

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ШОЛУДЬКО Роксолана Ярославівна

УДК 005.8 : 614.2:332.1

ДИСЕРТАЦІЯ

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ЦІННІСНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ
МЕДИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА РІВНІ МІСЦЕВИХ ГРОМАД**

073 Менеджмент

07 Управління та адміністрування

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Р. Я. Шолудько

Науковий керівник:

Тригуба Анатолій Миколайович, доктор технічних наук, професор;

Львів – 2026

АНОТАЦІЯ

Шолудько Р. Я. Інтелектуально-ціннісне управління проектами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 Менеджмент (07 Управління та адміністрування). Львівський державний університет безпеки життєдіяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій, Львів, 2026.

У дисертації за результатами проведених досліджень вирішено актуальну науково-прикладну задачу підвищення ефективності ініціації та планування проектів розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад. Це досягнуто завдяки розробленню методу і моделей інтелектуально-ціннісного управління, що базуються на сучасних інтелектуальних і цифрових технологіях та формують відповідний інструментарій проектного управління.

Виконано аналіз стану предметної галузі, наукових підходів і практики управління проектами розвитку медичної інфраструктури громад. Обґрунтовано доцільність розроблення нових та удосконалення існуючих методів і моделей інтелектуально-ціннісного управління. Встановлено, що сучасні підходи до управління проектами у сфері охорони здоров'я потребують врахування динамічних ризиків, ціннісних пріоритетів громад і взаємодії зацікавлених сторін. Доведено, що використання інтелектуальних моделей і сучасних аналітичних технологій забезпечує підвищення обґрунтованості управлінських рішень, ефективності реалізації проектів та сприяє сталому розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

Обґрунтовано теоретико-методологічні засади інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад. Доведено, що інтеграція системного, ціннісного та інтелектуального підходів формує методологічну основу для прийняття обґрунтованих управлінських рішень у динамічному проектному середовищі. Встановлено, що

врахування ризиків, інтересів зацікавлених сторін та суспільної цінності для громади сприяє підвищенню ефективності управління, адаптивності проєктів і результативності розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

Розроблено метод інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури сільських громад, який передбачає реалізацію шести взаємопов'язаних етапів, що поєднують ініціацію ціннісних орієнтирів, формування інформаційної бази, диференціально-символьне моделювання динамічних ризиків, інтелектуальну підтримку прийняття рішень, інтегральне оцінювання та адаптивний моніторинг. Особливістю запропонованого методу є інтеграція диференціально-символьного моделювання ризиків у систему управління проєктами з використанням інтелектуальних механізмів, що забезпечує адаптивне коригування управлінських рішень у часі з урахуванням ціннісних пріоритетів громад і мінливого проєктного середовища.

Удосконалено структуру процесу та модель управління суперечностями і конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад. Запропонована структура передбачає виконання п'яти взаємопов'язаних управлінських операцій із використанням адаптивного зворотного зв'язку для коригування параметрів конфліктного поля та уточнення управлінських рішень, що на відміну від існуючих підходів забезпечує системне узгодження інтересів стейкхолдерів і зниження рівня конфліктності. Удосконалена модель ґрунтується на формалізації конфліктного поля, використанні інтегрального показника конфліктності та багатокритеріальному узгодженні управлінських альтернатив, що на відміну від існуючих моделей забезпечує адаптивне коригування сценаріїв реалізації проєкту, підвищення стійкості його виконання та узгодження інтересів зацікавлених сторін.

Розроблено геоінформаційну модель оцінювання доступності медичних послуг у проєктах інфраструктурного розвитку громад, яка передбачає виконання 15 етапів, що базуються на мережевому поданні дорожньої

інфраструктури, топологічному аналізі маршрутів і побудові ізохрон. Модель забезпечує автоматизований розрахунок мінімальної відстані та часу доїзду населення до медичних закладів із урахуванням нормативів і типу установи на основі геоаналітики, мережевого аналізу та даних OpenStreetMap, що дозволяє системно виявляти території з недостатнім рівнем доступності до медичних послуг для населення та обґрунтовувати вибір раціональних сценаріїв розвитку медичної інфраструктури громад.

Розроблено алгоритм і комп'ютерну модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад. Алгоритм передбачає виконання 11 кроків та реалізує ітеративний цикл управління, що включає ідентифікацію суперечностей, формалізацію конфліктів, обчислення інтегрального показника конфліктності, формування альтернатив управління, перевірку узгодженості рішень і подальший моніторинг із зворотним зв'язком. На його основі створено настільний програмний додаток на мові Python, який на основі введених даних забезпечує виконання розрахунків та візуалізацію результатів, підвищуючи обґрунтованість управлінських рішень і придатність моделі до практичного використання у проєктному управлінні розвитком медичної інфраструктури на рівні місцевих громад.

На основі розробленого інструментарію проведено обчислювальні експерименти та сформовано практичні рекомендації для проєктних менеджерів щодо застосування геоінформаційної моделі оцінювання доступності медичних послуг і механізмів інтелектуально-ціннісного управління розвитком медичної інфраструктури громад. Результати моделювання тридцяти сценаріїв підтвердили працездатність комп'ютерної моделі управління конфліктами, зокрема стабільність інтегрального показника конфліктності у межах встановлених порогових значень, що забезпечує перехід до кількісно обґрунтованих управлінських рішень. Оцінювання доступності медичних послуг засвідчило високу точність геоінформаційної моделі, виявило територіальну нерівномірність доступу та дозволило визначити пріоритетні

напрями розвитку інфраструктури. Апробація підходу на прикладі територіальної громади підтвердила достатній рівень охоплення населення медичними послугами, водночас окресливши потребу інфраструктурного посилення окремих населених пунктів.

Розроблений управлінський інструментарій апробовано та впроваджено у діяльність управління з питань цифрового розвитку Львівської ОВА, громадській організації «Птаха України», Добросинсько-Магерівській сільській громаді та Головного управління ДСНС України у Львівській області, що забезпечило практичне застосування запропонованої методики, рекомендацій, алгоритму та комп'ютерної моделі управління суперечностями і конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад. Результати дослідження інтегровано в освітній процес Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, що підтверджує їх прикладну значущість, ефективність і науково-практичну цінність.

Ключові слова: управління, проєкт, критична інфраструктура, розвиток, територіальні громади, медицина, методи, моделі, ризик, зацікавлені сторони, конфлікт, цінність, системи підтримки прийняття рішень.

ABSTRACT

Sholudko R. Ya. Intellectual and value-based management of medical infrastructure development projects at the local community level. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 073 Management (07 Management and Administration). Lviv State University of Life Safety of the State Emergency Service of Ukraine, Lviv, 2026.

Based on the results of the research, the dissertation solves the urgent scientific and practical problem of improving the effectiveness of initiating and planning medical infrastructure development projects at the local community level. This has been achieved through the development of a method and models of intellectual value

management based on modern intellectual and digital technologies that form the appropriate project management tools.

An analysis of the state of the subject area, scientific approaches, and practices of managing community medical infrastructure development projects has been carried out. The feasibility of developing new and improving existing methods and models of intellectual value management has been substantiated. It has been established that modern approaches to project management in the healthcare sector require consideration of dynamic risks, community value priorities, and stakeholder interaction. It has been proven that the use of intellectual models and modern analytical technologies ensures more informed management decisions, more effective project implementation, and contributes to the sustainable development of the medical infrastructure of local communities.

The theoretical and methodological foundations of intellectual and value-based management of medical infrastructure development projects at the local community level have been substantiated. It has been proven that the integration of systemic, value-based, and intellectual approaches forms the methodological basis for making informed management decisions in a dynamic project environment. It has been established that taking into account risks, stakeholder interests, and social value for the community contributes to improving management efficiency, project adaptability, and the effectiveness of medical infrastructure development in local communities.

A method of intellectual and value-based management of medical infrastructure development projects in local communities has been developed, which involves the implementation of six interrelated stages combining the initiation of value guidelines, the formation of an information base, differential-symbolic modeling of dynamic risks, intellectual support for decision-making, integral assessment, and adaptive monitoring. A distinctive feature of the proposed method is the integration of differential-symbolic risk modeling into the project management system using intellectual mechanisms, which ensures adaptive adjustment of management decisions over time, taking into account the value priorities of communities and the changing project environment.

The structure of the process and the model for managing contradictions and conflicts between stakeholders in community medical infrastructure development projects have been improved. The proposed structure involves the implementation of five interrelated management operations using adaptive feedback to adjust the parameters of the conflict field and refine management decisions, which, unlike existing approaches, ensures systematic coordination of stakeholder interests and reduces the level of conflict. The improved model is based on the formalization of the conflict field, the use of an integral conflict indicator, and multi-criteria coordination of management alternatives, which, unlike existing models, ensures adaptive adjustment of project implementation scenarios, increased sustainability of its implementation, and coordination of stakeholder interests.

A geoinformation model for assessing the accessibility of medical services in community infrastructure development projects has been developed, which involves 15 stages based on a network representation of road infrastructure, topological analysis of routes, and the construction of isochrones. The model provides automated calculation of the minimum distance and travel time for the population to reach medical facilities, taking into account standards and the type of institution, based on geanalytics, network analysis, and OpenStreetMap data, which allows for the systematic identification of areas with insufficient access to medical services for the population and the justification of rational scenarios.

An algorithm and computer model have been developed to manage contradictions and conflicts between stakeholders in community medical infrastructure development projects. The algorithm involves 11 steps and implements an iterative management cycle that includes identifying contradictions, formalizing conflicts, calculating an integral conflict index, forming management alternatives, verifying the consistency of decisions, and further monitoring with feedback. Based on this, a desktop application in Python has been created, which, based on the data entered, performs calculations and visualizes the results, increasing the validity of management decisions and the suitability of the model for practical use in project management of medical infrastructure development at the local community level.

Based on the developed tools, computational experiments were conducted and practical recommendations were formulated for project managers on the application of a geoinformation model for assessing the accessibility of medical services and mechanisms for intellectual and value-based management of the development of community medical infrastructure. The results of modeling thirty scenarios confirmed the viability of the computer model for conflict management, in particular the stability of the integral conflict indicator within the established threshold values, which ensures the transition to quantitatively justified management decisions. The assessment of the accessibility of medical services confirmed the high accuracy of the geoinformation model, revealed territorial unevenness in access, and allowed the identification of priority areas for infrastructure development. Testing the approach on a local community confirmed that the population had sufficient access to medical services, while also highlighting the need to strengthen infrastructure in certain settlements.

The developed management tools have been tested and implemented in the operations of the Lviv Regional State Administration's Department of Digital Development, the non-governmental organization «Ptakha Ukrainy», the Dobrosynsko-Maherivska rural community, and the Main Directorate of the State Emergency Service of Ukraine in Lviv Oblast, ensuring the practical application of the proposed methodology, recommendations, algorithm, and computer model for managing contradictions and conflicts among stakeholders in community medical infrastructure development projects. The research results have been integrated into the educational process at Lviv State University of Life Safety, confirming their practical significance, effectiveness, and scientific and practical value.

Key words: management, project, critical infrastructure, development, territorial communities, medicine, methods, models, risk, stakeholders, conflict, value, decision support systems.

Список публікацій здобувача.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Статті у міжнародних наукових виданнях і тих, що входять до міжнародних наукометричних баз (МНБ):

1. Malanchuk O., Tryhuba A., Tryhuba I., **Sholudko R.**, Pankiv O. A Neural Network Model-based Decision Support System for Time Management in Pediatric Diabetes Care Projects. *IEEE 18th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT-2023*, Lviv, 2023. 195025. P. 1–4. <https://doi.org/10.1109/CSIT61576.2023.10324014> (0,84 д. а.). **Видання входить до МНБ – Scopus.** Особистий внесок автора полягає у підготовці та попередній обробці клінічних даних із електронної медичної системи, визначено основні чинники, що впливають на тривалість лікування та становить 0,18 друк. арк.
2. Tryhuba A., Malanchuk O., Tryhuba I., **Sholudko R.**, Seleznov R. A model for optimizing the portfolio of hospital district development projects based on a genetic algorithm. *IEEE 19th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT-2024*. Lviv, 2024, 195025. P. 1–4. <https://doi.org/10.1109/CSIT65290.2024.10982562> (0,55 д. а.). **Видання входить до МНБ – Scopus.** Особистий внесок автора полягає у проведенні системного аналізу особливостей управління портфелями проєктів у сфері охорони здоров'я та виконано підготовку інформаційної бази для моделі оптимізації, що становить 0,12 друк. арк.
3. Tryhuba A.M., Malanchuk O.M., **Sholudko R.Y.** Models of adaptive and value-based management of projects for the functioning and development of hospital districts. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries Open source preview*. 2024. № 4 (30). P. 97–109. <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2024.4.097> (1,25 д. а.). **Видання входить до МНБ – Scopus.** Особистий внесок автора полягає у виконанні аналізу основних підходів до управління медичними проєктами та обґрунтуванні методики оцінювання ефективності

інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури сільських громад та становить 0,4 друк. арк.

4. Malanchuk O. M., Tryhuba A. M., Tryhuba I. L., **Sholudko R. Ya.** Computer model of differential-symbolic risk assessment of projects to improve the health of the community population. *Herald of Advanced Information Technology*. 2024. Vol. 7 (4). P. 437–451. <https://doi.org/10.15276/hait.07.2024.32> (1,27 д. а.). **Видання входить до МНБ – Scopus.** Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні принципів інтелектуально-ціннісного управління проектами, використанні чисельних методів для розв'язання систем диференціальних рівнянь, проведені моделювання ризиків та становить 0,35 друк. арк.

5. **Sholudko R. Ya.**, Malanchuk O. M., Tryhuba A. M., Tryhuba I. L., Development of a geoinformation method for assessing the accessibility of medical services in community infrastructure development projects. *Herald of Advanced Information Technology*. 2025. Vol. 8. No.3: P. 382–404. <https://doi.org/10.15276/hait.08.2025.25> (2,03 д. а.). **Видання входить до МНБ – Scopus.** Особистий внесок автора полягає у розробленні геоінформаційної моделі, здійснені моделювання доступності медичних послуг та становить 1,0 друк. арк.

Статті у наукових фахових виданнях України:

6. Тригуба А., Маланчук О., Паньків О., **Шолудько Р.** Структурна модель системи планування медичних проектів на основі обчислювального інтелекту. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. 2023. № 28. С. 30–43. <https://doi.org/10.32447/20784643.28.2023.04> (1,3 д. а.). Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні приналежності моделей до напрямків обчислювального інтелекту та їх використання для вирішення задач планування медичних проектів, що становить 0,35 друк. арк.

7. Маланчук О., Тригуба А., **Шолудько Р.** Стейкхолдер-орієнтовані технології конфлікт-менеджменту в проектах створення та розвитку мережі медичних закладів. *Вісник Львівського державного університету безпеки*

життєдіяльності. 2024. № 30. С. 229–243. <https://doi.org/10.32447/20784643.30.2024.22> (1,3 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у означенні основних зацікавлених сторін проєктів та обґрунтованні структури і моделі процесу управління суперечностями та конфліктами, що становить 0,7 друк. арк.*

8. Malanchuk O., Tryhuba A., **Sholudko R.**, Fedorchuk-Moroz V. A model of synergistic management of a medical project portfolio based on the telegraphic equation. *Economic Forum*. 2024. Vol. 14 (2). P. 51–64. <https://doi.org/10.62763/cb/2.2024.51> (1,4 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у виконанні системного аналізу інструментарію управління медичними проєктами, обґрунтуванні доцільності розробки моделі синергетичного управління портфелем медичних проєктів та становить 0,3 друк. арк.*

9. Тригуба А., **Шолудько Р.**, Андрушків О., Олійник Р., Коциловський М. Інтелектуальні моделі управління інфраструктурними проєктами розвитку громад в умовах багаторівневих ризиків. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*, 2025. 31, 213-226. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.31.2025.21> (1,45 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні особливостей формування ризиків медичних проєктів та описі інтелектуальних моделей управління зазначеними проєктами з урахуванням цих ризиків та становить 0,35 друк. арк.*

10. Тригуба А. М., **Шолудько Р. Я.**, Маланчук О. М., Тригуба І.Л. Інтелектуально-ціннісний підхід до оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. *Управління розвитком складних систем*. 2025, 63, 14-26. <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2025.63.127-136> (1,02 д. а.). *Особистий внесок автора полягає в обґрунтуванні критеріїв оцінювання цінності проєктів та набору інтелектуальних інструментів та становить 0,4 друк. арк.*

Статті, які додатково відображають наукові результати дисертації:

11. Тригуба А., Маланчук О., Ратушний А., Паньків О., Коваль Л., **Шолудько Р.**, Андрушків О. Адаптивно-ціннісний підхід до управління проектами розвитку громад та регіонів. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія Агроінженерні дослідження*. 2023. № 27. С. 113–126. <https://doi.org/10.31734/agroengineering2023.27.113> (1,53 д. а.).

Особистий внесок автора полягає у підготовці інформаційної бази, структуризовано проєктні ідеї, оцінено показники цінності для стейкхолдерів та становить 0,2 друк. арк.

12. Маланчук О. М., Тригуба А. М., Паньків О. В., **Шолудько Р. Я.** Комп'ютерна модель диференціально-символьного планування проєктів покращення стану здоров'я населення громад. *Комп'ютерні технології друкарства*, 2023. 2. 50. С. 159-176. <https://ctp.uad.edu.ua/images//ktd/50-10.pdf>

(0,76 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у виконанні аналізу та обґрунтуванні розробки комп'ютерної моделі диференціально-символьного планування проєктів покращення здоров'я населення громад та становить 0,2 друк. арк.*

13. Malanchuk O. M., Tryhuba A. M., Pankiv O. V., **Sholudko R. Y.** Architecture of an Intelligent Information System for Forecasting Components of Medical Projects. *Applied Aspects of Information Technology*. 2023. Vol. 6. no. 4. P. 376–390. <https://doi.org/10.15276/aait.06.2023.25> (1,4 д. а.).

Особистий внесок автора полягає у виконанні системного аналізу методів прогнозування, визначено вимоги до бази даних і бази знань та становить 0,35 друк. арк.

14. Маланчук О., Тригуба А., Тригуба І., **Шолудько Р.** Метод адаптації архітектури портфеля проєктів розвитку госпітальних округів до мінливого проєктного середовища. *Інформаційні системи та мережі*. 2025, 18, 1, P. 244-259. <https://doi.org/10.23939/sisn2025.18.244> (1,2 д. а.).

Особистий внесок автора полягає в аналізі стану питання в науці та обґрунтуванні основних показників оцінки проєктів розвитку госпітальних округів та становить 0,3 друк. арк.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

15. Тригуба А. М., Тригуба І. Л., Маланчук О. М., **Шолудько Р. Я.** Архітектура інтелектуальної інформаційної системи планування проєктів лікування пацієнтів. *Інформаційні технології в енергетиці та агропромисловому комплексі: матеріали XII Міжнар. наук. конференції*. Львів : ЛНУП, 2023. С. 76–78. (0,17 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у формуванні основних вимог до системи планування проєктів лікування пацієнтів, враховуючи специфіку медичних даних і потреби пацієнтів, що становить 0,05 друк. арк.*

16. Паньків О., **Шолудько Р.** Особливості інтелектуального аналізу медичних даних та його вплив на реалізацію проєктів трансформації сучасної охорони здоров'я. *Інформаційна безпека та інформаційні технології: збірник тез доповідей VI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, студентів і курсантів*. Львів, ЛДУ БЖД, 2023, С. 373–377. (0,25 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні впливу інтелектуального аналізу медичних даних та їх використання у процесах медичних проєктів, що становить 0,15 друк. арк.*

17. Тригуба А. М., Маланчук О. М., Мармуляк А. С., Паньків О. В., **Шолудько Р. Я.** Алгоритм та програмні модулі моніторингу процесу відбору соціальних проєктів із використанням веб-парсингу. Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву: каталог інноваційних розробок за заг. ред. В. І. Лопушняка, Б. І. Гулька. Вип. 24. Львів: Львів. нац. ун-т. природ., 2024. С. 17. (0,07 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у описі управлінських операцій, які лежать в основі розробки програмних модулів моніторингу процесу відбору проєктів, що становить 0,02 друк. арк.*

18. Паньків О., **Шолудько Р.**, Маланчук О. Особливості антикризового управління проєктами функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану. *Зб. наук. праць XIX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів*. Львів: ЛДУ БЖД, 2024. С. 366–370. (0,27 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у*

визначенні напрямків розроблення інструментарію для управління зазначеними проектами, що становить 0,1 друк. арк.

19. Тригуба А. М., Маланчук О. М., Тригуба І. Л., **Шолудько Р. Я.** Класифікація проектів функціонування та розвитку госпітальних округів і структура процесу їх ідентифікації. *Інформаційні системи в управлінні проектами та програмами: матеріали Міжнар. наук.-практ. конференції (Коблево, 9–13 вересня 2024 р.)*. Харків: ХНУРЕ, 2024. С. 225–229. (0,2 д. а.). Особистий внесок автора полягає у підготовці інформаційної бази, обґрунтуванні прикладів застосування класифікації медичних проектів, що становить 0,05 друк. арк.

20. Тригуба А.М., Паньків О.В., **Шолудько Р.Я.**, Андрушків О.Я. Особливості антикризового управління проектами на об'єктах критичної інфраструктури в умовах воєнного стану. *Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами післявоєнної розбудови України: тези доп. XXI -ї Міжн. конф.*, Київ: КНУБА, 2024. С.237-241. (0,17 д. а.). Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні викликів для проектних менеджерів під час реалізації проектів розвитку об'єктів критичної інфраструктури в умовах воєнного стану, що становить 0,05 друк. арк.

21. **Шолудько Р.**, Тригуба А. М. Аналіз ризиків реалізації проектів розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад з використанням нейромережеских моделей. *Зб. наук. праць XX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів*. Львів: ЛДУ БЖД, 2025. С. 322–325. (0,23 д. а.). Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні підходу та розробці моделі аналізу ризиків реалізації проектів розвитку медичної інфраструктури місцевих громад з використанням нейромережеских алгоритмів, що становить 0,15 друк. арк.

22. **Шолудько Р.**, Мармуляк А., Тригуба А. Цифрові моделі підтримки прийняття рішень на ранніх етапах соціальних і медичних проектів розвитку територіальних громадах. *Інновінг сучасних трендів в менеджменті безпеки: національна безпека та оборона: Збірник наукових праць*

Всеукраїнської науково-практичної конференції, Львів: ЛДУ БЖД, 23 травня 2025. С. 237-242. (0,25 д. а.). Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні підходу до підтримки прийняття управлінських рішень щодо ініціації медичних проєктів, що становить 0,15 друк. арк.

23. Тригуба А.М., Коваль Л.С., **Шолудько Р.Я.**, Андрушків О.Я., Олійник Р.І. Використання цифрових технологій для реалізації проєктів розвитку інфраструктури регіонів у післявоєнний час. *Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи та інноваційні технології управління проєктами і програмами»*, Збірник праць. Харків: ХНУРЕ, 2025. С. 277-281. (0,2 д. а.). Особистий внесок автора полягає у аналізі традиційних і цифрових методів управління інфраструктурними проєктами, що становить 0,04 друк. арк.

24. Тригуба А.М., **Шолудько Р.Я.**, Маланчук О.М., Боярчук О.В. Адаптивні моделі інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад в умовах невизначеності. XVI Міжнародна науково-практична конференція «Управління проєктами: проєктний підхід в сучасному менеджменті», Одеса: ОДАБА, 2025. С. 129-133. (0,19 д. а.). Особистий внесок автора полягає у формулюванні науково-прикладних задач управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад та інтелектуально-ціннісних моделей для їх вирішення, що становить 0,05 друк. арк.

25. Тригуба А.М., **Шолудько Р.Я.** Особливості інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури. Інформаційна безпека та інформаційні технології: збірник доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційна безпека та інформаційні технології», ІБІТ 2025, м. Львів, 27 листопада 2025 року. Львів, ЛДУ БЖД, 2025, С. 237-239. (0,143 д. а.). Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні структурної схеми інтелектуально-ціннісної системи управління проєктами розвитку медичної інфраструктури, що становить 0,08 друк. арк.

ЗМІСТ

ВСТУП	19
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СТАНУ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ МЕДИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА РІВНІ МІСЦЕВИХ ГРОМАД.....	29
1.1. Сучасний стан розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад.....	29
1.2. Підходи до управління проектами розвитку медичної інфраструктури громад	32
1.3. Оцінювання проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.....	37
1.4. Аналіз стану оцінювання доступності медичних послуг для населення громад.....	45
Висновки до розділу 1	50
РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ЦІННІСНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ МЕДИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА РІВНІ МІСЦЕВИХ ГРОМАД.....	52
2.1. Методологічні відмінності між традиційним та інтелектуально-ціннісним управлінням проектами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.....	52
2.2. Особливості інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури сільських громад.....	55
2.3. Означення суперечностей та конфліктів інтересів між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад .	66
2.4. Вплив ризиків на показник успішності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад у часі.....	72

2.5. Інтелектуально-ціннісний підхід до оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.....	78
2.6. Критерії оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад на основі інтелектуальних технологій.....	81
2.7. Оцінювання ефективності інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури сільських громад	89
Висновки до розділу 2	94

РОЗДІЛ 3. МЕТОД ТА МОДЕЛІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ЦІННІСНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ МЕДИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА РІВНІ МІСЦЕВИХ ГРОМАД.....	
3.1. Метод інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури сільських громад з урахуванням динамічних ризиків.....	97
3.2. Структура процесу управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад	105
3.3. Модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.....	111
3.4. Геоінформаційна модель оцінювання доступності медичних послуг для населення сільських громад	117
Висновки до розділу 3	133

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОРИСТАННЯ БАЗИ ЗНАНЬ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ЦІННІСНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ МЕДИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА РІВНІ МІСЦЕВИХ ГРОМАД	
4.1. Алгоритм управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.....	135
4.2. Комп'ютерна модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад	138
4.3. Результати використання комп'ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад	145

4.4. Результати оцінювання доступності медичних послуг у проєктах розвитку медичної інфраструктури громад	149
4.5. Рекомендації проєктним менеджерам щодо використання запропонованої геоінформаційної моделі оцінювання доступності медичних послуг	161
4.6. Рекомендації проєктним менеджерам щодо використання інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад.....	164
Висновки до розділу 4	171
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ	175
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	179
ДОДАТКИ.....	211
Додаток А. Інструментарій аналітичного забезпечення для оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад	212
Додаток Б. Результати експериментів стосовно валідації комп'ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.....	214
Додаток В. Список публікацій здобувача за темою дисертації	216
Додаток Д. Відомості про апробацію результатів дисертаційного дослідження	223
Додаток Е. Акти впровадження результатів дисертаційного дослідження у практику	225

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний розвиток територіальних громад України відбувається в умовах підвищеної невизначеності, що зумовлено воєнними викликами, демографічними змінами, обмеженістю ресурсів та потребою населення у доступних якісних медичних послугах [43; 116; 135; 155]. У цих умовах особливо важливими є проекти розвитку медичної інфраструктури громад, реалізація яких вимагає використання нових управлінських інструментів, здатних враховувати складність проектного середовища, багатосторонню взаємодію зацікавлених сторін, динамічні ризики та соціальні цінності громад. Забезпечення доступності медичних послуг є основною передумовою підвищення якості життя населення громад та сталого розвитку територій, що обумовлює потребу у формуванні сучасного інструментарію управління такими проектами.

Традиційні підходи до управління інфраструктурними проектами, зокрема у сфері охорони здоров'я, не враховують ціннісності населення громад, просторові особливості територій громад, конфлікти інтересів між зацікавленими сторонами та динамічний характер ризиків, що знижує ефективність прийняття управлінських рішень. Водночас розвиток цифрових технологій, геоінформаційних систем, інтелектуального аналізу даних і систем підтримки прийняття рішень створює нові можливості для переходу до інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад. Використання сучасних цифрових інструментів дозволяє забезпечити формалізацію управлінських процесів, підвищити точність оцінювання ризиків і доступності медичних послуг, а також сприяє прозорості та обґрунтованості управлінських рішень на рівні місцевих громад.

Значний науковий внесок у розвиток теоретичних і методологічних засад управління проектами, програмами та їх портфелями здійснили українські й зарубіжні вчені, серед яких: С. Д. Бушуєв, Н. С. Бушуєва, О. В. Веренич,

Т. А. Воркут, В. Д. Гогунський, О. Б. Данченко, Є. А. Дружинін, О. Б. Зачко, К. В. Колеснікова, І. В. Кононенко, К. В. Кошкін, В. В. Морозов, В. М. Пітерська, Ю. П. Рак, Р. Т. Ратушний, О. В. Сидорчук, Х. Танака, Ю. М. Тесля, А. М. Тригуба, А. М. Харченко, В. О. Хрутьба, С. К. Чернов, І. В. Чумаченко, А. В. Шахов та інші. Їхні дослідження сформували наукову основу сучасного проєктного менеджменту та забезпечили розвиток моделей і методів управління в різних сферах діяльності. Проте існуючий інструментарій управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад не враховує інтеграцію ціннісного підходу, управління суперечностями між зацікавленими сторонами, геоінформаційного оцінювання доступності медичних послуг та інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень, що зумовлює доцільність подальших наукових досліджень у цьому напрямі.

Дисертація спрямована на вирішення важливої науково-прикладної задачі підвищення ефективності ініціації та планування проєктів розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад. Це досягається завдяки розробленню нових та удосконаленню існуючих методів та моделей інтелектуально-ціннісного управління, які ґрунтуються на використанні інтелектуальних, геоінформаційних та аналітичних технологій і інтегруються в інструментарій проєктного менеджменту. Таким чином, виконані дослідження стосуються вирішення актуальної науково-прикладної задачі.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконана відповідно до «Стратегії розвитку системи охорони здоров'я на період до 2030 року», схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17.01.2025 р. № 34-р, Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо удосконалення надання медичної допомоги» від 01.07.2022 р. № 2347-IX, «Порядку реалізації програми державних гарантій медичного обслуговування населення у 2024 році», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 22.12.2023 р. № 1394 (із змінами, внесеними згідно з постановою КМУ № 428 від 13.04.2024 р.), «Плану розвитку Львівського госпітального округу на 2023–2025 роки»,

затвердженого Львівською обласною військовою адміністрацією № 66/0/5-24ВА від 19.01.2024 р., «Програми розвитку інфраструктурних проєктів Львівської міської територіальної громади», затвердженої ухвалою Львівської міської ради від 04.07.2024 р. № 4986, а також, згідно з планами НДР кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту Львівського державного університету безпеки життєдіяльності «Наукові основи поствоєнного відновлення та реновації регіональних систем критичної інфраструктури України: бенчмаркінг світового досвіду та HR фактор» (ДР № 0123U102890), у межах якої авторка розробила нові та удосконалила існуючі метод та моделі ініціації та планування проєктів розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад.

Мета і завдання дослідження. *Метою роботи є розробка методу і моделей ініціації та планування проєктів розвитку медичної інфраструктури на рівні сільських громад в умовах динамічного проєктного середовища.*

Відповідно до мети дослідження сформульовано такі *завдання*:

- виконати аналіз стану предметної галузі, наукових підходів і практики управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад, визначити доцільність розроблення нових та удосконалення існуючих методів і моделей інтелектуально-ціннісного управління;
- обґрунтувати теоретико-методологічні засади інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад;
- розробити метод інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури сільських громад з урахуванням динамічних ризиків;
- удосконалити структуру процесу та модель управління суперечностями і конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад;

- розробити геоінформаційну модель оцінювання доступності медичних послуг для населення сільських громад у проєктах інфраструктурного розвитку громад;
- розробити алгоритм та комп'ютерну модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад;
- на основі використання розробленого інструментарію виконати обчислювальні експерименти, провести оцінювання доступності медичних послуг і обґрунтувати рекомендації для проєктних менеджерів щодо використання запропонованої геоінформаційної моделі оцінювання доступності медичних послуг та інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад;
- впровадити у практику методику та рекомендації щодо ініціації та планування проєктів розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад із використання сучасних інформаційних технологій.

Об'єктом дослідження є управлінські процеси у проєктах розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад.

Предметом дослідження є методи, моделі та інструментальні засоби інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад, показники ефективності управлінських рішень, а також їх залежність від динамічних ризиків, взаємодії між зацікавленими сторонами проєктів і використання інтелектуальних та геоінформаційних технологій.

Гіпотеза дослідження полягає в припущенні, що ефективність та результативність проєктів розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад визначається застосуванням інтелектуально-ціннісного підходу до управління в умовах динамічного проєктного середовища з використанням інтелектуальних та геоінформаційних технологій підтримки прийняття управлінських рішень.

Методи дослідження. Науково-прикладна задача підвищення ефективності інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад розв'язувалася на основі використання методології управління проектами, системного підходу та сучасних інтелектуальних технологій підтримки прийняття управлінських рішень. Методи аналізу і синтезу застосовано для дослідження наукових публікацій, узагальнення існуючих підходів та формування теоретичних засад інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад. Логіко-структурне моделювання використано для побудови структури процесів управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами, а також формалізації взаємозв'язків між основними складовими динамічного проєктного середовища. Системний підхід дозволив визначити взаємодію ризиків, цінності, інтересів стейкхолдерів і показників успішності проєктів розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад. Для оцінення динаміки основних показників змін проєктного середовища використано математичне моделювання на основі систем диференціальних рівнянь, диференціально-символьний підхід, чисельні методи та інструменти обчислювального інтелекту. Моделювання здійснювалося із використанням методу Ейлера, що забезпечило прогнозування змін показників проєктного середовища за умов високої динаміки та невизначеності. Під час розроблення комп'ютерної моделі використано мову програмування Python та бібліотеки NumPy, Pandas і Matplotlib для виконання обчислень, обробки даних і візуалізації результатів. Методи експертного оцінювання застосовано для визначення вагових коефіцієнтів критеріїв та формування ціннісних пріоритетів громад. Для оцінювання доступності медичних послуг використано геоінформаційний аналіз, мережеві моделі дорожньої інфраструктури, побудову ізохрон і дані відкритих геопросторових джерел OpenStreetMap. Інтелектуальні методи багатокритеріального аналізу застосовано для оцінювання цінності проєктів і вибору раціональних управлінських рішень. Сукупність використаних методів

забезпечує комплексний інструментарій для аналізу ризиків, оцінювання доступності медичних послуг і підвищення ефективності управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у розробленні методу, моделей і інструментарію інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад, що ґрунтуються на поєднанні проєктного менеджменту, геоінформаційного аналізу, оцінювання ризиків, управління конфліктами та інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень. Це дозволяє перейти від інтуїтивного до формалізованого, кількісно обґрунтованого управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад, що сприяє підвищенню ефективності їх ініціації та планування. Це дало можливість отримати такі наукові результати:

- вперше розроблено:
 - метод інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури сільських громад, який передбачає інтеграцію диференціально-символьного моделювання динамічних ризиків у систему управління проєктами на основі використання інтелектуальних механізмів підтримки прийняття управлінських рішень, що забезпечує адаптивне коригування управлінських рішень у часі з урахуванням ціннісних пріоритетів громад та мінливого проєктного середовища;
 - геоінформаційну модель оцінювання доступності медичних послуг під час ініціації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад, яка поєднує методи геоаналітики, мережевого аналізу транспортної інфраструктури, побудови ізохрон та інтелектуально-ціннісного оцінювання потреб громади із використанням відкритих геопросторових даних OpenStreetMap, що забезпечує автоматизоване визначення мінімальної довжини маршрутів і часу доїзду населення до медичних закладів, виявлення зон низької доступності медичних послуг, врахування просторових, демографічних та інфраструктурних особливостей територіальних громад, а також формування

обґрунтованих сценаріїв розвитку медичної інфраструктури в умовах динамічного проєктного середовища;

➤ удосконалено:

– модель процесу управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад, яка ґрунтується на формалізації конфліктного поля, кількісному оцінюванні рівня конфліктності та інтелектуальній підтримці вибору узгоджених управлінських рішень, що на відміну від існуючих моделей передбачає використання інтегрального показника конфліктності, багатокритеріальне узгодження управлінських альтернатив за умов ресурсних і ціннісних обмежень та адаптивний механізм коригування сценаріїв реалізації проєкту, що забезпечує своєчасне зниження рівня конфліктності, підвищення стійкості реалізації проєктів і узгодження інтересів зацікавлених сторін із пріоритетами розвитку медичної інфраструктури громад.

➤ набули подальшого розвитку:

– концепція інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури сільських громад в умовах динамічного проєктного середовища;

– понятійно-категоріальний апарат інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури. Введено та уточнено трактування понять «інтегральні показники цінності, успішності, ризику проєкту розвитку медичної інфраструктури», «динамічне проєктне середовище громади», «ціннісні пріоритети територіальної громади» та «доступність медичних послуг»;

– база знань про характеристики територіальних громад, потреби населення у медичних послугах, параметри доступності медичної інфраструктури, фактори ризику, ресурсні обмеження, вплив соціально-економічних і демографічних чинників, а також механізми узгодження інтересів зацікавлених сторін.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані результати дослідження забезпечили можливість розроблення:

– алгоритму та комп'ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад, які базуються на удосконаленій моделі процесу управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад, що є ефективним інструментом для кількісного аналізу конфліктних ситуацій і формування узгоджених управлінських рішень, оскільки забезпечують автоматизацію ідентифікації суперечностей, генерації альтернатив управління, візуалізації результатів і реалізації ітеративного циклу зі зворотним зв'язком під час виконання зазначеного управлінського процесу;

– структури процесу управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад, яка передбачає виконання п'яти взаємопов'язаних управлінських операцій, що включають аналіз інтересів зацікавлених сторін, ідентифікацію потенційних суперечностей і конфліктів, планування процесу управління, виконання управлінських впливів та оцінювання ефективності процесу, що на відміну від існуючих підходів забезпечує використання адаптивного зворотного зв'язку для коригування параметрів конфліктного поля й уточнення управлінських рішень, що лежить в основі системного узгодження інтересів стейкхолдерів, зниження рівня конфліктності та підвищення результативності реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури громад;

– методики та рекомендації щодо ініціації та планування проєктів розвитку медичної інфраструктури громад, що базуються на запропонованих методі і моделях інтелектуально-ціннісного управління, використанні геоінформаційних та аналітичних інструментів, а також урахуванні особливостей мінливого проєктного середовища, інтересів зацікавлених сторін і динамічних ризиків, що забезпечує підвищення обґрунтованості та ефективності проєктного управління.

Результати виконаних досліджень впроваджено в Управлінні з питань цифрового розвитку Львівської ОВА (м. Львів, акт впровадження від 28.04.2026 р.), громадській організації «Птаха України» (м. Львів, акт впровадження від 10.04.2026 р.), Добросинсько-Магерівській сільській громаді (Львівський район, акт впровадження від 12.03.2026 р.) та Головному управлінні ДСНС України у Львівській області (м. Львів, акт впровадження від 04.05.2026 р.). На основі проведених досліджень здобувачкою підготовлено методичні рекомендації для виконання практичних занять з дисциплін «Проектний менеджмент», «Інформаційні системи в менеджменті» і «Інтелектуальні системи аналізу даних та підтримки прийняття рішень», які використовуються у навчальному процесі підготовки здобувачів вищої освіти Львівського державного університету безпеки життєдіяльності (акт впровадження від 14.04.2026 р.).

Особистий внесок здобувача.

Наукові положення, отримані результати дослідження, винесені на захист, належать до сфери менеджменту, зокрема управління проектами та програмами, і одержані здобувачкою самостійно. У дисертації з наукових публікацій, виконаних у співавторстві, використано лише ті ідеї, положення та результати, що становлять особистий науковий внесок здобувачки.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертації були представлені та схвалені на 13 міжнародних і всеукраїнських науково-практичних форумах і конференціях, зокрема: IEEE 18th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT-2023) (Львів, 2023), IEEE 19th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT-2024) (Львів, 2024), XII Міжнародній науковій конференції «Інформаційні технології в енергетиці та агропромисловому комплексі» (Львів, 2023), VI Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених, студентів і курсантів «Інформаційна безпека та інформаційні технології» (Львів, 2023), XIX Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених, курсантів та студентів (Львів, 2024), Міжнародній науково-

практичній конференції «Інформаційні системи в управлінні проектами та програмами» (Коблево, 2024), XXI-й Міжнародній конференції «Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами післявоєнної розбудови України» (Київ, 2024), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інновінг сучасних трендів в менеджменті безпеки: національна безпека та оборона» (Львів, 2025), XX Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених, курсантів та студентів (Львів, 2025), Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні системи та інноваційні технології управління проектами і програмами» (Харків, 2025), XVI Міжнародній науково-практичній конференції «Управління проектами: проектний підхід в сучасному менеджменті» (Одеса, 2025) та VII Всеукраїнській науково-практичній конференції ІБІТ 2025 «Інформаційна безпека та інформаційні технології» (Львів, 2025), щорічних звітних конференціях здобувачів та ад'юнктів Львівського державного університету безпеки життєдіяльності (Львів, 2023–2026).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 25 наукових праць, серед яких 14 статей, з них 5 – у міжнародних виданнях, що індексуються в міжнародних наукометричних базах (Scopus), 5 – у наукових фахових виданнях України та 4 – у виданнях, які додатково відображають наукові результати дисертації. Крім того, оприлюднено 11 публікацій у формі тез і матеріалів міжнародних і всеукраїнських наукових конференцій, що відображають основні результати дослідження та їх апробацію. Загальний обсяг публікацій становить 19,443 друкованих аркуша, з яких 6,09 друкованих аркуша становить особистий внесок автора.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи становить 231 сторінок, з яких 149 сторінок займає основний зміст. Робота містить 32 рисунки, 18 таблиць, список використаних джерел включає 235 найменування та наявно 5 додатків, які розташовані на 17 сторінках.

РОЗДІЛ 1.

АНАЛІЗ СТАНУ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ МЕДИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА РІВНІ МІСЦЕВИХ ГРОМАД

1.1. Сучасний стан розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад

Сучасний розвиток медичної інфраструктури на рівні місцевих громад здійснюється під впливом динамічного проєктного середовища, мінливість якого зумовлюється соціально-демографічними, економічними, інституційними, просторовими та технологічними групами чинників. Водночас децентралізація управління розвитком медичної інфраструктури та реформи системи охорони здоров'я в Україні зумовила те, що територіальні громади стають основними суб'єктами відповідальності за планування, утримання, модернізацію та розвиток медичних закладів на їх території. Це потребує переосмислення ролі місцевого самоврядування не лише як адміністративного координатора, але як активного проєктного ініціатора, здатного формувати довгострокові стратегії розвитку медичної інфраструктури з урахуванням потреб населення громади, ресурсних обмежень і ризиків, зумовлених динамічним проєктним середовищем.

Аналіз сучасних наукових досліджень засвідчує, що медична інфраструктура дедалі частіше розглядається не як сукупність окремих об'єктів (лікарень, амбулаторій, ФАПів, лабораторій), а як складна соціально-економічна система, інтегрована в просторову структуру громад та регіонів. Так, у роботах [108; 149] їх автори вказують, що ефективність системи охорони здоров'я безпосередньо залежить від рівня доступності медичних послуг, транспортної зв'язаності територій, цифрової інтеграції та якості управлінських процесів. Аналогічні підходи простежуються у дослідженнях українських авторів [22; 39; 138], де медична інфраструктура трактується як багаторівнева

система, що поєднує фізичні активи, кадровий потенціал, управлінські механізми та інформаційні платформи.

В умовах децентралізації прослідковується тенденція асиметричності розвитку медичної інфраструктури між громадами. Великі міські громади демонструють відносно високий рівень забезпеченості сучасним обладнанням, цифровими сервісами та спеціалізованими медичними послугами. Водночас, сільські та периферійні територіальні громади стикаються з проблемами кадрового дефіциту, фізичної зношеності об'єктів, низької транспортної доступності та обмежених фінансових ресурсів. Це формує нерівність у доступі населення до медичної допомоги, що підтверджується як статистичними даними МОЗ України, так і результатами соціально-економічних досліджень територіального розвитку.

Важливим чинником трансформації медичної інфраструктури є цифровізація. Запровадження електронної системи охорони здоров'я (eHealth) [16], телемедичних сервісів, цифрових реєстрів пацієнтів та електронного документообігу змінює логіку функціонування медичних установ і формує нову модель взаємодії між громадянами, медичними закладами та органами управління. У дослідженнях WHO [230] та OECD [172] цифрова трансформація систем охорони здоров'я розглядається як один із основних драйверів підвищення доступності, прозорості та ефективності управління інфраструктурними системами, що є особливо актуальним для локального рівня управління медичними установами.

Окреме місце в сучасних дослідженнях займає проблема стійкості медичної інфраструктури до кризових впливів. Пандемія COVID-19, воєнні дії, енергетичні кризи та гуманітарні виклики продемонстрували вразливість локальних медичних систем до зовнішніх шоків. У роботі [152] наголошується, що традиційні моделі управління інфраструктурою не забезпечують достатнього рівня адаптивності та гнучкості в умовах високої невизначеності, що зумовлює потребу в інтелектуальних та гібридних управлінських підходах.

З позицій системного аналізу сучасний стан розвитку медичної інфраструктури на рівні громад представлено як множина взаємопов'язаних компонентів. До них належить матеріально-технічна база, людський капітал, фінансові ресурси, інституційні механізми управління, цифрові технології та соціальна довіра населення громад (рис. 1.1). Кожен із цих складових формує власний напрям розвитку медичної інфраструктури, але лише їх інтеграція дозволяє створити функціонально стійку медичну систему громади.

Складова	Характеристика стану	Основні проблеми	Тенденції розвитку
Матеріально-технічна база	Нерівномірний рівень оснащення	Зношеність фондів, дефіцит обладнання	Модернізація, енергоефективність
Кадровий потенціал	Дефіцит фахівців у громадах	Міграція кадрів, старіння персоналу	Дистанційні форми роботи, телемедицина
Управління	Фрагментарні моделі управління	Низька інтегрованість процесів	Перехід до проєктно-орієнтованого управління
Цифрові технології	Часткова цифровізація	Низька цифрова грамотність	Розвиток eHealth, телемедицини
Фінансування	Обмежені бюджети громад	Нестача інвестицій	Партнерські моделі фінансування

Рисунок 1.1 – Характеристики сучасного стану медичної інфраструктури громад (узагальнення виконано на основі аналізу стану ресурсів, управління та цифровізації медичної інфраструктури громад)

Узагальнення сучасних наукових підходів дозволяє сформулювати концептуальне уявлення про медичну інфраструктуру громади як інтегровану соціо-технічну систему, в якій проєктна діяльність виступає базовим механізмом розвитку. Саме через реалізацію інфраструктурних проєктів відбувається модернізація медичних закладів, цифрова трансформація процесів, формування нових сервісів та підвищення якості медичних послуг (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 – Концептуальна схема сучасної медичної інфраструктури громади

Таким чином, сучасний стан розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад характеризується одночасною наявністю процесів модернізації та структурних дисбалансів, цифрових інновацій і управлінської фрагментації, інституційних реформ і ресурсних обмежень. Це формує складне проєктне середовище для реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури громади, у якому класичні підходи до управління не забезпечують потрібного рівня ефективності. Саме в цьому напрямі виникає об'єктивна потреба у формуванні інтелектуально-ціннісного підходу до управління проєктами розвитку медичної інфраструктури, що дозволяє інтегрувати дані, знання, цінності громади та інструменти штучного інтелекту в єдину управлінську систему для проєктних менеджерів, які реалізують зазначені проєкти.

1.2. Підходи до управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад

Система охорони здоров'я України перебуває у фазі структурних трансформацій, спрямованих на підвищення результативності функціонування

медичних закладів, якості надання послуг та доступності медичної допомоги для населення. В умовах дефіциту фінансових ресурсів, зростання соціального попиту на медичні послуги та суттєвої просторової диференціації територій особливої актуальності набуває формування нових управлінських підходів до реалізації інфраструктурних проєктів у сфері охорони здоров'я. За таких умов традиційні моделі управління проєктами, орієнтовані переважно на адміністративне планування та лінійне бюджетування, втрачають ефективність, поступаючись місцем адаптивним, системним і ціннісно-орієнтованим концепціям управління [1].

Медична інфраструктура на рівні місцевих громад формує базову просторову та організаційну основу надання медичної допомоги та виступає основним елементом інтеграції ресурсів, інфраструктурних об'єктів і управлінських рішень у межах територіальних громад [201]. Її функціонування пов'язане не лише з послугами медичного обслуговування, але й із соціально-економічним розвитком громад, просторовою доступністю послуг, транспортною інфраструктурою та демографічною структурою населення. Ефективність розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад безпосередньо залежить від узгодженості управлінських рішень, ефективності проєктного менеджменту та здатності систем адаптуватися до змін зовнішнього проєктного середовища.

Існуючі підходи до управління проєктами, зокрема каскадний (Waterfall) [95], гнучкий (Agile) [95], а також методології PMBOK (Project Management Body of Knowledge) [178; 198] та PRINCE2 (Projects IN Controlled Environments) [198; 234], формують базовий інструментарій організації проєктної діяльності у різних галузях, у тому числі в соціальній та інфраструктурній сфері. Ці підходи орієнтовані на формалізацію процесів планування, реалізації, моніторингу та завершення проєктів і забезпечують структурованість управлінських рішень, контроль ресурсів та прогнозованість результатів [202].

Таблиця 1.1 – Основні підходи до управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад

Методології	Особливості	Переваги застосування	Недоліки
Каскадна (Waterfall)	Лінійний підхід, чітке виконання етапів планування, реалізації та завершення	Прозорість етапів, чіткість у визначенні завдань і результатів	Низька гнучкість до змін, складність внесення коригувань після завершення етапів
Гнучка (Agile)	Ітеративний підхід, постійна адаптація до змін і активна взаємодія з учасниками проєкту	Висока адаптивність, можливість швидко реагувати на зміни середовища	Потребує значних людських ресурсів і високої залученості зацікавлених сторін
PMBOK	Універсальна система знань про управління проєктами з акцентом на процесах та інструментах	Комплексний підхід, можливість адаптації до різних типів проєктів	Надмірна процесна складність для локальних і невеликих проєктів
PRINCE2	Структурний підхід до управління, орієнтація на контроль середовища і ризиків	Чітка управлінська структура, контроль прогресу і ризиків	Висока формалізація, низька гнучкість для динамічних середовищ

Разом із тим, їх застосування у сфері розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад має суттєві обмеження. Вони пов'язані зі специфікою

медичних проєктів. Такі проєкти характеризуються високою складністю, багатовекторністю завдань, залежністю від соціально-демографічних, епідеміологічних, фінансово-економічних та інституційних чинників проєктного середовища, а також потребою досягнення суспільної цінності для багатьох стейкхолдерів – населення громад, органів місцевого самоврядування, медичного персоналу, державних інституцій і партнерських організацій.

Проведений аналіз свідчить, що наведені у таблиці 1.1 підходи орієнтовані переважно на управління часовими, бюджетними та якісними параметрами проєктів, що відповідає класичній триаді ефективності проєктного менеджменту [177; 228; 233]. Водночас вони не враховують специфіку розвитку медичної інфраструктури громад, яка полягає у потребі забезпечення стійкості інфраструктурних систем, адаптивності до змін зовнішнього проєктного середовища та досягнення довгострокової соціальної цінності для територіальних громад.

Традиційні підходи до оцінки успішності проєктів зосереджуються на досягненні планових показників термінів, бюджету та якості (рис. 1.3). Однак, вони не інтегрують показники адаптивності, стійкості та цінності для стейкхолдерів. Це суттєво обмежує можливості комплексної оцінки ефективності проєктів розвитку медичної інфраструктури громад, особливо в умовах динамічного соціально-економічного та інституційного проєктного середовища.

Отже, виникає потреба у новій управлінській парадигмі, яка б поєднувала принципи адаптивності, управління ризиками, забезпечення стійкості та орієнтації на цінність. Такий підхід враховуватиме специфіку медичних проєктів, їх соціальну значущість, багаторівневу структуру управління та ресурсні обмеження, характерні для місцевих громад.

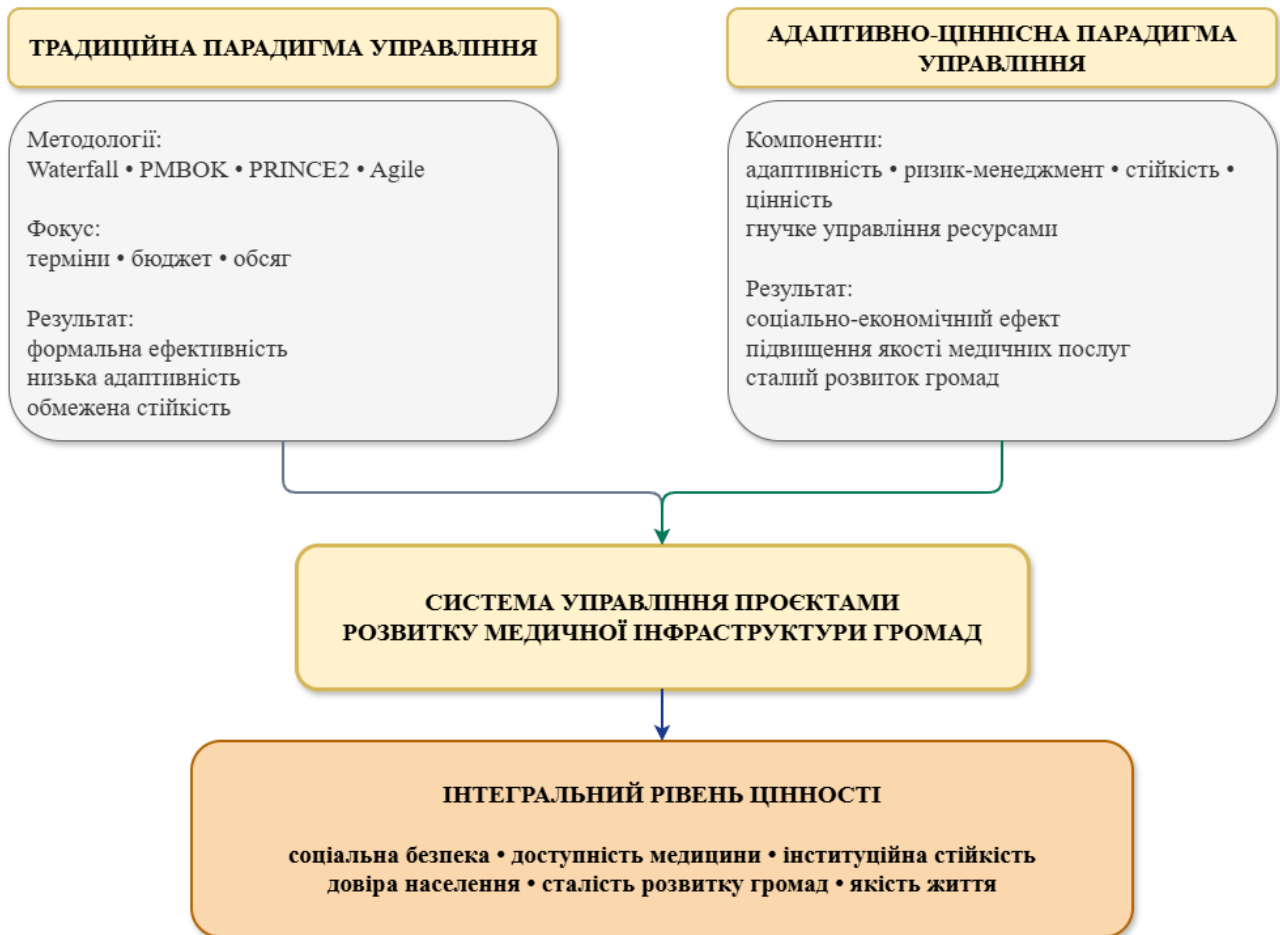


Рисунок 1.3 – Порівняльна схема традиційних і адаптивно-ціннісних підходів до управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад

Адаптивно-ціннісний підхід до управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад ґрунтується на інтеграції інструментів гнучкого управління, ризик-орієнтованих моделей, системної аналітики та ціннісно-орієнтованого планування. Він забезпечує адаптивність до змін у проєктному середовищі завдяки здатності швидко реагувати на трансформації у законодавстві, фінансуванні, демографічних та епідеміологічних процесах. Також забезпечується ефективне управління ризиками через їх ідентифікацію, оцінювання та мінімізацію із врахуванням особливостей проєктів розвитку медичної інфраструктури громад. Забезпечується формування стійкості інфраструктурних систем громад, а також орієнтація на цінність, що проявляється у максимізації соціальних і економічних вигод для стейкхолдерів.

Таким чином, адаптивно-ціннісний підхід забезпечує концептуальну альтернативу традиційним підходам до управління проектами та створює методологічну основу для ефективної реалізації проектів розвитку медичної інфраструктури громад у сучасних умовах динамічного проектного середовища.

1.3. Оцінювання проектів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад

Стан системи охорони здоров'я в Україні на місцевому рівні за останнє десятиліття зазнав суттєвих змін. Реформа первинної ланки медичної допомоги, децентралізація та створення територіальних громад відкрили нові можливості для розвитку медичної інфраструктури [186]. Водночас, виникла низка задач щодо ефективного управління проектами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад [105; 161; 216]. Збройна агресія росії внесла корективи у першочергові завдання щодо модернізації закладів охорони здоров'я в громадах. Адже від їх стану залежить не лише своєчасність надання медичної допомоги, а й загальна стійкість місцевої системи життєзабезпечення.

Наукова література з проблематики оцінювання та відбору інфраструктурних проектів у сфері охорони здоров'я показує, що традиційні підходи значною мірою ґрунтуються на фінансових і технічних показниках. Вони добре працюють для контролю витрат і технічного виконання проектів, проте недостатньо відображають соціальні та стратегічні компоненти цінності. Зокрема, це стосується впливу на доступність для населення медичних послуг, стійкість системи охорони здоров'я, довіру населення та довгострокові пріоритети розвитку громад. Це формує методологічний розрив між потребою громад у прозорому обґрунтуванні пріоритетів та наявними інструментами.

Світовий досвід показує, що мультикритеріальні методи аналізу дедалі частіше застосовуються у медицині як інструмент підвищення прозорості та

обґрунтованості пріоритетів щодо використовуваних ресурсів [124; 135]. У наукових працях їх автори наголошують, що мультикритеріальні методи аналізу використовується для задач пріоритезації, де потрібно узгодити клінічні, економічні та соціально-етичні критерії, а також інтереси різних груп стейкхолдерів. Так, у виконаному аналізі [124] авторами вказується, що застосування мультикритеріальних методів аналізу у сфері охорони здоров'я швидко зростає. Водночас, найбільш частими критеріями виступають безпека, вартість та якість надання медичних послуг. Однак, у різних наукових працях задачі та використовувані критеріїв суттєво різняться залежно від рівня прийняття управлінських рішень. Це важливо для територіальних громад, де різноманітність потреб і умов вимагає гнучкого формування критеріїв оцінювання проєктів.

Окремий напрям наукових робіт зосереджений на побудові рамок пріоритезації у фінансуванні та розподілі ресурсів, де мультикритеріальні методи аналізу розглядається як практичний інструмент прозорого вибору альтернатив [94]. Науковці вказують на те, що під час визначення пріоритетів у фінансуванні важливими стають не лише витрати, а й «пацієнто-орієнтовані результати» та соціально-етичні цінності. Саме це слід враховувати під час реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури громад, які орієнтовані на доступність і результативність медичних послуг для населення громад.

Паралельно з розвитком мультикритеріальних підходів набуває поширення науковий напрям інтеграції інтелектуальних технологій та систем підтримки прийняття рішень у управлінні медичними проєктами. У наукових публікаціях і аналітичних матеріалах вказується на важливість використання обчислювального інтелекту для ефективнішого розподілу ресурсів, прогнозування навантаження, оптимізації використання обладнання й персоналу, а також для підсилення управлінських рішень за невизначеності у проєктному середовищі [1; 136; 190]. Для територіальних громад це відкриває можливість перейти від «статичних» оцінок складових проєктів та їх

проектного середовища до адаптивних моделей, що оновлюються з надходженням нових даних і змін у зовнішньому проектному середовищі.

Наявні дослідження, які знаходяться на перетині мультикритеріальних методів аналізу та управління в умовах криз [122; 146; 199]. Окремі із них стосуються надзвичайних ситуацій у сфері охорони здоров'я. У систематичному огляді автори роботи [122] показано, що мультикритеріальні методи аналізу підвищують якість рішень в управлінні надзвичайними ситуаціями у сфері охорони здоров'я. Однак, автори цієї роботи зазначають, що існує нерівномірність впровадження таких підходів і недостатню представленість багатьох типів ризиків у практичних моделях. Це є принциповим для України, де проекти розвитку медичної інфраструктури громад реалізуються в умовах безпекових ризиків, пошкодження інфраструктури та мінливість доступності до ресурсів.

На рівні нормативних документів України спостерігаються тенденції до модернізації інфраструктури, розвитку цифрових сервісів та впровадження аналітичних інструментів управління. Зокрема, у Стратегії розвитку системи охорони здоров'я до 2030 року та її операційного плану відзначено пріоритети трансформації й підвищення спроможності системи охорони здоров'я (з урахуванням воєнних і повоєнних викликів), що безпосередньо впливає на зміст проектів розвитку медичної інфраструктури громад [51; 57].

Важливо зазначити те, що у наявних наукових працях вказується на низку методологічних обмежень, які є не прийнятними для територіальних громад. По-перше, значна частина досліджень із використанням мультикритеріальних підходів зосереджуються на рівні оцінки медичних технологій або на внутрішньо організаційних рішеннях медичних закладів. Водночас, інфраструктурні проекти громад мають ширшу систему цінностей і стейкхолдерів, які їх отримують (місцева влада, державні інституції, медичні працівники, населення, інвестори тощо). У багатьох наукових роботах критерії соціальної цінності описуються концептуально, що обмежує їх практичне використання в проектах розвитку громад з різною якістю даних [124; 94].

Водночас, досить часто інтелектуальні рішення розглядаються на клінічному рівні (підтримка діагностики, маршрутизація пацієнтів), тоді як для громад найбільший ефект дає управлінський рівень, що забезпечує планування проєктів, вибір пріоритетних сценаріїв їх реалізації, а також узгодження ресурсів.

Таблиця 1.3 – Напрями сучасних досліджень щодо оцінювання проєктів у сфері охорони здоров'я та можливість їх використання для громад

Напрямок використовуваних підходів	Типові задачі у наукових працях	Можливість використання для проєктів розвитку громад	Обмеження для рівня громад
Мультикритеріальний аналіз для визначення пріоритетів у галузі охорони здоров'я	Пріоритизація інвестицій/рішень, прозорість критеріїв	Дозволяє узгодити критерії громади й стейкхолдерів	Потрібна адаптація критеріїв і даних під проєктне середовище громад
Визначення пріоритетів у фінансуванні	Визначення вагомості критеріїв, врахування соціально-етичних чинників	Можливість використання за обмежених бюджетів громад	У більшості стосуються оцінки медичних технологій, а не інфраструктури
Мультикритеріальна підтримка рішень в умовах надзвичайних ситуацій	Вибір рішень в умовах надзвичайних ситуацій, ризику	Враховує стійкість і готовність реалізації проєктів під час надзвичайних ситуацій	Недостатньо моделей для врахування ризиків громад
AI/аналітика для прийняття управлінських рішень	Оптимізація ресурсів, прогнозування реалізації проєктів	Ефективні для планування та моніторингу проєктів	Потрібні якісні дані та інтеграція з процесами управління проєктами

На основі виконаного аналізу наукових праць щодо оцінювання проєктів громад встановлено, що наявні базові основи для інтеграції мультикритеріальної підтримки прийняття рішень та використання інтелектуальних технологій. Однак, їх застосування під час реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад потребує методологічної адаптації.



Рисунок 1.4 – Напрями наукових досягнень та прогалини під час вирішення задачі оцінювання проєктів розвитку громад

Виявлені обмеження свідчать про доцільність інтеграції відомого інструментарію у інтелектуально-ціннісний підхід, який дозволить системно врахувати фінансові, технічні, соціальні, безпекові та стратегічні складові проєктного середовища. Окрім того, це дасть можливість використовувати неоднорідні дані громад, що забезпечить підвищення ефективності визначення пріоритетів під час реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад у динамічному проєктному середовищі. Зазначені висновки узгоджуються напрями державної політики та нормативними документами розвитку медичної інфраструктури [37], а також із практичною

потребою громад у підвищенні результативності інвестицій і стійкості медичної інфраструктури в умовах невизначеності [21].

Існуючі традиційні методи оцінки та відбору проєктів розвитку медичної інфраструктури орієнтовані на фінансові та технічні показники. При цьому, поза увагою залишається значна частина соціальних і стратегічних складових цінності проєктів розвитку територіальних громад. Тому важливо виконувати комплексну оцінку цінності таких проєктів. Така оцінка передбачає врахування економічного ефекту, соціального впливу, підвищення доступності медичних послуг, екологічної сталості та відповідності довгостроковим пріоритетам розвитку громад. Для цього використовується багатовимірний підхід. Він здатний об'єднати кількісні та якісні критерії в єдину систему оцінювання.

Світовий досвід показує, що мультикритеріальні методи аналізу у поєднанні з інтелектуальними технологіями суттєво підвищують точність обґрунтування управлінських рішень у медицині. Зокрема, такі методи, як аналіз ієрархій, аналіз зважених сум та алгоритми машинного навчання, дозволяють комплексно враховувати інтереси стейкхолдерів, прогнозувати ефекти від впровадження проєктів і моделювати альтернативні сценарії розвитку медичної інфраструктури. Зокрема, у дослідженні [121] продемонстровано ефективність застосування мультикритеріальних методів аналізу для визначення пріоритетів у розподілі ресурсів медичної системи в умовах обмеженого фінансування.

Таким чином, розробка та впровадження інтелектуально-ціннісного підходу до оцінювання цінності проєктів є не лише науковим завданням, а й практичною потребою для підвищення результативності управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні територіальних громад. Це особливо важливо в умовах, коли від якості прийнятих управлінських рішень залежить не тільки розвиток медичної системи, а й соціальна стабільність і добробут мешканців громади.

Проблематика розвитку медичної інфраструктури в умовах сучасних викликів знаходить відображення [92; 160]. Є окремі роботи присвячені

інтеграції інтелектуальних технологій у процеси управління проєктами охорони здоров'я [66; 162]. У науковій літературі останніх років активно розвивається напрям використання систем підтримки прийняття рішень, які поєднують алгоритми машинного навчання з методами багатокритеріального аналізу. Такий підхід, як зазначають автори роботи [164], дозволяє не лише підвищити точність вибору раціональних управлінських рішень, а й адаптувати модель до змін проєктного середовища, враховуючи нові дані та пріоритети стейкхолдерів.

На території нашої держави важливим орієнтиром є стратегічні документи та державні програми, які визначають пріоритети розвитку галузі. Зокрема, Стратегічний план розвитку системи охорони здоров'я України на 2023–2030 роки [37] передбачає модернізацію інфраструктури медичних закладів, розвиток цифрових сервісів і впровадження інноваційних технологій управління ресурсами. Розпорядження Кабінету Міністрів України № 34-р від 17 січня 2025 р. [21] конкретизує ці завдання через операційний план заходів, у якому передбачено застосування сучасних аналітичних інструментів для визначення пріоритетних проєктів і підвищення ефективності їх реалізації на місцевому рівні.

Наукові дослідження у сфері цифровізації громад та впровадження інтелектуальних технологій в управління соціальними та інфраструктурними проєктами демонструють високий потенціал такого підходу для підвищення результативності інвестицій у сферу охорони здоров'я. Автори роботи [66] розробили нейромережеву модель для системи підтримки прийняття рішень, що забезпечує оптимізацію управління проєктами медичного призначення на основі аналізу часових та ресурсних параметрів. Подібні дослідження підтверджують доцільність інтеграції інтелектуальних алгоритмів у процес оцінювання цінності проєктів, особливо у випадках, коли потрібно враховувати велику кількість різнонаправлених критеріїв.

Важливе значення під час формування підходів до оцінювання цінності проєктів має використання методів багатокритеріального аналізу, які

дозволяють поєднувати фінансові, технічні та соціальні показники в єдиній системі. У роботі [121] її авторами виконано систематичний огляд. Вони підкреслюють, що у сфері охорони здоров'я методи багатокритеріального аналізу забезпечують прозорість процесу прийняття управлінських рішень, що сприяє обґрунтованому вибору інвестиційних пріоритетів. Цей підхід особливо важливий для територіальних громад, де обмеженість ресурсів і неоднорідність потреб населення громад вимагають максимально ефективного розподілу коштів.

Досвід впровадження інтелектуальних систем у галузі охорони здоров'я, описаний у роботах [29; 49], свідчить про важливість побудови комплексних моделей, що враховують як кількісні, так і якісні аспекти ефективності проєктів. У цих роботах наголошується на ролі інтегрованих систем управління, які дозволяють поєднати моніторинг виконання проєкту з прогнозуванням його довгострокового впливу на якість медичних послуг у громаді.

Виконаний аналіз вказує на те, що наукова база для створення інтелектуально-ціннісного підходу до оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури на основі інтелектуальних технологій є достатньо розвиненою. Однак, значна частина існуючих розробок зосереджена на загальних питаннях цифрової трансформації та автоматизації управлінських процесів. Водночас специфіка територіальних громад України, їхня соціально-економічна різноманітність і потреба в урахуванні локальних пріоритетів вимагають адаптації та подальшого розвитку цих підходів у напрямі комплексного багатокритеріального оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад на основі інтелектуальних технологій.

1.4. Аналіз стану оцінювання доступності медичних послуг для населення громад

У сучасних умовах війни, децентралізації та потреби повоєнного регіонального розвитку територій та громад виникає науково-прикладна задача забезпечення рівного доступу населення громад до медичних послуг. Її розв'язання є основою ефективної реалізації проєктів інфраструктурного розвитку громад. Саме це забезпечує формування ефективної системи охорони здоров'я на території громад. Просторова нерівність розташування населених пунктів та лікарень впливає на доступність населення громад до медичних послуг, що призводить до зниження якості медичного обслуговування. Особливо це стосується сільських та віддалених громад від районних центрів, де інфраструктура часто перебуває у незадовільному стані або взагалі відсутня [185, 154].

Згідно з дослідженнями ВООЗ, доступність медичних послуг населенню прямо впливає на показники смертності, тривалість життя та соціальну справедливість у суспільстві [231]. Нерівномірне просторове розміщення медичних установ також створює бар'єри для реалізації проєктів сталого розвитку громад, особливо у кризових умовах війни або ж пандемії.

У останні роки спостерігається зростання попиту на використання геоінформаційних систем. Зокрема, їх можна використати для планування проєктів розвитку медичної інфраструктури громад. Інструменти просторового аналізу дають змогу оцінити поточний стан доступності населення до медичних послуг, ідентифікувати «білі плями» на карті доступу, а також моделювати альтернативні сценарії розвитку мережі медичного обслуговування населення громад.

Впровадження геоінформаційних систем у систему управління охороною здоров'я дозволяє поєднати автоматизацію прийняття управлінських рішень, точність з одночасною візуалізацією. Це є важливим інструментом для ефективного проєктного менеджменту [234]. Особливо цінними є можливості

використання відкритих геопросторових даних, таких як OpenStreetMap (OSM). Вони дають змогу здійснювати актуальний, масштабований та недорогий просторовий аналіз для територій громад будь-якого масштабу [97].

Незважаючи на широке впровадження геоінформаційних технологій у плануванні, на сьогодні відсутні комплексні моделі, що інтегрують геопросторові дані, дані про транспортну інфраструктуру та демографічні дані для оцінювання доступності населення громад до медичних послуг. Більшість наявних підходів або не враховують топологію дорожньої мережі, або обмежуються розрахунками «по прямій», що не відображає реальних умов пересування населення громад до медичних закладів [93, 165]. Також мало уваги приділяється адаптації моделей до конкретних типів поселень (міських, сільських, гірських чи прифронтових), що є особливо актуальним для України.

У нашому дослідженні запропоновано геоінформаційну модель оцінювання доступності медичних послуг для населення сільських громад із використанням відкритих даних OpenStreetMap та інструментів просторового аналізу дорожньої мережі. Модель реалізована у вигляді модульної системи, що дозволяє адаптувати її під потреби конкретних регіонів та застосовувати під час планування проектів інфраструктурного розвитку громад. На відміну від традиційних підходів, запропонована модель враховує не лише відстань, але й час доїзду населення до медичних закладів, щільність населення та стан транспортної мережі.

Існує потреба у створенні інструменту підтримки прийняття рішень для проектних менеджерів, які розвивають медичну інфраструктуру громад. Запропонована модель має практичну цінність щодо планування проектів інфраструктурного розвитку громад. Зокрема, із її використанням можна оптимізувати розташування медичних пунктів, амбулаторій, мобільних бригад або транспортних маршрутів. Новизна дослідження полягає у створенні моделі, яка поєднує методи геоаналітики, алгоритми мережевого аналізу та відкриті джерела даних для вирішення науково-прикладної задачі оцінювання доступності медичних послуг у проектах інфраструктурного розвитку громад.

Оцінювання доступності населенню медичних послуг є важливим процесом планування у проєктах інфраструктурного розвитку громад. Особливо це актуально в умовах територіальної трансформації системи медичного обслуговування. Автори наукових праць [64; 160; 161] акцентують увагу на потребі не лише фізичної наявності медичних закладів, а й реальної досяжності цих закладів для мешканців з урахуванням часу, виду використовуваного транспорту та особливостей місцевості. Основними показниками для оцінювання доступності є відстань до найближчого медичного закладу, час доїзду, щільність населення на території, середній і максимальний час до початку надання медичних послуг, а також індекс просторової рівності [112; 127]. Водночас, традиційні методи здебільшого базуються на евклідовій або мангеттенській відстані, не враховуючи реальну структуру дорожньої мережі, що суттєво знижує точність таких оцінок.

У останнє десятиліття отримало значне поширення використання геоінформаційних систем для планування інфраструктури охорони здоров'я. Дослідження [128; 171; 175] показують доцільність використання геоінформаційних систем. Вони забезпечують найвищий рівень інтеграції просторових, демографічних і транспортних даних для розрахунку показників доступності [168; 170]. Окрім візуалізації, на основі геоінформаційних систем дозволяють проводити багатофакторний аналіз, моделювати сценарії змін розміщення медичних закладів, оптимізувати маршрути доїзду до медичних закладів та визначати найбільш вразливі групи населення з огляду на доступ до медичних послуг.

Особливої популярності в останні роки набули відкриті інструменти для просторового аналізу [117; 129]. Зокрема, спостерігається використання фреймворку OpenStreetMap (OSM) як джерела детальних геоданих, що охоплює дорожню мережу, будівлі, типи об'єктів інфраструктури [114; 134; 187]. На основі OSM з'явився такий потужний інструмент, як OSMnx. Бібліотека OSMnx дозволяє автоматизовано будувати графи дорожніх мереж та здійснювати аналіз доступності з урахуванням топології [97]. У поєднанні з NetworkX, яка

надає можливості обчислення *shortest path*, *centrality* та інших графових характеристик, користувачі можуть отримувати точні результати щодо доступності населення до медичних послуг. Для геопросторової візуалізації часто використовується безкоштовна крос-платформена ГІС QGIS. Це гнучке середовище з великою кількістю плагінів. Вона дозволяє поєднувати шари даних, створювати *heatmap*-карти та проводити буферизацію зон доступності [125].

У світовій практиці вже є приклади успішного застосування моделей оцінення доступності в охороні здоров'я. Зокрема, у Великобританії використовується модель «Two-Step Floating Catchment Area» (2SFCA), яка поєднує дані про медичні ресурси та навантаження на них з просторовим аналізом [158]. У Канаді дослідженням проблем доступу до сільських лікарень займалися окремі вчені [168], які вказують на важливість точного врахування дорожніх умов і транспортної мобільності.

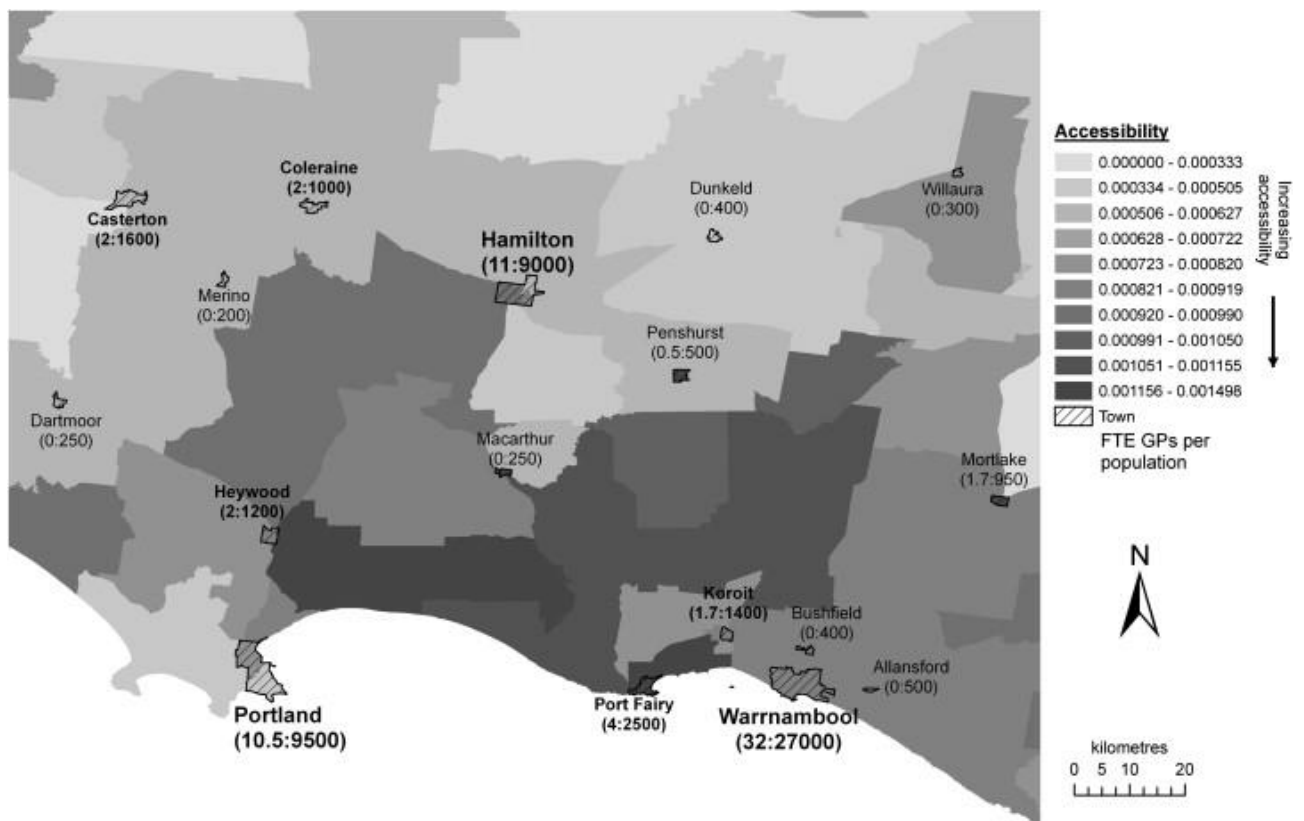


Рисунок 1.5 – Доступність первинної медичної допомоги в регіоні Варнамбул за допомогою 2SFCA ($d_{\max}=60$ хв) [168]

В Африці, де значна частина території має погану транспортну інфраструктуру, дослідження [159] показують потребу врахування просторової фрагментації в аналізі доступності до медичних послуг.

Попри наявні досягнення в науці, більшість існуючих моделей мають низку обмежень. Зокрема, багато моделей базуються на закритих або застарілих даних, які не відображають актуального стану транспортної інфраструктури громад.

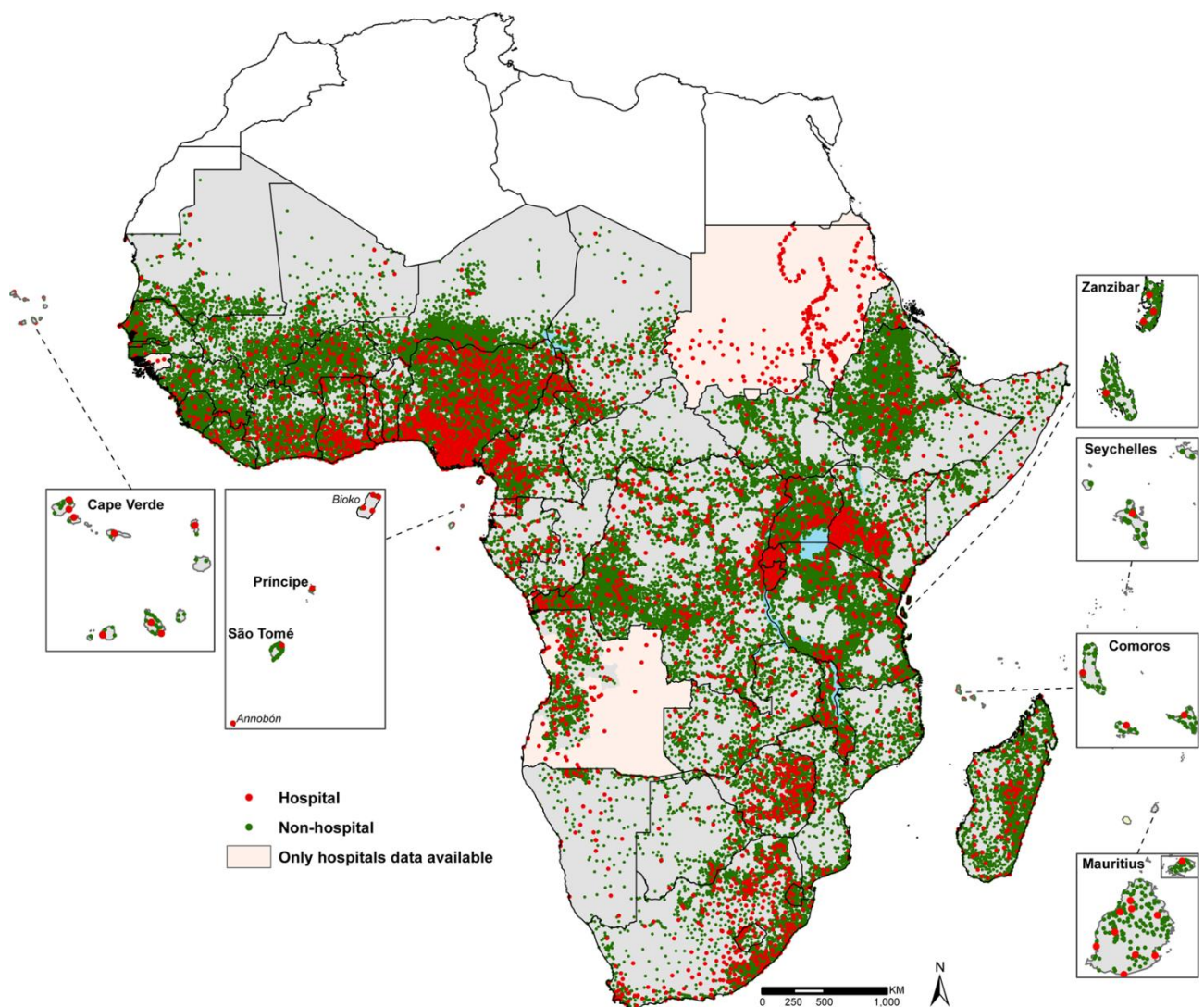


Рисунок 1.6 – Просторова база даних медичних закладів, що управляються державним сектором охорони здоров'я в країнах Африки на південь від Сахари [159]

У окремих із них ігнорується диференціація поселень за щільністю, типами доріг, наявністю громадського транспорту тощо. Більшість відомих

моделей є досить складні в реалізації для громад через високі вимоги до технічної інфраструктури та фахової підготовки їх користувачів.

Це зумовлює потребу у створенні гнучкої, відкритої, адаптивної геоінформаційної моделі оцінювання доступності медичних послуг, яка є важливою для практики управління проєктами інфраструктурного розвитку громад. Така модель повинна використовувати відкриті джерела даних. Зокрема, має включати аналіз дорожньої мережі в реальних умовах, враховувати просторове розміщення населених пунктів і забезпечувати можливість інтерактивної візуалізації отриманих результатів. Саме на вирішення цієї науково-прикладної задачі спрямоване наше дослідження.

Висновки до розділу 1

1. Виконаний аналіз сучасного стану розвитку медичної інфраструктури територіальних громад вказує на те, що її функціонування відбувається в умовах поєднання модернізаційних процесів, цифрової трансформації та водночас значних структурних і ресурсних обмежень. Наявність нерівномірності матеріально-технічного забезпечення, кадрових дисбалансів і високої невизначеності зовнішнього проєктного середовища існує потреба у використанні нових підходів до управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад.

2. Аналіз відомих методологій показує, що класичні та гнучкі підходи до управління проєктами переважно зосереджені на часових, бюджетних і процесних параметрах, тоді як розвиток медичної інфраструктури громад потребує врахування соціальної цінності, доступності послуг, ризиків і потреб населення. Жодна з них не забезпечує повної інтеграції цих складових у систему управлінських рішень. Це обґрунтовує доцільність інтелектуально-ціннісного управління проєктами, яке поєднує мультикритеріальну оцінку,

аналітику даних і штучний інтелект для адаптивних рішень, спрямованих на довгострокову результативність розвитку медичної інфраструктури громад.

3. Встановлено, що сучасні підходи до оцінювання проєктів громад суттєво еволюціонували у напрямі використання мультикритеріальних методів, аналітики даних та інструментів штучного інтелекту, що забезпечує підвищення прозорості та адаптивності управлінських рішень. Водночас залишаються нерозв'язаними задачі щодо врахування локальної специфіки громад, стійкості, ризиків і якості даних, а також багаторівневого характеру соціально-економічних ефектів. Це підтверджує доцільність розроблення та використання інтелектуально-ціннісного підходу, здатного поєднати мультикритеріальну оцінку, ризик-менеджмент та цифрову аналітику для комплексного обґрунтування управлінських рішень під час реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

4. Незважаючи на широке впровадження геоінформаційних технологій під час планування доступності медичних закладів для населення, на сьогодні відсутні комплексні моделі, що інтегрують геопросторові дані, дані про транспортну інфраструктуру та демографічні дані для оцінювання доступності населення громад до медичних послуг для населення громад. Більшість наявних підходів не враховують топологію дорожньої мережі, обмежуються розрахунками «по прямій», що не відображає реальних умов пересування населення громад до медичних закладів. Окрім того, мало уваги науковцями приділяється адаптації моделей до конкретних типів поселень (міських, сільських, гірських чи прифронтових), що є особливо актуальним для України. Це свідчить про доцільність розробки геоінформаційної моделі оцінювання доступності медичних послуг для населення сільських громад, що передбачатиме використання відкритих даних та інструментів просторового аналізу дорожньої мережі.

РОЗДІЛ 2

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ЦІННІСНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ МЕДИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА РІВНІ МІСЦЕВИХ ГРОМАД

2.1. Методологічні відмінності між традиційним та інтелектуально-ціннісним управлінням проектами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад

Нами проаналізовано методологічні відмінності між традиційним управлінням проектами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад та інтелектуально-ціннісним управлінням на основі диференціально-символьного моделювання ризиків. Результати подано у таблиці 2.1, яка дозволяє систематизувати особливості запропонованого підходу за такими критеріями, як характер урахування ризиків, адаптивність управління, рівень інтелектуалізації та орієнтація на соціальну цінність.

На підставі аналізу даних, наведених у таблиці 2.1, слід сказати, що наявні принципові методологічні відмінності між традиційним підходом до управління проектами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад та запропонованим інтелектуально-ціннісним управлінням на основі диференціально-символьного моделювання ризиків. Насамперед ці відмінності проявляються у способі врахування ризиків, які в традиційних моделях мають переважно статичний характер і розглядаються як додатковий елемент планування. У запропонованому підході ризики інтегруються безпосередньо в управлінський контур і розглядаються як динамічні змінні, що дозволяє прогнозувати їх вплив на реалізацію проектів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

Важливою методологічною особливістю інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури сільських громад є підвищений рівень адаптивності. На відміну від традиційних підходів, у яких

управлінські рішення коригуються переважно після фіксації відхилень, запропонована модель забезпечує можливість проактивного коригування дій на основі результатів диференціально-символьного моделювання ризиків. Це дозволяє зменшити ймовірність критичних відхилень у виконанні бюджету та дотриманні термінів реалізації проєктів.

Таблиця 2.1 – Методологічні відмінності між традиційним та інтелектуально-ціннісним управлінням проєктами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад

Критерій	Вид управління проєктами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад	
	Традиційне управління	Інтелектуально-ціннісне управління на основі диференціально-символьного моделювання ризиків
1	2	3
Підхід до врахування ризиків	Ризики ідентифікуються епізодично, переважно на етапі планування; мають статичний характер	Ризики розглядаються як динамічні змінні, що моделюються у часі з використанням диференціально-символьного підходу
Характер управлінських рішень	Рішення приймаються на основі фіксованих планів і регламентів	Рішення формуються адаптивно з урахуванням прогнозованої динаміки ризиків та поточного стану проєкту
Адаптивність управління	Обмежена; коригування здійснюється після виникнення відхилень	Висока; передбачено випереджальне коригування рішень у межах циклу управління

продовження табл. 2.1

1	2	3
Рівень інтелектуалізації	Переважають експертні оцінки та нормативні підходи	Використовуються інтелектуальні механізми підтримки прийняття управлінських рішень, сценарний аналіз та інтегральні показники
Орієнтація на цінності громади	Соціальні аспекти враховуються опосередковано або формально	Цінності громади формалізуються та інтегруються в контур управління як окремий елемент
Характер оцінювання ефективності	Оцінка здійснюється за окремими показниками (бюджет, строки, якість)	Використовується інтегральний показник успішності проєктів з урахуванням ризиків, інтелектуальної та ціннісної складових
Тип управлінської моделі	Лінійна або слабко ітеративна	Циклічна, з вираженими зворотними зв'язками
Реакція на зміни проектного середовища	Реактивна	Проактивна та прогнозно-орієнтована

Суттєвою відмінністю також є рівень інтелектуалізації управління проєктами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. У традиційних моделях переважають регламентні процедури та експертні оцінки, тоді як інтелектуально-ціннісний підхід передбачає використання інтелектуальних механізмів підтримки прийняття управлінських рішень, сценарного аналізу та інтегральних показників. Це забезпечує обґрунтування

ефективних управлінських сценаріїв реалізації проєктів з-поміж альтернатив у складному та динамічному проєктному середовищі громади.

Під *динамічним проєктним середовищем громади* розуміється сукупність взаємопов'язаних соціально-економічних, організаційних, інфраструктурних, демографічних, нормативно-правових, фінансових, безпекових та просторових чинників територіальної громади, параметри яких змінюються у часі та впливають на ініціацію, планування, реалізацію і результати проєктів розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад.

Окремої уваги заслуговує орієнтація на соціальну цінність і потреби територіальної громади. Якщо в традиційному управлінні ці складові часто залишаються другорядними або враховуються формально, то в запропонованому підході вони виступають повноцінною складовою управлінської моделі. Формалізація цінностей громади дозволяє узгодити економічну ефективність проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад із соціальними вигодами для їх населення та стратегічними цілями розвитку медичної інфраструктури.

Таким чином, результати виконаного аналізу підтверджують, що інтелектуально-ціннісне управління проєктами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад на основі диференціально-символьного моделювання ризиків є методологічно більш гнучким, адаптивним і соціально орієнтованим підходом. Це створює передумови для підвищення ефективності реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад в умовах невизначеності та динамічних змін проєктного середовища.

2.2. Особливості інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури сільських громад

Інтелектуально-ціннісне управління здатне врахувати особливості існуючого динамічного проєктного середовища, в якому реалізуються

сучасні проекти розвитку медичної інфраструктури територіальних громад України. Зокрема, це стосується зростання складності управлінських завдань у сфері охорони здоров'я, що зумовлено децентралізацією, обмеженістю фінансових ресурсів, високим рівнем соціальної відповідальності та значною невизначеністю у проектному середовищі через тривалу війну. На відміну від існуючих підходів до управління проектами, запропонований підхід орієнтований не лише на досягнення формальних показників реалізації проектів, а й на забезпечення та примноження їх соціальної та медичної цінності для населення громад з урахуванням динамічних ризиків, які зумовлені динамічним проектним середовищем.

Методологічною основою інтелектуально-ціннісного управління є опис проекту розвитку медичної інфраструктури як динамічної системи, стан якої змінюється в часі під впливом множини керованих і некерованих чинників динамічного проектного середовища. При цьому стан проекту у будь-який момент часу його реалізації описується вектором:

$$X(t)=[B(t),T(t),Q(t),A(t),S(t)], \quad (2.1)$$

де $B(t)$ – рівень виконання бюджету проекту у заданий t -й момент часу його життєвого циклу; $T(t)$ – ступінь виконання календарного плану проекту у заданий t -й момент часу його життєвого циклу; $Q(t)$ – інтегральний показник якості медичних послуг у заданий t -й момент часу; $A(t)$ – показник доступності медичних послуг для населення громади у заданий t -й момент часу; $S(t)$ – рівень соціальної довіри до медичної інфраструктури у заданий t -й момент часу.

Динаміка усіх параметрів формули (2.1) визначається управлінськими рішеннями, зовнішніми впливами та ризиковими подіями, що зумовлюються динамічним проектним середовищем. Для формалізації динаміки стану проекту

розвитку медичної інфраструктури територіальних громад використовується система диференціальних рівнянь, яка має вигляд:

$$\frac{dX(t)}{dt} = F(X(t), U(t), R(t), \varepsilon(t)), \quad (2.2)$$

де $U(t)$ – вектор управлінських впливів; $R(t)$ – вектор динамічних ризиків; $\varepsilon(t)$ – стохастичні чинники проектного середовища.

Така постановка задачі, яка представлена у формулі (2.2), дозволяє враховувати нелінійний характер взаємозв'язків між параметрами проекту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад та ризиками, що зумовлюються динамічним проектним середовищем.

Диференціально-символьне моделювання ризиків проектів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад передбачає опис кожного типу ризику у вигляді функції часу, яка змінюється залежно від внутрішнього стану цього проекту. При цьому, інтегральний показник ризику реалізації проекту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад описується формулою:

$$R(t) = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot r_i(t), \quad (2.3)$$

де $r_i(t)$ – часткові ризики фінансового, організаційного, інституційного, соціального та технічного характеру; α_i – коефіцієнти значущості відповідних ризиків.

Окремі складові ризиків, у свою чергу, описуватися диференціальними рівняннями:

$$\frac{dr_i(t)}{dt} = f_i(r_i(t), X(t), U(t)), \quad (2.4)$$

На основі формул (2.3-2.4) є можливість аналізувати сценарії зростання або зменшення ризиків залежно від прийнятих управлінських рішень.

Інтелектуальна складова управління проектами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад реалізується через інтеграцію результатів диференціально-символьного моделювання у процес прийняття управлінських рішень. Для цього вводиться індекс інтелектуальної підтримки управлінських рішень, який формалізується за формулою:

$$I = \sum_{j=1}^m \beta_j \cdot i_j, \quad (2.5)$$

де i_j – показники використання аналітичних інструментів, експертних оцінок, цифрових платформ та систем підтримки прийняття управлінських рішень; β_j – вагові коефіцієнти показників використання аналітичних інструментів, експертних оцінок, цифрових платформ та систем підтримки прийняття управлінських рішень.

Індекс I інтелектуальної підтримки управлінських рішень дозволяє кількісно оцінити рівень інтелектуалізації процесів управління проектами розвитку медичної інфраструктури громад. Водночас, ціннісна складова управління формалізується завдяки введенню індексу ціннісної відповідності проекту розвитку медичної інфраструктури потребам територіальної громади, що описується формулою:

$$V = \sum_{k=1}^p \gamma_k \cdot v_k, \quad (2.6)$$

де v_k – показники соціальної значущості проекту розвитку медичної інфраструктури громад, доступності медичних послуг, задоволеності населення та відповідності стратегічним цілям розвитку громади; γ_k – відповідні вагові коефіцієнти зазначених показників.

Таким чином, управлінські рішення оцінюються не лише з позицій ефективності, а й з точки зору їх вигод для зацікавлених сторін територіальної громади. Для системного оцінення результатів інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури сільських громад використовується розширений інтегральний показник їх успішності, який визначається за формулою:

$$P^*(t) = (w_1 B(t) + w_2 T(t) + w_3 Q(t) + w_4 A(t)) \cdot I \cdot V \cdot (1 - R(t)), \quad (2.7)$$

де w_1, w_2, w_3, w_4 – вагові коефіцієнти, що визначаються з урахуванням пріоритетів громади.

Представлена формула (2.7) дозволяє методологічно поєднати базові показники реалізації проекту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад з ризиковою, інтелектуальною та ціннісною складовими.

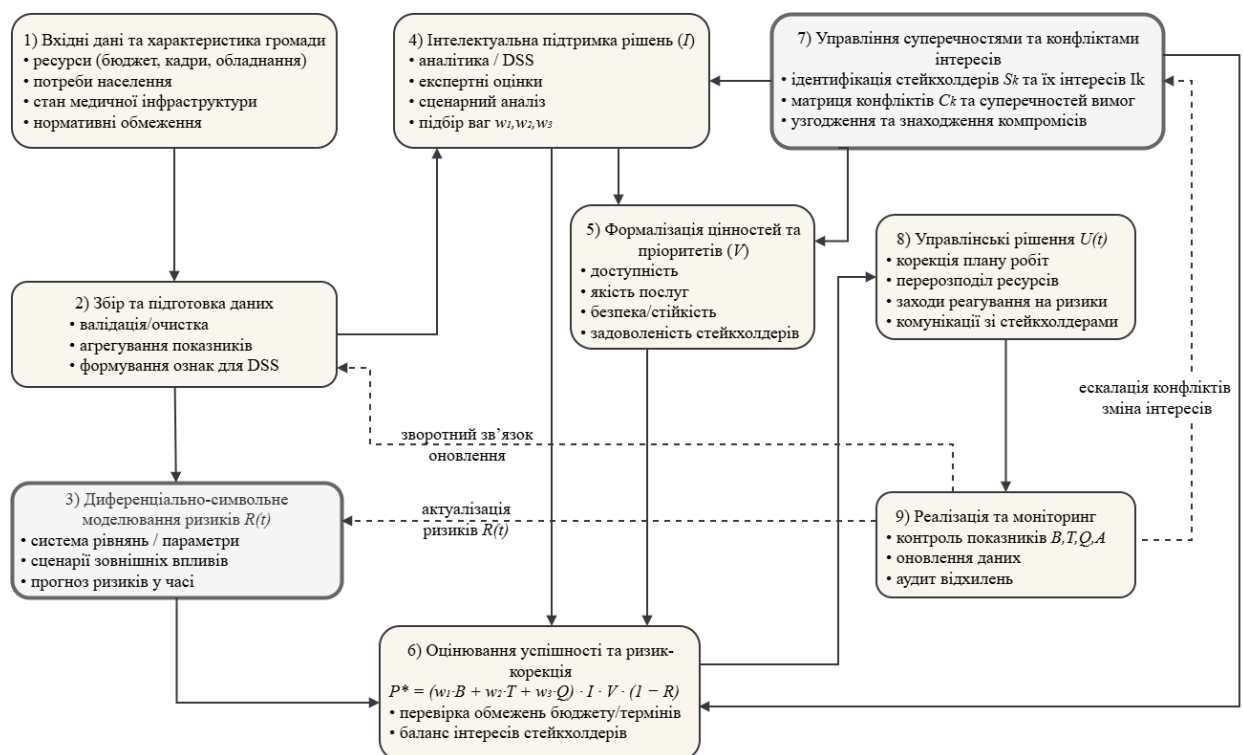


Рисунок 2.1 – Концептуальна схема інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури сільських громад на основі диференціально-символьного моделювання ризиків та управління суперечностями

На рисунку 2.1 подано концептуальну схему інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури сільських громад, яка відображає взаємозв'язок між процесами збору даних, диференціально-символьного моделювання ризиків, інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень та оцінювання цінності.

Інтелектуально-ціннісне управління проектами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад на основі запропонованого підходу реалізується як послідовний цикл взаємопов'язаних управлінських процесів, що логічно виконуються під час реалізації зазначених проєктів у заданий t -й момент часу їх життєвого циклу. Початком такого циклу є етап ініціалізації, на якому формується початковий стан проєкту на основі характеристик громади, ресурсних обмежень і соціальних потреб. Формально цей процес можна подати у вигляді виразу:

$$P_1: \Omega \rightarrow X_0, \quad (2.8)$$

де Ω – множина вихідних характеристик проєктного середовища територіальної громади; $X_0 = \{B_0, T_0, Q_0, A_0\}$ – початковий вектор стану проєкту, що відображає виконання бюджету, терміни реалізації, якість та доступність медичних послуг.

Під *доступністю медичних послуг* розуміється рівень можливості населення територіальної громади своєчасно отримувати потрібні медичні послуги відповідної якості незалежно від місця проживання, соціального статусу, фінансових можливостей, фізичного стану чи інших обмежень.

Саме початковий вектор стану проєкту X_0 є відправною точкою подальшого управління ним. Наступним етапом передбачає процес збору, підготовки та трансформації вхідних даних, який забезпечує перехід від початкового опису стану проєкту розвитку медичної інфраструктури

територіальних громад до аналітично придатної форми. У процесному представленні цей етап формалізується виразом:

$$P_2: X_0 \rightarrow D, \quad (2.9)$$

де D – впорядкований набір показників, що використовується для подальшого аналізу стану проектного середовища та реалізації проєктів.

Таким чином, реалізується послідовність управління проєктом розвитку медичної інфраструктури територіальних громад – $P_1 \rightarrow P_2$, яка відповідає переходу від формування вхідних даних про стан проектного середовища та реалізації проєктів до підготовки інформаційної бази управління зазначеними проєктами.

На основі підготовлених даних переходять до процесу диференціально-символьного моделювання ризиків, що забезпечує врахування динаміки проектного середовища. Цей процес описується виразом:

$$P_3: D \rightarrow R(t), \quad (2.10)$$

де $R(t) = \{r_1(t), r_2(t), \dots, r_n(t)\}$ – множина ризиків, представлених як функції часу.

У межах цього процесу виконується прогнозування ризиків та їх впливу на стан проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад, що дозволяє розглядати систему управління не як реактивну, а як проактивну. Формально аналітична вітка циклу управління проєктами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад має вигляд:

$$P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3. \quad (2.11)$$

Паралельно з аналізом ризиків формується інтелектуально-ціннісна вітка управління проєктом розвитку медичної інфраструктури територіальних

громад. Інтелектуальна складова реалізується через процес, який описується виразом:

$$P_4 : D \rightarrow I. \quad (2.12)$$

де I – інтегральний показник інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень, який узагальнює результати аналітичних розрахунків, експертних оцінок та сценарного аналізу.

Наступним процесом цієї вітки є формалізація ціннісних пріоритетів громади, яка описується виразом:

$$P_5 : I \rightarrow V. \quad (2.13)$$

де V – рівень відповідності управлінських рішень соціальним і стратегічним ціннісним цілям розвитку медичної інфраструктури.

Формально інтелектуально-ціннісна вітка циклу управління проектами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад має вигляд:

$$P_2 \rightarrow P_4 \rightarrow P_5. \quad (2.14)$$

Основним елементом усього циклу є інтеграційний процес, який забезпечує результати аналізу ризиків та інтелектуально-ціннісного оцінювання поєднати єдиним показником успішності проекту. Цей етап описується виразом:

$$P_6 : \{X(t), R(t), I, V\} \rightarrow P^*(t). \quad (2.15)$$

Інтегральний показник успішності $P^*(t)$ проектів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад визначається за формулою (2.7). У

процесному представленні це відповідає зведенню вище описаних віток циклу управління проєктами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад:

$$P_3 \cup P_5 \rightarrow P_6. \quad (2.16)$$

Вираз (2.16) забезпечує узгодження економічних, ризикових та соціальних складових цінності управління проєктами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

Процес управління суперечностями та конфліктами інтересів зацікавлених сторін під час інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури сільських громад має структурні зв'язки із іншими процесами, які показано на схемі (рис. 2.1). Він забезпечує поєднання інтелектуальної підтримки прийняття рішень із результатами моніторингу реалізації проєкту, які забезпечують зміни у реалізації проєктів із-за появи конфліктів між зацікавленими сторонами, що описується виразом:

$$P_4 \cup P_9 \rightarrow P_7, \quad (2.17)$$

де P_4 – процес інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень; P_9 – процес реалізації та моніторингу проєкту, у межах якого фіксуються відхилення показників реалізації проєктів, зміни проєктного середовища та ескалація конфліктів/зміна інтересів зацікавлених сторін; P_7 – процес управління суперечностями та конфліктами інтересів стейкхолдерів.

Процес P_7 управління суперечностями та конфліктами інтересів стейкхолдерів виконується через ідентифікацію стейкхолдерів S_k та їх інтересів I_k , побудову матриці конфліктів C_k та процедури узгодження компромісів у межах допустимих сценаріїв реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

Отриманий завдяки виконанню процесу P_7 результат не є автономним, а повертається у контур інтелектуально-ціннісного управління проектом через коригування цінностей та складових прийняття відповідних управлінських рішень. У формалізованому вигляді цей вплив описується:

$$P_7 \rightarrow \{P_5, P_8\}, \quad (2.18)$$

де P_5 – процес формалізації цінностей та пріоритетів громади, які уточнюються за після узгодження інтересів стейкхолдерів; P_8 – процес прийняття управлінських рішень $U(t)$, який базується на узгоджені інтересів стейкхолдерів.

Таким чином, співвідношення (2.17)–(2.18) формалізують місце процесу P_7 управління суперечностями та конфліктами інтересів стейкхолдерів у замкненому циклі інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури сільських громад.

На основі отриманого значення $P^*(t)$ виконується процес прийняття управлінських рішень, який описується виразом:

$$P_8 : P^*(t) \rightarrow U(t). \quad (2.19)$$

де $U(t)$ – множина управлінських рішень, на основі яких формується сценарій реалізації проекту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

Виконання обґрунтованого сценарію реалізації проекту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад зумовлює виконання процесу моніторингу, який є завершальним етапом циклу управління:

$$P_9 : U(t) \rightarrow X_1. \quad (2.20)$$

де X_1 – оновлений стан проекту після завершення одного циклу управління проектом розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

Таким чином, повний цикл інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури сільських громад описується у вигляді композиції із управлінських процесів:

$$P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow P_6 \rightarrow P_7 \rightarrow P_8 \rightarrow P_9. \quad (2.21)$$

При цьому паралельно виконується інтелектуально-ціннісна вітка із управлінських процесів:

$$P_2 \rightarrow P_4 \rightarrow P_5 \rightarrow P_6. \quad (2.22)$$

Завершення процесу P_9 одночасно є початком нового циклу, оскільки оновлений стан X_1 використовується як вхід для повторної ініціалізації процесів управління проектами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

Отже, новизною у запропонованому інтелектуально-ціннісному підході до управління проектами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад запропонована використати процес P_3 , що ґрунтується на диференціально-символьному моделюванні динамічних ризиків. Він забезпечує формалізований опис ризикових факторів у часі та їх впливу на реалізацію проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. Інтеграція P_3 у систему інтелектуально-ціннісного управління дозволяє перейти від статичної оцінки ризиків до їх динамічного прогнозування. Саме це забезпечує для проєктних менеджерів своєчасний аналіз ризиків та на основі його результатів узгоджувати управлінські рішення з мінливим проєктним середовищем. Вцілому виконання такого процесу забезпечує підвищення ефективності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад, а також адаптивність та соціальну прийнятність. Окрім того, завдяки діям, які представлені у формулі (2.18), забезпечується включення результатів

процесу узгодження суперечностей та конфліктів інтересів стейкхолдерів у механізм формування управлінських рішень під час реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. При цьому зменшується ризик прийняття неточних управлінських рішень, так як за дотримання показників витрати бюджету $B(t)$, тривалості реалізації проєкту $T(t)$, якості надання медичних послуг $Q(t)$, рівня доступності $A(t)$ до медичних послуг для населення громад, також забезпечується соціальна прийнятність або задоволеність стейкхолдерів $S(t)$.

2.3. Означення суперечностей та конфліктів інтересів між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад

Зацікавлені сторони (стейкхолдери) проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад – це фізичні та юридичні особи, які активно беруть участь у проєкті, мають свої інтереси та впливають на хід його реалізації [153]. Вони мають прямий або опосередкований вплив на реалізацію проєктів, а також отримують вигоди від кінцевого продукту проєктів. Перелік основних зацікавлених сторін проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад подано у таблиці 2.1.

Пацієнти (жителі громад) є основними споживачами медичних послуг, тому їх інтереси є найбільш важливими у проєктах розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. Пацієнти зацікавлені в тому, щоб успішно реалізовані проєкти розвитку медичної інфраструктури територіальних громад, забезпечували доступність, якість та мінімальну вартість медичних послуг.

Таблиця 2.1 – Основні інтереси, суперечності та можливі конфлікти інтересів між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад

Зацікавлені сторони	Інтереси зацікавлених сторін щодо проєктів	Суперечності та можливі конфлікти інтересів між зацікавленими сторонами
1	2	3
Пацієнти РА	Доступні, якісні та недорогі медичні послуги	РА ↔ MW ↔ AM
Медичні працівники MW	Безпечні та ефективні умови праці, можливості професійного розвитку та висока оплата праці	MW ↔ AM
Адміністрація медичних закладів AM	Швидше отримання інвестицій для надання якісних медичних послуг за мінімальних відсоткових ставок	AM ↔ IN
Інвестори IN	Швидше отримання поставлених цілей (здорове населення, прибуток, тощо) за мінімальних інвестицій	IN ↔ AM ↔ CE
Громадські організації PO	Якісні та безпечні медичні послуги населення громади	PO ↔ AM ↔ CE
Центральний орган виконавчої влади (МОЗ) CE	Обмеження, правила та регулювання щодо медичної діяльності та проєктів, ініціювання фінансування відповідних проєктів	CE ↔ IN ↔ AM

продовження табл. 2.1

1	2	3
Місцеві органи виконавчої влади LE	Доступні медичні послуги для населення, висока якість медичних послуг, виконання вимог законодавства	LE ↔ AM ↔ CE
Інші зацікавлені сторони OS	Зростання попиту на власні послуги	OS ↔ AM

Медичні працівники є основними учасниками та виконавцями проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. Вони зацікавлені в тому, щоб проєкти розвитку медичної інфраструктури територіальних громад забезпечували безпечні та ефективні умови праці, а також можливості для професійного розвитку.

Адміністрація медичних закладів відповідає за реалізацію проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. Вона зацікавлена в тому, щоб проєкти були ефективними та вчасно реалізованими, а також щоб отриманий продукт відповідав потребам медичного закладу.

Інвестори забезпечують фінансування проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. Вони зацікавлені в тому, щоб проєкти були ефективними та результативними, а також щоб вони відповідали їхнім цілям та приносили матеріальні та нематеріальні вигоди.

Громадські організації зацікавлені в тому, щоб продукти проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад відповідали потребам громади. Вони надають допомогу в реалізації проєктів проєктах розвитку медичної інфраструктури територіальних громад або сприяють їхній реалізації.

Центральний орган виконавчої влади (МОЗ) встановлює обмеження, правила та регулювання щодо отриманого продукту, які впливають на

реалізацію проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. Він також може бути ініціатором для забезпечення фінансування відповідних проєктів проєктах розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

Місцеві органи виконавчої влади є важливими зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. Вони мають ряд інтересів, пов'язаних з цими проєктами. Зокрема, це стосується забезпечення доступності медичних послуг для населення. Вони несуть відповідальність за забезпечення доступності медичних послуг для населення своєї території. Також вони зацікавлені в покращенні якості медичних послуг, які надаються в їхньому регіоні. Місцеві органи виконавчої влади відповідають за виконання вимог законодавства, що регулює діяльність медичних закладів. Проєкти розвитку медичної інфраструктури територіальних громад мають відповідати цим вимогам, щоб не призвести до негативних наслідків для регіону.

До інших зацікавлених сторін проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад входять, наприклад, страхові компанії, виробники медичного обладнання та фармацевтичних препаратів, а також наукові установи.

Важливо визначити зацікавлені сторони проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад на ранніх етапах їх реалізації, що передують ідентифікації зазначених проєктів. Це допоможе зрозуміти їхні інтереси та потреби, а також ініціювати такі проєкти, які відповідатимуть їх вимогам та не матимуть суперечностей із зацікавленими сторонами.

Наявність суперечностей між окремими зацікавленими сторонами – це ситуація, коли інтереси різних зацікавлених сторін проєкту не збігаються, тобто є різнонаправленими. Така ситуація призводить до конфліктів між зацікавленими сторонами під реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад або використання отриманого продукту. Це у свою чергу призводить до затримки виконання окремих етапів робіт, додаткових витрат або навіть закриття проєкту. У проєктах розвитку медичної інфраструктури територіальних громад суперечності між зацікавленими сторонами виникають із-за причин, які представлено на рис. 2.2.

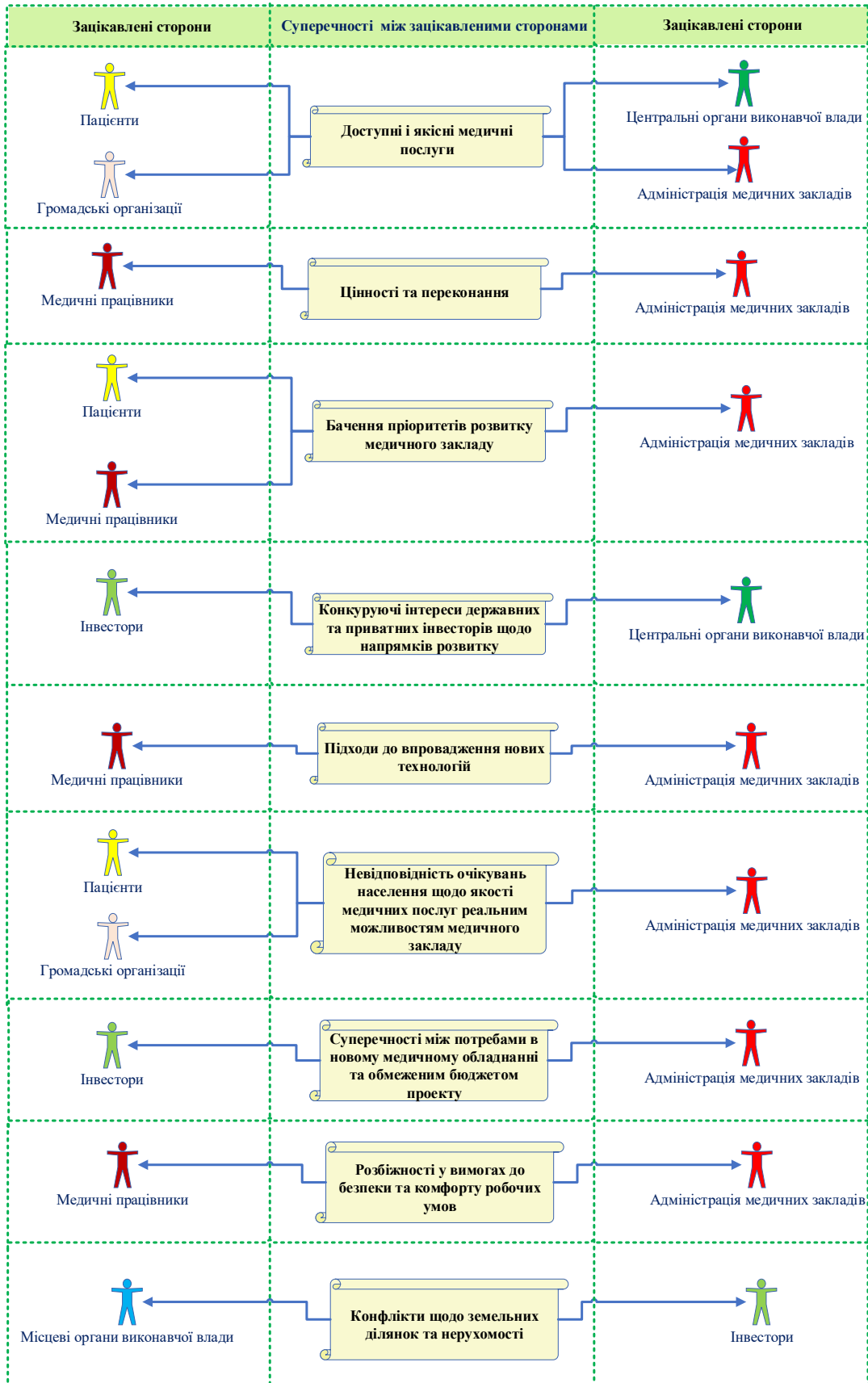


Рисунок 2.2 – Основні суперечності та конфлікти між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад

Основні суперечності та конфлікти стосуються двох і більше зацікавлених сторін проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. Із-за різних цілей та пріоритетів зацікавлених сторін виникають відповідні суперечності. Зокрема такі суперечності виникають, якщо пацієнти РА прагнуть до доступних і якісних медичних послуг, а МОЗ СЕ знижує витрат на охорону здоров'я.

Також у зацікавлених сторін проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад є різні цінності та переконання. Зокрема, медичні працівники MW вважають, що важливо надавати пацієнтам РА найсучасніші медичні послуги, навіть якщо це досить дорого. При цьому інвестори ІН вважають, що важливо знизити видатки на проєкт, навіть якщо це призведе до того, що пацієнти РА не отримають доступ до бажаних медичних послуг.

Слід звернути увагу на розбіжності у баченні пріоритетів розвитку медичного закладу між керівництвом, персоналом та пацієнтами. Наприклад, адміністрація медичного закладу АМ впроваджує нову медичну інформаційну систему, що дасть можливість автоматизувати окремі процеси та підвищить ефективність роботи закладу. Однак впровадження нової медичної інформаційної системи потребує значних інвестицій, що значно збільшує витрати на обслуговування лікарні. Медичні працівники MW вважають, що нова медична інформаційна система полегшить їхню роботу і дозволить надавати пацієнтам РА якісну медичну допомогу. При цьому, пацієнти РА не сприймають підвищення вартості медичних послуг внаслідок впровадження нової медичної інформаційної системи і вважають за потребу зосередитися на покращенні якості медичної допомоги, ніж на підвищення ефективності роботи лікарні. У цьому АМ, MW і РА мають різне бачення пріоритетів у розвитку лікарні. Адміністрація медичного закладу АМ зацікавлена в підвищенні ефективності роботи закладу, медичні працівники MW зацікавлені у покращенні якості медичної допомоги, а пацієнти РА зацікавлені у зниженні вартості медичних послуг.

Для вирішення суперечностей та конфліктів між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад слід адміністрації медичного закладу АМ обговорити свої інтереси із медичні працівники МВ та пацієнтами РА та знайти компроміс. У результаті приймається управлінське рішення стосовно впровадження нової медичної інформаційної системи, однак із окремими змінами, які пропонують зацікавлені сторони. Зокрема, адміністрації медичного закладу АМ надає пацієнтам РА знижку на медичні послуги, які стосуються нової медичної інформаційної системи та за потреби залучити МОЗ СЕ для недостатніх інвестицій.

Щоб уникнути суперечностей між зацікавленими сторонами, проєктні менеджери виконують аналіз їхніх інтересів та потреб на етапі ініціації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад [156; 192]. Це лежить в основі узгодження інтересів всіх зацікавлених сторін та дає можливість позбутися конфліктних ситуацій під час реалізації проєктів, або ж під час використання за призначення отриманого продукту проєктів.

Отже, усе вище означене свідчить про те, що одним із важливих процесів на етапі ініціації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад є управління суперечностями між зацікавленими сторонами. Виконання цього процесу базується на стейкхолдер-орієнтованих технологіях конфлікт-менеджменту в проєктах. Цей процес має важливе значення для всіх типів проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад, оскільки саме він формує основу для їх ефективної реалізації та забезпечує досягнення визначених цілей [115; 126].

2.4. Вплив ризиків на показник успішності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад у часі

Для опису впливу ризиків на показник успішності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад у часі нами представлено

графічну інтерпретацію на рисунку 2.3. Цей рисунок демонструє методологічні можливості запропонованого підходу щодо аналізу сценаріїв розвитку проєктів без прив'язки до конкретних емпіричних даних.

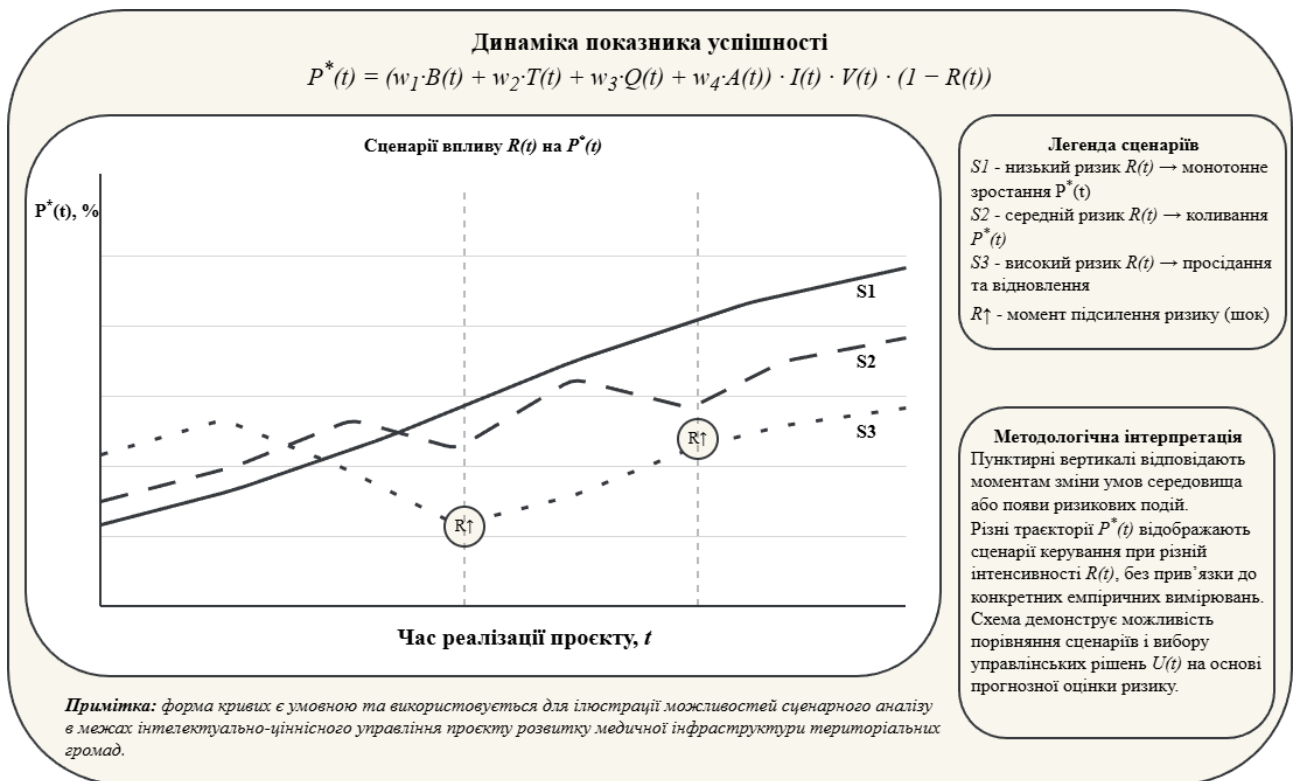


Рисунок 2.3 – Графічна інтерпретація впливу ризиків на показник успішності проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад у часі (сценарний аналіз без прив'язки до емпіричних даних)

Представлена графічна інтерпретація (рис. 2.3) відображає, як зміна інтенсивності ризиків у часі впливає на інтегральний показник успішності проєктів розвитку медичної інфраструктури громади. Це відображення має методологічний характер і не прив'язаний до конкретних емпіричних даних, тому він демонструє логіку сценарного аналізу в межах інтелектуально-ціннісного управління. Основним елементом є залежність $P^*(t)$, яка формалізує узгодження ресурсно-організаційних результатів проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад із інтелектуальною підтримкою управлінських рішень, ціннісними пріоритетами громади та динамікою ризиків.

Інтегральний показник успішності $P^*(t)$ описується мультиплікативно-адитивною формулою що дозволяє розділити «базову результативність» проекту та коригувальні впливи інтелектуальної, ціннісної та ризикової складових. У загальному вигляді показник $P^*(t)$ описується формулою (2.7). Така форма запису є методологічно вигідною для проектних менеджерів тим, що ризикова складова не просто додається до загальної оцінки, а масштабує результативність, відображаючи реальний ефект ризиків як чинника «втрат» відносно досягнутих показників.

Криві $S1$, $S2$ та $S3$ на рисунку 2.3 відображають три типові сценарії реалізації проекту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад залежно від рівня ризику, зумовленого динамічним проектним середовищем. Сценарій $S1$ відповідає низькому ризику, коли $R(t)$ є відносно малим та не має різких стрибків. У такій ситуації траєкторія показника $P^*(t)$ демонструє монотонне зростання, що інтерпретується як стале накопичення управлінського ефекту – поступове поліпшення бюджетної дисципліни, стабілізація календарного плану та зростання якості й доступності послуг у міру завершення етапів життєвого циклу проекту. Розглядаючи формулу (2.7), то це означає, що множник $(1 - R(t))$ залишається близьким до 1, а отже, підсумкова оцінка переважно визначається «базовим» блоком $(w_1B + w_2T + w_3Q + w_4A)$, підсиленим через $I(t)$ та $V(t)$.

Сценарій $S2$ відображає середній рівень ризику, за якого спостерігаються коливання показника $P^*(t)$. Методологічно це відповідає ситуації, коли ризики виникають нерівномірно та потребують періодичних коригувальних управлінських рішень. У цьому випадку система управління проектами працює як адаптивний контур – тимчасове зниження показника $P^*(t)$ у моменти підсилення ризиків компенсується подальшим відновленням цього показника завдяки перерозподілу ресурсів, уточненню планів або посиленню управлінського контролю. Фактично крива $S2$ ілюструє, що навіть за зростання

ризик у проєкт розвитку медичної інфраструктури територіальних громад зберігає позитивну траєкторію успішності, якщо $I(t)$ і $V(t)$ не знижуються, а управлінські рішення формуються на основі актуальної інформації про $R(t)$.

Сценарій $S3$ відображає високий ризик, коли вплив $R(t)$ стає визначальним і призводить до виражених «просідань» показника $P^*(t)$, після чого можливе часткове або повільне відновлення. Така траєкторія характерна для ситуацій, де ризикові події мають системний характер або накладаються одна на одну, а можливості оперативного реагування у проєктних менеджерів обмежені ресурсами громади чи інституційними бар'єрами. У цьому випадку множник $(1 - R(t))$ істотно зменшує підсумкову оцінку, навіть якщо базові показники $B(t)$, $T(t)$, $Q(t)$, $A(t)$ змінюються не критично. Саме тому рисунок 2.2 демонструє важливу методологічну гіпотезу, що за високого ризику ефект «традиційних» показників успішності буде нівельований, якщо управління не має достатнього рівня інтелектуальної підтримки та не враховує ціннісні пріоритети під час вибору компромісів та формування сценаріїв.

Під *ціннісними пріоритетами територіальної громади* розуміється система найбільш значущих потреб, очікувань, стратегічних цілей та суспільно важливих орієнтирів громади, які визначають напрями розвитку території, критерії оцінювання результативності проєктів і прийняття управлінських рішень щодо використання ресурсів та розвитку інфраструктури.

Пунктирні вертикалі та позначки $R \uparrow$ відображають моменти зміни умов проєктного середовища або виникнення ризикових подій, які вимагають управлінських впливів. Методологічно ці точки можна трактувати як моменти прийняття коригувального управлінського рішення $U(t)$, коли результат оцінення ризику впливає на наступну траєкторію успішності проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. Для формалізації такого переходу подано правило ризик-корекції у вигляді залежності:

$$P^*(t^+) - P^*(t^-) \approx -\Delta R(t) \cdot K(t) + \Delta U(t) \cdot H(t). \quad (2.21)$$

де t^- , t^+ – моменти часу до та після підсилення ризику (ризикового шоку); $\Delta R(t)$ – приріст ризику; $K(t)$ – чутливість успішності проєкту до ризику; $\Delta U(t)$ – інтенсивність реагування завдяки відповідним управлінським рішенням; $H(t)$ – ефективність управлінського реагування, яка за своєю природою залежить від $I(t)$ та узгодженості з $V(t)$.

Навіть у концептуальному вигляді залежність (2.21) пояснює, чому за однакових підсилень ризику (ризикового шоку) $\Delta R(t)$ траєкторії $S1$, $S2$ та $S3$ суттєво відрізняються. При цьому різною є саме здатність системи управління проєктами компенсувати впливи ризиків.

Доцільно також підкреслити роль ціннісної складової як механізму вибору компромісів між показниками $B(t)$, $T(t)$, $Q(t)$, $A(t)$. У реальних проєктах громада може свідомо змінювати вагові коефіцієнти w_i , наприклад, під час ризикових періодів посилювати вагу доступності та безпеки (через $A(t)$) і частково $Q(t)$ навіть ціною менш оптимальної бюджетної динаміки. Це можна відобразити як часову змінність ваг за формулою:

$$w_i = w_i(t), \quad \sum_{i=1}^4 w_i(t) = 1. \quad (2.22)$$

Це свідчить про те, що вище означене узгоджується з ідеєю адаптивно-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад, коли стратегічна логіка громади впливає на те, як саме визначається успішність проєкту в різні моменти часу їх життєвого циклу.

Для систематизації представлених сценаріїв нами подано таблицю 2.2, яка вміщує характерні ознаки траєкторій сценаріїв реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад та їх управлінське трактування.

Основною методологічною перевагою запропонованого підходу є можливість не лише фіксувати факт впливу ризиків, а й прогнозувати його у часі та порівнювати альтернативні траєкторії успішності проєктів для різних сценаріїв реалізації. Саме сценарний аналіз дозволяє переходити від реактивного управління до проактивного, коли управлінські рішення формуються на основі прогнозової оцінки ризику, підсилюються інтелектуальними механізмами підтримки та узгоджуються з ціннісними пріоритетами громади. У результаті показник $P^*(t)$ стає не просто індикатором оцінення стану реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад, а інструментом управління, який дозволяє обґрунтовувати моменти здійснення управлінських впливів, оцінювати ефективність реагування та пояснювати логіку вибору компромісів та сценаріїв щодо розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

Таблиця 2.2 – Опис сценаріїв впливу ризику на показник $P^*(t)$ успішності проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад

Сценарій	Характер ризику $R(t)$	Поведінка показника $P^*(t)$	Управлінські дії
S1	низький, без різких стрибків	монотонне зростання	стабільне проєктне середовище, достатньо планового управління з періодичним уточненням
S2	середній, нерівномірний	коливання з відновленням	адаптивне управління, необхідні коригування $U(t)$ на основі прогнозу ризиків
S3	високий, із ризиковими шоками	зниження та повільне відновлення	домінування ризиків, потрібні посилені інтелектуальні механізми та перегляд пріоритетів

Таким чином, інтелектуально-ціннісне управління проєктами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад на основі диференціально-символьного моделювання ризиків забезпечує комплексний методологічний підхід до аналізу та управління складними соціально орієнтованими проєктами. Запропонований підхід створює теоретичне підґрунтя для подальшого розроблення методів, алгоритмів і систем підтримки прийняття рішень для управління проєктами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

2.5. Інтелектуально-ціннісний підхід до оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад

Реалізація проєктів розвитку медичної інфраструктури в територіальних громадах характеризуються складним проєктним середовищем. Його складність зумовлена поєднанням обмежених ресурсів, потребою врахування інтересів різних стейкхолдерів, доцільністю до швидкого реагування на зміни соціально-економічних і демографічних показників. Традиційні методи прийняття управлінських рішень, засновані на статистичних і інтуїтивних підходах, демонструють обмежену ефективність у динамічному проєктному середовищі. Застосування інтелектуальних технологій дозволяє поєднати переваги математичних моделей, алгоритмів машинного навчання, методів нечіткої логіки та аналізу великих даних, створюючи адаптивні системи підтримки прийняття управлінських рішень, здатних до самонавчання і багатокритеріальної оцінки.

Інтелектуально-ціннісний підхід до оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад – це підхід, який базується на комплексному врахуванні соціальної, економічної, інфраструктурної, безпекової та суспільної цінності проєктних рішень із

використанням інтелектуальних методів оброблення даних, моделей підтримки прийняття рішень і адаптивного аналізу динамічного проєктного середовища громади.

Такий підхід передбачає оцінювання цінності проєктів не лише за економічними показниками, а й за рівнем впливу на доступність медичних послуг, якість медичного обслуговування, стійкість медичної інфраструктури, задоволення потреб населення, ефективність використання ресурсів громади та узгодження інтересів зацікавлених сторін. На відміну від традиційних підходів, інтелектуально-ціннісний підхід враховує зміну параметрів проєктного середовища, наявність ризиків, суперечностей між стейкхолдерами та використовує інтелектуальні інструменти аналізу даних, прогнозування й підтримки управлінських рішень для формування адаптивних сценаріїв розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

Процес визначення інтегрального показника цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури в територіальних громадах можна представити як функцію багатьох змінних, де критерії мають різну природу та масштаб. Нехай реалізовується k -й проєкт P_k розвитку медичної інфраструктури в територіальній громаді, тоді його цінність V_k визначається як:

$$V_k = \frac{\sum_{i=1}^n \left[w_i(t) \cdot f_i \left(\frac{C_{ik} - \min(C_i)}{\max(C_i) - \min(C_i)} \right)^{\alpha_i} \right] + \lambda \cdot \Phi_k}{\sum_{i=1}^n w_i(t)}, \quad (2.23)$$

де C_{ik} – значення i -го критерію для k -го проєкту; $w_i(t)$ – динамічна вага критерію, що змінюється у часі t залежно від стану проєктного середовища громади; $f_i(\cdot)$ – функція нормалізації з можливістю нелінійного перетворення через показник α_i ; Φ_k – показник синергетичного ефекту від взаємодії проєкту з іншими ініціативами; λ – коефіцієнт значущості синергії.

Для оцінювання вагових коефіцієнтів використовується інтегрований підхід, який поєднує метод аналізу ієрархій (АНР) та метод ентропійної оцінки. Це дозволяє враховувати як суб'єктивну експертну думку, так і об'єктивну інформацію з наявних даних. Ваги визначаються за формулою:

$$w_i(t) = \beta \cdot w_i^{AHP} + (1 - \beta) \cdot w_i^{ENT}(t), \quad (2.24)$$

де w_i^{AHP} – ваги, отримані методом парних порівнянь; w_i^{ENT} – ваги, розраховані за ентропійним методом на основі актуальних даних; β – параметр, що відображає ступінь довіри до експертної оцінки. При цьому він знаходиться в межах $\beta \in [0;1]$.

На рисунку 2.4 наведено узагальнену схему інтелектуально-ціннісного підходу до оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури.

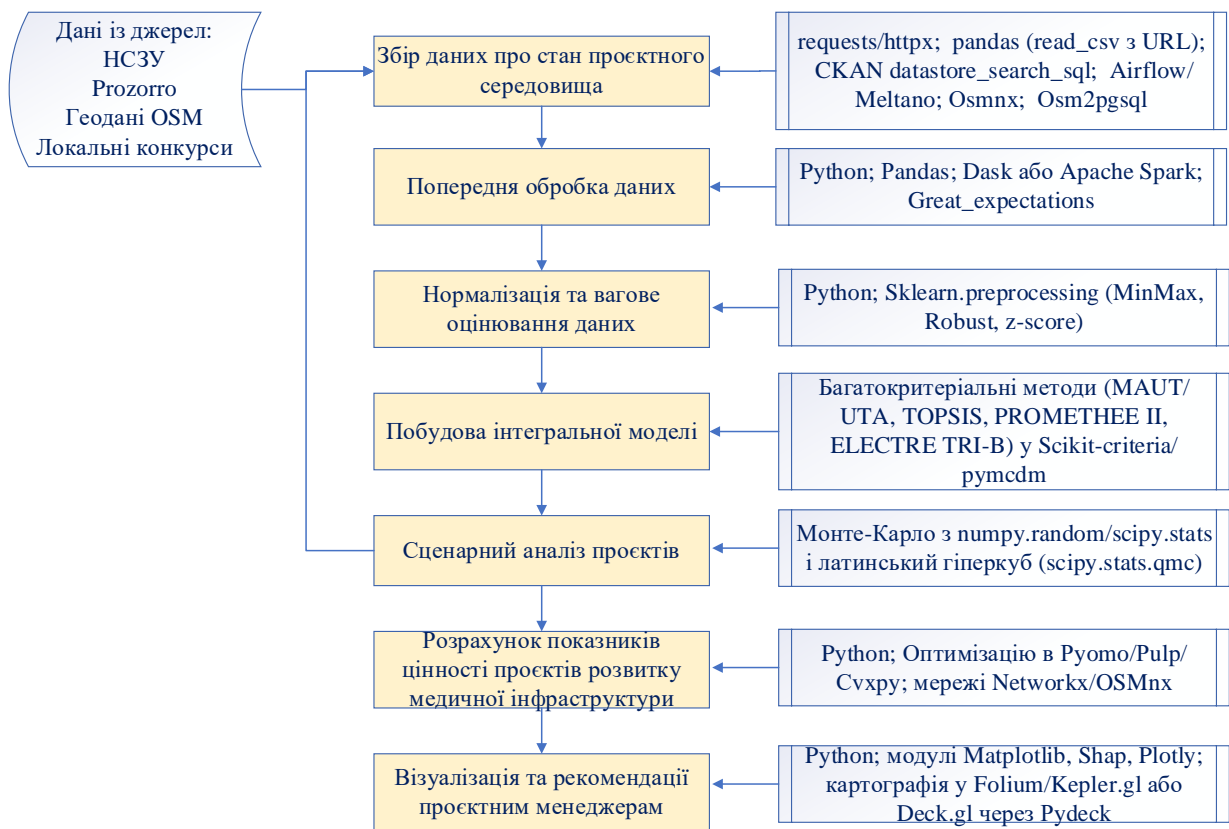


Рисунок 2.4 – Схема інтелектуально-ціннісного підходу до оцінювання цінності проєктів

Вона включає етапи збору даних із відкритих джерел та внутрішніх інформаційних систем, попередню обробку та нормалізацію показників, визначення вагових коефіцієнтів із використанням комбінованих методів, побудову інтегральної моделі з можливістю сценарного моделювання, розрахунок показника цінності проєктів та візуалізацію результатів для підтримки прийняття рішень.

Важливим елементом цієї схеми є можливість проведення сценарного аналізу, коли для кожного проєкту моделюється декілька варіантів розвитку подій (наприклад, базовий, оптимістичний, песимістичний) із використанням методів Монте-Карло. Це дозволяє не лише визначити середнє значення показника V_k , але й оцінити його варіацію та ймовірність досягнення цільових показників.

2.6. Критерії оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад на основі інтелектуальних технологій

Оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад є складним багатокритеріальним завданням. Цей процес потребує врахування не лише економічних показників, а й соціальних, просторових, організаційних та технологічних чинників проєктного середовища. В умовах обмежених ресурсів і зростаючих вимог до доступності та якості медичних послуг особливої ваги набуває застосування інтелектуальних технологій, які дозволяють систематизувати різноманітні дані, підвищити обґрунтованість управлінських рішень і зменшити суб'єктивність експертних оцінок. Саме тому доцільним є формування узгодженої системи критеріїв і показників, що відображають комплексну цінність проєктів розвитку

медичної інфраструктури територіальних громад та забезпечують їх інтеграцію в єдину інтелектуальну систему підтримки прийняття рішень.

У таблиці А.1 (додаток А) наведено основні групи критеріїв оцінювання цінності проєктів, відповідних показників, джерел даних та рекомендованих методів обробки та аналізу даних, які інтегровані у єдину інтелектуальну систему підтримки прийняття рішень. Кожна група критеріїв із таблиці А.1 стосується окремих етапів реалізації проєктів, яка відображає процес оцінювання їх цінності із застосуванням інтелектуальних технологій. Він розпочинається із збирання даних.

Економічні, медичні та соціально-ціннісні показники отримуються з фінансових звітів, реєстрів національної служби здоров'я України (НСЗУ), закупівель «Prozorro» і результатів опитувань. Просторові характеристики формуються на основі геоданих OSM та мережевих моделей доступності, тоді як часово-операційний профіль і ризик-параметри витягуються з графіків виконання медичних проєктів та історичних даних. На цьому етапі важливо забезпечити сталі ідентифікатори зв'язку між джерелами – код ЄДРПОУ для медзакладу, ідентифікатор закупівлі, геокод громади та вузол мережі доріг. Після злиття виникає єдина фактова таблиця з вимірами «проєкт», «заклад», «територія», «період», де кожен запис має повний набір сирих (непідготовлених) показників.

Попередня обробка даних перетворює сирі дані на чисті дані. Для адрес і координат застосовується геокодування з переведенням у єдину систему координат. Для вартостей і тривалостей – усунення викидів, вінзорування та, за потреби, трансформації розподілів. Якщо розподіл критерію суттєво перекошений, корисною є монотонна стабілізуювальна трансформація $x^{(\lambda)}$ за Бокса–Кокса:

$$x^{(\lambda)} = \begin{cases} \frac{x^\lambda - 1}{\lambda}, & \lambda \neq 0, \\ [6pt] \ln x, & \lambda = 0. \end{cases}, \quad (2.25)$$

де x – початкове значення показника, $x > 0$; $x^{(\lambda)}$ – значення показника після перетворення Бокса–Кокса; $\lambda \in \mathbb{R}$ – параметр перетворення (за $\lambda = 0$ отримуємо логарифм); $c > 0$ – малий зсув, який додають до нульових / негативних значень, тобто використовують $x^* = x + c$ перед перетворенням.

Після цього переходять до масштабування, але з урахуванням типу критерію. Для критерію-«бенефіту» нормована оцінка для k -го проєкту за i -м показником задається наступним чином. Для критеріїв типу «більше – краще»:

$$x'_{ik} = \frac{x_{ik} - \min_k x_{ik}}{\max_k x_{ik} - \min_k x_{ik}}, \quad (2.26)$$

Для критеріїв типу «менше – краще»:

$$x'_{ik} = \frac{\max_k x_{ik} - x_{ik}}{\max_k x_{ik} - \min_k x_{ik}}, \quad (2.27)$$

де x'_{ik} – нормоване значення i -го критерію для k -го проєкту в безрозмірній шкалі $[0;1]$; x_{ik} – початкове (ненормоване) значення показника; $\min_k x_{ik}$ та $\max_k x_{ik}$ – відповідно мінімальне та максимальне значення цього критерію серед усіх порівнюваних проєктів $k \in K$; $i \in \{1, \dots, n\}$ – індекс критерію; $k \in \{1, \dots, m\}$ – індекс проєкту.

Якщо $\max_k x_{ik} = \min_k x_{ik}$ (нульовий розкид), значення приймають – $k' = 0.5$.

Для показників із перекошеним розподілом перед нормалізацією допускається стабілізуюче перетворення (логарифм, Вох-Сох).

Соціально-ціннісні показники, отримані в лінгвістичній шкалі («низький», «середній», «високий»), дефазифікують після представлення трикутними нечіткими числами $\tilde{x}_{ik} = (l, m, u)$ через центр тяжіння:

$$x'_{ik} = \frac{l + m + u}{3}, \quad (2.28)$$

де x'_{ik} – отримане «чітке» значення i -го критерію для k -го проєкту; l – нижня межа (left, мінімально можливе значення показника); m – модальне значення (mode, найімовірніше або типове); u – верхня межа (upper, максимально можливе значення).

При цьому виконується умова $l \leq m \leq u$. Якщо $l = m = u$, то $x'_{ik} = l$ і формула (2.28) зводиться до звичайного чіткого значення.

Медичні критерії відповідності стандартам МОЗ часто мають бінарну або порядкову природу. У такому разі застосовується порядкове шкалування з подальшим нормуванням, щоб зберегти інтерпретованість при зведенні в інтегральну модель.

Вагове оцінювання поєднує експертну і орієнтовану компоненти. Експертна частина надходить із АНР (після перевірки відношення узгодженості), а об'єктивна – з ентропійного підходу, чутливого до інформативності показника в поточній сукупності проєктів. Базові співвідношення такі. Спершу визначаються частки:

$$p_{ik} = \frac{x'_{ik}}{\sum_{k=1}^m x'_{ik}}. \quad (2.29)$$

Далі ентропія критерію:

$$e_i = -\frac{1}{\ln m} \sum_{k=1}^m p_{ik} \ln p_{ik}. \quad (2.30)$$

де e_i – ентропія i -го критерію (нормована до інтервалу $[0,1]$ завдяки множнику $1/\ln m$; m – кількість порівнюваних проєктів; p_{ik} – частка (ймовірність) i -го

критерію для k -го проєкту в нормованому розкладі; x'_{ik} – нормоване (безрозмірне) значення показника після попередніх перетворень.

Якщо $p_{ik} = 0$, доданок $p_{ik} \ln p_{ik}$ вважають рівним нулю за границею; якщо $\sum_k x'_{ik} = 0$ (усі нулі), критерій неінформативний для цієї вибірки і його або виключають, або вводять згладжувальний коефіцієнт $\varepsilon > 0$.

Остаточна вага в момент часу t визначається:

$$w_i(t) = \beta w_i^{AHP} + (1 - \beta) \cdot w_i^{ENT}(t). \quad (2.31)$$

де $\beta \in [0; 1]$ – показник, що відображає довіру до експертного блоку.

Інтегральна модель є основою запропонованої схеми інтелектуально-ціннісного підходу до оцінювання цінності проєктів (рис. 2.4). Для зведення різнорідних показників використовується узагальнена мультикритеріальна корисність з нелінійними відгуками та двома коректорами – просторової доступності і синергетичної взаємодії. Інтегральна цінність k -го проєкту визначається так:

$$V_k = \sum_{i=1}^n w_i(t) \cdot u_i(x'_{ik}) + \rho A_k + \lambda S_k, \quad (2.32)$$

де $u_i(\cdot)$ – монотонна функція корисності критерію (для швидко зростаючих вигод доцільно застосувати S-подібні або логістичні криві); A_k – індекс доступності для населення громади; S_k – показник синергії з іншими проєктами портфеля розвитку громади.

Просторова складова визначається як потенційна доступність Гансена:

$$A_k = \sum_{j \in Z} P_j \exp(-\theta c_{kj}), \quad (2.33)$$

де P_j – населення заданої j -ї зони; c_{kj} – час доїзду від місця реалізації проєкту до j -ї зон; θ – параметр згасання, $\theta > 0$.

Значення c_{kj} походять із мережевої моделі (OSMnx/NetworkX) і забезпечують прямий зв'язок із просторовими критеріями.

Синергія моделюється через графову взаємодію проєктів:

$$S_k = \sum_{\ell \neq k} \gamma_{k\ell} \cdot r_{k\ell}, \quad (2.34)$$

де $r_{k\ell}$ – індикатор доповнюваності або ресурсного конфлікту між k -ми проєктами; ℓ – показник, який додатний для комплементарності, від'ємний за конкуренції; $\gamma_{k\ell}$ – ваговий коефіцієнт впливу зв'язку. Цей доданок забезпечує включення синергійних критеріїв таблиці без втрати інтерпретованості.

Сценарний аналіз проєктів у схемі інтелектуально-ціннісного підходу до оцінювання цінності проєктів (рис. 2.4) використовується для «розкриття» невизначеності як у вагових коефіцієнтах, так і в самих критеріях. Параметри x'_{ik} , $w_i(t)$, θ , $\gamma_{k\ell}$ розглядаються як випадкові, що задаються емпіричними або теоретичними розподілами. Із кожною ітерацією $s=1, \dots, S$ утворюється сценарний інтегральний бал $V_k^{(s)}$. На виході, крім середнього значення $\mathbb{E}[V_k]$, розраховують показники ризику, зокрема ймовірність досягнення цільового порога $Pr\{V_k \geq \tau\}$ та умовне математичне сподівання «хвоста» втрат $CVaR$ на рівні α :

$$CVaR_\alpha(V_k) = \mathbb{E}\left[V_k | V_k \leq q_\alpha(V_k)\right], \quad (2.35)$$

де q_α – α -квантиль.

Для чутливості застосовується глобальний аналіз Соболя, що показує, які групи критеріїв із таблиці домінують у розкиді підсумкової оцінки.

Розрахунок показників для окремих сценаріїв дає не тільки рейтингові позиції, а й портфельні рішення. Нехай $z_k \in \{0,1\}$ – індикатор відбору k -го проєкту. Типова постановка задачі має вигляд:

$$\begin{aligned} \max_{z_1, \dots, z_m} \sum_{k=1}^m z_k \mathbb{E}[V_k] \quad \text{за умов} \\ \sum_{k=1}^m z_k CAPEX_k \leq B, \\ \sum_{k=1}^m z_k h_{kr} \leq H_r \quad \forall r, \end{aligned} \quad (2.36)$$

де B – обмеження бюджету проєкту; h_{kr} – споживання r -го ресурсу k -м проєктом; H_r – доступний ресурс.

Цей етап інтегрує економічні, часові, кадрові й екологічні критерії, подані в таблиці 1, в єдину оптимізаційну задачу. Просторовий доданок A_k гарантує, що вибраний портфель максимізує реальну доступність мешканців до медичних послуг, а не лише фінансову складову проєктів.

Останній етап передбачає візуалізацію та рекомендації для проєктних менеджерів. Карти ізохрон відображають просторовий внесок A_k графі взаємодій у структуру синергії S_k , а водоспадні діаграми та SHAP-пояснення демонструють внесок кожної групи критеріїв у підсумковий бал. Рейтинги і множина проєктів подаються разом із числовими межами невизначеності, включно з $Pr\{V_k \geq \tau\}$ та $CVaR_\alpha$, щоб проєктні менеджери бачили не тільки кращий сценарій проєкту, а й значення ризику за кожним сценарієм його реалізації.

Таким чином, використання інтелектуально-ціннісного підходу до оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури

територіальних громад є не лише доцільним, але й економічно виправданим. Такий підхід забезпечує підвищення точності та адаптивності оцінювання цінності, що дозволяє враховувати широкий спектр чинників динамічного проектного середовища і підвищує прозорість управлінських рішень. Саме це особливо важливо у післявоєнний період відновлення системи охорони здоров'я на території громад.

Для використання інтелектуально-ціннісного підходу до оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад слід мати мультимодальні відкриті державні та картографічні дані. Медичні показники (контракти, обсяги послуг, довідники закладів) взято із порталу відкритих даних НСЗУ/eHealth, який публікує набори даних з указаною періодичністю оновлення [33; 161; 111]. Бюджетні параметри проєктів і капітальні витрати (CAPEX/OPEX) відтворювалися за даними публічних закупівель Prozorro (пошук тендерів та договорів за кодами CPV у сфері охорони здоров'я) [183]. Межі, площі та базові характеристики громад бралися з порталу «Децентралізація» та з довідникових наборів data.gov.ua щодо адміністративно-територіальних одиниць [46]. Для просторових розрахунків доступності застосовано дорожню мережу OpenStreetMap (ліцензія ODbL, дозволяє повторне використання з атрибуцією), що є стандартом для побудови ізохрон [174]. Інформацію про конкурси місцевих ініціатив (для калібрування соціальних ефектів і синергії) отримують із матеріалів про обласні конкурси медичних проєктів та описами наборів із досліджень, які вміщують результати таких конкурсів [30].

У результаті використання запропонованого інтелектуально-ціннісного підходу проектні менеджери отримують не лише рейтинг проєктів, а й означені складові, завдяки яким примножується цінність. Це дає можливість встановити пріоритети у фінансуванні проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад, масштабувати на інші громади кращі управлінські рішення з високим приростом цінності ΔV і низьким ризиком. Цей підхід забезпечує підвищення ефективності портфелів проєктів розвитку медичної

інфраструктури територіальних громад на підставі відкритих мультимодальних даних, що лежить в основі підвищення доступності та якості медичних послуг для мешканців громад.

2.7. Оцінювання ефективності інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури сільських громад

Оцінювання ефективності інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні територіальних громад є важливим етапом під час обґрунтування доцільності застосування сучасних управлінських підходів в умовах децентралізації та обмеженості ресурсів. Під час реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад вагомим є прийняття управлінських рішень, які забезпечують не лише досягнення планових показників, а й створення соціальної та медичної цінності для населення громади.

Для оцінювання ефективності інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури сільських громад пропонується поєднувати аналіз кількісних показників реалізації зазначених проєктів із врахуванням якісних характеристик, що відображають рівень задоволеності стейкхолдерів та відповідність результатів очікуванням громади. Початковими даними для виконання зазначеного процесу є результати реалізованого проєкту, фінансова звітність, інформацію про терміни виконання робіт та результати анкетування пацієнтів, як споживачів їх продукту.

Базовими показниками ефективності інтелектуально-ціннісного управління є виконання бюджету, дотримання термінів реалізації проєктів, стан якості наданих медичних послуг та інтегральний показник успішності проєктів. Виконання бюджету характеризує фінансову дисципліну та раціональність використання коштів громади для розвитку медичної інфраструктури і

визначається як відношення фактичних витрат на реалізацію проєктів до затвердженого бюджету:

$$B = \frac{F}{A} \times 100, \quad (2.37)$$

де B – виконання бюджету, %; F – фактичні витрати на реалізацію проєкту розвитку медичної інфраструктури; A – затверджений бюджет відповідного проєкту.

Дотримання термінів реалізації відображає організаційну спроможність управлінських команд та ефективність координації між учасниками проєкту. Цей показник визначався як частка проєктів, завершених у встановлені терміни, від загальної кількості реалізованих проєктів розвитку медичної інфраструктури на території громади:

$$T = \frac{C}{N} \times 100, \quad (2.38)$$

де T – дотримання термінів реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури, %; C – кількість проєктів розвитку медичної інфраструктури, завершених у встановлені терміни; N – загальна кількість реалізованих проєктів розвитку медичної інфраструктури.

Оцінювання якості наданих медичних послуг здійснювалося з урахуванням ціннісної складової, що є основою інтелектуально-ціннісного управління. Якість визначається на основі рівня задоволеності пацієнтів. Узагальнений показник якості наданих медичних послуг обчислювався за формулою:

$$Q = \frac{S}{M} \times 100, \quad (2.39)$$

де Q – якість наданих медичних послуг, %; S – кількість позитивних оцінок отриманих від пацієнтів; M – загальна кількість отриманих оцінок від пацієнтів.

Для комплексного оцінювання результативності інтелектуально-ціннісного управління застосовано інтегральний показник успішності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. Він визначався як середньозважена величина окремих показників ефективності з урахуванням їх відносної важливості для конкретної громади відповідно до формули:

$$P = w_1 \cdot B + w_2 \cdot T + w_3 \cdot Q, \quad (2.40)$$

де P – показник успішності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад, %; w_1, w_2, w_3 – відповідно вагові коефіцієнти для виконання бюджету, дотримання термінів та якості наданих медичних послуг (визначаються залежно від пріоритетності); B, T, Q – відповідно значення показників виконання бюджету проєктів розвитку медичної інфраструктури, дотримання термінів їх реалізації та якості наданих медичних послуг.

Під час оцінювання результативності управління проєктами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад доцільно враховувати не лише досягнення планових фінансових, часових і якісних показників, а й умови, за яких ці результати були отримані. Особливості функціонування медичної інфраструктури на місцевому рівні, обмеженість ресурсів, підвищені соціальні очікування населення та наявність різнорівневих ризиків зумовлюють необхідність розширення традиційних підходів до оцінювання ефективності управління проєктами.

Застосування базового інтегрального показника успішності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад (2.40), визначеного як середньозважена величина показників виконання бюджету B , дотримання термінів реалізації T та якості медичних послуг Q , дозволяє отримати

узагальнену кількісну оцінку результатів проєктної діяльності. Водночас такий підхід не повною мірою відображає інтелектуальну обґрунтованість управлінських рішень, ступінь їх відповідності ціннісним пріоритетам громади та вплив ризиків, що супроводжують реалізацію проєктів розвитку медичної інфраструктури.

З огляду на це, базову формулу (2.40) інтегрального оцінювання успішності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад було розширено завдяки врахуванню додаткових коригувальних складових, які відображають ризиковий характер проєктної діяльності, рівень інтелектуальної підтримки управління та ціннісну орієнтацію результатів проєктів. Такий підхід забезпечує перехід від формального аналізу показників до системного оцінювання якості управління в умовах невизначеності та багатокритеріальності.

Розширений інтегральний показник успішності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад пропонується визначати за формулою:

$$P^* = (w_1 \cdot B + w_2 \cdot T + w_3 \cdot Q) \cdot I \cdot V \cdot (1 - R), \quad (2.41)$$

де P^* – скоригований інтегральний показник успішності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад, %; B – показник виконання бюджету проєктів; T – показник дотримання термінів реалізації проєктів; Q – показник якості наданих медичних послуг; w_1, w_2, w_3 – вагові коефіцієнти відповідно для виконання бюджету, дотримання термінів та якості, що визначаються з урахуванням стратегічних і соціальних пріоритетів громади; I – індекс інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень, який відображає рівень використання аналітичних інструментів, експертних знань, цифрових рішень і систем підтримки прийняття рішень у процесі управління проєктом; V – індекс ціннісної складової проєкту, що характеризує ступінь

узгодженості продукту проекту з потребами (вигодами) населення громади, очікуваннями стейкхолдерів та пріоритетами розвитку медичної інфраструктури; R – інтегральний показник ризику реалізації проекту, який враховує фінансові, організаційні, інституційні та соціальні ризики ($0 \leq R \leq 1$).

Базова складова показника P^* відображає досягнення планових результатів за бюджетом, термінами та якістю, тоді як множники I , V та $(1-R)$ коригують значення P залежно від інтелектуального рівня управління, ціннісної складової проектів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад та рівня ризиків їх реалізації.

Інтелектуальна складова у запропонованій формулі (2.41) відображає ступінь використання аналітичних інструментів, експертних знань і цифрових технологій підтримки прийняття рішень у процесі управління проектами. Її врахування дозволяє підсилити інтегральну оцінку у випадках, коли управлінські рішення ґрунтуються на системному аналізі даних та адаптивних механізмах управління. Ціннісна складова характеризує відповідність продукту проекту потребам населення територіальної громади, очікуванням стейкхолдерів і стратегічним пріоритетам розвитку медичної інфраструктури, що є базовою для соціально орієнтованих проектів у сфері охорони здоров'я.

Ризикова складова у формулі (2.41) враховує вплив фінансових, організаційних, інституційних та соціальних ризиків, які супроводжують реалізацію проектів розвитку медичної інфраструктури. Включення ризикового множника дозволяє знизити значення інтегрального показника у випадках підвищеної невизначеності, відображаючи реальні умови досягнення результатів і підвищуючи об'єктивність оцінювання ефективності управління проектами розвитку медичної інфраструктури.

Таким чином, запропоноване розширення інтегрального показника успішності проектів забезпечує методологічно обґрунтований перехід від традиційного оцінювання результатів проектів до комплексної оцінки ефективності інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку

медичної інфраструктури сільських громад. Отримана формула (2.41) створює основу для подальшого аналізу управлінських рішень, моделювання ризиків та розроблення рекомендацій щодо зростання стійкості й результативності проєктів розвитку медичної інфраструктури на території громад. Це створює інструментальну основу для більш точного обґрунтування управлінських рішень і їх орієнтацію на реальні вигоди для зацікавлених сторін.

Висновки до розділу 2

1. Обґрунтовано, що запропонований інтелектуально-ціннісний підхід заснований на диференціально-символьному моделюванні ризиків забезпечує проактивне управління, інтеграцію цінностей громади, використання інтелектуальних механізмів підтримки рішень та інтегральне оцінювання ефективності. Це створює передумови для формування гнучкої, прогнозно-орієнтованої системи управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад, яка здатна забезпечити стійкий її розвиток в умовах невизначеності та багатофакторного впливу зовнішніх ризиків.

2. Інтелектуально-ціннісне управління проєктами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад ґрунтується на принципово новому механізмі, який передбачає диференціально-символьне моделювання динамічних ризиків, що забезпечує формалізоване відображення їх виникнення у часі та впливу на ключові параметри проєктів. Перехід від статичної до прогнозно-орієнтованої оцінки ризиків дає змогу проєктним менеджерам своєчасно адаптувати управлінські рішення до змін проєктного середовища, узгоджуючи їх із цінностями та інтересами стейкхолдерів. Інтеграція результатів узгодження суперечностей у контур прийняття рішень сприяє зменшенню ймовірності помилкових дій та забезпечує збалансованість між бюджетними, часовими, якісними й соціальними показниками. Це підвищує

ефективність, адаптивність і суспільну прийнятність проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.

3. Встановлено, що є 7 основних груп зацікавлених сторін проєктів розвитку медичної інфраструктури громад, кожна із яких має свої інтереси та між ними виникають системні суперечності. Вони стосуються вимог до доступності та якості медичних послуг для пацієнтів, економічних інтересів інвесторів, ресурсних можливостей медичних закладів і обмежень органів влади. Така різноспрямованість інтересів зацікавлених сторін зумовлює потребу урахування конфліктного поля під час формування управлінських рішень і підтверджує важливість інтеграції механізмів узгодження їх інтересів під час інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад.

4. Встановлено, що на показник успішності проєктів розвитку медичної інфраструктури громад у часі суттєвий вплив мають ризики на результати реалізації зазначених проєктів. Графічна інтерпретація впливу ризиків на показник успішності проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад у часі (рис. 2.2) та використаний сценарний підхід (табл. 2.2) показують, що за низького рівня ризику наявне стабільне зростання успішності проєктів, тоді як середній і високий рівні ризику спричиняють коливання або просідання показника успішності проєкту та зумовлюють відповідних адаптивних управлінських дій. Це підтверджує доцільність переходу від статичного планування до прогнозно-орієнтованого управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад з використанням інтелектуальних механізмів, що дозволяють своєчасно реагувати на ризики та підтримувати стійкість проєктів у динамічному проєктному середовищі.

5. Запропонований інтелектуально-ціннісний підхід до оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад передбачає цілісний контур, що поєднує збір і обробку даних, мультикритеріальне моделювання, сценарний аналіз та візуальну підтримку управлінських рішень. Використання інтегральної моделі із використанням

методу Монте-Карло дає можливість враховувати невизначеність проектного середовища, що лежить в основі оцінювання мінливості показника цінності та ймовірності досягнення цільових результатів. Це забезпечує проектним менеджерам обґрунтовану, адаптивну та прозору основу для вибору пріоритетних сценаріїв дій та підвищення результативності проектів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

6. Обґрунтована множина критеріїв забезпечує всебічне та збалансоване оцінювання цінності проектів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад за економічними, соціальними, медичними, просторовими, часовими та ризиковими складовими. Така структура критеріїв дозволяє врахувати як кількісні, так і якісні аспекти проектів, відобразити інтереси різних груп зацікавлених сторін та забезпечити об'єктивність порівняння альтернативних сценаріїв. Це створює методичну основу для інтегральної оцінки цінності проектів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад і прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

7. Встановлено, що оцінювання ефективності інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури сільських громад потребує поєднання кількісних і якісних показників з урахуванням специфіки проектного середовища. Запропонований підхід до оцінювання ефективності базується на інтегральному показнику успішності, який враховує інтелектуальну, ціннісну та ризикову складові, що забезпечує перехід від формального контролю бюджету і термінів реалізації проектів до комплексної оцінки управлінських рішень. Це створює методичну основу для адаптивного управління проектами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад, орієнтованого на стійкі соціально-медичні результати у громадах.

РОЗДІЛ 3.

МЕТОД ТА МОДЕЛІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ЦІННІСНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ МЕДИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА РІВНІ МІСЦЕВИХ ГРОМАД

3.1. Метод інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури сільських громад з урахуванням динамічних ризиків

Запропонований метод інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури сільських громад ґрунтується на системному поєднанні принципів адаптивного проектного менеджменту, диференціально-символьного аналізу ризиків, інтелектуальної підтримки прийняття рішень та урахування соціальних цінностей для громад. Метод передбачає розгляд системи управління проектами не як послідовність жорстко фіксованих етапів, а як динамічний цикл управління, у межах якого параметри проекту, ризики та ціннісні пріоритети залежать від стану динамічного проектного середовища і перебувають у постійній взаємодії та змінюються продовж життєвого циклу проекту.

У методі проект розвитку медичної інфраструктури формалізується як керована динамічна система (рис. 3.1), стан якої в момент часу t описується вектором (2.1). Такий опис дозволяє охопити як економічні, так і соціальні аспекти реалізації проектів.

Динаміка стану проекту розвитку медичної інфраструктури територіальної громади визначається сукупністю управлінських впливів та ризикових чинників і подається у вигляді системи диференціальних рівнянь (2.2). Вони дозволяють враховувати не лише поточний стан проекту розвитку медичної інфраструктури територіальної громади, а й траєкторію його розвитку в умовах невизначеності.

Особливу роль у методі відіграє диференціально-символьне моделювання ризиків, яке поєднує кількісну та якісну інтерпретацію загроз. Інтегральний ризик проєкту визначається як агрегована функція окремих ризикових складових:

$$R(t) = \Psi(R_f(t), R_o(t), R_s(t), R_i(t)), \quad (3.1)$$

де $R_f(t)$ – фінансові ризики; $R_o(t)$ – організаційні ризики, $R_s(t)$ – соціальні ризики; $R_i(t)$ – інституційні ризики.

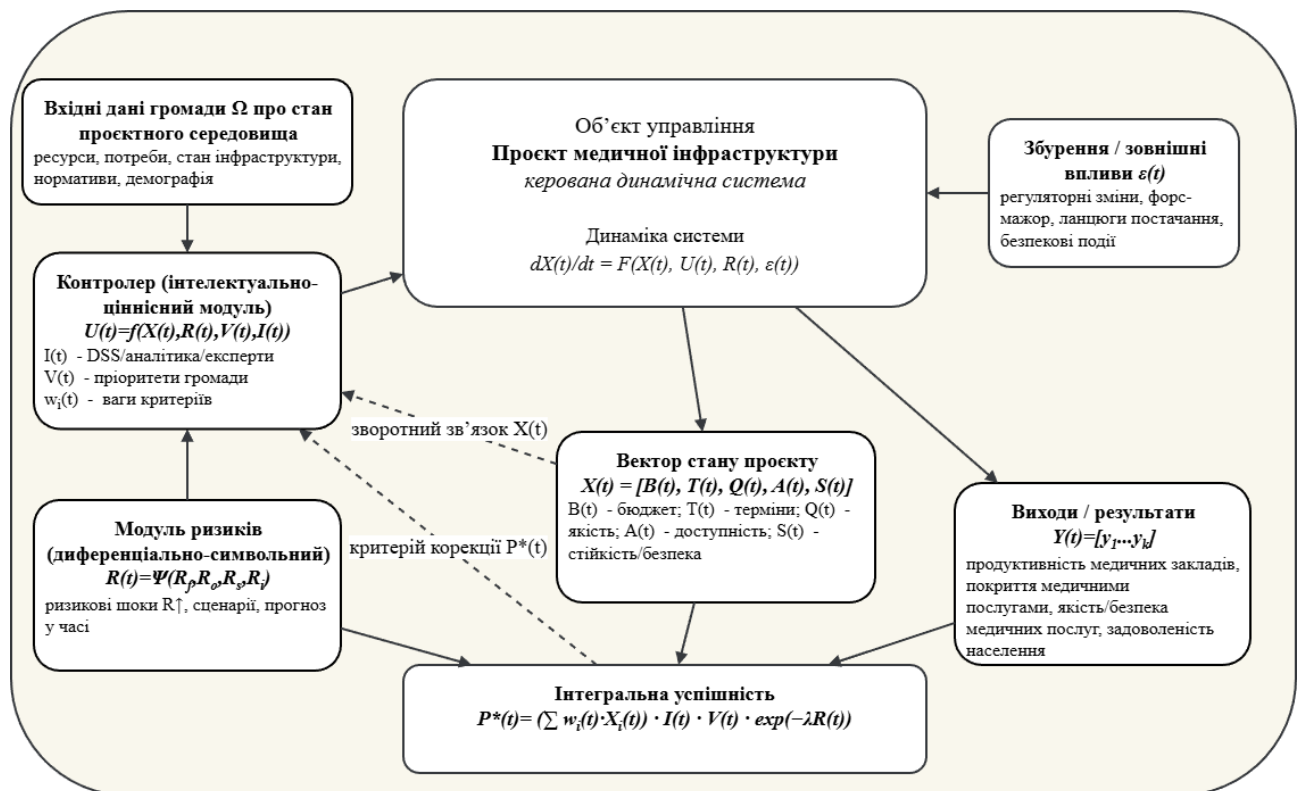


Рисунок 3.1 – Схема проєкту розвитку медичної інфраструктури як керованої динамічної системи із контурами управління на основі урахування ризиків та цінностей

Запропонований диференціально-символьний підхід використовується для опису динаміки зміни ризиків у проєктах розвитку медичної

інфраструктури сільських громад під впливом множини чинників проектного середовища. На відміну від класичних статистичних моделей, запропонований підхід дозволяє враховувати не лише числові значення ризиків, але й логічні сценарії їх зміни, критичні події та управлінські реакції системи.

Економічний зміст моделі полягає у відображенні впливу ризиків на ефективність використання ресурсів проекту, зміну вартості реалізації проєктів, часові затримки, доступність медичних послуг та рівень досягнення ціннісних пріоритетів громади. Зокрема, фінансові ризики $R_f(t)$ характеризують зміну обсягів фінансування, вартості ресурсів і нестабільність бюджетного забезпечення проєктів. Організаційні ризики $R_o(t)$ відображають можливі порушення процесів координації, управління ресурсами та взаємодії між учасниками проєкту. Соціальні ризики $R_s(t)$ характеризують реакцію населення, зміну потреб громади та рівень доступності медичних послуг. Інституційні ризики $R_i(t)$ пов'язані зі змінами нормативно-правового середовища, адміністративними рішеннями та зовнішніми безпековими чинниками.

Управлінський зміст отриманих залежностей полягає у можливості прогнозування зміни стану проєкту в часі та визначення критичних моментів, за яких виникає потреба у коригуванні управлінських рішень. Диференціальна складова моделі дозволяє оцінити швидкість зміни ризиків та їх накопичення протягом життєвого циклу проєкту, тоді як символічна складова забезпечує формалізацію сценарних умов, що неможливо описати лише числовими параметрами.

Різне зростання значення $R_f(t)$ свідчить про ризик дефіциту фінансування та потреби перегляду структури ресурсного забезпечення проєкту. Одночасне зростання $R_o(t)$ та $R_i(t)$ вказує на можливість виникнення кризових ситуацій, пов'язаних із порушенням координації між зацікавленими сторонами та змінами умов функціонування медичної інфраструктури. Таким чином, модель забезпечує підтримку прийняття адаптивних управлінських

рішень щодо зміни конфігурації проєкту, перерозподілу ресурсів або коригування пріоритетів реалізації проєктних заходів.

Кожна з цих складових формули (3.1) описується власним рівнянням динаміки. Наприклад, фінансові ризики:

$$\frac{dR_f(t)}{dt} = \alpha_f R_f(t) + \beta_f \Delta B(t) + \gamma_f Z_f(t), \quad (3.2)$$

де $\Delta B(t)$ – відхилення фактичного використання бюджету від планового; $Z_f(t)$ – вплив зовнішніх фінансових факторів.

Символьна компонента моделі дозволяє описувати сценарії раптового зростання ризику, так звані ризикові шоки $R \uparrow$, які не можна коректно відображені лише числовими параметрами.

Інтелектуально-ціннісна складова методу реалізується через формування інтегрального показника успішності проєкту, який поєднує результативність виконання, рівень інтелектуальної підтримки та соціальну цінність для громади. У розширеному вигляді цей показник визначається за формулою:

$$P^*(t) = \left(\sum_{i=1}^4 w_i(t) \cdot X_i(t) \right) \cdot I(t) \cdot V(t) \cdot \exp(-\lambda R(t)), \quad (3.3)$$

$$X_i(t) \in \{B(t), T(t), Q(t), A(t)\}, \quad (3.4)$$

де $w_i(t)$ – часово-змінні вагові коефіцієнти, $I(t)$ – показник інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень; $V(t)$ – інтегральна оцінка соціальної цінності проєкту; λ – коефіцієнт чутливості успішності проєкту до рівня ризику.

Використання експоненційної функції (3.3) дозволяє відобразити нелінійний вплив ризиків на результати проєкту, що є характерним для систем медичної інфраструктури. Ціннісна складова методу формується на основі багатокритеріальної оцінки, яка враховує пріоритети територіальної громади:

$$V(t) = \sum_{j=1}^m v_j(t) \cdot C_j(t), \quad (3.5)$$

де $C_j(t)$ – окремі критерії цінності (доступність, соціальна справедливість, безпека, задоволеність стейкхолдерів тощо); $v_j(t)$ – ваги окремих критеріїв цінності, що змінюються залежно від соціально-економічного стану громади.

Формула (3.5) дозволяє адаптувати управлінські рішення до локального контексту та уникати універсальних, але неефективних управлінських рішень.

Схема реалізації методу інтелектуально-ціннісного управління проектами медичної інфраструктури громад з урахуванням динамічних ризиків передбачає цикл управління, який складається із 6 етапів (рис. 3.2).

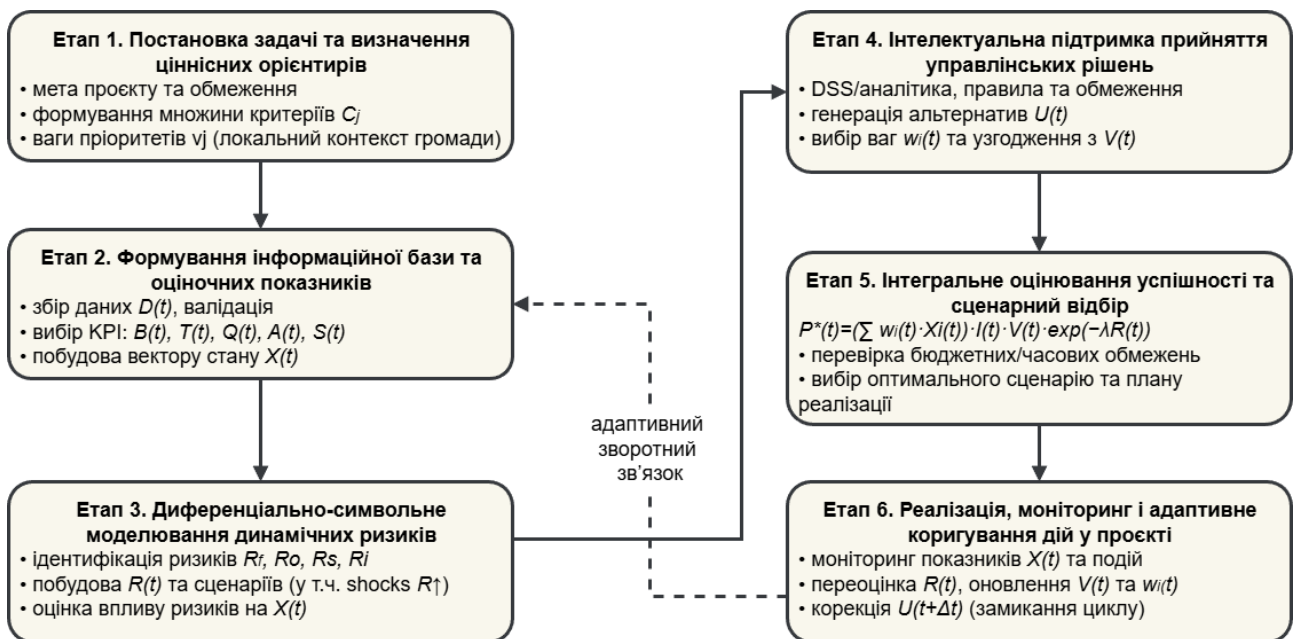


Рисунок 3.2 – Схема методу інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури сільських громад з урахуванням динамічних ризиків

Наведена на рисунку 3.2 схема відображає логіку та внутрішню структуру методу інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури сільських громад з урахуванням динамічних ризиків. Метод

реалізується у вигляді послідовних, логічно пов'язаних 6 етапів, які формують замкнений адаптивний цикл управління. Це дозволяє враховувати як кількісні параметри проєкту, так і нематеріальні ціннісні його складові для стейкхолдерів.

Етап 1. На цьому етапі здійснюється постановка задачі управління та визначення ціннісних орієнтирів розвитку медичної інфраструктури. При цьому формалізується мета проєкту, яка полягає у підвищенні доступності медичних послуг, покращенні їх якості, підвищенні стійкості інфраструктури або зниженні соціальних ризиків для населення громад. Паралельно визначаються основні обмеження. До них належать бюджетні, часові, кадрові та нормативно-правові ліміти у межах заданої громади. Для подальшої формалізації управлінських процесів формується множина критеріїв C_j , що відображають як економічні, так і соціальні аспекти реалізації проєкту. Ваги пріоритетів v_j задаються з урахуванням локального контексту громади та визначаються на основі методів експертних оцінок, опитувань стейкхолдерів або аналітичних процедур узгодження їх інтересів. Таким чином, уже на початковому етапі закладається ціннісна основа методу, яка надалі впливає на всі управлінські процеси та відповідно управлінські рішення проєктних менеджерів.

Етап 2. Цей етап передбачає формування інформаційної бази та системи оціночних показників проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. При цьому здійснюється збір первинних та вторинних даних $D(t)$, їх валідація, усунення пропусків і суперечностей. На основі підготовлених даних формується множина показників ефективності реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. До них належать витрати бюджету $B(t)$, часові межі реалізації проєкту $T(t)$, показники якості надання медичних послуг $Q(t)$, рівень доступності $A(t)$ до медичних послуг для населення громад та соціальна прийнятність або задоволеність стейкхолдерів $S(t)$. Сукупність цих показників агрегується у вектор стану проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад:

$$X(t) = [B(t), T(t), Q(t), A(t), S(t)], \quad (3.6)$$

Вираз (3.6) у подальшому використовується як базова змінна для моделювання та аналізу реалізації проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. Саме на цьому етапі створюється інформаційна основа для інтелектуальної складової, що забезпечує точність та пришвидшує підтримку прийняття рішень проєктними менеджерами.

Етап 3. Етап передбачає диференціально-символьне моделювання динамічних ризиків, що є основною відмінністю запропонованого методу від традиційних підходів. Ризики ідентифікуються за основними групами, які прописано у формулі (3.1). При цьому виділяється 4 групи ризиків – фінансові ризики $R_f(t)$, організаційні ризики $R_o(t)$, соціальні ризики $R_s(t)$ та інституційні ризики $R_i(t)$. Кожна із цих груп описується власним диференціально-символьним рівнянням (3.2). Символьна компонента моделі описує сценарії раптового зростання ризику, так звані ризикові шоки $R \uparrow$, які не можна коректно відображені лише числовими параметрами. Отже, диференціально-символьний підхід дозволяє поєднувати диференціальні рівняння динаміки складових ризиків з логічними правилами та сценарними умовами, що важливо для моделювання соціально-економічних процесів, які лежать в основі проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. Результатом цього етапу є прогноз впливу ризиків на динаміку вектора стану $X(t)$ та виявлення критичних моментів у життєвому циклі проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

Етап 4. На цьому етапі реалізується інтелектуальна складова, яка є основою формування та прийняття управлінських рішень проєктними менеджерами. За результатами попередніх етапів формується множина альтернативних управлінських сценаріїв та дій $U(t)$, які впливають на зміну графіка робіт, перерозподіл ресурсів, коригування обсягів фінансування або перегляд управлінських рішень. Інтелектуальна компонента методу базується

на використанні систем підтримки прийняття рішень, аналітичних моделей, експертних правил та сценарного аналізу. Вагові коефіцієнти w_i , що визначають відносну важливість окремих показників, узгоджуються з цінностями $V(t)$, сформованими на першому етапі цього методу. Це забезпечує узгодженість управлінських рішень проєктних менеджерів із стратегічним пріоритетам громад.

Етап 5. На цьому етапі передбачено інтегральне оцінювання успішності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад та сценарний відбір раціональних сценаріїв їх реалізації. Інтегральний показник успішності проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громади визначається за формулою (3.3). Отримане значення $P^*(t)$ використовують для порівняння альтернативних сценаріїв проєкту, перевірки бюджетних і часових обмежень та вибору оптимального плану його реалізації. Цей етап забезпечує узгодження економічної ефективності, соціальної цінності та ризикової стійкості проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громади.

Етап 5. Цей етап охоплює реалізацію проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громади, моніторинг його виконання та адаптивне коригування управлінських дій. Під час реалізації проєкту виконується постійний контроль показників $X(t)$ та фіксація значущих подій, що впливають на реалізацію проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громади. За результатами моніторингу проводиться повторна оцінка функції ризику $R(t)$, визначення цінності $V(t)$ та вагових коефіцієнтів $w_i(t)$. Це дає можливість обґрунтовувати доцільність коригування управлінських рішень $U(t + \Delta t)$ та завершувати цикл управлінських процесів інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури сільських громад. У подальшому проєктні менеджери повертаються до етапу аналізу даних та моделювання ризиків. Саме це

забезпечує адаптивність методу до стану реалізації проєкту та його здатність реагувати на змін у зовнішньому і внутрішньому проєктному середовищі.

Описані етапи формують цілісну основу методу інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури сільських громад з урахуванням динамічних ризиків. Для реалізації управлінських процесів передбачено поєднання формалізованих моделей, інтелектуальних механізмів прийняття управлінських рішень та орієнтацію на соціальну цінність і стійкість розвитку громади.

3.2. Структура процесу управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад

Процес P_{MC} управління суперечностями та конфліктами інтересів між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад передбачає виконання наступних управлінських операцій:

$$P_{MC} \in (A_{SI}, I_{PC}, P_{PC}, E_{PC}, D_{EP}), \quad (3.7)$$

де A_{SI} – аналіз інтересів зацікавлених сторін; I_{PC} – ідентифікація потенційних суперечностей та конфліктів; P_{PC} – планування процесу управління суперечностями та конфліктами; E_{PC} – виконання плану управління суперечностями та конфліктами; D_{EP} – визначення ефективності процесу управління суперечностями та конфліктами.

Усі управлінські операції виконуються у чітко заданій послідовності та окремі із них виконуються ітераційно (рис. 3.3).

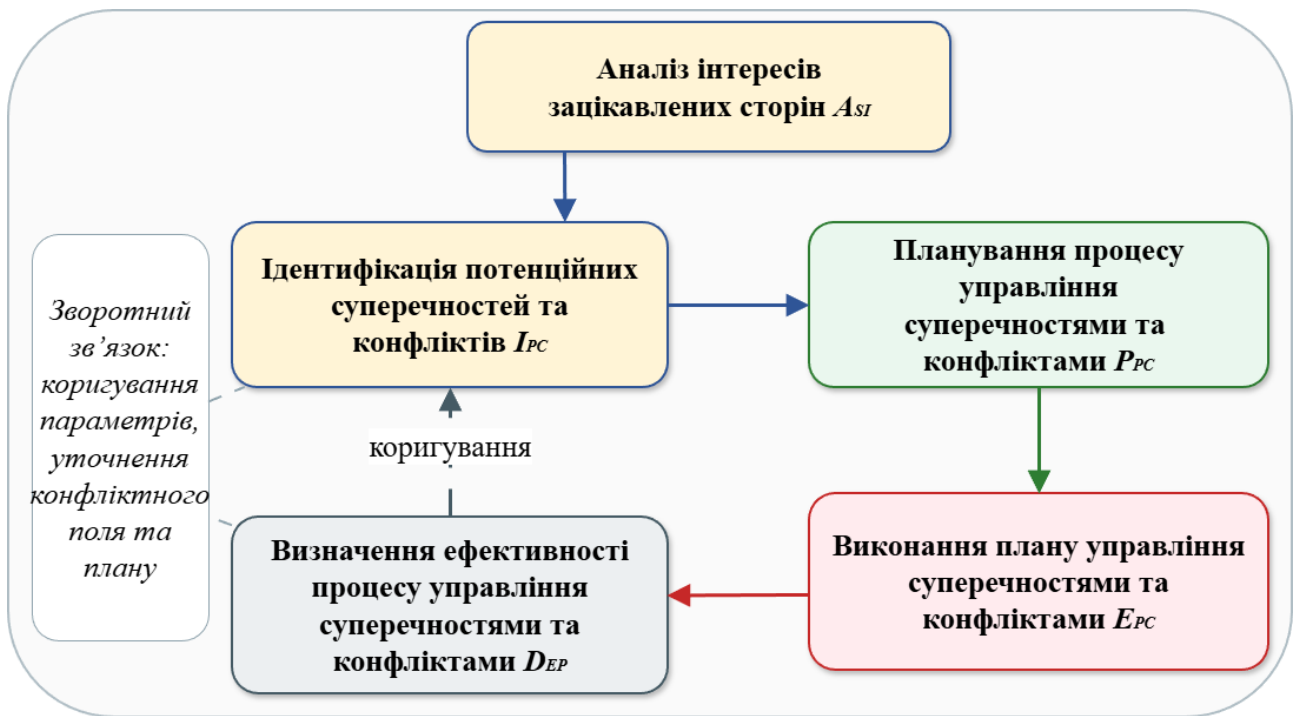


Рисунок 3.3 – Структура процесу P_{MC} управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад

Аналіз інтересів зацікавлених сторін A_{SI} передбачає виявлення у них намірів, переконань та очікувань щодо проєктів розвитку медичної інфраструктури громад:

$$A_{SI} \in (I_n, B_e, E_x), \quad (3.8)$$

де I_n – наміри зацікавлених сторін щодо проєктів розвитку медичної інфраструктури громад ; B_e – переконання зацікавлених сторін щодо проєктів розвитку медичної інфраструктури громад ; E_x – очікування зацікавлених сторін щодо проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.

Виконання управлінської операції аналізу інтересів зацікавлених сторін A_{SI} забезпечує отримання розуміння того, які наміри має кожна із зацікавлених

сторін щодо проєктів розвитку медичної інфраструктури громад, і яким чином вони суперечать відносно інтересів інших зацікавлених сторін.

Ідентифікація потенційних суперечностей та конфліктів I_{PC} забезпечує визначення того, які саме неузгодження між зацікавленими сторонами виникають під час реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури громад:

$$I_{PC} \in \left(S_{t1} \xleftrightarrow{C_{12}} S_{t2} \xleftrightarrow{C_{2n}} S_m \right), \quad (3.9)$$

де S_{t1} , S_{t2} , S_m – відповідно 1, 2 та n -та зацікавлена сторона реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури громад; C_{12} , C_{2n} – відповідно суперечність між 1 та 2, 2 та n -ю зацікавленою стороною реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.

Планування P_{PC} процесу управління суперечностями та конфліктами передбачає вибір раціональних методів реагування на суперечності та конфлікти між зацікавленими сторонами, призначення відповідальних осіб за впровадження запропонованих заходів та розробку плану управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад:

$$P_{PC} \in (S_r, A_r, D_p), \quad (3.10)$$

де S_r – вибір раціональних методів реагування на суперечності та конфлікти між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад; A_r – призначення відповідальних осіб за впровадження запропонованих заходів; D_p – розробка плану управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.

Базові методи реагування на суперечності та конфлікти між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад представлено на рисунку 3.4. Під час управління суперечностями та конфліктами використовують різні методи. Найбільш поширеними серед них є методи запобігання суперечностей та конфліктів між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад. Ці методи передбачають вживання заходів для запобігання виникненню суперечностей та конфліктів між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад. Зокрема, залучення всіх зацікавлених сторін до процесу планування проєкту дасть зрозуміння зацікавленими сторонами цілі та завдання проєкту та можливість висловити їх думки та переконання.

Запобігання	Пом'якшення	Вирішення
<ul style="list-style-type: none"> • Залучення всіх зацікавлених сторін до процесу планування проєкту • Створення механізмів для постійного спілкування та співпраці між зацікавленими сторонами • Розробка прозорості та точної системи управління проєктом 	<ul style="list-style-type: none"> • Проведення переговорів між зацікавленими сторонами • Запропонування поступків • Застосування механізмів вирішення спорів 	<ul style="list-style-type: none"> • Підписання угод про рівень обслуговування чи меморандумів про співпрацю • Прозорий розподіл відповідальності та повноважень між учасниками проєкту • Залучення незалежних фахівців чи експертів для оцінки спірних рішень

Рисунок 3.4 – Базові методи реагування на суперечності та конфлікти між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад

Створення механізмів для постійного спілкування та співпраці між зацікавленими сторонами забезпечує обговорення поточних та конфліктних ситуацій, а також знайти спільні рішення для їх усунення. Розробка прозорості та точної системи управління проєктом допомагає зацікавленим сторонам

зрозуміти, як приймаються управлінські рішення та як розподіляються ресурси у проекті тощо. Запобігання виникненню суперечностей та конфліктів між зацікавленими сторонами проектів розвитку медичної інфраструктури громад є найбільш ефективними методами реагування на них. Вони дозволяють уникнути негативних наслідків, які виникають внаслідок суперечностей та конфліктів.

Наступні методи передбачають пом'якшення наслідків суперечностей та конфліктів між зацікавленими сторонами проектів розвитку медичної інфраструктури громад. Якщо запобігти виникненню суперечностей та конфліктів не вдалося, слід спробувати їх пом'якшити. Це допоможе зменшити негативні наслідки, які виникають внаслідок суперечностей та конфліктів. Для пом'якшення наслідків суперечностей та конфліктів у проектах розвитку медичної інфраструктури громад виконують переговори між зацікавленими сторонами. Це допомагає знаходженню рішення, яке буде прийнятним для всіх сторін. Переговори дозволяють зацікавленим сторонам обговорити свої інтереси та знайти рішення, які будуть прийнятними для всіх сторін.

Компроміс є ще одним способом пом'якшення наслідків суперечностей та конфліктів між зацікавленими сторонами проектів розвитку медичної інфраструктури громад. Компроміс передбачає, що кожна сторона робить певні поступки, щоб узгодити подальші дії щодо реалізації проекту, які є прийнятними для всіх сторін.

Механізми вирішення спорів є ефективним способом пом'якшення наслідків суперечностей та конфліктів між зацікавленими сторонами проектів розвитку медичної інфраструктури громад у випадках, коли переговори або компроміс не дали результатів. Механізми вирішення спорів дозволяють прийняти рішення, яке буде обов'язковим для всіх сторін.

Метод вирішення суперечностей та конфліктів передбачає повне усунення суперечностей та конфліктів між зацікавленими сторонами проектів розвитку медичної інфраструктури громад. Це відбувається завдяки підписанню угод про рівень відповідальності або ж меморандум про співпрацю

у межах проєктів розвитку медичної інфраструктури громад. При цьому обов'язковим є виконання прозорого розподілу відповідальності та повноважень між учасниками проєктів, а також залучення незалежних фахівців чи експертів для оцінки спірних рішень щодо реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.

Вибір методу реагування на суперечності та конфлікти між зацікавленими сторонами залежить від конкретних обставин та стану проєктів розвитку медичної інфраструктури громад [33]. Якщо суперечності та конфлікти між зацікавленими сторонами незначні, використовують метод запобігання. Якщо суперечності та конфлікти між зацікавленими сторонами серйозні, використовують метод пом'якшення або вирішення.

Виконання E_{PC} плану управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад описується:

$$E_{PC} \in (A_{mr}, F_e), \quad (3.11)$$

де A_{mr} – застосування методів реагування на суперечності та конфлікти між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад; F_e – фіксування існуючого стану суперечностей та конфліктів між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.

Визначення D_{EP} ефективності процесу управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад забезпечує встановлення рівня досягти поставлених цілей:

$$D_{EP} = \frac{N_{ec}}{N_{tc}}, \quad (3.12)$$

де N_{ec} – кількість усунутих (пом'якшених) суперечностей та конфліктів між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад; N_{tc} – загальна кількість суперечностей та конфліктів між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.

Проєктним менеджерам важливо забезпечити те, щоб процес P_{MC} управління суперечностями та конфліктами інтересів між зацікавленими сторонами був прозорим і зрозумілим для всіх учасників проєктів розвитку медичної інфраструктури громад. Це лежить в основі ефективної реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури громад та узгодження відносин між зацікавленими сторонами.

3.3. Модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад

Реалізація проєктів розвитку медичної інфраструктури на рівні територіальних громад характеризується високою складністю управлінського середовища, що зумовлено наявністю значної кількості зацікавлених сторін, відмінностями їхніх ціннісних орієнтацій, ресурсних можливостей та очікувань щодо результатів проєкту. У таких умовах суперечності та конфлікти інтересів є не випадковими подіями, а закономірним наслідком взаємодії різнорідних акторів у межах спільного проєктного простору. Це обумовлює необхідність формалізованої моделі управління конфліктами, інтегрованої в загальну систему ціннісно-орієнтованого та ризик-адаптивного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури.

У межах запропонованого підходу суперечності між зацікавленими сторонами розглядаються як динамічний стан системи управління проєктом, що виникає внаслідок невідповідності між індивідуальними або груповими

векторами цінностей, обмеженнями ресурсів та управлінськими впливами. Формально множину зацікавлених сторін проекту можна подати у вигляді скінченної множини S :

$$S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}, \quad (3.13)$$

У виразі (3.13) кожен елемент s_i характеризується власним вектором цінності V_i , набором очікувань E_i та допустимим рівнем ризику R_i .

Суперечність між двома зацікавленими сторонами s_i та s_j під час реалізації проекту пропонується кількісно описувати через функцію конфліктності:

$$C_{ij} = f(V_i, V_j, E_i, E_j, R_i, R_j), \quad (3.14)$$

де C_{ij} – інтенсивність конфлікту.

Якщо інтенсивність конфлікту $C_{ij} \in [0;1]$ між зацікавленими сторонами має нульове значення, то це відповідає повній узгодженості, а одиничне – критичному рівню протиріччя між зацікавленими сторонами.

Для врахування багатосторонньої природи конфліктів у проектах розвитку медичної інфраструктури громад слід перейти від парних оцінок до інтегрального показника конфліктності проекту:

$$C^{proj} = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n w_{ij} \cdot C_{ij}, \quad (3.15)$$

де w_{ij} – ваговий коефіцієнт, що відображає ступінь взаємодії між відповідними зацікавленими сторонами на досягнення цілей проекту розвитку медичної інфраструктури громад.

Запропонована модель управління суперечностями базується на поетапній трансформації конфліктного стану у керований процес прийняття узгоджених управлінських рішень проєктними менеджерами. Схему моделі управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєкту розвитку медичної інфраструктури подано на рисунку 3.5 у вигляді блок-схеми, яка відображає взаємозв'язок етапів ідентифікації конфлікту, його формалізації, оцінювання рівня загрози для проєкту та вибору раціонального управлінського рішення.

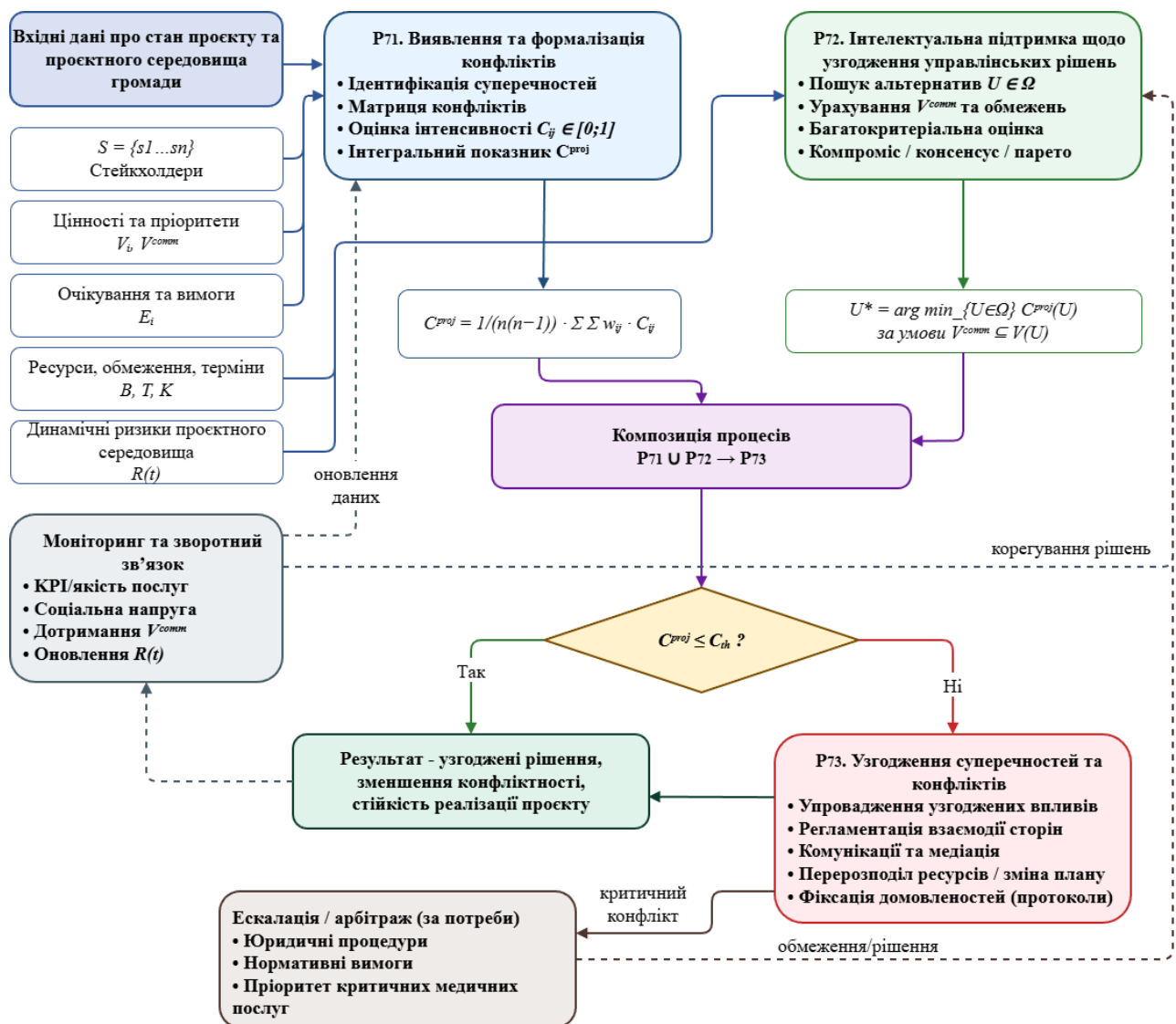


Рисунок 3.5 – Схема моделі управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєкту розвитку медичної інфраструктури громади

Особливістю запропонованої моделі є її адаптивність до динамічних змін проектного середовища, що досягається за рахунок зворотного зв'язку між результатами реалізації управлінських рішень та повторною оцінкою рівня конфліктності. Таким чином, модель дозволяє не лише реагувати на вже сформовані конфлікти, а й прогнозувати їх виникнення на ранніх етапах життєвого циклу проекту розвитку медичної інфраструктури громади.

Запропонована модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проекту розвитку медичної інфраструктури відображає логіку інтеграції аналітичних, інтелектуальних та управлінських процесів у межах єдиного ціннісно-орієнтованого контуру прийняття управлінських рішень. Модель побудована таким чином, щоб забезпечити перехід від первинного аналізу інтересів зацікавлених сторін та умов реалізації проекту до формування узгоджених управлінських рішень із постійним урахуванням динаміки конфліктного середовища.

Вхідним елементом моделі є сукупність даних про стан проекту розвитку медичної інфраструктури та проектного середовища громади, що включає множину зацікавлених сторін (3.13), їхні цінності та пріоритети V_i і агрегований ціннісний вектор громади V_{comm} , очікування та вимоги E_i , а також обмеження за ресурсами, термінами та організаційними можливостями (B, T, K) . Окремо враховуються динамічні ризики проектного середовища $R(t)$, які відображають мінливість зовнішніх умов і безпосередньо впливають на інтенсивність та характер конфліктів. Саме ця група вхідних параметрів формує інформаційну основу для подальших аналітичних операцій, які виконують проектні менеджери.

На першому етапі реалізується процес P_{71} , спрямований на виявлення та формалізацію конфліктів. У межах цього процесу здійснюється ідентифікація потенційних суперечностей між зацікавленими сторонами, побудова матриці конфліктів та кількісна оцінка інтенсивності кожного конфлікту. Формально рівень конфліктності між зацікавленими сторонами i та j задається через

функцію конфліктності (3.14), а загальний рівень конфліктності проекту визначається інтегральним показником, який описується формулою (3.15).

Таким чином, процес P_{71} перетворює неструктуровану сукупність протиріч у формалізований конфліктний профіль проекту. Паралельно з аналітичним блоком формується процес P_{72} , який відповідає за інтелектуальну підтримку узгодження управлінських рішень. На цьому етапі здійснюється пошук множини допустимих альтернативних рішень $U \in \Omega$, які задовольняють ресурсні, нормативні та ціннісні обмеження. Вибір оптимального управлінського рішення базується на багатокритеріальній оцінці та орієнтується на компромісних, консенсусних або парето-ефективні рішеннях. Формально задача вибору управлінського рішення має вигляд:

$$U^* = \arg \min_{U \in \Omega} C_{proj}(U), \quad (3.16)$$

Формулою (3.16) враховуються умови, що цінності громади не порушуються, тобто $V_{comm} \subseteq V(U)$. Цей процес забезпечує інтелектуальну трансформацію результатів аналізу конфліктів у потенційно прийнятні управлінські рішення.

Центральним елементом моделі є множина процесів:

$$P_{71} \cup P_{72} \rightarrow P_{73}, \quad (3.17)$$

Вираз (3.17) відображає перехід від аналітико-інтелектуальної фази до безпосереднього узгодження суперечностей та конфліктів між зацікавленими сторонами. Саме на цьому етапі формується інтегровані управлінські рішення, що враховують як кількісну оцінку конфліктності, так і результати інтелектуального узгодження можливих альтернатив. Подальше прийняття управлінських рішень залежить від порівняння інтегрального показника конфліктності з допустимим порогом C_{th} :

$$C_{proj} \leq C_{th}, \quad (3.18)$$

де C_{proj} – інтегральний показник конфліктності у проєкті, який кількісно характеризує загальний рівень суперечностей та конфліктів між усіма зацікавленими сторонами у межах проєкту розвитку медичної інфраструктури громади; C_{th} – порогове значення інтегрального показника конфліктності у проєкті, яке визначає межу допустимого рівня суперечностей і конфліктів між зацікавленими сторонами під час реалізації проєкту розвитку медичної інфраструктури громади.

Якщо умова (3.18) виконується, то система переходить до результативного стану, що характеризується узгодженими рішеннями, зменшенням рівня конфліктності та підвищенням стійкості реалізації проєкту. Якщо ж умова (3.18) не виконується, активується процес P_{73} , спрямований на безпосереднє узгодження суперечностей і конфліктів. Він передбачає впровадження погоджених управлінських впливів, регламентацію взаємодії зацікавлених сторін, застосування комунікаційних і медіаційних механізмів, а також перерозподіл ресурсів або коригування плану проєкту розвитку медичної інфраструктури громади з обов'язковою фіксацією досягнутих домовленостей.

Важливою складовою запропонованої моделі є блок моніторингу та зворотного зв'язку, який забезпечує безперервне оновлення даних про ефективність управління проєктом. У цьому блоці оцінюються показники якості медичних послуг, рівень соціальної напруги, дотримання цінності для громади та реальний стан існуючих ризиків $R(t)$. Отримані результати повертаються на вхід моделі, забезпечуючи її адаптивність до змін проєктного середовища.

За умови досягнення критичного рівня конфлікту між зацікавленими сторонами проєкту розвитку медичної інфраструктури громади модель передбачає можливість ескалації та залучення арбітражних механізмів, зокрема юридичних процедур і нормативних обмежень, із пріоритетним урахуванням

безперервності надання медичних послуг. Таким чином, запропонована модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проекту розвитку медичної інфраструктури громади відображає системний замкнений цикл управління суперечностями та конфліктами. Він дозволяє врахувати інтереси зацікавлених сторін, цінності громади, динамічні ризики зумовлені мінливим проєктним середовищем, завдяки інтелектуальній підтримці управлінських рішень, що забезпечує узгодження суперечностей та конфліктів.

Отже, модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад забезпечує системне поєднання ціннісного, ризик-орієнтованого та інтелектуального підходів до прийняття управлінських рішень. Її використання створює передумови для підвищення ефективності проєктів розвитку медичної інфраструктури громад, зниження соціальної напруги та досягнення цілей проєкту розвитку медичної інфраструктури громади.

3.4. Геоінформаційна модель оцінювання доступності медичних послуг для населення сільських громад

Науково-прикладна задача оцінювання доступності медичних послуг для населення громад залишається однією з основних у системі охорони здоров'я населення громад. Особливо, вона актуальна в умовах децентралізації, демографічного дисбалансу та післявоєнної реалізації проєктів інфраструктурного розвитку громад. Запропонована геоінформаційна модель дозволяє системно оцінити, наскільки рівномірно і ефективно забезпечено доступ до медичної допомоги для жителів різних громад. Її головна особливість полягає в інтеграції просторових, демографічних, інфраструктурних і топологічних даних в єдину аналітичну систему з використанням відкритих

джерел, таких як OpenStreetMap, та інструментів просторового моделювання [97, 234].

Геоінформаційна модель оцінювання доступності медичних послуг у проєктах інфраструктурного розвитку громад передбачає виконання 15 етапів. Алгоритм запропонованої моделі подано на рис. 3.6.

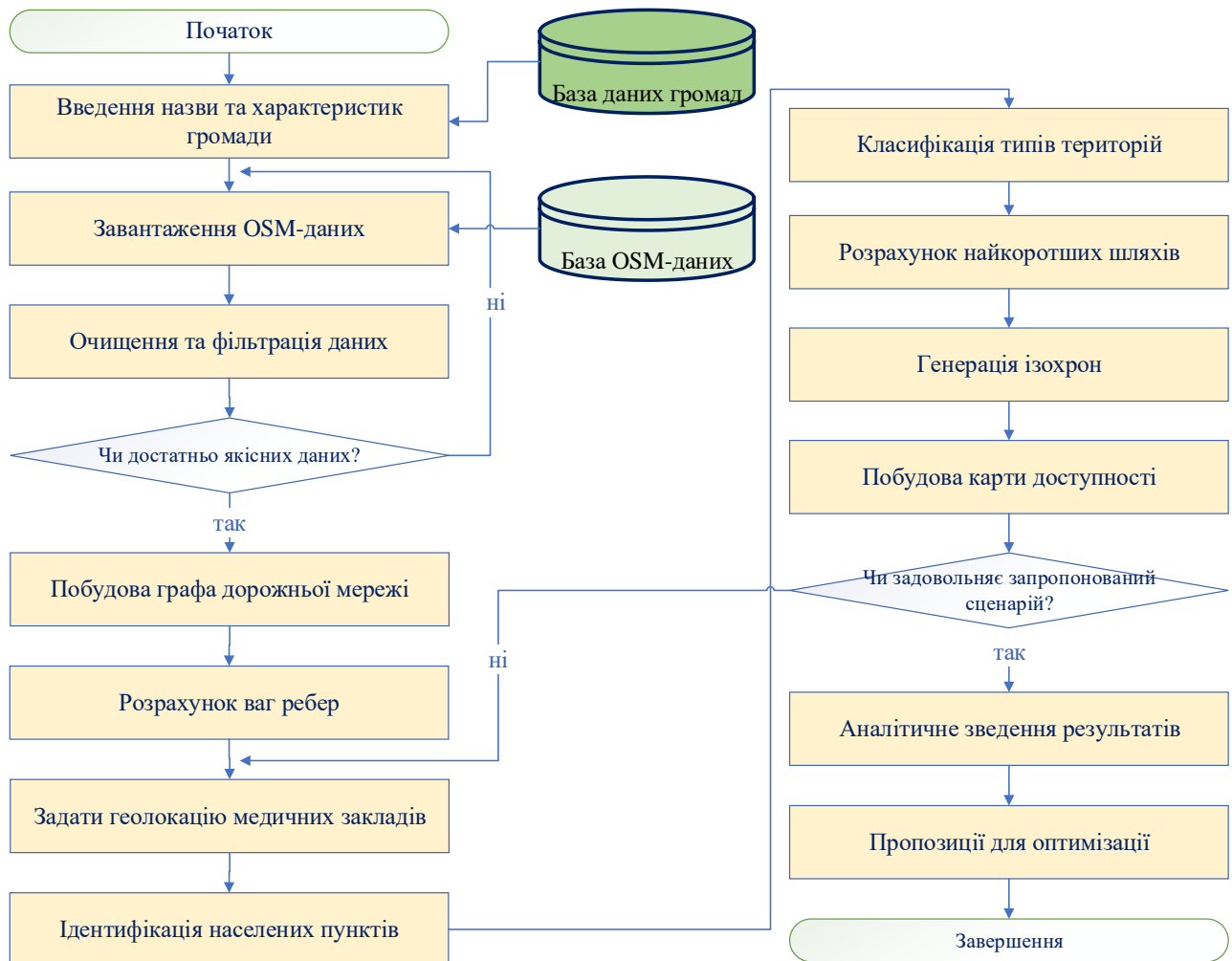


Рисунок 3.6 – Блок-схема алгоритму запропонованої геоінформаційної моделі оцінювання доступності медичних послуг для населення у проєктах інфраструктурного розвитку сільських громад

Першим етапом запропонованої геоінформаційної моделі оцінювання доступності медичних послуг для населення громад є введення назви та характеристик цільової адміністративно-територіальної одиниці. Тобто це стосується лише громади, для якої здійснюється оцінювання доступності

медичних послуг. На цьому етапі користувач вказує офіційну назву громади у форматі, прийнятому в базі даних адміністративно-територіального устрою України. Назва громади використовується як вхідний запит для автоматизованого імпорту її геометричних контурів з відкритих джерел, зокрема із сервісу OpenStreetMap. Паралельно до географічного окреслення вносяться базові атрибути – тип громади (сільська, селищна, міська), кількість населених пунктів, загальна площа території, чисельність постійного населення, щільність проживання, наявність медичних закладів. Ці характеристики імпортуються з державних статистичних джерел (наприклад, дані Держстату або МОЗ) або вносяться вручну на основі попередніх досліджень.

Формалізація громади як просторової одиниці здійснюється у вигляді полігону, що задає межі аналізованої території. Саме цей полігон є рамкою для подальшого завантаження дорожньої мережі, визначення точок розташування населених пунктів та побудови матриці доступності. Таким чином, перший етап не лише ініціалізує модель, а й визначає межі просторового охоплення, рамки вибірки і фільтрації OSM-даних, а також формує первинний демографічний контекст для прийняття управлінських рішень.

Наступним етапом реалізації моделі є завантаження геопросторових даних із відкритого картографічного джерела OpenStreetMap. Цей етап має фундаментальне значення для формування просторової репрезентації дорожньої інфраструктури, медичних закладів та меж населених пунктів. На основі цього будується граф транспортної мережі та відображається локалізація медичних закладів. Дані з OSM є вільними, актуальними, багат шаровими і мають детальну топологічну структуру, що робить їх точними та придатними для розв'язання задач геоаналітичного моделювання в публічному секторі [97].

Для завантаження даних використовується бібліотека OSMnx, яка через інтерфейс до Overpass API дозволяє отримати об'єкти OSM у межах заданого полігону громади. Запит формується у вигляді фільтрованого запиту до бази даних, з вказанням типів об'єктів (тегів), які необхідні для аналізу. Основними типами даних, які витягуються на цьому етапі, є:

- дороги (теги `highway=*`), до яких належать житлові, головні, другорядні, сільські, ґрунтові;
- медичні заклади (`amenity=hospital, clinic, doctors`);
- населені пункти (`place=village, town, city`);
- будівлі та споруди, за потреби (`building=*`).

Результатом завантаження є два основних геооб'єкти – орієнтований граф дорожньої мережі та набір точкових або полігональних об'єктів медичної інфраструктури. Для виконання цього процесу створено модуль на мові Python, схема якого представлена на рис. 3.7.



Рисунок 3.7 – Схема модуля для завантаження геопросторових даних з відкритого картографічного сервісу OpenStreetMap

Схема модуля (рис. 3.7) побудована таким чином, щоб забезпечити послідовне завантаження, обробку та візуалізацію просторових даних для обраної громади. Насамперед, вводяться координати, що визначають межі території

громади. Далі на їх основі формується геометричний полігон, який представляє громаду у вигляді багатокутника. Після цього виконується завантаження графа дорожньої мережі за допомогою інструментів OpenStreetMap, що дозволяє отримати орієнтований граф транспортної інфраструктури.

Після цього здійснюється запит на отримання точкових об'єктів медичної інфраструктури, таких як лікарні, клініки та амбулаторії. З метою підвищення точності візуального представлення координати об'єктів перетворюються у метричну систему. Обчислюються геометричні центри, а також дані повертаються у географічну систему координат.

Завершальним етапом є побудова двох графічних панелей. Вони відображають граф дорожньої мережі та медичні заклади з розподілом за типами, використанням кольорової легенди, винесеною за межі карти для зручності сприйняття. У таблиці 3.1 представлено співвідношення між тегами OSM та відповідними атрибутами, які використовуються у запропонованій моделі.

Таблиця 3.1 – Співвідношення між тегами OSM та відповідними атрибутами, які використовуються у моделі

Тег OSM	Атрибут	Призначення в моделі
highway=primary	тип дороги	Визначає швидкість руху та пріоритет маршруту
amenity=hospital	координати медзакладу	Центр зони доступності
place=village	точка населеного пункту	Джерело трафіку населення
maxspeed=*	обмеження швидкості	Впливає на вагу ребра графа
access=no	недоступність дороги	Вилучається з графа або задається ∞-вага

Однією з особливостей цього етапу є можливість динамічного оновлення даних, що досить важливо для аналізу стану громад, які потребуються реалізації проектів розвитку інфраструктури.

Результатом цього етапу є сформована множина D :

$$D = \{R, H, S\}, \quad (3.19)$$

де R – множина ребер дорожньої мережі з атрибутами (довжина, тип, швидкість); H – координати медичних закладів; S – точки населених пунктів.

Отримана множина (3.19) передається до наступного етапу моделі – побудови графа з ваговими параметрами, що відображають час руху транспортних засобів між будь-якими точками в межах досліджуваної громади.

Після завантаження початкових шарів із OpenStreetMap наступним обов'язковим етапом геоінформаційної моделі є очищення та фільтрація даних. Необроблені дані містять некоректні геометрії, дублікати, порожні значення або не відповідають заданому просторовому охопленню. Наприклад, у наборі *features_from_bbox* трапляються об'єкти, що виходять за межі заданого *bounding box* через багатокутні форми або помилки топології. Тому є потреба у приведенні усіх геометричних об'єктів до однакової системи координат, найчастіше EPSG:32635. Вона використовується для подальших метричних розрахунків часу доїзду пацієнтів до медичних закладів та відстані.

У подальшому виконується перевірка топологічної коректності, що реалізується, зокрема, через відсів об'єктів з *geometry* = *None* та за допомогою фільтрації типу геометрії. Для цього застосовується логіка:

$$df = df.geometry.notnull() \& \\ df.geometry.is_valid() \& \quad . \quad (3.20) \\ df.geom_type.isin \left(\left[\begin{array}{l} "Point", \\ "Polygon", \\ "MultiPolygon" \end{array} \right] \right)$$

Завдяки цьому залишаються тільки об'єкти, придатні для подальшого аналізу доступності населення до медичних послуг. У випадку полігональних

об'єктів медичної інфраструктури доцільним є розрахунок їх центрів за формулою центроїда:

$$c = \frac{1}{A} \iint_S r dA, \quad (3.21)$$

де A – площа об'єкта; r – вектор положення точки на поверхні S .

Це дозволяє уніфікувати всі типи об'єктів до точкових координат для маршрутизації. У таблиці 3.2 наведено приклади типових аномалій і відповідних дій з очищення даних.

Таблиця 3.2 – Типові аномалії та відповідні дії з очищення даних

Тип помилки	Приклад	Спосіб обробки
Порожня геометрія	<code>geometry = None</code>	Видалення рядка
Некоректна топологія	самоперетинаючі полігони	<code>df.geometry = df.buffer(0)</code>
Зайві геометричні типи	<code>LineString</code> , <code>GeometryCollection</code>	Фільтрація через <code>df.geom_type.isin()</code>
Дублікати записів	Об'єкти з однаковими координатами	<code>df = df.drop_duplicates()</code>

На етапі розрахунку ваг ребер дорожньої мережі відбувається перехід від геометричного графа до зваженого, що дозволяє виконувати маршрутизацію з урахуванням транспортних характеристик.

Ваги ребер інтерпретуються як час або відстань проходження транспортних засобів відповідними сегментами дороги. Основною формулою для розрахунку ваги ребра є:

$$w_{ij} = \frac{l_{ij}}{v_{ij}}, \quad (3.22)$$

де w_{ij} – вага ребра між i -ми та j -ми вузлами, с; l_{ij} – довжина дороги, м; v_{ij} – швидкість руху, м/с.

Якщо в OSM-даних не вказано `maxspeed`, тоді швидкість призначається за типовим значенням відповідно до типу дороги. У таблиці 3.3 подано приклади відповідності швидкостей руху транспортних засобів під час доставки пацієнтів до медичних закладів залежно від типів доріг.

Таблиця 3.3 – Приклади відповідності швидкостей руху транспортних засобів під час доставки пацієнтів до медичних закладів залежно від типів доріг

Тип дороги (OSM highway)	Типова швидкість, км/год	Коментар
motorway	110	Траси державного значення
primary	60	Обласні дороги
residential	30	Вулиці у межах населених пунктів
service	20	Приватні дороги, під'їзди

Розрахунок довжини кожного ребра виконується автоматично через функцію `ox.add_edge_lengths`. Потім застосовується вагова функція, яка зберігає значення у полі `travel_time`. Таким чином, кожне ребро графа дорожньої мережі набуває характеристики, яка дозволяє надалі використовувати алгоритми визначення найкоротших шляхів (Dijkstra), не лише з огляду на геометрію, а й із врахуванням фактичної тривалості руху транспортних засобів під час доставки пацієнтів до медичних закладів.

На наступному етапі здійснюється просторове розміщення об'єктів медичної інфраструктури на карті досліджуваної території з використанням тегів OpenStreetMap, зокрема `amenity=hospital`, `amenity=clinic` та `amenity=doctors`. Для кожного знайденого об'єкта фіксуються координати

центроїда геометрії, що дозволяє надалі використовувати ці точки як вузли призначення в маршрутизації.

Для покращення якості аналізу важливо усунути дублікати, об'єкти без геометрії, а також заклади, які розташовані поза межами полігону громади. Ці фільтрації виконуються засобами бібліотеки Georandas. Якщо геометрія об'єкта є полігоном (наприклад, контур лікарні), тоді координати центру розраховуються як:

$$(x_c, y_c) = \left(\frac{1}{A} \int_A x dA, \frac{1}{A} \int_A y dA \right), \quad (3.23)$$

де A – площа полігону; x і y – координати точок на межі.

Для точкових об'єктів використовується їх пряме значення геокоординат.

Дані отримують за допомогою функцій `ox.features_from_polygon()` або `ox.features_from_bbox()` після формування полігону громади. Координати (широта і довгота) подано в системі WGS84 (EPSG:4326) і вони використовуються для подальших розрахунків маршруту або визначення ізохронної доступності. Сформована множина геолокацій медичних закладів дозволяє використовувати їх як вузли призначення в алгоритмах пошуку найкоротших шляхів та побудови ізохрон.

На етапі ідентифікації населених пунктів здійснюється виділення точок, які репрезентують центри населених пунктів, що входять до складу відповідної територіальної громади. Ці точки слугують джерелами потенційного попиту на медичні послуги й є відповідними вузлами у моделі просторового аналізу. Дані про населені пункти отримуються з OpenStreetMap шляхом запиту до об'єктів із тегом `place=*`, де `place=village`, `place=town` або `place=city`, залежно від типу населених пунктів.

Формула для визначення геодезичної відстані до медичного закладу (у разі відсутності графа) виражається через сферичну модель Землі:

$$d = R \cdot \arccos \left(\frac{\sin \phi_1 \cdot \sin \phi_2 + \cos \phi_1 \cdot \cos \phi_2 \cdot \cos(\lambda_2 - \lambda_1)}{\cos \phi_2 \cdot \cos(\lambda_2 - \lambda_1)} \right), \quad (3.24)$$

де ϕ_1, ϕ_2 – широти населеного пункту та медичного закладу; λ_1, λ_2 – довготи населеного пункту та медичного закладу; R – радіус Землі (≈ 6371 км).

Виконання цього етапу є підставою для переходу до наступного етапу – оцінки транспортної доступності та побудови зон досяжності до медичних послуг.

Етап класифікації типів територій полягає у просторовому поділі території громади на категорії. Вони характеризують її функціональне використання, щільність забудови та доступність транспортної інфраструктури. Така класифікація необхідна для подальшого врахування типових сценаріїв переміщення транспортних засобів, швидкостей руху, щільності населення та обмежень доступу під час моделювання зон досяжності населення громад до медичних послуг. В основі цього підходу лежить інтеграція картографічних шарів OpenStreetMap із супутниковими знімками, кадастровими даними та відкритими статистичними ресурсами.

Моделлю передбачено виділення принаймні трьох основних типів територій – міські зони з щільною забудовою, сільські населені пункти та малозаселені або лісові зони. На практиці цей поділ реалізується шляхом фільтрації за тегами *landuse = **, *place = **, *building = **. Типи територій у межах територіальної громади представлено у таблиці 3.4.

Класифікація також передбачає присвоєння коефіцієнтів доступності k , що враховують умови проїзду та швидкість руху транспортних засобів у різних зонах. Ці коефіцієнти надалі використовуються для модифікації ваг ребер транспортного графа, відповідно до формули:

$$w' = \frac{w}{k}, \quad (3.25)$$

де w – базова вага ребра, наприклад, обернена до швидкості руху транспортних засобів під час доставки пацієнтів до медичних закладів; w' – модифікована вага з урахуванням типу території.

Таблиця 3.4 – Типи територій у межах територіальної громади

Категорія	Критерії відбору	Прикладні теги OSM	Коефіцієнт доступності k
Міська щільна забудова	Наявність будівель, доріг, закладів охорони здоров'я	building=*, highway=*, amenity=*	1.0
Сільська забудова	Окремі будинки, сільськогосподарські угіддя	place=village, landuse=farmland	0.75
Лісова або слабо заселена	Відсутність забудови, домінування природних об'єктів	landuse=forest, natural=*	0.5

Таким чином, класифікація типів територій виконує роль моста між геопросторовими даними та поведінковими сценаріями доступу до медичних послуг для населення громад, забезпечуючи адаптивність моделі до різних умов місцевості.

Наступний етап передбачає етап розрахунку найкоротших шляхів. Він є основним у моделі оцінювання доступності до медичних послуг населенню громад. Оскільки саме він дозволяє визначити час або відстань, потрібні для прибуття до найближчого медичного закладу з кожного населеного пункту громади. Для цього використовується орієнтований граф дорожньої мережі. Він сформований на основі даних OpenStreetMap. У ньому вузли представляють перехрестя або зміни напрямку, а ребра – окремі дорожні сегменти з вагами, що враховують довжину, обмеження швидкості та тип території.

Оптимальні маршрути визначаються за допомогою алгоритмів пошуку найкоротших шляхів, зокрема алгоритму Дейкстри. Вхідними параметрами є координати точок (наприклад, село чи місто громади) та найближчої лікарні, проєктованої у вузли графа. Сам розрахунок здійснюється за допомогою функцій з бібліотеки Networkx, де застосовується метрика мінімальної ваги:

$$d(u, v) = \min \sum_{i=1}^n w_i, \quad (3.26)$$

де $d(u, v)$ – довжина найкоротшого шляху між вершинами u та v ; w_i – вага кожного ребра маршруту, яка враховує довжину, швидкість руху та тип місцевості згідно з класифікацією, виконаною на попередньому етапі.

На етапі генерації ізохрон здійснюється побудова зон досяжності навколо об'єктів медичної інфраструктури для візуального аналізу рівня доступності для населення громад. Ізохрони представляють собою полігони, що охоплюють всі точки, які можна досягнути з певного об'єкта (наприклад, лікарні) за заданий проміжок часу або на певній відстані по дорожній мережі. Це дозволяє виявити ті населені пункти, що потрапляють у межі норматичного часу доїзду. З математичної точки зору, ізохрона – це множина вершин графа $V \subseteq G$, таких що:

$$V = \{v \in G \mid d(v, s) \leq T\}, \quad (3.27)$$

де $d(v, s)$ – найкоротша довжина маршруту від вузла s (медичний заклад) до вузла v (місце знаходження пацієнта); T – граничне значення часу.

Побудова ізохрон реалізується за допомогою пошуку оптимального радіусу обслуговування пацієнтів лікарнею з урахуванням ваг ребер у графі дорожньої мережі. Використовуються показники відстані або часу, які зберігаються в атрибутах ребер графа.

Генерація ізохрон дозволяє візуально виявити прогалини в покритті та оптимізувати розташування нових медичних закладів, що особливо важливо в умовах нерівномірного просторового розміщення населених пунктів громади.

Після побудови ізохрон наступним логічним етапом є створення інтегрованої карти доступності до об'єктів медичної інфраструктури для населення громади. Цей етап забезпечує оцінку забезпеченості населення послугами охорони здоров'я з урахуванням транспортної мережі, часу доїзду та географічного розташування населених пунктів.

Для побудови карти доступності використовується методика агрегування результатів маршрутизації або ізохронного аналізу в єдину геопросторову модель. Кожній точці (наприклад, сітковому осередку карти або центру населеного пункту) присвоюється значення показника доступності, що визначається як мінімальна відстань до найближчого медичного закладу або час, необхідний для доїзду до нього. Якщо позначити координати точки як x_i , а відстань до медичного закладу j як d_{ij} , то значення показника доступності A_i для точки x_i визначається як:

$$A_i = \min_j (d_{ij}), \quad (3.28)$$

де $j = 1, 2, \dots, m$ – кількість медичних закладів.

У випадку врахування часу руху пацієнтів до лікарні замість відстані можна застосувати подібну формулу із заміною d_{ij} на t_{ij} – тривалість поїздки.

Під час побудови моделей доступності до медичних закладів використовуються нормовані граничні значення часу доїзду (в хвилинах), які відповідають прийнятим стандартам доступності у сфері охорони здоров'я [91; 135; 205]. Ці значення можуть відрізнятися залежно від типу медичного обслуговування, щільності населення та територіальних умов. Однак існують

узагальнені орієнтири, рекомендовані ВООЗ, Європейською комісією та практиками просторової медицини, які наведено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Прийняті стандарти доступності для населенню громад до медичних закладів

Тип медичного закладу	Рекомендований максимальний час доїзду (хв)	Призначення
Амбулаторія первинної допомоги	15–20 хвилин	Щоденне обслуговування, консультації, неускладнені випадки
Поліклініка чи медичний центр	до 30 хвилин	Прийом вузьких спеціалістів, планова діагностика
Лікарня вторинного рівня	до 45 хвилин	Стаціонарне лікування, базова хірургія, терапія
Лікарня інтенсивної допомоги	до 60 хвилин	Ургентна допомога, реанімація, пологи, серйозні травми
Регіональний медичний центр / госпіталь третього рівня	60–90 хвилин	Високоспеціалізоване лікування, трансплантації, важкі інтервенції

Нормовані значення часу доїзду населення громад до медичних закладів враховують середню швидкість пересування автотранспорту у сільській та міській місцевості. У містах приймається середня швидкість руху 30...40 км/год, у сільських районах – до 60 км/год.

Наведені нормативи дозволяють формувати зони охоплення та побудову ізохрон, що візуально відображають межі досяжності закладів охорони здоров'я

на карті доступності. Таким чином, нормовані значення використовуються як для оперативного аналізу доступності медичних послуг для населення, так і для стратегічного планування розвитку медичних послуг на рівні громад, районів або регіонів [194].

Аналітичне зведення результатів дослідження доступності медичних закладів для населення Червоноградської міської територіальної громади дає можливість встановити, чи всі населені пункти мають нормативний рівень доступності до закладів охорони здоров'я. Для цього проводиться розрахунок мінімального часу доїзду до найближчого медичного закладу на основі графа дорожньої мережі OpenStreetMap із урахуванням довжин ділянок і середніх швидкостей руху транспортних засобів. Для кожного населеного пункту громади визначається найкоротший шлях до найближчого медичного закладу. Тривалість поїздки розраховується за допомогою методу вагового найкоротшого шляху:

$$T_i = \min_j \left\{ \sum_{(u,v) \in P_{ij}} \frac{L_{uv}}{v_{uv}} \right\}, \quad (3.29)$$

де T_i – мінімальний час доїзду пацієнтів з i -го населеного пункту до медичного закладу; P_{ij} – набір ребер на найкоротшому шляху до j -го медичного закладу; L_{uv} – довжина ділянки між вузлами u та v ; v_{uv} – середня швидкість руху на заданій ділянці.

На завершальному етапі реалізації геоінформаційної моделі виконується комплексна оцінка її ефективності з позиції прикладної доцільності у плануванні та реалізації проєктів інфраструктурного розвитку громад. Така оцінка необхідна для встановлення, наскільки розроблена модель дозволяє точно і вчасно виявляти просторові диспропорції у доступі населення до медичної інфраструктури, а також формувати обґрунтовані управлінські рішення щодо оптимального розміщення медичних закладів.

Крім табличного аналізу, застосовується інтегральний показник ефективності використання геоінформаційної моделі, що враховує співвідношення між нормативним і розрахованим часом доїзду до медичних закладів. Він визначається за формулою:

$$E_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{T_n(i)}{T_f(i)}, \quad (3.30)$$

де $T_n(i)$ – нормативний час доїзду населення до i -го медичного закладу; $T_f(i)$ – фактичний час доїзду населення до i -го медичного закладу за розрахунком із використанням запропонованої моделі; n – кількість населених пунктів у громаді.

Середнє значення $E_m \approx 1$ свідчить про повну відповідність доступу населення громади до медичних послуг із врахуванням чинних нормативів. Перевищення цього показника вказує на надлишкову інфраструктурну спроможність. Якщо ж $E_m < 1$, це є підставою для реалізації проєктів інфраструктурного розвитку громади [142].

Запропонована геоінформаційна модель дозволяє отримати точнішу оцінку доступності медичних послуг для населення громад. Порівняно із існуючими моделями точність підвищується завдяки врахуванню реальної конфігурації доріг, просторового розміщення медичних закладів та особливості полігональних меж населених пунктів. У результаті використання запропонованої моделі підвищується точність розрахунків завдяки використанню сучасних гнучких відкритих інструментів. Це забезпечує визначення критичних зон, у яких спостерігається невідповідність чинним нормам щодо доступу населення до медичних закладів. Сформовані рекомендації для проєктних менеджерів лежать в основі планування проєктів інфраструктурного розвитку громади.

Висновки до розділу 3

1. Розроблений метод інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури сільських громад передбачає реалізацію шести етапів, що поєднують ініціацію ціннісних орієнтирів, формування інформаційної бази, диференціально-символьне моделювання динамічних ризиків, інтелектуальну підтримку прийняття рішень, інтегральне оцінювання та адаптивний моніторинг. Особливістю цього методу є інтеграція диференціально-символьного моделювання ризиків у систему управління проєктами з використанням інтелектуальних механізмів, що на відміну від існуючих методів забезпечує адаптивне коригування управлінських рішень у часі з урахуванням ціннісних пріоритетів громад та мінливого проєктного середовища.

2. Запропонована структура процесу управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад передбачає виконання 5 взаємопов'язаних управлінських операцій, до яких належить аналіз інтересів зацікавлених сторін, ідентифікація потенційних суперечностей і конфліктів, планування процесу управління суперечностями та конфліктами, виконання плану управління та визначення ефективності процесу. Особливістю запропонованої структури є наявність адаптивного зворотного зв'язку, що передбачає коригування параметрів конфліктного поля та уточнення плану управління проєктом на основі результатів оцінювання його ефективності. Це забезпечує системне узгодження інтересів зацікавлених сторін, зниження рівня конфліктності та підвищення результативності реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.

3. Розроблена модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад ґрунтується на формалізації конфліктного стану, кількісному оцінюванні рівня конфліктності та інтелектуальній підтримці вибору узгоджених управлінських рішень. Модель передбачає інтеграцію процесів виявлення та оцінювання

конфліктів із багатокритеріальним вибором альтернатив за умов ресурсних і ціннісних обмежень, а також використання адаптивного зворотного зв'язку для коригування рішень у динамічному проєктному середовищі, що забезпечує своєчасне зниження рівня конфліктності, підвищення стійкості реалізації проєктів та узгодження інтересів зацікавлених сторін із пріоритетами розвитку медичної інфраструктури громад.

4. Розроблена геоінформаційна модель оцінювання доступності медичних послуг у проєктах інфраструктурного розвитку громад передбачає виконання 15 етапів, що базуються на мережевому поданні дорожньої інфраструктури, топологічному аналізі маршрутів та побудові ізохрон. Модель дозволяє автоматизовано розраховувати мінімальну довжину та орієнтовний час доїзду мешканців від кожного населеного пункту громади до найближчого медичного закладу з урахуванням нормативів та типу установи. Це здійснюється завдяки поєднанню методів геоаналітики, алгоритмів мережевого аналізу та відкритих джерел даних, таких як OpenStreetMap (OSM). У результаті використання запропонованої моделі системно виявляються райони громади, які мають недостатній рівень доступності мешканців до медичних послуг, що забезпечує обґрунтоване прийняття управлінських рішень щодо визначення та вибору раціональних сценаріїв розвитку медичної інфраструктури громади.

5. На підставі обґрунтованої геоінформаційної моделі розроблено програмні модулі для кожного із етапів оцінювання доступності медичних послуг, включаючи побудову графа дорожньої мережі на основі даних OpenStreetMap, визначення найближчих вузлів між населеними пунктами громади і медичними закладами, розрахунку матриці найкоротших маршрутів, генерацію ізохрон досяжності, а також візуалізації отриманих результатів доступності мешканців громад до медичних послуг на карті. Усі модулі реалізовано з використанням бібліотек OSMnx, NetworkX, GeoPandas та Matplotlib, що забезпечує їх масштабованість та адаптивність для проєктного середовища інших територіальних громад.

РОЗДІЛ 4.

РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОРИСТАННЯ БАЗИ ЗНАНЬ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ЦІННІСНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ МЕДИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА РІВНІ МІСЦЕВИХ ГРОМАД

4.1. Алгоритм управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад

Нами розроблено та апробовано алгоритм і комп'ютерну модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад, які забезпечують формалізований перехід від аналізу конфліктного середовища до формування управлінських рішень із урахуванням цінності громади та динамічних ризиків. Отримані результати підтверджують можливість практичного використання запропонованого інструментарію в діяльності проєктних менеджерів.

Розроблений алгоритм комп'ютерної моделі подано у вигляді блок-схеми, що відображає логічно завершений цикл управління конфліктами, починаючи від введення вихідних даних і завершуючи формуванням рекомендацій та зворотним зв'язком. Алгоритм базується на розроблені моделі управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад (п. 3.3). Він передбачає послідовну реалізацію 11 кроків, якими виконується ідентифікація суперечностей, формалізація конфліктів, обчислення інтегрального показника конфліктності та перевірка умов переходу до процесів управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад. Блок-схема алгоритму наочно демонструє, що управління суперечностями розглядається не як одноразова дія, а як ітеративний процес із можливістю повернення до попередніх етапів у разі зміни параметрів проєктного середовища.

Поданий алгоритм відображає циклічний процес управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громади. Його реалізація починається з етапу введення та актуалізації вхідних даних, які характеризують склад стейкхолдерів, їхні інтереси й очікування, ціннісні пріоритети громади, ресурсні обмеження, часові параметри та динамічні ризики, зумовлені мінливим проєктним середовищем. На цьому ж етапі формується інформаційна основа для подальших аналітичних і управлінських дій.

Наступним кроком є налаштування параметрів моделі, що передбачає вибір або уточнення порогового значення допустимого рівня конфліктності та ваг впливу зацікавлених сторін. У подальшому реалізується крок ідентифікації суперечностей і формалізації конфліктів, у межах якого будується матриця інтенсивності конфліктів між окремими парами стейкхолдерів. На основі цієї матриці розраховується інтегральний показник конфліктності між зацікавленими сторонами проєкту розвитку медичної інфраструктури громад C_{proj} та визначаються найбільш напружені взаємодії, які мають вирішальний вплив на загальний конфліктне поле під час реалізації цього проєкту.

Після кількісної оцінки конфліктного стану проєкту розвитку медичної інфраструктури громад виконується генерація альтернатив управлінських рішень і їх багатокритеріальна оцінка з урахуванням відповідності цінностям громади. Отримане кількісне значення інтегрального показника конфліктності проєкту C_{proj} порівнюється з його пороговим значенням C_{th} , що дозволяє визначити подальший сценарій прийняття управлінських рішень. Якщо рівень конфліктності не перевищує допустиму межу, формуються результати у вигляді графічної візуалізації та рекомендацій для менеджера проєкту.

У випадку перевищення порогового значення C_{th} інтегрального показника конфліктності проєкту розвитку медичної інфраструктури громади, активується підпроцес врегулювання конфліктів.

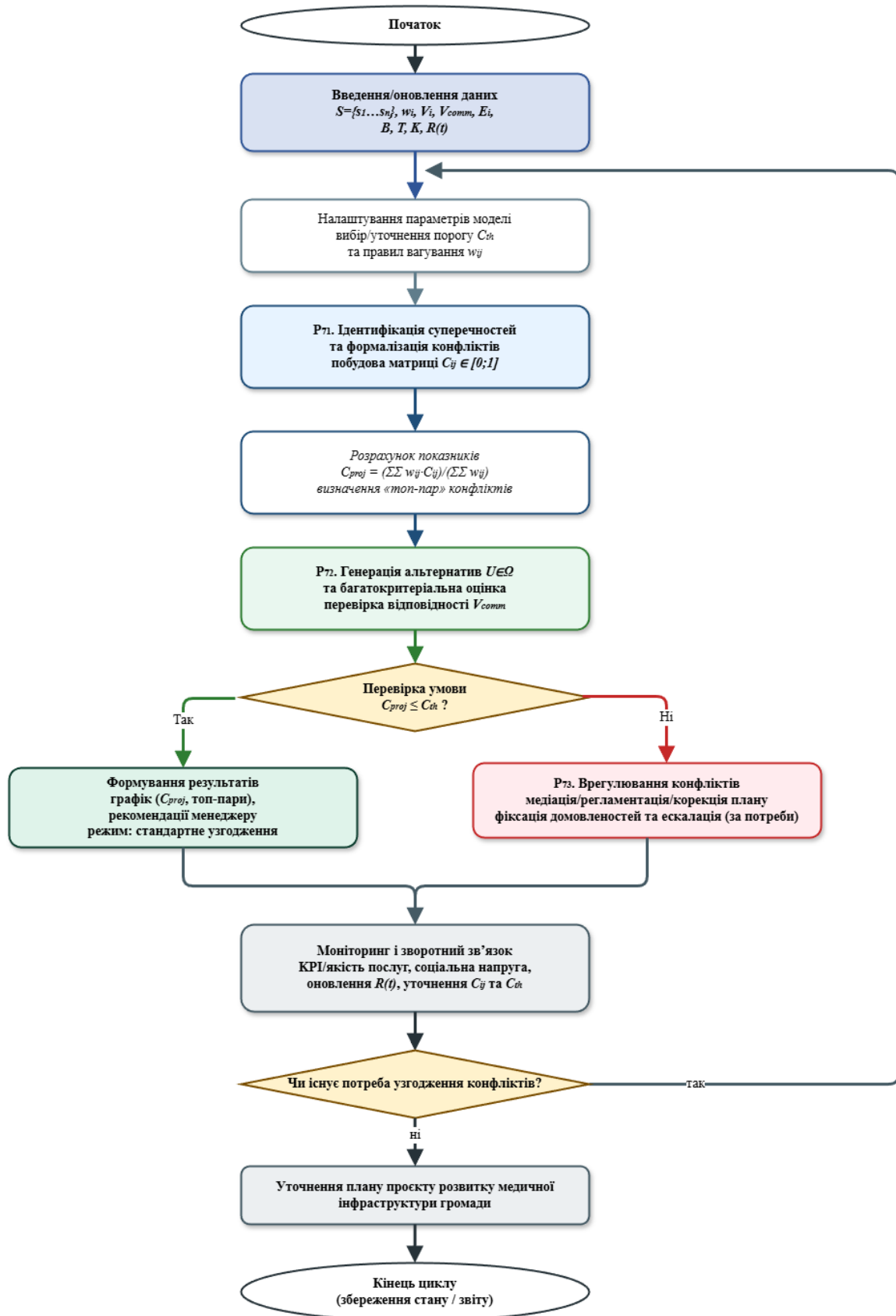


Рисунок 4.1 – Блок-схема алгоритму комп'ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад

Він передбачає застосування інструментів медіації, регламентації взаємодії сторін, коригування плану проєкту тощо. Незалежно від обраного сценарію, алгоритм передбачає етап моніторингу та зворотного зв'язку, у межах якого оцінюється якість надання медичних послуг, рівень соціальної напруги та оновлюються параметри ризиків і конфліктів. Завершення циклу передбачає уточнення плану розвитку медичної інфраструктури громади або ж поверненням до початкових етапів у разі виникнення потреби в подальшому узгодженні суперечностей і конфліктів між зацікавленими сторонами під час реалізації проєкту розвитку медичної інфраструктури громади. Таким чином, алгоритм забезпечує чітке формалізоване правило прийняття управлінських рішень, що зменшує суб'єктивність і підвищує прозорість управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад.

4.2. Комп'ютерна модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад

На основі запропонованого алгоритму розроблено комп'ютерну модель у вигляді настільного програмного додатку для персонального комп'ютера. Комп'ютерну модель розроблено на мові програмування Python 3.12, що забезпечує кросплатформенність та можливість швидкої адаптації інструментарію до потреб проєктного управління. Для реалізації інтерфейсу користувача та візуалізації результатів використано бібліотеки Tkinter (для побудови віконного додатку) та Matplotlib (для графічного подання інтегрального показника конфліктності й результатів аналізу). Окрім того, використано Dataclasses (для структурованого опису зацікавлених сторін), Math (для обчислювальних операцій), а також базові модулі Tkinter.messagebox (для організації взаємодії з користувачем та обробки помилок введення даних).

Інтерфейс користувача побудовано за принципом розділення функціональних задач на окремі логічні три вікна, що відповідає етапам алгоритму та полегшує сприйняття результатів. Перше вікно призначене для введення вхідних даних, де користувач задає склад зацікавлених сторін, їх відносну вагу, параметри конфліктів і значення порогу C_{th} (рис. 4.2). Це дозволяє адаптувати модель до конкретного проєкту розвитку медичної інфраструктури та особливостей відповідної громади.

MedicalInfra Conflict Manager — модель P71/P72/P73 (Cproj vs Cth)

Модель управління суперечностями та конфліктами (проєкти розвитку медичної інфраструктури громад)
 Вхідні дані → P71 (виявлення/формалізація) → P72 (інтелектуальне узгодження) → композиція → P73 (врегулювання) → результат + моніторинг

1) Вхідні дані 2) Поточні розрахунки 3) Результати

Стейкхолдери S={s1...sn}

Назва:

Вага w_i (0..1):

1. Орган місцевого самоврядування (w_i)
 2. Медичний персонал ($w_i=0.80$)
 3. Населення громади ($w_i=1.00$)
 4. Інвестор/донор ($w_i=0.75$)

Поріг конфліктності C_{th}

C_{th} (0..1):

Матриця конфліктів $C_{ij} \in [0;1]$ (введіть інтенсивність)

Порада: діагональ $i=j$ не використовується. Можна вводити асиметрично ($C_{ij} \neq C_{ji}$), модель усереднює для «топ-пар».

C_{ij}	s1	s2	s3	s4
s1	—	<input type="text" value="0.28"/>	<input type="text" value="0.55"/>	<input type="text" value="0.45"/>
s2	<input type="text" value="0.30"/>	—	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="0.33"/>
s3	<input type="text" value="0.62"/>	<input type="text" value="0.42"/>	—	<input type="text" value="0.50"/>
s4	<input type="text" value="0.40"/>	<input type="text" value="0.29"/>	<input type="text" value="0.57"/>	—

Позначення

s1 = Орган місцевого самоврядування ; s2 = Медичний персонал ; s3 = Населення громади ; s4 = Інвестор/донор

Рисунок 4.2 – Вікно введення вхідних даних комп’ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад

Друге вікно комп’ютерної моделі орієнтоване на відображення поточних розрахунків і проміжних результатів (рис. 4.3). У ньому візуалізуються матриця конфліктів, значення інтегрального показника C_{proj} конфліктності проєкту, а також перелік найбільш конфліктних пар зацікавлених сторін. Такий підхід дає

змогу проєктному менеджеру не лише отримати підсумкову оцінку, а й зрозуміти структуру конфліктного поля, тобто визначити, які саме взаємодії створюють найбільшу напругу в проєкті.

MedicalInfra Conflict Manager — модель P71/P72/P73 (Cproj vs Cth)

Модель управління суперечностями та конфліктами (проєкти розвитку медичної інфраструктури громад)
 Вхідні дані → P71 (виявлення/формалізація) → P72 (інтелектуальне узгодження) → композиція → P73 (врегулювання) → результат + моніторинг

1) Вхідні дані 2) Поточні розрахунки 3) Результати

Поточні розрахунки (P71)

$$C_{proj} = 1/(n(n-1)) \cdot \sum \sum w_{ij} \cdot C_{ij}$$
 (нормалізація за сумою ваг)

n = 4 C_{proj} = 0.432 C_{th} = 0.350 Умова: C_{proj} > C_{th}

Топ конфліктних пар (усереднене (C_{ij}+C_{ji})/2)

1. Орган місцевого самоврядування ↔ Населення громади: 0.585
2. Населення громади ↔ Інвестор/донор: 0.535
3. Орган місцевого самоврядування ↔ Інвестор/донор: 0.425
4. Медичний персонал ↔ Населення громади: 0.385

Матриця ваг w_{ij} (w_i·w_j)

	s 1	s 2	s 3	s 4
s 1	—	0.76	0.95	0.71
s 2	0.76	—	0.80	0.60
s 3	0.95	0.80	—	0.75
s 4	0.71	0.60	0.75	—

Перерахувати та оновити

Рисунок 4.3 – Вікно поточних розрахунків та аналізу конфліктного поля проєкту розвитку медичної інфраструктури громад

Третє вікно комп'ютерної моделі призначене для представлення результатів у формі, зручній для прийняття управлінських рішень проєктними менеджерами (рис. 4.4). У цьому вікні результати подаються у вигляді графіка, який відображає співвідношення між інтегральним показником конфліктності C_{proj} , пороговим його значенням C_{th} та інтенсивністю конфліктів для основних пар зацікавлених сторін. Окрім графічної візуалізації, система автоматично формує текстові рекомендації щодо подальших дій проєктного менеджера залежно від поточного стану конфліктів між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.

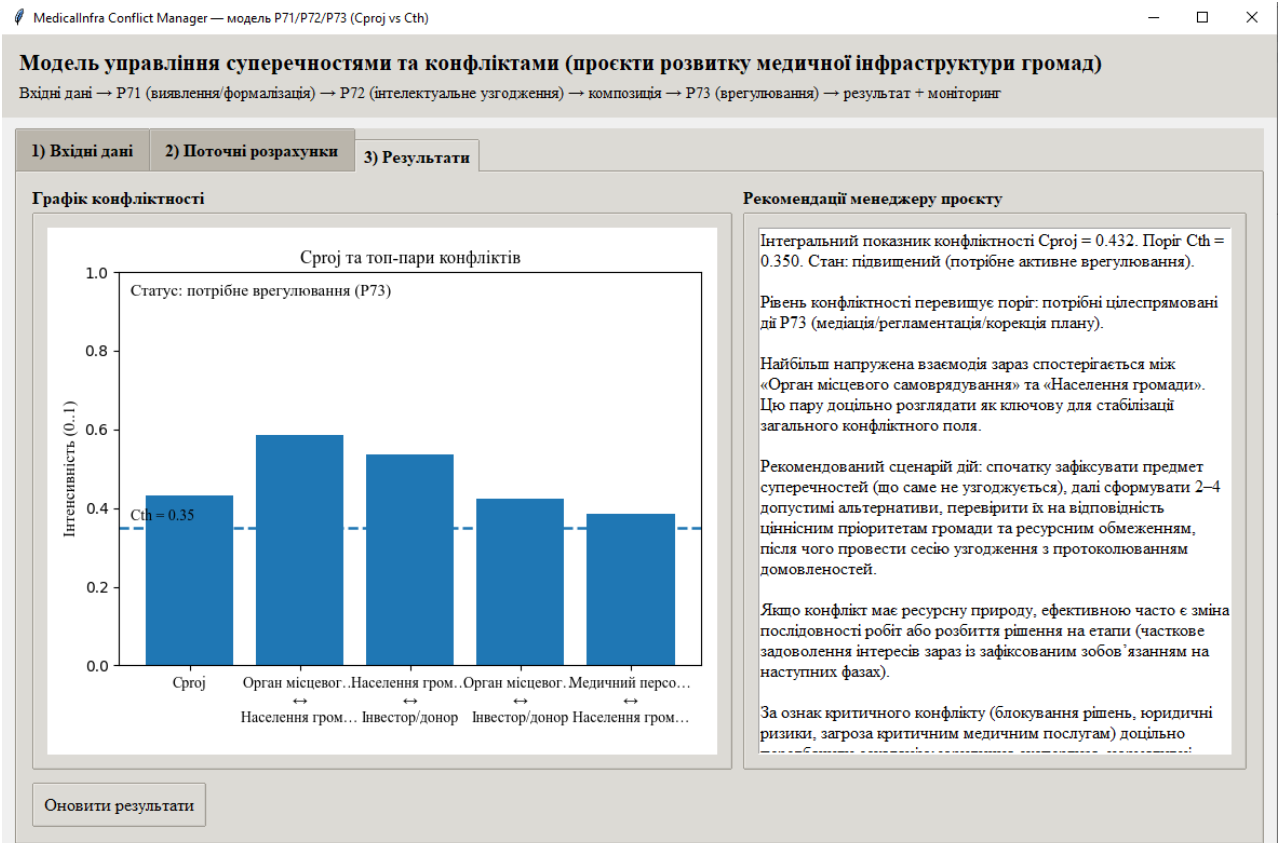


Рисунок 4.4 – Вікно результатів комп'ютерної моделі з графічною візуалізацією та рекомендаціями щодо управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад

Для узагальнення функціональних можливостей розробленої комп'ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад таблицю 4.1, що дозволяє співставити елементи алгоритму з реалізованими програмними модулями.

Отримані результати свідчать, що розроблений алгоритм і комп'ютерна модель забезпечують комплексний підхід до управління суперечностями та конфліктами в проєктах розвитку медичної інфраструктури громад. Поєднання формалізованого алгоритму, інтерактивного інтерфейсу та інструментів візуалізації дозволяє не лише оцінювати поточний стан конфліктного середовища, а й активно впливати на нього, знижуючи ризики проєктів

розвитку медичної інфраструктури громад і підвищуючи ефективність їх реалізації.

Таблиця 4.1 – Основні функціональні можливості комп'ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад

Компонент моделі	Призначення	Результат для менеджера проєкту
Модуль введення даних	Формування набору зацікавлених сторін і параметрів конфліктів	Адаптація моделі до конкретного проєкту
Аналітичний модуль	Розрахунок C_{proj} та ідентифікація основних конфліктів	Кількісна оцінка конфліктного стану
Модуль прийняття рішень	Порівняння C_{proj} і C_{th}	Вибір режиму управління
Модуль візуалізації	Побудова графіків і представлення результатів	Підвищення наочності та інтерпретованості
Рекомендаційний модуль	Формування текстових управлінських рекомендацій	Підтримка практичних управлінських дій

Валідація комп'ютерної моделі здійснювалася на основі формалізованих кількісних критеріїв, що дозволяють об'єктивно оцінити коректність обчислень, стійкість алгоритму та придатність моделі для практичного використання у проєктному управлінні. Перевірка проводилася завдяки серії розрахункових експериментів для 30 сценаріїв із різною кількістю зацікавлених сторін та рівнями інтенсивності конфліктів між ними.

Базовим критерієм коректності моделі управління суперечностями та конфліктами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад обрано критерій логічної узгодженості прийняття управлінських рішень, який

перевіряє правильність переходу між режимами управління. Формально цей критерій задається як:

$$K_{logic} = \begin{cases} 1, & \text{якщо } (C_{proj} \leq C_{th}) \Rightarrow P_{std}, \\ 1, & \text{якщо } (C_{proj} > C_{th}) \Rightarrow P_{conf}, \\ 0, & \text{інакше,} \end{cases} \quad (4.1)$$

де P_{std} – режим стандартного узгодження управлінських рішень; P_{conf} – режим активного врегулювання конфліктів.

У межах проведених експериментів значення $K_{logic} = 1$ у 100 % сценаріїв, що підтверджує формальну коректність реалізованого алгоритму.

Другим критерієм валідації є показник обчислювальної стійкості, який оцінює чутливість інтегрального показника конфліктності у проєкті до змін вхідних даних. Для цього використовувався відносний показник варіації:

$$K_{stab} = \frac{|C'_{proj} - C_{proj}|}{C_{proj}} \cdot 100\%, \quad (4.2)$$

де C_{proj} – базове значення інтегрального показника, C'_{proj} – значення після зміни елементів матриці конфліктів C_{ij} у межах $\pm 10\%$.

За результатами проведених експериментів середнє значення K_{stab} не перевищувало 3,8 %, що свідчить про достатню стійкість моделі та відсутність різких стрибків результатів.

Для оцінювання практичної придатності комп'ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад використано показник обчислювальної ефективності, який визначається як час формування результатів:

$$K_{eff} = t_{calc} + t_{vis}, \quad (4.3)$$

де t_{calc} – час розрахунку усіх показників, с; t_{vis} – час побудови графіків і формування рекомендацій, с.

За результатами тестування середнє значення показника обчислювальної ефективності K_{eff} становило менше 0,3 с, що дозволяє використовувати комп'ютерну модель в режимі оперативної підтримки управлінських рішень.

Окремо оцінювався показник інтерпретованості результатів, який характеризує здатність користувача пов'язати числові значення показників із запропонованими управлінськими рекомендаціями. Формально цей критерій визначався як частка сценаріїв, у яких рекомендації однозначно відповідали зоні конфліктності:

$$K_{int} = \frac{N_{corr}}{N_{all}}, \quad (4.4)$$

де N_{corr} – кількість сценаріїв з логічно узгодженими рекомендаціями, од; N_{all} – загальна кількість сценаріїв, од.

Таблиця 4.2 – Кількісні значення показників валідації комп'ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад

Показник	Позначення	Значення
Логічна узгодженість	K_{logic}	1,00
Обчислювальна стійкість	K_{stab}	3,8%
Обчислювальна ефективність	K_{eff}	$\leq 0,3$ с
Інтерпретованість	K_{int}	0,93

Під час виконання валідації отримано значення $K_{int} = 0,93$, що свідчить про високий рівень узгодженості числових і текстових результатів.

Узагальнені результати із кількісними значеннями показників валідації наведено в таблиці 4.2.

Отримані значення кількісних показників підтверджують, що розроблена комп'ютерна модель управління суперечностями та конфліктами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад є коректною $K_{logic} = 1$, стійкою до варіації вхідних даних $K_{stab} \leq 3,8\%$ та ефективною $K_{eff} \leq 0,3$ с з обчислювальної точки зору. Це свідчить про її надійне застосування для управління суперечностями та конфліктами у проєктах розвитку медичної інфраструктури громад.

4.3. Результати використання комп'ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад

На основі використання розробленої комп'ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами отримано виконано множини обчислювальних експериментів, що забезпечують моделювання умов реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури громад. Застосування моделі дозволило перейти від інтуїтивного оцінювання конфліктних ситуацій до формалізованого аналізу з кількісним обґрунтуванням управлінських рішень. Під час використання моделі забезпечено інтеграцію аналітичних розрахунків, графічної візуалізації та автоматично сформованих рекомендацій, що підвищило прозорість і керованість проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.

У межах експериментів комп'ютерну модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад застосовувалася для 30 сценаріїв із

різною кількістю зацікавлених сторін та конфігураціями конфліктного поля. Аналіз динаміки інтегрального показника конфліктності C_{proj} показав, що його значення варіювалися в діапазоні 0,24...0,50 за порогових значень C_{th} у межах 0,30...0,45. Це свідчить про здатність моделі адекватно відображати як відносно стабільні, так і напружені управлінські ситуації, характерні для соціально значущих проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.

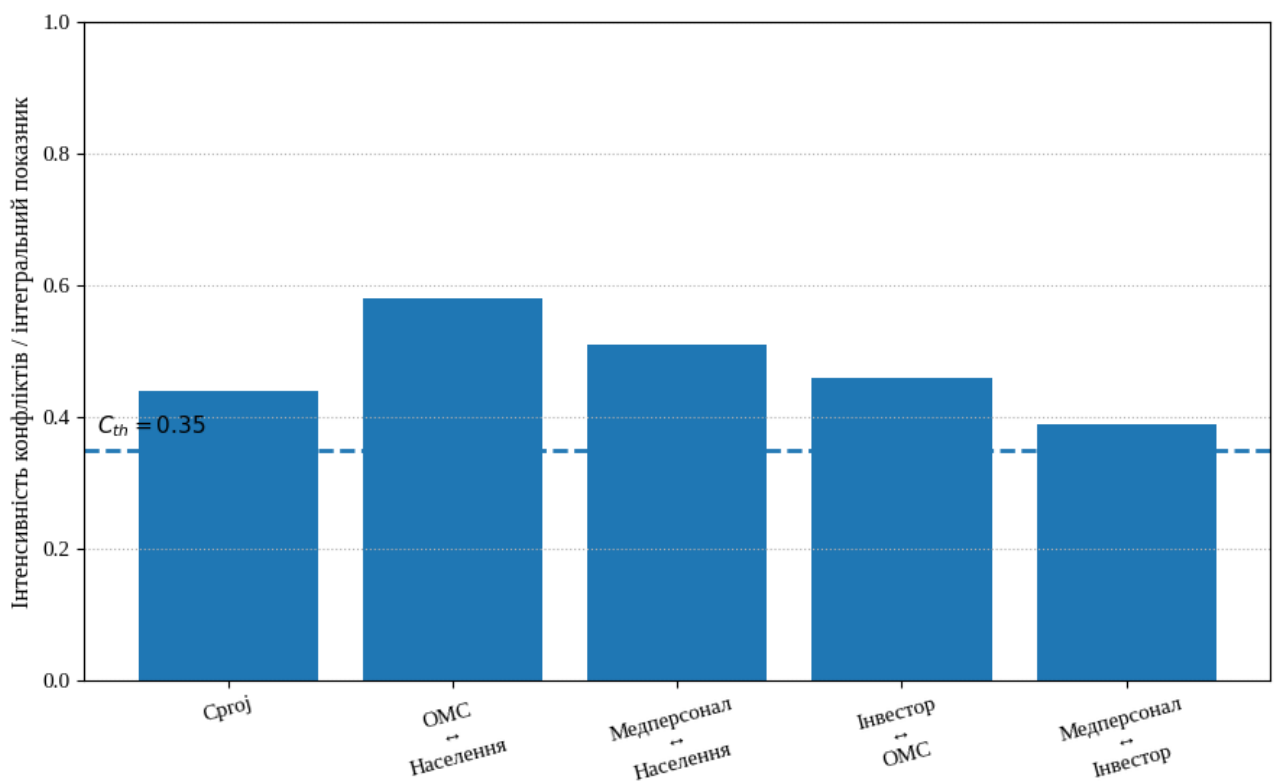


Рисунок 4.5 – Гістограма співвідношення інтегрального показника конфліктності у проєкті C_{proj} , його порогового значення C_{th} та інтенсивності конфліктів для основних пар зацікавлених сторін

Побудована гістограма дозволила наочно оцінити стан проєкту розвитку медичної інфраструктури громади відносно порогового значення конфліктності. У сценаріях, де $C_{proj} \leq C_{th}$, спостерігалася відносно рівномірна структура конфліктів без домінування окремих пар зацікавлених сторін. У таких випадках модель формувала рекомендації щодо підтримання поточного режиму управління проєктом розвитку медичної інфраструктури громади із

фокусом на комунікацію та періодичний моніторинг. Кількісно для цих сценаріїв середнє значення $C_{proj} = 0,31$, а відхилення між найбільш конфліктною парою та середнім рівнем не перевищувало 0,08, що свідчить про низьку концентрацію конфліктності.

Водночас у сценаріях із перевищенням порогового значення, коли $C_{proj} > C_{th}$, спостерігається чітко виражені піки інтенсивності для окремих пар зацікавлених сторін. У таких випадках різниця між значенням інтегральний показника C_{proj} конфліктності у проекті та середнім рівнем конфліктності топ-пар досягала 0,12...0,15, що вказує на концентрацію конфліктів навколо конкретних взаємодій між зацікавленими сторонами. Саме ці результати стали підставою для рекомендацій щодо цільового втручання, зокрема проведення медіаційних сесій або коригування розподілу ресурсів.

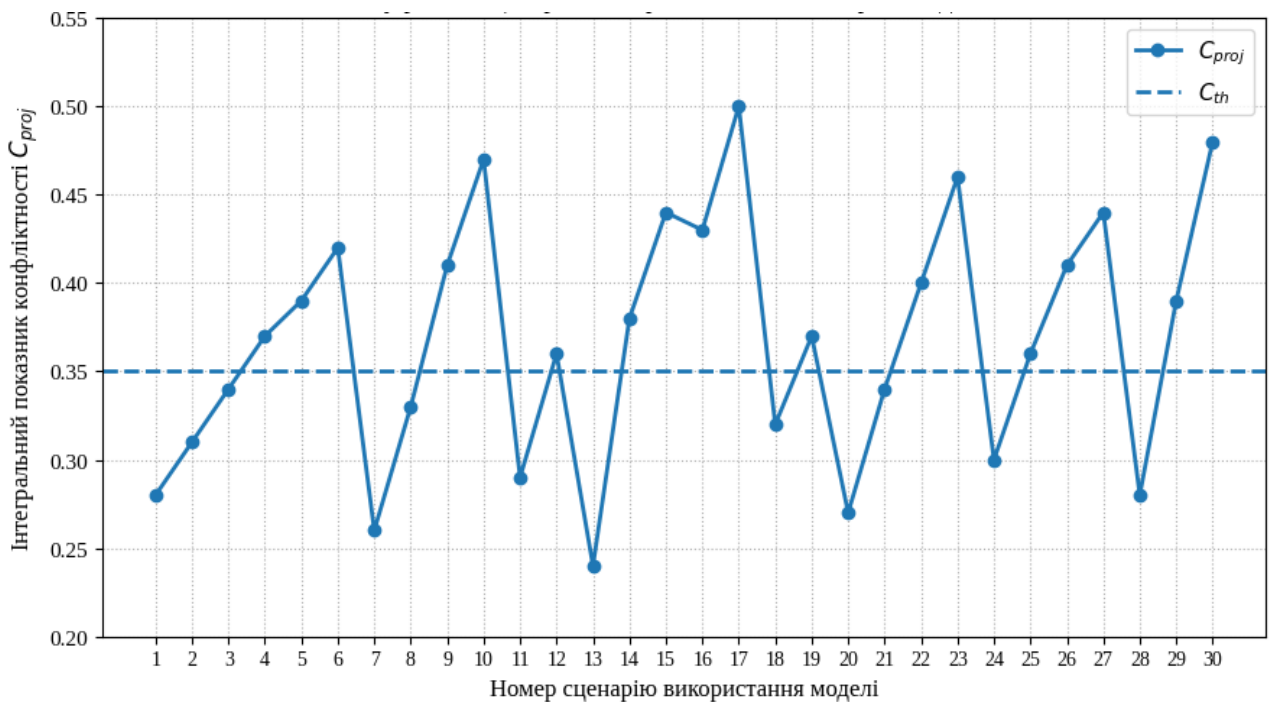


Рисунок 4.6 – Динаміка зміни інтегрального показника конфліктності C_{proj} у різних сценаріях використання комп'ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами проектів розвитку медичної інфраструктури громад

На основі використання комп'ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад виконано статистичний аналіз розподілу сценаріїв за режимами управління. З 30 змодельованих випадків у 17 сценаріях (56,7%) модель рекомендувала стандартний режим узгодження управлінських рішень, тоді як у 13 сценаріях (43,3%) активовано режим цілеспрямованого врегулювання конфліктів між зацікавленими сторонами. Такий розподіл є характерним для проєктів розвитку медичної інфраструктури, які поєднують високий рівень соціальної значущості з обмеженими ресурсами.

Таблиця 4.3 – Результати використання комп'ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад

Показник	Одиниця виміру	Значення
Кількість проаналізованих сценаріїв	од.	30
Діапазон значень інтегрального показника C_{proj} конфліктності у проєкті	–	0,24...0,50
Середнє інтегрального показника C_{proj} конфліктності у проєкті за звичайного режиму управління	–	0,31
Середнє інтегрального показника C_{proj} конфліктності у проєкті за режиму врегулювання конфліктів	–	0,44
Частка сценаріїв зі звичайним режимом управління	%	56,7
Частка сценаріїв із активним врегулюванням конфліктів	%	43,3

Аналіз результатів використання моделі управління суперечностями та конфліктами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад дозволив

сформувані практичні рекомендації для проєктних менеджерів. По-перше, при значеннях інтегрального показника C_{proj} конфліктності у проєкті у межах 0,25...0,35 доцільно зосереджуватися на підтриманні регулярних комунікацій і превентивному моніторингу конфліктного середовища без застосування жорстких управлінських інструментів. По-друге, при зростанні інтегрального показника C_{proj} конфліктності у проєкті понад 0,40 ефективними є точкові управлінські втручання, спрямовані на найбільш конфліктні пари зацікавлених сторін, що дозволяє знизити загальний рівень конфліктності без перегляду плану реалізації проєкту. По-третє, стабільне перевищення інтегрального показника C_{proj} конфліктності у проєкті відносно його порогового значення C_{th} у кількох ітераціях розрахунків слід розглядати як потребу у перегляді проєктних рішень або плану реалізації проєкту.

Таким чином, результати використання комп'ютерної моделі підтверджують її практичну цінність як інструменту підтримки прийняття управлінських рішень у складних соціально значущих проєктах розвитку медичної інфраструктури громад. Модель забезпечує кількісно обґрунтований аналіз конфліктного поля під час реалізації зазначених проєктів, що дозволяє своєчасно ідентифікувати зони виникнення конфліктів та сприяє підвищенню ефективності реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.

4.4. Результати оцінювання доступності медичних послуг у проєктах розвитку медичної інфраструктури громад

На основі використання розробленої геоінформаційної моделі здійснено оцінювання доступності медичних послуг для мешканців Червоноградської міської територіальної громади (Львівська область). Для визначення адекватності запропонованої моделі оцінювання доступності медичних послуг було порівняно результати моделювання із реальними значеннями для умов

заданої громади, отриманими шляхом аналізу картографічних сервісів. Це дозволяє встановити, наскільки модель є точною та чи може вона бути використана як достовірний інструмент для прийняття управлінських рішень під час планування проєктів інфраструктурного розвитку громад.

Основним критерієм оцінювання точності моделі є середня абсолютна похибка (MAE), що визначається за формулою:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|, \quad (4.5)$$

де y_i – фактичне (реальне) значення для i -го населеного пункту; \hat{y}_i – значення, отримане на підставі використання моделі; n – загальна кількість спостережень.

Оцінка проводилася для двох показників – відстані в кілометрах і часу доїзду в хвилинах. Реальні значення були зібрані для кожного населеного пункту завдяки встановленню найкоротшого шляху до найближчого медичного закладу з використанням Google Maps. У свою чергу, результати моделювання отримані за допомогою геоінформаційної моделі, створеної на основі даних сервісу OpenStreetMap.

У таблиці 4.4 наведено результати порівняння показників доступності населення до медичних послуг для декількох населених пунктів Червоноградської міської територіальної громади.

Для розрахунку похибки було використано вищенаведену формулу (4.5):

$$MAE_{dist} = \frac{1}{5} (0.3 + 0.2 + 0.2 + 0.2 + 0.5) = 0.28 \text{ км.}$$

Аналогічно, середня абсолютна похибка для часу доїзду населення до медичних закладів:

$$MAE_{time} = \frac{1}{5}(1+1+0+1+1) = 0.8 \text{ хв.}$$

Таблиця 4.4 – Результати порівняння реальних та модельованих показників доступності медичних послуг

Населений пункт	Відстань (модель), км	Відстань (реальна), км	Час (модель), хв	Час (реальний), хв
Сілець	4.5	4.2	7	6
Добрячин	8.2	8.4	12	13
Гірник	3.5	3.3	5	5
Волсвин	6.3	6.5	9	10
Борятин	11.6	11.1	18	17

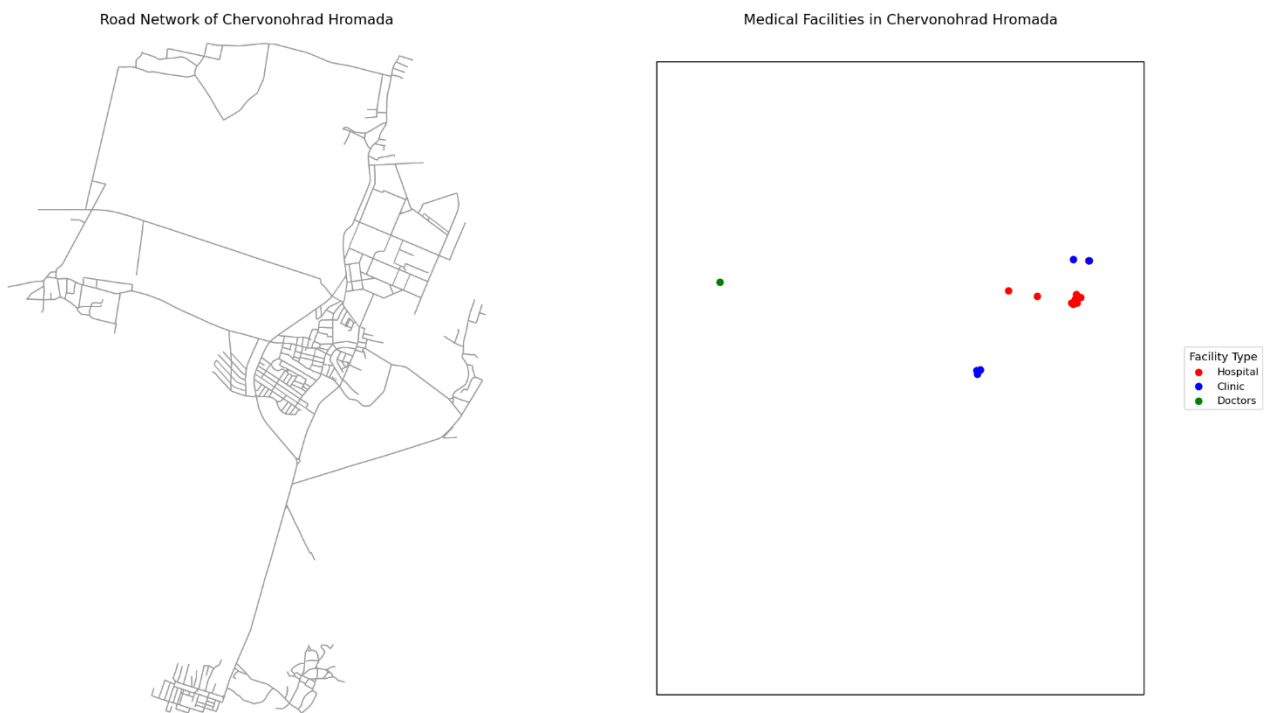


Рисунок 4.7 – Результати завантаження із сервісу OSM шарів дорожньої мережі (ліворуч) та медичних закладів (праворуч)

Отримані значення MAE свідчать про високу точність запропонованої моделі. Відхилення становлять в межах до 1 хвилини або до 0.3 км. Це є

прийнятним для задачі оцінювання доступності населенню до медичних послуг. Таким чином, запропонована геоінформаційна модель є адекватною. Тобто, вона здатна точно відобразити реальну доступність населення до медичних закладів у межах громади.

Із використанням розроблених програмних модулів було здійснено завантаження геопросторових даних з відкритого картографічного джерела OpenStreetMap. Це дало можливість отримати основні типи даних (дороги, медичні заклади, населені пункти, будівлі та споруди тощо). Результати завантаження шарів дорожньої мережі (ліворуч) та медичних закладів (праворуч) із сервісу OSM для умов Червоноградської громади Львівської області представлено на рис. 4.7.

На рисунку 4.8 показано результати фільтрації даних. Червоним кольором позначено залишені об'єкти, а сірим ті, що були видалені внаслідок фільтрації за просторовими та семантичними критеріями.

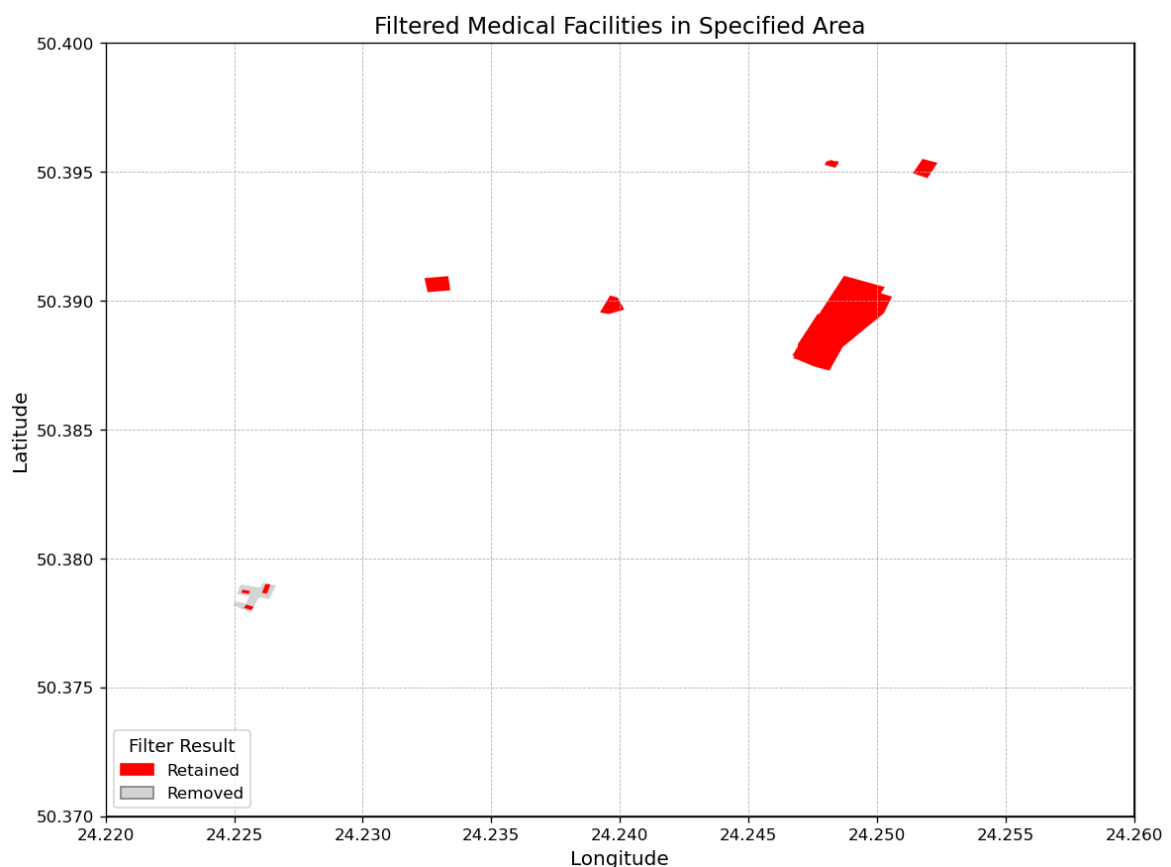


Рисунок 4.8 – Візуалізація результатів фільтрації об'єктів медичної інфраструктури громади

Таким чином, очищення даних є досить важливим кроком, що забезпечує надійність та точність наступних етапів аналізу доступності медичних послуг для населення громад.

Road Segments Colored by Travel Time with Medical Facilities and Settlements

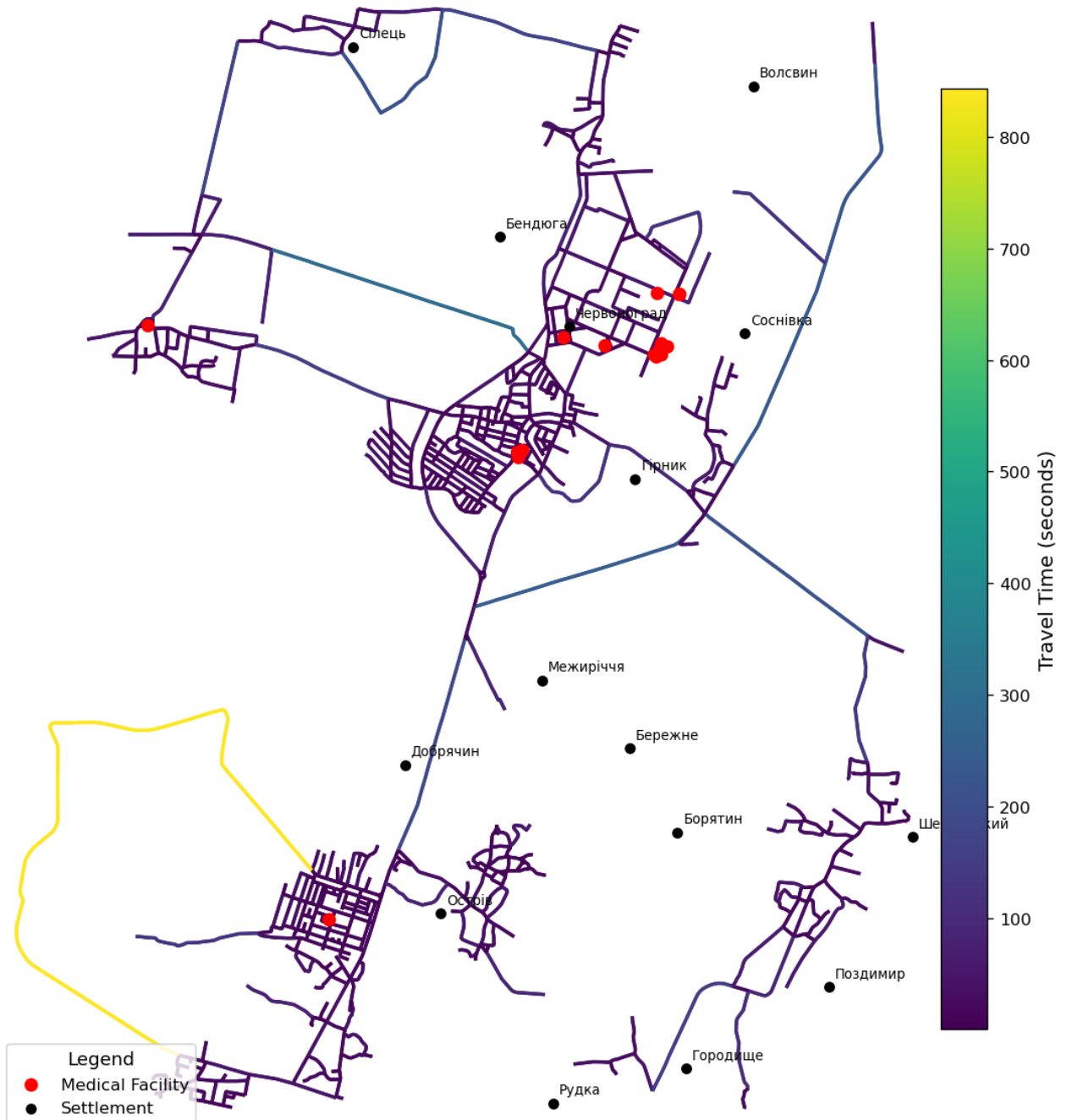


Рисунок 4.9 – Візуалізація ваг ребер за критерієм часу доїзду пацієнтів до медичних закладів

На рисунку 4.9 зображено сегменти дороги, які зафарбовані відповідно до розрахованої тривалості руху транспортних засобів під час доставки пацієнтів до медичних закладів. Таким чином, побудова зваженого графа створює основу для подальшого моделювання доступності медичних закладів для населення громад, а також визначення критичних територій із надмірним часом доїзду пацієнтів до медичних закладів.

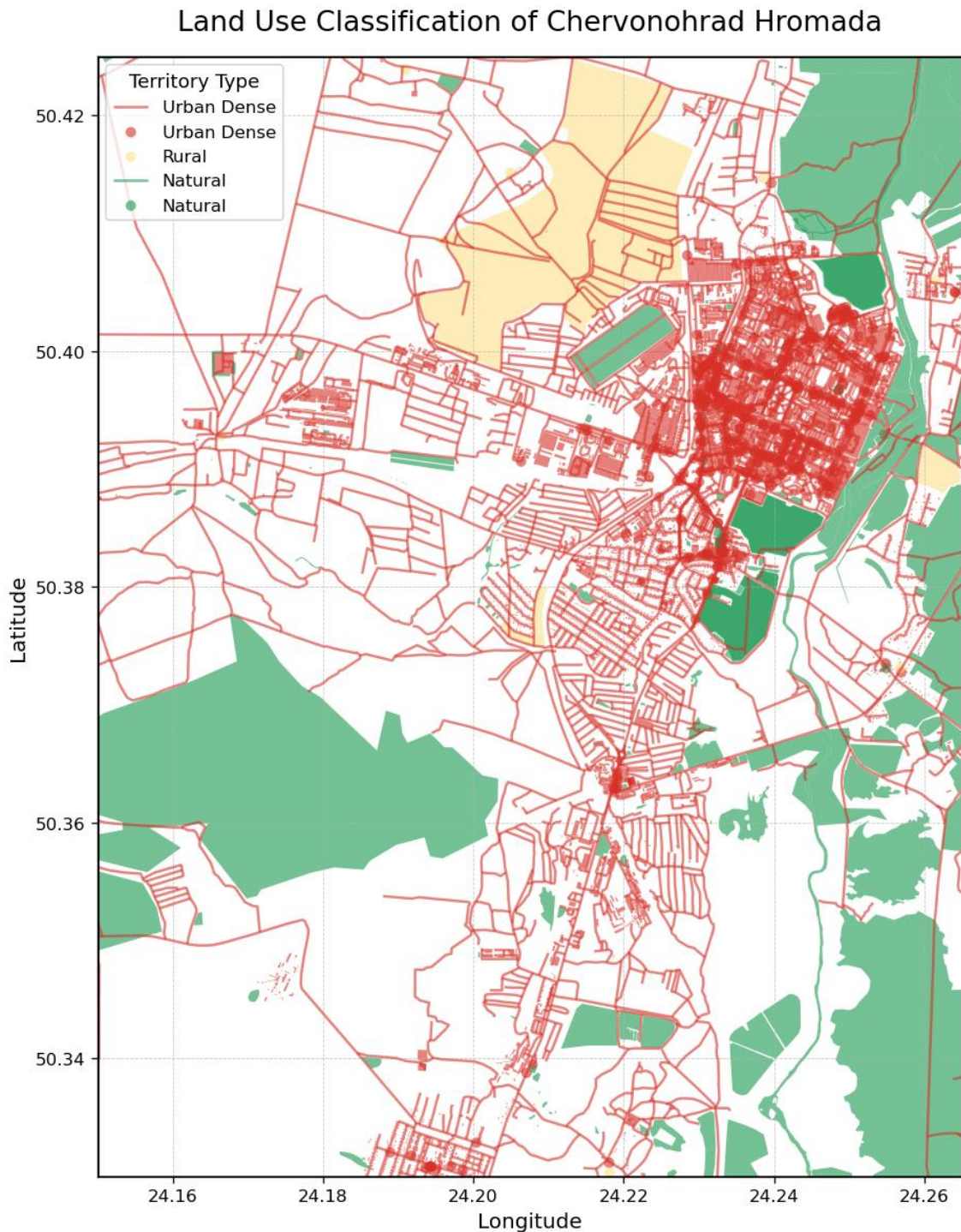


Рисунок 4.10 – Візуалізація типів територій на основі шарів з OpenStreetMap

Візуально на рисунку 4.10 зображено основні типи територій на основі шарів з OpenStreetMap.

Загальний заклад охорони здоров'я, яким у Червоноградській міській територіальній громаді є КНП «Червоноградська міська лікарня», повинен обслуговувати населення громади в радіусі 45 км, а час прибуття до медичного закладу не повинен перевищувати 45 хвилин. На рисунку 6 показано побудову ізохрон довкола трьох медичних закладів у межах Червоноградської громади. Полігон вказує на території, що охоплені протягом 45 хвилин автомобільного доїзду до медичного закладу.

На рисунку 4.11 побудовано зони просторової досяжності (ізохрони) трьох ключових медичних закладів у межах Червоноградської міської територіальної громади. Ізохрони репрезентують умовні території, з яких можливо дістатися мешканцям громади до відповідного медичного об'єкта протягом 45 хвилин автомобільним транспортом. Для побудови ізохрон було використано мережу автомобільних доріг, згенеровану на основі даних OpenStreetMap, а межі зон визначено з урахуванням графа доступності за довжиною найкоротшого шляху.

На графіку кожен медичний заклад представлений кольоровою зіркою, колір якої відповідає відтінку ізохронної зони та легенді внизу зображення. Зокрема, жовтим кольором позначено зону досяжності до КНП «Червоноградська міська лікарня», синім – Червоноградську дитячу лікарню, а зеленим – поліклініку Червоноградської лікарні. Напівпрозора заливка кожної ізохронної зони візуалізує території, що не потрапляють у межі радіуса покриття, обчисленого на основі евклідової відстані по дорожньому графу.

Позначено граничний радіус служать для візуального розмежування зон впливу кожного медичного центру. Як видно із зображення, ізохронні зони частково перетинаються, що свідчить про можливу наявність дублювання медичних послуг у деяких частинах міста, а також дозволяє виявити зони із недостатньою доступністю. Побудований рисунок дає змогу оцінити ефективність просторового розміщення медичних закладів і може бути

використаний для подальшого прийняття управлінських рішень щодо розвитку медичної інфраструктури громади.

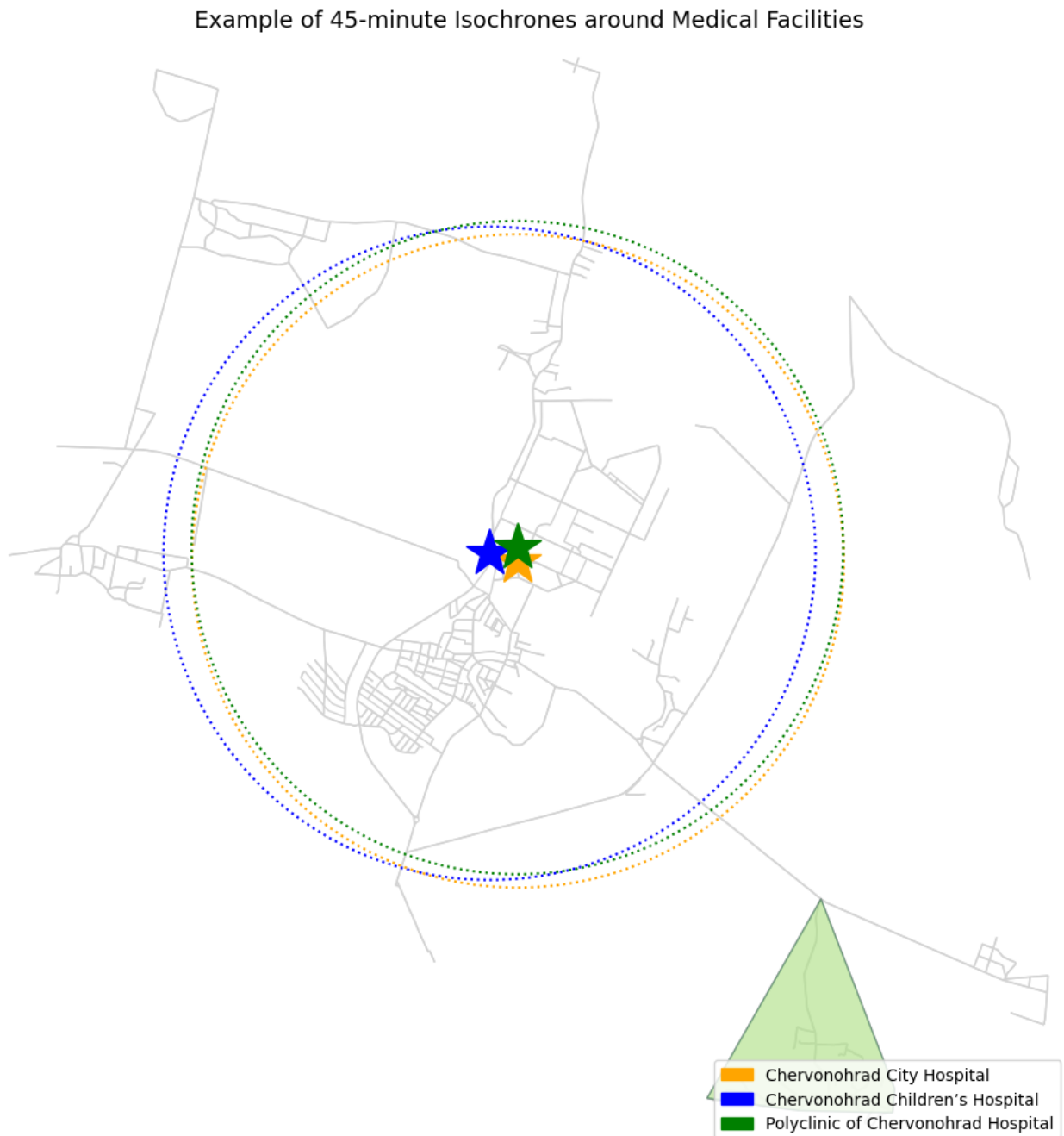


Рисунок 4.11 – Візуалізація ізохрона 45-хвилинної доступності до медичних закладів

У таблиці 4.5 подано координати медичних закладів, отриманих із OpenStreetMap у межах Червоноградської міської територіальної громади. Вони

були відібрані за тегами *amenity=hospital*, *amenity=clinic* та *amenity=doctors*. Усі об'єкти пройшли первинну перевірку на наявність координат та входження до межі громади.

Таблиця 4.5 – Географічні координати медичних закладів, отриманих із OpenStreetMap у межах Червоноградської міської територіальної громади

Назва закладу	Тип (amenity)	Довгота (lon)	Широта (lat)
КНП «Червоноградська міська лікарня»	hospital	24.23402	50.39176
Червоноградська дитяча лікарня	hospital	24.22957	50.39241
Поліклініка Червоноградської міської лікарні	clinic	24.23385	50.39308
Медичний центр «Добробут»	clinic	24.23811	50.38612
Приватний кабінет сімейного лікаря	doctors	24.23544	50.38803
Амбулаторія загальної практики с. Сілець	clinic	24.19853	50.42095
ФАП с. Бендюга	clinic	24.22261	50.40116
Аптечний пункт з медичною консультацією	doctors	24.24007	50.38902

У межах Червоноградської міської територіальної громади автоматично виділено 14 населених пунктів, серед яких місто Шептицький, смт Гірник, села Сілець, Бендюга, Гірник та інші (табл. 4.6). Їхні координати конвертуються у формат GeoDataFrame, що дозволяє інтегрувати ці об'єкти у просторові розрахунки за допомогою бібліотек Geopandas та Osmnx.

Графічна візуалізація точок населених пунктів представлена на карті дорожньої мережі для контролю просторової коректності розташування (рис. 4.12). У геоінформаційній моделі ці пункти відіграють роль вузлів початку маршруту при розрахунках часу та відстані до найближчих медичних закладів.

Таблиця 4.6 – Географічні координати населених пунктів
Червоноградської міської територіальної громади

Назва населеного пункту	Тип	Широта (lat)	Довгота (lon)
Шептицький	місто	50.39176	24.23402
Соснівка	місто	50.39102	24.26265
Гірник	селище	50.37583	24.24475
Сілець	село	50.42095	24.19853
Бендюга	село	50.40116	24.22261
Бережне	село	50.34771	24.24380
Борятин	село	50.33896	24.25170
Волсвин	село	50.41687	24.26417
Городище	село	50.31425	24.25311
Добрячин	село	50.34596	24.20703
Межиріччя	село	50.35483	24.22945
Острів	село	50.33047	24.21289
Поздимир	село	50.32278	24.27654
Рудка	село	50.31066	24.23128

На прикладі Червоноградської міської територіальної громади побудована карта доступності (рис. 4.12). Вона показує наскільки повно територія громади охоплена транспортно досяжними медичними закладами. Її представлено як тематичну карту з накладенням меж населених пунктів, доріг та класифікацією доступності до медичних послуг за шкалою максимального часу доїзду до найближчих медичних закладів.

Побудована карта доступності медичних закладів для населення слугує цінним інструментом у плануванні проєктів інфраструктурного розвитку громад. Це дозволяє ухвалювати обґрунтовані управлінські рішення щодо створення нових закладів або модернізації транспортного сполучення з віддаленими населеними пунктами.

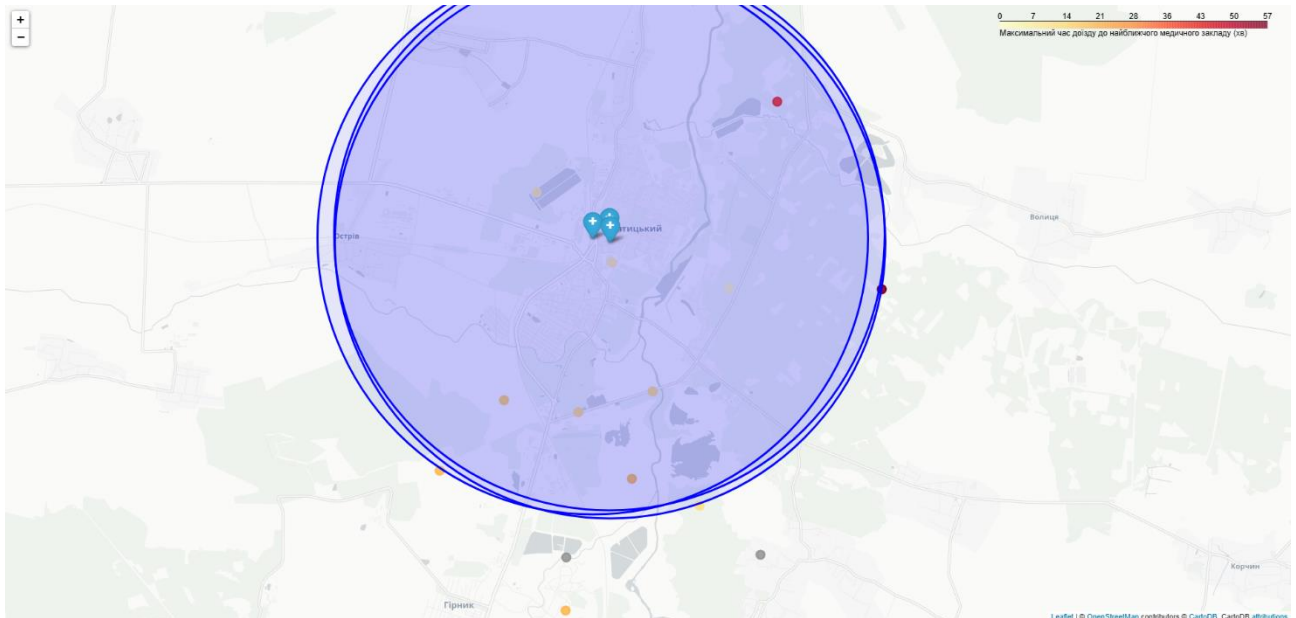


Рисунок 4.12 – Результати створення карти доступності населення Червоноградської міської територіальної громади до медичних закладів

Аналітичне зведення результатів просторового аналізу доступності медичних закладів на території Червоноградської міської територіальної громади засвідчило різний рівень доступу населення до медичних послуг.

Візуалізація, отримана на основі геоінформаційного моделювання (рис. 4.12), демонструє зони охоплення медичними закладами міста Шептицький. У цьому місті зосереджена найбільша кількість медичних установ різного рівня – амбулаторії, поліклініки, лікарні вторинного рівня. Відповідно, такі населені пункти як Шептицький, Гірник, Бендюга перебувають у безпосередній досяжності як медичних заклададів первинної допомоги, так і до лікарень вторинного рівня та інтенсивної допомоги.

У результаті моделювання було визначено кількісні значення максимального часу доїзду населення із окремих населених пунктів громади до найближчого медичного закладу (рис. 4.13).

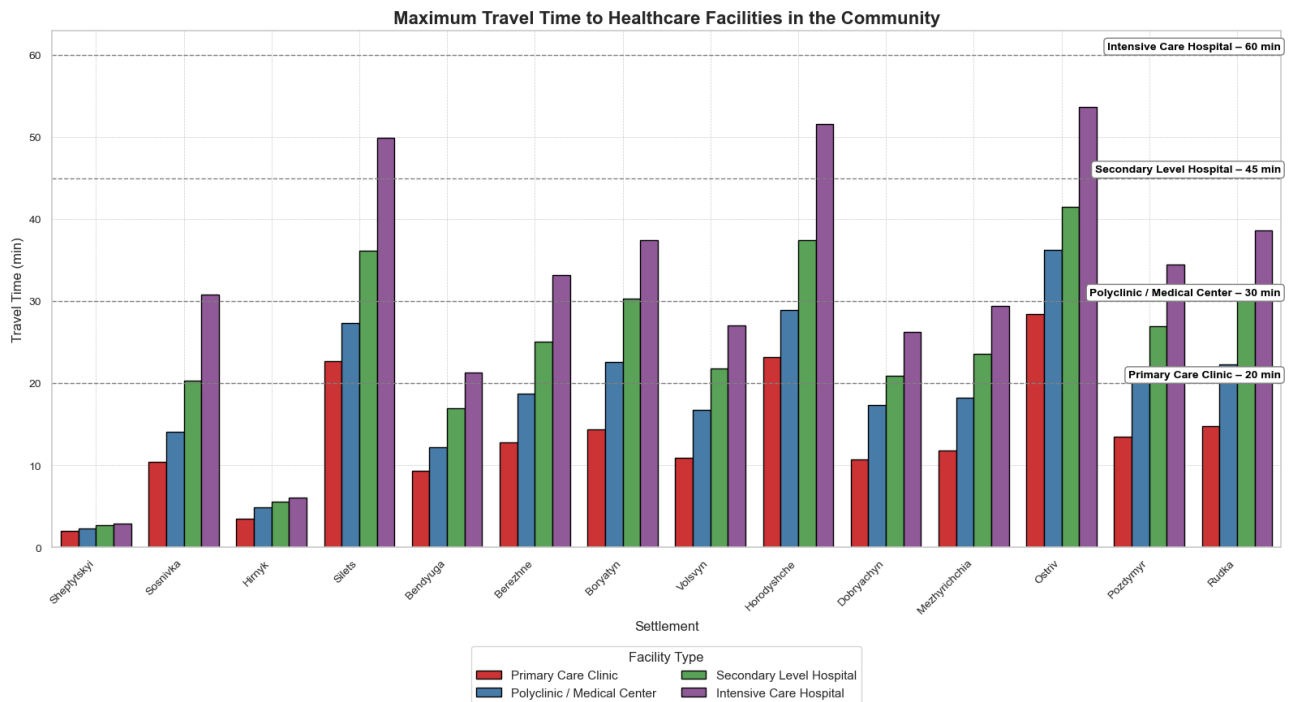


Рисунок 4.13 – Гістограма максимального часу доїзду населення із окремих населених пунктів Червоноградської міської територіальної громади до найближчого медичного закладу

Аналіз рисунку 4.13 свідчить про наявність значної просторової нерівності у рівні доступності населення до медичних послуг у межах досліджуваної громади. Найкращі показники спостерігаються для населення міста Шептицький, де час доїзду до будь-якого типу медичного закладу не перевищує 3 хвилин. Це є логічним з огляду на наявність медичних установ безпосередньо в межах цього населеного пункту.

Для таких сіл, як Гірник, Бендюга, Волсвин і Добрячин, ситуація є відносно сприятливою, адже доступ до всіх типів медичних закладів забезпечується в межах 6...27 хвилин. Це повністю відповідає нормативним

межам доступності для амбулаторної, поліклінічної та вторинної медичної допомоги.

Разом із тим, окремі населені пункти, зокрема Сілець, Городище та Острів, показують значні витрати часу населення на доїзд до медичних закладів, які сягають від 49 до 54 хвилин у випадку потреби добратися до лікарень вторинного рівня. Такі показники перевищують допустимі нормативи й свідчать про потенційні ризики для своєчасного надання ургентної допомоги.

Зокрема, для с. Острів час доїзду до амбулаторії становить 28.4 хвилини, що вже виходить за межі рекомендованого порогу (15...20 хвилин). Подібна ситуація спостерігається і в с. Городище. Це створює виклик для системи охорони здоров'я, особливо з огляду на потребу оперативного реагування при ургентних станах.

4.5. Рекомендації проєктним менеджерам щодо використання запропонованої геоінформаційної моделі оцінювання доступності медичних послуг

На основі використання запропонованої геоінформаційної моделі оцінювання доступності медичних послуг для проєктного середовища Червоноградської міської територіальної громади сформульовано рекомендації щодо реалізації проєктів інфраструктурного розвитку громади (табл. 4.7). Ці рекомендації базуються на просторовому аналізі, оцінці часу доїзду населення до різних типів медичних закладів і виявленні територій з критичною доступністю до медичних послуг.

Встановлено, що у селах Острів і Городище час доїзду населення до амбулаторій є більше 30 хвилин, що суттєво перевищує норматив – 15...20 хв. Це свідчить про потребу створення на їх території нових пунктів первинної медичної допомоги або впровадження мобільних медичних сервісів.

Аналогічна ситуація у с. Сілець, де максимальний час доїзду населення до лікарні вторинного рівня перевищує 49 хвилин. Це підтверджує доцільність інфраструктурного посилення вузлових точок громади. Зокрема, створення стабілізаційного медичного центру в Соснівці, який географічно наближений до східних сіл і здатен стати точкою концентрованої медичної допомоги.

Таблиця 4.7 – Рекомендації проектним менеджерам для реалізації проєктів інфраструктурного розвитку Червоноградської міської територіальної громади

№	Рекомендація	Тип втручання	Обґрунтування
1	2	3	4
1	Створити амбулаторію або ФАП у селах Острів та Городище	Розширення мережі первинної допомоги	Виявлено час доїзду до медзакладів >30 хв, що перевищує норматив для амбулаторії
2	Оптимізувати маршрутні схеми до лікарень громади	Транспортно-логістична реконфігурація	У більшості сіл (Сілець, Межиріччя, Рудка) доступ до лікарень перевищує 45 хвилин
3	Побудувати центр стабілізаційної медичної допомоги в с. Соснівка	Створення субрегіонального медцентру	Це найбільше місто громади, яке здатне обслуговувати східну периферію громади
4	Упровадити ГІС-моніторинг доступності населення громади до медичних послуг	Цифровізація системи охорони здоров'я на території громади	Геоінформаційна модель показала нерівномірний розподіл доступу населення до медичних послуг – потрібен динамічний контроль
5	Виконати просторову оптимізацію	Реорганізація пунктів швидкої	Частина сіл (Поздимир, Добрячин, Бережне) не вкладається в норматив

продовження табл. 4.7

1	2	3	4
	розміщення служб невідкладної допомоги	медичної допомоги	часу доїзду населення до медичних закладів
6	Розробити інфраструктурну програму відновлення сільських доріг	Капітальні інвестиції в дороги	Дорожня мережа не дозволяє забезпечити нормативний доїзд при існуючих швидкісних обмеженнях
7	Інтегрувати індикатори доступності населення до медичних послуг у систему стратегічного планування громади	Стратегічне управління проектами інфраструктурного розвитку громад	ГІС-модель формалізує доступність населення до медичних послуг, її треба враховувати при розробці генеральних планів

Запровадження динамічної геоінформаційної моделі моніторингу доступності населення до медичних послуг у реальному часі дозволить виявляти локальні перевантаження, аварійні ділянки та швидко змінювати доступні ресурси. Це особливо актуально в умовах воєнного або післявоєнного стану, коли проєктне середовище змінюється динамічно.

Враховуючи те, що більшість порушень нормативного часу доїзду населення до медичних закладів пов'язана з поганою якістю доріг, слід інвестувати в капітальний ремонт та асфальтування сільських автошляхів. Виходячи із отриманих результатів, слід виконати реконструкцію доріг (Сілець – Червоноград, Добрячин – Соснівка), що забезпечить зменшення часу доїзду до медичних закладів в середньому на 8...12 хвилин.

Інтеграція індикаторів доступності населення до медичних послуг у систему стратегічного управління Червоноградської міської територіальної громади дає змогу не лише реагувати на зміни проєктного середовища, а й проактивно планувати проєкти інфраструктурного розвитку громади з урахуванням рівня доступу до базових послуг для її населення.

4.6. Рекомендації проєктним менеджерам щодо використання інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад

Упровадження інтелектуально-ціннісного підходу в практику управління проєктами розвитку медичної інфраструктури слід виконувати дотримуючись керуваного циклу з постійним оновленням інформаційної бази, оцінюванням динамічних ризиків і переглядом ціннісних критеріїв громади. У реальному проєктному середовищі менеджери працюють не лише з класичними обмеженнями бюджету і термінів реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад, а й із показниками доступності до медичних послуг, соціальної прийнятності населенням громад та конфліктами серед стейкхолдерів. Саме ці компоненти найчастіше стають причиною зниження ефективності та невиконання зазначених проєктів. На практиці управлінські рішення $U(t)$ формуються на основі узгодженого аналізу вектора стану $X(t)$ проєкту та проєктного середовища, ризику $R(t)$ і вектора цінностей $V(t)$ з обов'язковою інтелектуальною підтримкою $I(t)$.

Базовою рекомендацією є запровадження щонайменше місячного (для великих проєктів – двотижневого) циклу оцінки вектора (3.6) стану проєкту розвитку медичної інфраструктури територіальних громад із нормуванням усіх компонентів у діапазоні $[0;1]$. Це дозволяє привести показники в спільну шкалу, порівнювати громади між собою та відстежувати тенденції зміни показників в часі. Такі значення показників реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад інформують проєктних менеджерів про стан ресурсів та термінів реалізації проєктів, доступність населення до медичних послуг і їх якість. Це лежить в основі обґрунтування пріоритетних управлінських рішень, щоб забезпечити соціальне вдоволення, яке проявляється на пізніших етапах формування медичної інфраструктури територіальних громад.

Щоб управління проектами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад не зводилося до констатації фактів, рекомендується використовувати кількісний поріг «моменту втручання». У практиці управління зазначеними проектами доцільно застосовувати правило, за яким управлінські корегування є обов'язковими, якщо будь-який з компонентів $X(t)$ є нижчим 0,8, або ж якщо спостерігається зниження більш ніж на 0,05 протягом двох суміжних періодів. Така межа не є обов'язковою, але це значною мірою покращує управлінський процес і дозволяє переводити спостереження за станом реалізації проекту в управлінську дію. Формально умову початку коригувальних управлінських дій можна описати індикатором:

$$\delta(t) = \begin{cases} 1, & \min(X(t)) < \tau \text{ або } \exists j: x_j(t) - x_j(t - \Delta t) \leq -\varepsilon, \\ 0, & \text{інакше,} \end{cases}, \quad (4.6)$$

де $\tau = 0,8$ – пороговий рівень керованості показника; $\varepsilon = 0,05$ – допустиме погіршення за період Δt ; $x_j(t) \in X(t)$ – окрема j -та компонента вектора стану.

Основна практична відмінність запропонованого підходу полягає в тому, що проектний менеджер не обмежується статичним реєстром ризиків, а спостерігає за функцією $R(t)$, що змінюється в часі. Для управлінської практики доцільно оцінювати $R(t)$ як інтегровану величину, що враховує ризики фінансування, термінів, кадрового забезпечення, логістики, нормативних змін, технологічної готовності та соціального стану населення громади. При цьому ризики $R(t)$ подають у вигляді нормованої зваженої суми:

$$R(t) = \sum_{k=1}^m \alpha_k r_k(t), \quad 0 \leq R(t) \leq 1, \quad (4.7)$$

де $r_k(t)$ – нормована інтенсивність k -го ризику в момент часу t ; α_k – ваговий коефіцієнт ($\sum \alpha_k = 1$); m – кількість груп ризиків.

Для проєктів розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад практично виправдано отримати $R(t) \leq 0,25$ як «зелену зону»; $0,25 < R(t) \leq 0,4$ як «жовту ону», і $R(t) > 0,4$ як «червону ону», що потребує негайної зміни плану реалізації проєкту або використання ресурсів.

Щоб інтелектуальна складова не залишалася декларативною, доцільно вводити кількісну оцінку якості підтримки прийняття управлінських рішень $I(t)$ через стабільність прогнозів та підтвердження рекомендацій. На практиці $I(t)$ визначають як функцію точності прогнозів основних показників (наприклад, бюджетних витрат та тривалості етапів проєкту), що розраховується через нормовану помилку прогнозу:

$$I(t) = 1 - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \min \left(1, \frac{|\bar{x}_j(t) - x_j(t)|}{\sigma_j} \right), \quad (4.8)$$

де $\bar{x}_j(t)$ – прогнозоване значення j -го показника; $x_j(t)$ – фактичне значення j -го показника; σ_j – допустимий масштаб відхилення j -го показника.

Практичний цінність полягає в тому, що якщо система підтримки прийняття управлінських рішень демонструє $I(t) \geq 0,8$, запропоновані рекомендації включають у формальний цикл управління проєктом, а за $I(t) < 0,7$ слід переглядати ознаки та дані, або підсилювати експертну складову.

Ціннісна компонента має застосовуватися як механізм «настроювання ваг» управління проєктом, оскільки окремі громади по-різному ранжують доступність, якість, стійкість і соціальну справедливість. Практично доцільно формувати вектор цінностей $V(t)$ через ваги пріоритетів.

Наприклад формуємо вектор цінностей:

$$V(t) = \{vQ(t), vA(t), vS(t), vRes(t)\}. \quad (4.9)$$

У подальшому переводять його в коригувальний множник для інтегральної успішності:

$$\phi_V(t) = \sum_{p=1}^P \beta_p v_p(t), \quad \sum \beta_p = 1, \quad (4.10)$$

де $v_p(t)$ – нормована інтенсивність пріоритету; β_p – ваги узгодження складових цінності (встановлюються рішенням робочої групи громади).

За відсутності формалізації цінностей проєктні менеджери часто спотворюють процес управління у напрямку бюджету та термінів виконання окремих етапів проєкту, отримуючи формально завершений проєкт із низькою соціальною віддачею. З урахуванням ризиків, інтелектуальної підтримки та цінностей рекомендується проєктним менеджерам застосовувати розширений інтегральний показник успішності проєкту, яким використовують для порівняння окремих сценаріїв:

$$P^*(t) = (w_1B(t) + w_2T(t) + w_3Q(t) + w_4A(t) + w_5S(t)) \cdot I(t) \cdot \phi_V(t) \cdot (1 - R(t)), \quad (4.11)$$

де w_i – вагові коефіцієнти показників стану проєкту ($\sum w_i = 1$).

На прикладі реалізації сценарію проєкту розвитку медичної інфраструктури в умовах Червоноградської МТГ, якщо прийняти $w = \{0,20; 0,20; 0,20; 0,20; 0,20\}$, $I(t) = 0,82$, $\phi_V(t) = 0,9$, $R(t) = 0,28$, то базова оцінка (\cdot) становитиме 0,842, а інтегральний рівень успішності складе:

$$P^*(t) \approx 0,842 \cdot 0,82 \cdot 0,90 \cdot 0,72 \approx 0,447.$$

Такий результат означає, що навіть за відносно добрих «статичних» значеннях показників, підвищений ризик і неідеальна якість інтелектуальної підтримки істотно зменшують інтегральну результативність, і проєктним менеджерам слід працювати над зниженням ризиків $R(t)$ через заходи реагування та підвищення якості підтримки прийняття управлінських рішень $I(t)$ через уточнення даних і моделей.

Окрему увагу проєктним менеджерам слід приділити процесу управління суперечностями та конфліктами між стейкхолдерами, оскільки в проєктах розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад цей процес часто зумовлює затримки й «непрозорі» зміни пріоритетів. У практичній реалізації доцільно вводити індекс конфліктності $C(t)$ за шкалою $[0;1]$, який враховує розбіжності оцінок основних груп стейкхолдерів щодо цінностей і результатів реалізації проєкту. Один із варіантів такого визначення базується на визначенні дисперсії оцінок:

$$C(t) = \frac{1}{P} \sum_{p=1}^P \frac{\text{Var}(s_{p,1}(t), \dots, s_{p,g}(t))}{\text{Var}_{\max}}, \quad (4.12)$$

де $s_{p,g}(t)$ – оцінка p -го критерію цінності групою g ; n_g – кількість груп (населення, медперсонал, місцева влада, підрядники, НСЗУ тощо); Var_{\max} – нормувальна константа.

Практичний поріг, за якого доцільно запускати процедури медіації та перегляду комунікаційної стратегії, становить $C(t) \geq 0,3$. Включення $C(t)$ у контур управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад дозволяє пояснювати управлінські відхилення не лише окремими причинами, а й соціальними механізмами.

У таблиці 4.8 наведено практичні рекомендації для проєктних менеджерів із кількісними орієнтирами, які доцільно використовувати як регламент

управління на рівні громади. Таблиця пов’язує показники, контрольні пороги та типові управлінські реакції.

Таблиця 4.8 – Кількісні значення показників та управлінські дії під час інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад

Елемент контуру	Показник	Рекомендований діапазон	Управлінська дії під час відхилення показників
Стан проєкту	$\min(X(t))$	$\geq 0,8$	Корегування плану робіт, ресурсів, КРІ
Динаміка	Δx_j за період	$\geq -0,05$	Аналіз причин і запуск сценаріїв
Ризики	$R(t)$	$\leq 0,25$	План реагування на зміни, перерозподіл буферів
Інтелектуальна підтримка	$I(t)$	$\geq 0,8$	Уточнення даних/моделей або експертне підсилення
Цінності	$\phi_v(t)$	$\geq 0,85$	Перегляд ваг щодо пріоритетів, консультації з громадою
Конфліктність	$C(t)$	$\leq 0,3$	Медіація, узгодження вигод між стейкхолдерами, комунікаційний план

Для візуального використання запропонованого інструментарію проектним менеджерам пропонується використовувати дві діаграми під час прийняття управлінських рішень. На рисунку 4.14 представлено матрицю «ризик–цінність», у якій відображено проектні рішення, які ранжуються за рівнем ризику $R(t)$ та очікуваною цінністю $\phi_v(t)$.

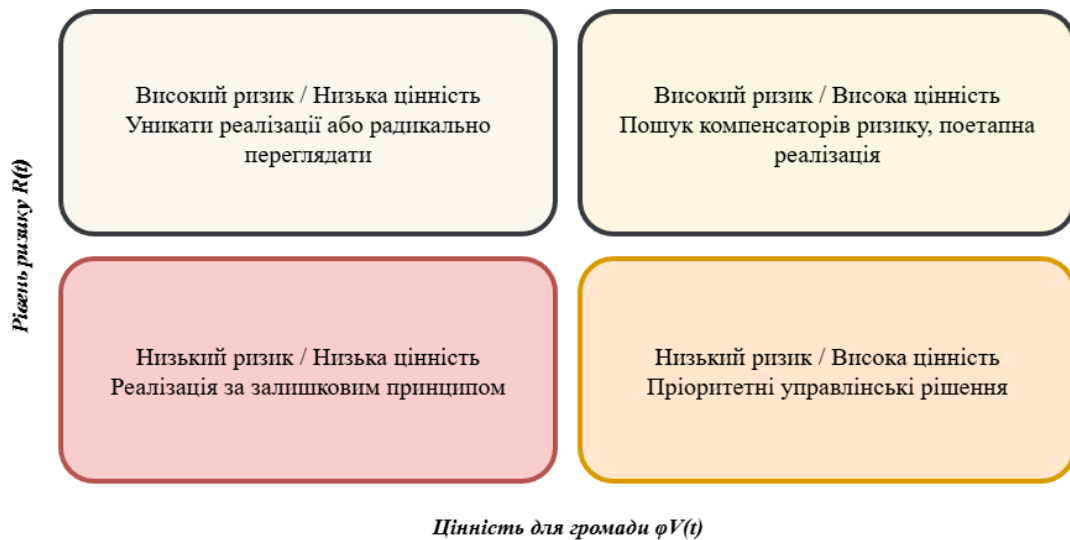


Рисунок 4.14 – Матриця управлінських рішень «Рівень ризику – Цінність для громади»

Запропонована матриця управлінських рішень (рис. 4.14) дозволяє швидко вибрати управлінські дії, які мають максимальний соціальний ефект за прийняттого ризику.

Нами візуалізовано панель керованості проекту розвитку медичної інфраструктури громади з порогамі для $\min(X(t))$, $R(t)$, $I(t)$ та $C(t)$, що фактично формує регламент для проектних менеджерів у вигляді наочного інструменту (рис. 4.15).

Запропоновані рекомендації для проектних менеджерів щодо використання інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад дозволяє перейти з інтуїтивно-реактивної підходу у формалізований, аналітично обґрунтований підхід до прийняття управлінських рішень. У ньому враховуються не лише бюджетні та календарні обмеження, але й динаміка ризиків, соціальна цінність результатів та узгодженість вигод для зацікавлених сторін.

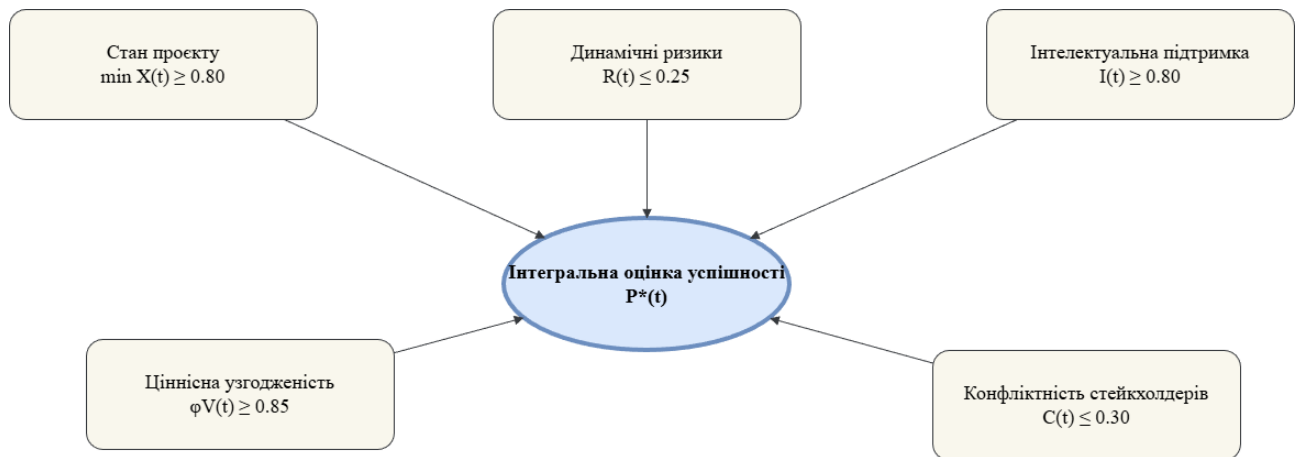


Рисунок 4.15 – Панель керованості проєкту розвитку медичної інфраструктури громади

Використання інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад забезпечує своєчасну ідентифікацію небажаних відхилень, обґрунтоване корегування управлінських впливів і підвищення адаптивності проєктів до змін проєктного середовища. Це системно сприяє підвищенню ефективності реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад та зростанню довіри населення до управлінських рішень органів місцевого самоврядування. Це пов'язано із тим, що процес формування і коригування управлінських рішень стає прозорим, обґрунтованим кількісними показниками та орієнтованим на реальні потреби та вигоди для населення громади. У результаті підвищується не лише результативність використання бюджетних ресурсів, але й соціальна прийнятність проєктів, що є важливим для довгострокового сталого розвитку системи охорони здоров'я на місцевому рівні.

Висновки до розділу 4

1. Запропонований алгоритм управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури

громад передбачає виконання 11 кроків, що ґрунтуються на формалізації конфліктного середовища, інтелектуальній обробці даних та використанні розробленої моделі. Особливістю цього алгоритму є реалізація ітеративного циклу управління, у межах якого здійснюється ідентифікація суперечностей, формалізація конфліктів, обчислення інтегрального показника конфліктності, генерація альтернатив управління та перевірка умов узгодження рішень із подальшим моніторингом і зворотним зв'язком.

2. На основі розробленого алгоритму створено комп'ютерну модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад у вигляді настільного програмного додатку. Реалізація моделі засобами Python забезпечила автоматизацію введення даних, розрахунок інтегрального показника конфліктності та візуалізацію результатів аналізу, що підвищує обґрунтованість управлінських рішень. Отримані кількісні результати підтверджують коректність роботи комп'ютерної моделі ($K_{logic} = 1$), її стійкість до варіації вхідних даних ($K_{stab} \leq 3,8\%$), ефективність обчислень ($K_{eff} \leq 0,3 c$) та високий рівень інтерпретованості результатів ($K_{int} = 0,93$), що свідчить про можливість практичного використання моделі у проєктному управлінні розвитком медичної інфраструктури громад.

3. Результати проведених експериментів із використанням розробленої комп'ютерної моделі підтвердили можливість її практичного застосування для управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами у проєктах розвитку медичної інфраструктури громад. Проведене моделювання для 30 сценаріїв показало, що інтегральний показник конфліктності варіюється у межах 0,24–0,50 за порогових значень 0,30–0,45, що свідчить про здатність моделі адекватно відображати різні управлінські ситуації – від стабільних до критично напружених. Отримані результати дозволили сформулювати практичні рекомендації щодо вибору управлінських дій залежно від рівня конфліктності

між зацікавленими сторонами та забезпечили перехід від інтуїтивного до кількісно обґрунтованого підходу до прийняття управлінських рішень.

4. Результати оцінювання доступності медичних послуг у проєктах розвитку медичної інфраструктури громад підтвердили практичну придатність розробленої геоінформаційної моделі для аналізу просторової доступності населення до медичних закладів. Порівняння результатів моделювання з реальними даними показало високу точність моделі (MAE до 1 хвилини або до 0,3 км), що свідчить про її адекватність та можливість використання як інструменту підтримки управлінських рішень. Проведений аналіз дозволив виявити територіальну нерівномірність доступності медичних послуг у межах громади, визначити населені пункти з перевищенням нормативного часу доїзду та обґрунтувати необхідність формування відповідних сценаріїв розвитку медичної інфраструктури. Використання запропонованої геоінформаційної моделі забезпечує кількісно обґрунтоване визначення проблемних зон і сприяє підвищенню ефективності планування проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.

5. Виконано експериментальне тестування моделі на прикладі Червоноградської міської територіальної громади. Встановлено, що понад 85% населення громади мають доступ до медичних закладів. При цьому у селах Острів і Городище час доїзду населення до амбулаторій є більше 30 хвилин, що суттєво перевищує норматив. Це свідчить про потребу створення на їх території нових пунктів первинної медичної допомоги або впровадження мобільних медичних сервісів. У селі Сілець максимальний час доїзду населення до лікарні вторинного рівня перевищує 49 хвилин. Це підтверджує доцільність інфраструктурного посилення вузлових точок громади. Зокрема, створення стабілізаційного медичного центру в Соснівці, який географічно наближений до східних сіл і здатен стати точкою концентрованої медичної допомоги.

6. На основі використання запропонованої геоінформаційної моделі оцінювання доступності медичних послуг для заданого проєктного середовища Червоноградської міської територіальної громади сформульовано комплекс

практичних рекомендацій щодо вдосконалення просторової організації медичної інфраструктури. Зокрема, обґрунтовано доцільність створення нових пунктів первинної медичної допомоги або впровадження мобільних медичних сервісів у населених пунктах із перевищенням нормативного часу доїзду, посилення вузлових центрів медичної допомоги та модернізації дорожньої інфраструктури на проблемних напрямках сполучення. Це підвищує ефективність планування та реалізації проєктів інфраструктурного розвитку, сприяє зменшенню соціальної напруги та забезпечує більш справедливий розподіл медичних послуг для населення громади.

7. На основі проведених досліджень сформовано рекомендації проєктним менеджерам щодо використання інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад, які базуються на кількісному контролі основних параметрів стану управління проєктом. Зокрема, рекомендовано підтримувати стан проєкту на рівні $X(t) \geq 0,8$, динамічні ризики в межах $R(t) \leq 0,25$, рівень інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень $I(t) \geq 0,8$, узгодження цінності із громадою $\phi V(t) \geq 0,85$, а рівень конфліктності між стейкхолдерами – не вище $C(t) \leq 0,3$. Використання матриці управлінських рішень «ризик – цінність для громади» та панелі керованості проєкту забезпечує перехід від інтуїтивно-реактивного до аналітично обґрунтованого підходу, дозволяє своєчасно виявляти відхилення, адаптивно коригувати управлінські впливи та підвищувати стійкість реалізації проєктів. Запропонований підхід сприяє підвищенню ефективності використання ресурсів, прозорості управлінських рішень і соціальної прийнятності проєктів розвитку медичної інфраструктури громад.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

У дисертації розв'язано важливу науково-прикладну задачу підвищення ефективності ініціації та планування проєктів розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад шляхом розроблення методу і моделей інтелектуально-ціннісного управління, що базуються на сучасних інтелектуальних і цифрових технологіях та формують відповідний інструментарій проєктного управління.

Основні науково-практичні результати дисертації полягають у наступному:

1. Виконаний аналіз стану предметної галузі, наукових підходів і практики управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад дав можливість обґрунтувати доцільність розроблення нових та удосконалення існуючих методів і моделей інтелектуально-ціннісного управління. Встановлено, що сучасні підходи до управління проєктами у сфері охорони здоров'я потребують врахування динамічних ризиків, ціннісних пріоритетів громад і взаємодії зацікавлених сторін. Використання інтелектуальних моделей і сучасних аналітичних технологій забезпечує підвищення обґрунтованості управлінських рішень, ефективності реалізації проєктів та сприяє сталому розвитку медичної інфраструктури територіальних громад.

2. Обґрунтовано теоретико-методологічні засади інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад. Встановлено, що поєднання системного, ціннісного та інтелектуального підходів забезпечує формування ефективного підґрунтя для прийняття управлінських рішень у динамічному проєктному середовищі. Зокрема, врахування ризиків, інтересів зацікавлених сторін і цінності для громади дозволяє підвищити ефективність управлінських рішень, адаптивність проєктів та результативність розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад.

3. Розроблено метод інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури сільських громад, який передбачає реалізацію шести взаємопов'язаних етапів, що поєднують ініціацію ціннісних орієнтирів, формування інформаційної бази, диференціально-символьне моделювання динамічних ризиків, інтелектуальну підтримку прийняття рішень, інтегральне оцінювання та адаптивний моніторинг. Особливістю запропонованого методу є інтеграція диференціально-символьного моделювання ризиків у систему управління проєктами з використанням інтелектуальних механізмів, що забезпечує адаптивне коригування управлінських рішень у часі з урахуванням ціннісних пріоритетів громад і мінливого проєктного середовища.

4. Удосконалено структуру процесу та модель управління суперечностями і конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад. Запропонована структура передбачає виконання п'яти взаємопов'язаних управлінських операцій із використанням адаптивного зворотного зв'язку для коригування параметрів конфліктного поля та уточнення управлінських рішень, що на відміну від існуючих підходів забезпечує системне узгодження інтересів стейкхолдерів і зниження рівня конфліктності. Удосконалена модель ґрунтується на формалізації конфліктного поля, використанні інтегрального показника конфліктності та багатокритеріальному узгодженні управлінських альтернатив, що на відміну від існуючих моделей забезпечує адаптивне коригування сценаріїв реалізації проєкту, підвищення стійкості його виконання та узгодження інтересів зацікавлених сторін.

5. Розроблено геоінформаційну модель оцінювання доступності медичних послуг у проєктах інфраструктурного розвитку сільських громад, яка передбачає виконання 15 етапів, що базуються на мережевому поданні дорожньої інфраструктури, топологічному аналізі маршрутів і побудові ізохрон. Модель забезпечує автоматизований розрахунок мінімальної відстані та часу доїзду населення до медичних закладів із урахуванням нормативів і

типу установи на основі геоаналітики, мережевого аналізу та даних OpenStreetMap, що дозволяє системно виявляти території з недостатнім рівнем доступності до медичних послуг для населення та обґрунтовувати вибір раціональних сценаріїв розвитку медичної інфраструктури громад.

6. Розроблено алгоритм і комп'ютерну модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад. Алгоритм передбачає виконання 11 кроків та реалізує ітеративний цикл управління, що включає ідентифікацію суперечностей, формалізацію конфліктів, обчислення інтегрального показника конфліктності, формування альтернатив управління, перевірку узгодженості рішень і подальший моніторинг із зворотним зв'язком. На його основі створено настільний програмний додаток на мові Python, який на основі введених даних забезпечує виконання розрахунків та візуалізацію результатів, підвищуючи обґрунтованість управлінських рішень і придатність моделі до практичного використання у проєктному управлінні розвитком медичної інфраструктури на рівні місцевих громад.

7. На основі використання розробленого інструментарію виконано обчислювальні експерименти та обґрунтовано рекомендації для проєктних менеджерів щодо застосування геоінформаційної моделі оцінювання доступності медичних послуг і інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад. Моделювання 30 сценаріїв підтвердило практичну придатність комп'ютерної моделі управління конфліктами: інтегральний показник конфліктності змінюється в межах 0,24...0,50 за порогів 0,30...0,45, що забезпечує перехід до кількісно обґрунтованих управлінських рішень. Оцінювання доступності медичних послуг підтвердило високу точність геоінформаційної моделі (MAE до 1 хвилини або до 0,3 км), виявило територіальну нерівномірність доступу та дозволило визначити пріоритетні сценарії розвитку медичної інфраструктури. На прикладі Червоноградської громади встановлено, що понад 85% населення

мають доступ до медичних закладів, однак окремі населені пункти потребують інфраструктурного посилення та впровадження додаткових медичних сервісів.

8. Запропонований управлінський інструментарій впроваджено в практику управління з питань цифрового розвитку Львівської ОВА, громадської організації «Птаха України», Добросинсько-Магерівської сільської громади та Головного управління ДСНС України у Львівській області, що дало можливість використовувати розроблені методичку та рекомендації, а також алгоритм та комп'ютерну модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад для обґрунтування управлінських рішень. Результати дослідження впроваджено у навчальний процес Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, що підтверджує практичну цінність і ефективність розробленого інструментарію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бушуєв С.Д. Agile-трансформація підходів в управлінні будівельними проектами, фазах ініціації та проектування / С.Д. Бушуєв, Д.А. Бушуєв, В.Б. Бушуєва, О.О. Бойко. *Управління розвитком складних систем*. 2020. № 41. С. 14 – 20. <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2020.41.14-20>
2. Бушуєв С.Д., Бушуєв Д.А., Бушуєва В.Б., Козир Б.Ю. Лідерство у застосуванні гнучких методологій управління проектами створення інформаційних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2019, Том 70, № 2. С. 1–15.
3. Бушуєв С. Д., Веренич О. В., Терейковська Л. О., Войтенко О. С. Інфраструктурні проекти організації дорожнього руху: вибір методології. *Управління розвитком складних систем*. 2023. № 56. С. 24–30. <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2023.56.24-30>
4. Бушуєва Н. С., Черниш О. В. Менеджмент проектів сталого розвитку неприбуткових організацій в ризиковому оточенні. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2023. № 55. С. 12 – 17, URL: <http://doi.org/10.32347/2412-9933.2023.55.12-17>
5. Веренич О. В., Безшапкін С. М., Васильєв І. А., Тимченко С. І. Роль просторових даних у реалізації інфраструктурних проектів на прикладі організації дорожнього руху територіальних громад. *Управління проектами у розвитку суспільства. Управління проектами післявоєнної розбудови України: тези доповідей XXI Міжнар. конф. / відповідальний за випуск С. Д. Бушуєв*. м. Київ, 24 травня 2024 р. Київ: КНУБА, 2024. С. 86–90. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/items/75f03d2e0c9a-479a-b27a-37b3a64422c1>
6. Воркут Т.А., Божок Ю.О., Петунін А.В., Харута В.С. Метод ситуаційного структурування портфеля проєтів громадської участі. *Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науковий журнал*. К.: НТУ. 2024. Вип. 1 (58). С. 29-45. URL: <http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/58/029.pdf>

7. Гогунський В., Бочковський А., Москалюк А., Колесніков О., Баб'юк С. Розробка системи ініціації проєктів з використанням ланцюга Маркова. Східно-Європейський журнал підприємницьких технологій. 2017, 1 (3 (85)), 25–32. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.90971>

8. Гринченко М. А., Пономарьов О. С., Лобач О. В., Харченко А. О. Конфлікти в управлінні проєктами. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами. Харків : НТУ «ХПІ». 2022. 1(5). С. 50–55. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/59571>

9. Данченко О., Федотова Н. Огляд сучасних моделей і методів управління конфліктами у проєктах. *Управління розвитком складних систем*, 2024. 60, 44–55. URL: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2024.60.44-55>

10. Данченко О.Б., Бедрій Д.І., Семко І.Б. Концептуальна модель формування високоефективної команди наукового проєкту. *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. 2018. No 1. С. 51–56. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vntux_ctr_2018_1_10

11. Данченко О.Б., Лепський В.В. Моделі стратегічного менеджменту медичних проєктів проєктно-орієнтованого медичного закладу. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. Х. : НТУ «ХПІ», 2017. 42 (948). С. 17–22. DOI: <https://doi.org/10.20998/2413-3000.2018.1278.7>

12. Данченко, О. Б., Бедрій Д. І., Семко І. Б. Управління конфліктами наукового проєкту. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. Харків: НТУ «ХПІ», 2019. No 2 (1327). С. 28–35. DOI: 10.20998/2413-3000.2019.1327.5

13. Деренська Ю. Аспекти впровадження проєктно-орієнтованого управління в діяльність закладів охорони здоров'я. *Економічний вісник НТУУ "КПІ"*, 2022. 21. 254-841. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.21.2022.254841>

14. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
15. ДСТУ ISO 21502:2022 Управління проєктами, програмами та портфелями – Настанови щодо управління проєктами. URL: <https://pmdoc.ua/iso/iso21502/>
16. Електронна система охорони здоров'я в Україні. URL: <https://ehealth.gov.ua/> (дата звернення: 20.08.2024).
17. Захарчишин С. В., Зачко О. Б. Бенчмаркінг світового досвіду управління інфраструктурними проєктами. *Проектний та логістичний менеджмент: нові знання на базі двох методологій* : зб. наук. пр. IV Міжнар. наук.-практ. конф. 2024. С. 33–34. URL: <https://sci.ldubgd.edu.ua/handle/123456789/15428>
18. Захарчишин С. В., Зачко О. Б. Застосування мультиагентних систем в управлінні інфраструктурними проєктами в умовах воєнного стану. *Перспективи розвитку територій: теорія і практика. Поствоєнне відновлення : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених (Харків, 14–15 листопада 2024 р.)*. 2024. С. 302–303. URL: <https://sci.ldubgd.edu.ua/handle/123456789/15445>
19. Зачко О. Б. Методологічний базис безпеко-орієнтованого управління проєктами розвитку складних систем. *Управління розвитком складних систем*. К. : КНУБА. 2015. Вип. 23 (1). С. 51–55.
20. Зачко О. Б. Моделі, механізми та інформаційні технології портфельного управління розвитком складних регіональних систем безпеки життєдіяльності. Під заг. ред. Рака Ю.П. Монографія. Львів: Видавництво ЛДУ БЖД, 2015. 177 с.
21. Кабінет Міністрів України. Про схвалення Стратегії розвитку системи охорони здоров'я на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025–2027 роках : розпорядження від 17 січня 2025 р. № 34-р. Київ, 2025. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-skhvalennia-stratehii-rozvytku-systemy-okhorony-zdorovia-na-period-do-2030-roku-ta->

[zatverdzhennia-operatsiinoho-planu-zakhodiv-z-ii-realizatsii-u-20252027-rokakh-34r-170125](#)

22. Кадук Д.Є., Александрова Т.М., Талапова П.С., Агеєва І.Б., Ведь М.М., Трофименко М.О., Колесник М.Р., Несміян Т.С. Сучасний стан та перспективи впровадження стандартизації даних у систему охорони здоров'я України. *Медичні перспективи*. 2023. Т. 28, №3. С. 190-198. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2023.3.289226>

23. Каталог проєктів українських громад. URL: <https://rebuildukraine.in.ua/proiekty-hromad>

24. Квітка С. Цифрові трансформації як сучасний тренд періодичного циклу розвитку суспільства. *Збірник наукових праць Національної академії державного управління при Президентові України. Спецвипуск*. 2020. С. 131-134. URL: <http://doi.org/10.36.030/2664-3618-2020-si-131-134>

25. Коваль Н.Я., Кондисюк І.В., Тригуба А.М. Алгоритм навчання нейронної мережі для планування часу виконання робіт у гібридних проєктах. Молодь у світі сучасних технологій за тематикою: *Сучасні інформаційні технології: стан та перспективи розвитку : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (4 червня 2021 р., м. Херсон) / за заг. ред. Г.О. Райко*. Херсон: Вишемирський В. С., 2021. С. 153-156.

26. Ковальчук О. І., Зачко О. Б., Кобилкін Д. С. Моделі і методи проєктування організаційної структури віртуальної команди. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2022. № 50. С. 5 – 12, URL: <http://doi.org/10.32347/2412-9933.2022.50.5-12>

27. Коларов К., Кононенко І., Грінченко М., Букрієва К. Цифровізація в малому бізнесі для жінок-підприємців в Україні. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелем, програмами та проєктами*. 2021, 2 (4), С. 3-10.

28. Конкурс проєктів місцевих ініціатив. URL: <https://visualization.lvivoblrada.gov.ua/ldp-visual.html> (дата звернення 12.04.2025).

29. Коротка В. О., Мокринський В. А. Технології штучного інтелекту в сучасній медицині: впровадження та проблематика. *Український медичний часопис*, 2024. 5(163), 119–121. <https://doi.org/10.32471/umj.1680-3051.163.257497>

30. Львівська обласна рада. Обласний конкурс мікропроектів місцевого розвитку (Конкурс проектів місцевих ініціатив). URL: <https://dialog.lviv.ua/category/dijalnist-go/oblasniy-konkurs-mikroproektiv/> (дата звернення: 17.08.2025).

31. Маланчук О. М., Тригуба А. М., Паньків О. В., Шолудько Р. Я. Комп'ютерна модель диференціально-символьного планування проектів покращення стану здоров'я населення громад. *Комп'ютерні технології друкарства*, 2023. 2. 50. С. 159-176. <https://ctp.uad.edu.ua/images//ktd/50-10.pdf>

32. Маланчук О., Тригуба А., Тригуба І., Шолудько Р. Метод адаптації архітектури портфеля проектів розвитку госпітальних округів до мінливого проектного середовища. *Інформаційні системи та мережі*. 2025, 18, 1, Р. 244-259. <https://doi.org/10.23939/sisn2025.18.244>

33. Маланчук О., Тригуба А., Шолудько Р. Стейкхолдер-орієнтовані технології конфлікт-менеджменту в проектах створення та розвитку мережі медичних закладів. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. 2024. № 30. С. 229–243. URL: <https://doi.org/10.32447/20784643.30.2024.22>

34. Матківська, Х., Зачко, О. Моделі цифровізації систем HR-менеджменту безпеко-орієнтованих організацій. *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості*. 2024. 1(27). С. 204–214. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2024.27.204>

35. Методології управління проектами. URL: <https://www.staff.ua/uk/bloh/metodologiji-upravlinnya-proektom>

36. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/>

37. Міністерство охорони здоров'я України. (2023). Стратегічний план розвитку системи охорони здоров'я України на 2023–2030 роки. МОЗ України.
38. Міністерство розвитку громад та територій України. URL: <https://mtu.gov.ua/>
39. Монастирський Г. Л., Демчишин Я. М. Зарубіжні моделі управління системами охорони здоров'я: можливості та виклики для територіальних громад України. *Публічне управління і політика*. 2025. № 7-8(11-12). С. 1–11.
40. Морозов, В. В., Чумаченко І. В., Доценко Н. В., Чередніченко А. М. Управління проєктами: процеси планування проєктних дій: підручник. К.: Університет економіки та права «КРОК», 2014. 673 с.
41. Національна служба здоров'я України (НСЗУ). Відкриті дані е-системи охорони здоров'я (eHealth): довідник наборів даних. URL: <https://edata.e-health.gov.ua/e-data/open-data> (дата звернення: 17.08.2025).
42. Паньків О., Шолудько Р. Особливості інтелектуального аналізу медичних даних та його вплив на реалізацію проєктів трансформації сучасної охорони здоров'я. *Інформаційна безпека та інформаційні технології: збірник тез доповідей VI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, студентів і курсантів*. Львів, ЛДУ БЖД, 2023, С. 373–377.
43. Паньків О., Шолудько Р., Маланчук О. Особливості антикризового управління проєктами функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану. *Зб. наук. праць XIX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів*. Львів: ЛДУ БЖД, 2024. С. 366–370.
44. Пітерська В. М. Застосування проєктно-орієнтованого підходу в управлінні інноваційною діяльністю. *Вісник НТУ «ХПІ»*. 2016. №1 (1173). С. 35–42.
45. Полупан, Ю., Малєєва, О. Системна модель ризиків та дерева альтернативних рішень з удосконалення логістичного ланцюга виробничого підприємства. *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в*

промисловості. 2024. 2(28), С. 133–142. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2024.2.133>

46. Портал «Децентралізація». Розділ «Територіальні громади». URL: <https://decentralization.ua/newgromada> (дата звернення: 17.08.2025).

47. Портал відкритих даних. URL: <https://data.gov.ua/> (дата звернення 11.06.2025).

48. Постанова Кабінету Міністрів України від 27 листопада 2019 р. № 1074 "Деякі питання створення госпітальних округів". URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/482216_711518 (дата звернення: 15.06.2025).

49. Преїзнер Є.Є., Яшина О.М. Методи штучного інтелекту в сфері охорони здоров'я. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*, 2020. 1: 84–87. DOI: <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2020-65-1-13>

50. Придатко О., Ляковська С., Мартин Є., Хлевной О. *Моделювання багатопараметричних систем*. Львів: ЛДУ БЖД, 2021. 245 с.

51. Про затвердження операційного плану заходів з реалізації Стратегії розвитку системи охорони здоров'я України на період до 2030 року : розпорядження КМУ від 17.01.2025 № 34-р. Київ, 2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/34-2025-p#Text> (дата звернення: 25.03.2025).

52. Проєктний менеджмент: управління наукомісткими проєктами та портфелями проєктів у наукомістких галузях : монографія / Данченко О. Б., Савіна О. Ю., Бедрій Д. І. та ін. Черкаси : видавець ФОП Пономаренко Р.В., 2023. 315 с.

53. Рак Ю. П., Зачко О. Б., Кобилкін Д. С., Головатий Р. Р. Безпеко-орієнтоване управління регіональними проєктами захисту критичних інфраструктур засобами системи 112. *Управління проєктами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. Луганськ : вид-во СНУ ім. В. Даля*. 2016. № 1 (57). С. 49–55.

54. Ратушний Р.Т. Методологія портфельно-гібридного управління розвитком територіальних систем безпеки : автореф. д-ра техн. наук.: 05.13.22. Київ, 2020. 44 с.

55. Сидорчук О.В., Тригуба А.М. Чинникова модель цінності систем-продуктів державних цільових програм розвитку сільськогосподарського виробництва. *Управління проєктами, системний аналіз, логістика. Технічна серія*. К.: Національний транспортний університет. 2014. №13(1). С. 155–161.

56. Сидорчук О.В., Тригуба А.М., Михалюк М.А., Рудинець М.В. Особливості управління проєктами розвитку технологічно інтегрованих систем агропромислового виробництва. *Тези доп. IV-ї Міжн. конф. Управління проєктами у розвитку суспільства: Управління проєктами в умовах глобалізації знань*. К.: КНУБА, 2007. С.137-138.

57. Стратегія розвитку системи охорони здоров'я України на період до 2030 року : схвалено МОЗ України. Київ, 2025. URL: <https://moz.gov.ua/storage/uploads/3b12eed8-260c-46e5-baa7-b8418d7187ee/UKR-Strategy-2030-.pdf> (дата звернення: 17.02.2025).

58. Територіальна громада України. Вікіпедія. URL: <http://surl.li/kburen>

59. Тригуба А. М. Системно-проєктні основи управління розвитком технологічних структур виробництва молочної продукції : дис. докт. техн. наук: 05.13.22. 2017. 516 с.

60. Тригуба А. М., Маланчук О. М., Мармуляк А. С., Паньків О. В., Шолудько Р. Я. Алгоритм та програмні модулі моніторингу процесу відбору соціальних проєктів із використанням веб-парсингу. Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву: каталог інноваційних розробок за заг. ред. В. І. Лопушняка, Б. І. Гулька. Вип. 24. Львів: Львів. нац. ун-т. природ., 2024. С. 17.

61. Тригуба А. М., Маланчук О. М., Тригуба І. Л., Шолудько Р. Я. Класифікація проєктів функціонування та розвитку госпітальних округів і структура процесу їх ідентифікації. Інформаційні системи в управлінні

проектами та програмами: матеріали Міжнар. наук.-практ. конференції (Коблево, 9–13 вересня 2024 р.). Харків: ХНУРЕ, 2024. С. 225–229.

62. Тригуба А. М., Тригуба І. Л., Маланчук О. М., Шолудько Р. Я. Архітектура інтелектуальної інформаційної системи планування проєктів лікування пацієнтів. Інформаційні технології в енергетиці та агропромисловому комплексі: матеріали XII Міжнар. наук. конференції. Львів : ЛНУП, 2023. С. 76–78.

63. Тригуба А. М., Шолудько П. В., Маланчук О. В., Рудинець М. В. Формування виробничо-технологічного ризику в інтегрованих програмах аграрного виробництва. *Східно-європейський журнал передових технологій*. 2013. 1/10 (61), ч. 3. С. 203-206.

64. Тригуба А. М., Шолудько Р. Я., Маланчук О. М., Тригуба І.Л. Інтелектуально-ціннісний підхід до оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. Управління розвитком складних систем. 2025, 63, 14-26. <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2025.63.127-136>

65. Тригуба А., Кондисюк І., Коваль Н., Тригуба І., Боярчук Ок., Боярчук Ол. Планування часу виконання робіт у гібридних проєктах. *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами* : зб. наук. праць. Харків : НТУ "ХПІ", 2022. № 2 (6). С. 64-71.

66. Тригуба А., Маланчук О., Паньків О., Шолудько Р. Структурна модель системи планування медичних проєктів на основі обчислювального інтелекту. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. 2023. № 28. С. 30–43. URL: <https://doi.org/10.32447/20784643.28.2023.04>

67. Тригуба А., Маланчук О., Ратушний А., Паньків О., Коваль Л., Шолудько Р., Андрушків О. Адаптивно-ціннісний підхід до управління проєктами розвитку громад та регіонів. *Вісник Львівського національного екологічного університету. Серія Агроінженерні дослідження*, 2023, 27, С. 113–126. DOI: <https://doi.org/10.31734/agroengineering2023.27.113>

68. 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. *Вісник Львівського національного університету природокористування: агроінженерні дослідження*. №28. Львів: Львів НУП, 2024. С. 148–158. <https://doi.org/10.31734/agroengineering2024.28.148>

69. Тригуба А., Пташник В., Татомир А., Коваль Н.Я., Кондисюк І.В. Використання штучних нейронних мереж для прогнозування складових гібридних проєктів. *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали XXII Міжнародного науково-парктичного форуму, 5-7 жовтня 2021р.: у 2 т.* Львів: ННВК «АТБ», 2021. Т.2. С. 96-100.

70. Тригуба А., Тригуба І., Фтома О., Кондисюк І., Коваль Н. Системний підхід до оцінення ризиків несвоєчасного виконання робіт в інтегрованих проєктах. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження*. №23. Львів: Львів НАУ, 2019. С. 123-130.

71. Тригуба А., Тригуба І., Чубик Р., Кондисюк І., Коваль Н., Панюра Я. Прогнозування обсягів заготівлі сировини на території громад із використанням штучних нейронних мереж. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження*. №24. Львів: Львів НАУ, 2020. С.143-151.

72. Тригуба А., Шолудько Р., Андрушків О., Олійник Р., Коциловський М. Інтелектуальні моделі управління інфраструктурними проєктами розвитку громад в умовах багаторівневих ризиків. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*, 2025. 31, 213-226. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.31.2025.21>

73. Тригуба А.М., Коваль Л.С., Шолудько Р.Я., Андрушків О.Я., Олійник Р.І. Використання цифрових технологій для реалізації проєктів розвитку інфраструктури регіонів у післявоєнний час. Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи та інноваційні технології

управління проектами і програмами», Збірник праць. Харків: ХНУРЕ, 2025. С. 277-281.

74. Тригуба А.М., Кондисюк І., Коваль Н. Алгоритм прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності із використанням машинного навчання. *Вчені Львівського національного аграрного університету виробництва: каталог інноваційних розробок* за заг. ред. В. В. Снітинського, І. Б. Яціва. Вип. 20. Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2020. С. 39.

75. Тригуба А.М., Мармуляк А., Маланчук О.М., Придатко О.В. Модель та програмні модулі для моніторингу процесу відбору соціальних проєктів розвитку громад. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*, 2024, 29, 152-167. <https://doi.org/10.32447/20784643.29.2024.16>

76. Тригуба А.М., Мармуляк А., Маланчук О.М., Тригуба І.Л. Вплив цифрової трансформації громад на ініціацію та планування соціальних проєктів. *Управління розвитком складних систем*. 2024, 59, 62-72. <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2024.59.62-72>

77. Тригуба А.М., Паньків О.В., Шолудько Р.Я., Андрушків О.Я. Особливості антикризового управління проектами на об'єктах критичної інфраструктури в умовах воєнного стану. *Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами післявоєнної розбудови України: тези доп. XXI -ї Міжн. конф.*, Київ: КНУБА, 2024. С.237-241.

78. Тригуба А.М., Ратушний Р.Т., Кондисюк І., Коваль Н. Рівні та особливості моделювання гібридних проєктів розвитку територіальних систем. *Управління проектами: стан та перспективи: матеріали XVI Міжнар. конф.* Миколаїв: НУК, 2020. С. 74-75.

79. Тригуба А.М., Тригуба І.Л., Коваль Н.Я., Кондисюк І.В. Використання моделі SARIMA для прогнозування проєктного середовища гібридних проєктів заготівлі молока на території громад. *Управління проектами у розвитку суспільства: тези доп. XIX-й Міжнародній науково-практичній конференції*. Київ: КНУБА, 2022. С.279-284.

80. Тригуба А.М., Тригуба І.Л., Кондисюк І.В., Коваль Н.Я. Планування змісту та часу виконання робіт у гібридних проєктах із використанням штучних нейронних мереж. *Управління проєктами у розвитку суспільства: Управління проєктами в умовах пандемії COVID-19»: тези доп. XVII-ї Міжн. конф.*. Київ: КНУБА, 2021. С.279-284.

81. Тригуба А.М., Тригуба І.Л., Мармуляк А.С., Маланчук О.М. Моніторинг відбору соціальних проєктів із використанням веб-парсингу. *Управління проєктами у розвитку суспільства: Управління проєктами післявоєнної розбудови України: тези доп. XXI -ї Міжн. конф.*, Київ: КНУБА, 2024. С.233-237.

82. Тригуба А.М., Шелега О.В., Пукас В.Л., Михайлюк В.М. Узгодження конфігурацій інтегрованих проєктів аграрного виробництва. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами.* 2015. 2. С. 135-140. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vntux_ctr_2015_2_27

83. Тригуба А.М., Шолудько Р.Я. Особливості інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури. Інформаційна безпека та інформаційні технології: збірник доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційна безпека та інформаційні технології», ІБІТ 2025, м. Львів, 27 листопада 2025 року. Львів, ЛДУ БЖД, 2025, С. 237-239.

84. Тригуба А.М., Шолудько Р.Я., Маланчук О.М., Боярчук О.В. Адаптивні моделі інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад в умовах невизначеності. XVI Міжнародна науково-практична конференція «Управління проєктами: проєктний підхід в сучасному менеджменті», Одеса: ОДАБА, 2025. С. 129-133.

85. Тригуба А. М. Класифікація та особливості реалізації інтегрованих проєктів аграрного виробництва. *Науковий журнал НТУ: Управління проєктами, системний аналіз і логістика.* 2011. №8. С.197-201.

86. Цюцюра С.В., Цюцюра М.І., Криворучко О.В. Модель спрямованого управління інноваційними проектами модернізації. *Проблеми підвищення ефективності інфраструктури*: Зб. наук. праць. К.: НАУ, 2009. Вип. 26. С. 11-14.

87. Чиж В. І., Сахно Т. А. Взаємозв'язок розвитку об'єднаних територіальних громад із розвитком регіону. *Збірник наукових праць ЧДТУ: Серія: Економічні науки*. 2019. Вип. 52. С. 47-55.

88. Шолудько Р., Мармуляк А., Тригуба А. Цифрові моделі підтримки прийняття рішень на ранніх етапах соціальних і медичних проєктів розвитку територіальних громадах. Інновінг сучасних трендів в менеджменті безпеки: національна безпека та оборона: Збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції, Львів: ЛДУ БЖД, 23 травня 2025. С. 237-242.

89. Шолудько Р., Тригуба А. М. Аналіз ризиків реалізації проєктів розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад з використанням нейромережових моделей. Зб. наук. праць XX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів. Львів: ЛДУ БЖД, 2025. С. 322–325.

90. Ahmed Z., Mohamed K., Zeeshan S., Dong X. Artificial intelligence with multi-functional machine learning platform development for better healthcare and precision medicine // *Journal of Advanced Research*. 2020. Vol. 23. P. 149–163. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.02.005>

91. Alam, M. S., McCluskey, C. D., Patterson, M. W. & Lee, J. “Assessment of spatial accessibility and equity to hospitals by public transportation across major cities in Ohio, USA”. *International Journal of Health Geographics*. 2023; 22: 18. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12942-023-00345-5>.

92. Ali, R., Hussain, A., Nazir, S., Khan, S., & Khan, H. U. (2023). Intelligent Decision Support Systems—An Analysis of Machine Learning and Multicriteria Decision-Making Methods. *Applied Sciences*, 13(22), 12426. <https://doi.org/10.3390/app132212426>

93. Balsa-Barreiro, J., Seibt, M., Nguyen, V. D., & Wieland, M. “Travel-time accessibility and adaptive spatial planning through a GIS-based spatial network model for hospital access”. *Communications Earth & Environment*. 2025; 6: 28. DOI: <https://doi.org/10.1038/s44401-025-00028-1>.

94. Baltussen R., Marsh K., Thokala P. et al. Multicriteria decision analysis to support health technology assessment agencies: Benefits, limitations, and the way forward // *Value in Health*. 2019. Vol. 22, No. 11. P. 1283–1288. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jval.2019.06.014>

95. Bastos R. A., Pierott R. M. R., Navarro L. L., Tam V. W. Y., Najjar M. K., Haddad A. N. Comparative analysis of communication in project management approaches: waterfall, agile, and hybrid // *International Journal of Construction Management*. 2025. P. 1–29. DOI: <https://doi.org/10.1080/15623599.2025.2589827>

96. Bezkorovainyi V., Kolesnyk L., Gopejenko V., Kosenko V. The method of ranking effective project solutions in conditions of incomplete certainty. *Advanced Information Systems*. 2024. 8 (2). P. 27-38. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2024.2.04>

97. Boeing, G. “OSMnx: new methods for acquiring, constructing, analyzing, and visualizing complex street networks”. *Computers, Environment and Urban Systems*. 2017; 65: 126–139. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2017.05.004>.

98. Boyarchuk, V., Tryhuba, I., Tymochko, V. & Bondarchuk, S. “Model of assessment of the risk of investing in the projects of production of biofuel raw materials”. *International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT 2020)*. 2020; 2: 151–154. IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/CSIT49958.2020.9322024>.

99. Bushuiev D., Kozyr B. Hybrid infrastructure project management methodologies. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*. 2020. 1 (11). 35–43. URL: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2020.11.035>

100. Bushuyev S. D., Bushuyeva N., Nekrasov I., Chumachenko I. Successful Management of Public Health Projects Driven by AI in a BANI Environment.

Computation. 2025. Vol. 13, No. 7. Art. 160. DOI: <https://doi.org/10.3390/computation13070160>

101. Bushuyev S. D., Chumachenko I., Galkin A., Bushuiev D., Dotsenko N. Sustainable Development Projects Implementing in BANI Environment Based on AI Tools. *Sustainability*. 2025. Vol. 17, No. 6. Art. 2607. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17062607>

102. Bushuyev S. D., Ivko A. V. Values spiral development method in the implementation of digitalization projects in syncretic methodology. *International Journal of Computing*, № 23(2), 2024. P. 177–186. DOI: <https://doi.org/10.47839/ijc.23.4.3535>

103. Bushuyev S., Bushuiev D., Bushuieva V. Project management during Infodemic of the COVID-19 Pandemic. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, 2020, 2 (12). P. 13-21. URL: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2020.12.013>

104. Bushuyev S., Bushuiev D., Bushuieva V., Bushuyeva N., Murzabekova S. The Erosion of Competencies in Managing Innovation Projects due to the Impact of Ubiquitous Artificial Intelligence Systems. *Procedia Computer Science*, 2024, 231, 403-408.

105. Bushuyev S., Bushuyeva N., Nekrasov I., Chumachenko I. Successful Management of Public Health Projects Driven by AI in a BANI Environment. *Computation*. 2025. Vol. 13 (7). Article 160. URL: <https://doi.org/10.3390/computation13070160>

106. Bushuyev S., Ivko A., Ilin O. The syncretic project management model in BANI environment. *Proceedings of the 8th International Scientific Conference «Scientific Results» (November 7-8, 2024). Rome, Italy. 2024. 8.* URL: <https://ojs.publisher.agency/index.php/SR/article/view/4567>

107. Bushuyev, S., Bushuiev, D., Bushuieva, V., Bushuyeva, N., Murzabekova, S. The Erosion of Competencies in Managing Innovation Projects due to the Impact of Ubiquitous Artificial Intelligence Systems. *Procedia Computer Science*, 2024, 231, 403-408.

108. Caring for people with chronic conditions : a health system perspective / ed. by E. Nolte, M. McKee. Maidenhead ; New York : Open University Press; McGraw-Hill Education, 2008. 312 p.

109. Chen, S.; Wang, C.; Yan, K. Assessing Project Resilience Through Reference Class Forecasting and Radial Basis Function Neural Network. *Appl. Sci.* 2024, 14, 10433. DOI: <https://doi.org/10.3390/app142210433>

110. Chernova L., Zhuravel A., Chernova L., Kunanets N., Artemenko O. Application of the Cognitive Approach for IT Project Management and Implementation. *International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies*, 2022, pp. 426-429.

111. Data.gov.ua. Набір даних: «Інформація про суб'єктів господарювання, які уклали договір із НСЗУ за програмою медичних гарантій». URL: <https://data.gov.ua/dataset/a1d554df-be4b-4d3f-8063-dd0db4d83ff5> (дата звернення: 17.08.2025).

112. Delamater, P. L. Spatial accessibility in health geography. *Progress in Human Geography*. 2013; 37 (6): 735–752. DOI: <https://doi.org/10.1177/0309132512466924>.

113. Delling, D., Sanders, P., Schultes, D. & Wagner, D. Engineering route planning algorithms. *Algorithmics of Large and Complex Networks*. Springer; 2009. p. 117–139. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-02094-0_7.

114. Demchyna, V., Ratushnyi, A. & Koval, L. Identification of priority objects for the implementation of projects to restore the transport infrastructure of settlements in the post-war period. *Proceedings of the 5th International Workshop on IT Project Management (ITPM 2024)*. Bratislava, Slovakia. May 22, 2024. pp. 219–231. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3709/paper18.pdf>

115. Ding R. Key Project Management Based on Effective Project Thinking. *In Resolve Project Conflicts*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2016; Chapter 12.

116. Dotsenko N., Chumachenko I., Kraivskyi B., Railian M., Litvinov A. Methodological support for managing of critical competences in agile transformation

projects within a multi-project medical environment. *Advanced Information Systems*. 2024. 8 (4), P. 26-33. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2024.4.04>.

117. Duarte, L., Teodoro, A. C., Lobo, M., Viana, J., Pinheiro, V. & Freitas, A. “An open source GIS application for spatial assessment of health care quality indicators”. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 2021; 10 (4): 264. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi10040264>

118. European Commission. Civil Protection and Humanitarian Aid Operations. Brussels: European Commission, 2025. URL: <https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/>

119. European Commission. Digital transformation of health and care in the Digital Single Market. Brussels : European Commission, 2018. 52 p. URL: <https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care>

120. Fontalvo-Herrera, T., Delahoz-Dominguez, E., Fontalvo, O. Methodology of classification, forecast and prediction of healthcare providers accredited in high quality in Colombia. *International Journal of Productivity and Quality Management*. 2021. 33(1), pp. 1–20. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJPQM.2021.115290>

121. Frazão, T. D. C., Camilo, D. G., Cabral, E. L. D., Souza, R. P., & França, A. C. L. Multicriteria decision analysis (MCDA) in health care: a systematic review of the main characteristics and methodological steps. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 2018. 18(1), 90. <https://doi.org/10.1186/s12911-018-0663-1>

122. Gaievskyi S., Delfrate N., Ragazzoni L., Bahattab A. Use of multi-criteria decision analysis (MCDA) to support decision-making during health emergencies: a scoping review // *Frontiers in Public Health*. 2025. Vol. 13:1584026. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1584026>

123. Georgiev, G., Aksit, M., Sachenko, A., Bykovyy, P., Zachko, O., Kobylkin, D., Zafirov, D., and Sikora, A.: A Foresight study on Sustainable Disaster and Emergency Management SUDEM processes digitalisation: the European Higher Education and Life-Long Learning perspective, EGU General Assembly 2025,

Vienna, Austria, 27 Apr–2 May 2025, EGU25-12295, URL: <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu25-12295>

124. Gongora-Salazar P., Rocks S., Fahr P., Rivero-Arias O., Tsiachristas A. The Use of Multicriteria Decision Analysis to Support Decision Making in Healthcare: An Updated Systematic Literature Review // *Value in Health*. 2023. Vol. 26, No. 5. P. 780–790. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jval.2022.11.007>

125. Graser, A. *Learning QGIS: a practical guide to QGIS 3*. Birmingham: Packt Publishing; 2021.

126. Gronwald, K. Chapter 7–Conflict Management in International Projects, *Global Communication and Collaboration*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2017.

127. Guagliardo, M. F. Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *International Journal of Health Geographics*. 2004; 3 (1): 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1186/1476-072X-3-3>.

128. Hashtarkhani, S., Schwartz, D. L. & Shaban-Nejad, A. Enhancing health care accessibility and equity through a geoprocessing toolbox for spatial accessibility analysis: development and case study. *Journal of Medical Internet Research (JMIR Formative Research)*. 2024. URL: <https://doi.org/10.2196/51727>

129. Hashtarkhani, S., Schwartz, D. L. & Shaban-Nejad, A. Enhancing health care accessibility and equity through a geoprocessing toolbox for spatial accessibility analysis: development and case study. arXiv preprint. 2024; arXiv:2403.05575. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.05575>

130. Hnatchuk, Y., Pavlova, O., Havrylyuk, K. Method of forecasting the characteristics and evaluating the implementation success of IT projects based on requirements analysis. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. 2853, P. 248-258.

131. Hutsol T.; Tryhuba I.; Pokotylska N.; Kovalenko N.; Tabor S.; Kwasniewski D. Risk Assessment of Investments in Projects of Production of Raw Materials for Bioethanol. *Processes*. 2021, 9, 12. URL: <https://doi.org/10.3390/pr9010012>

132. Hutsol, T.; Glowacki, S.; Tryhuba, I.; Tabor, S.; Kwasniewski, D.; Sorokin, D.; Yermakov, S. Forecasting Quantitative Risk Indicators of Investors in Projects of Biohydrogen Production from Agricultural Raw Materials. *Processes*. 2021, 9, 258. URL: <https://doi.org/10.3390/pr9020258>

133. Iastremska, O., Malyarets, L., Samoilenko, V., & Budarin, O. Management of innovative projects to ensure innovative development of enterprises. *Innovative technologies and scientific solutions for industries*. 2024. No. 3 (29). P. 104–120. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2024.29.104>

134. Ihantamalala, F. A., Herbreteau, V., Rakotoarimanana, F. M. J., Rakotonirina, L., Cauchemez, S., Gaudart, J. & Metcalf, C. J. E. Improving geographical accessibility modeling for operational action in rural Madagascar. *International Journal of Health Geographics*. 2020; 19: 27. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12942-020-00220-6>.

135. Jang, W. M., Lee, J., Eun, S. J., Yim, J., Kim, Y. & Kwak, M. Y. Travel time to emergency care not by geographic time, but by optimal time: establishing optimal hospital access time to emergency medical care in South Korea. *PLoS ONE*. 2021; 16 (5): e0251116. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251116>.

136. Jiang F., Jiang Y., Zhi H., Dong Y., Li H., Ma S., Wang Y., Dong Q., Shen H., Wang Y. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*. 2017. Vol. 2, No. 4. P. 230–243. DOI: <https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101>

137. Kalra, N. Mapping health and GP access using Python: spatial analysis of inequality in access to healthcare in Stockport, UK. *Spatialnode*. 2025. URL: <https://www.spatialnode.net/projects/mapping-health-amp-inequality-python-5b8173>.

138. Karpiak M., Duma O., Halachenko O., et al. Development of medical infrastructure of territorial communities of Ukraine in the conditions of sectoral reforms. *Public administration and regional development*. 2023. № 20. P. 327–345.

139. Kerzner H. Project management : A systems approach to planning, scheduling, and controlling. *10th ed. Project management*. 2009. 1121 p. URL: <https://ftp.idu.ac.id/wp->

<content/uploads/ebook/ip/BUKU%20MANAJEMEN%20PROYEK/project-management-harold-kerzner1.pdf>

140. Khan I., Pintelon L., Martin H. The Application of Multicriteria Decision Analysis Methods in Health Care: A Literature Review. *Medical Decision Making*. 2022. Vol. 42, No. 2. P. 262–274. DOI: <https://doi.org/10.1177/0272989X211019040>

141. Kobylkin D., Zachko O., Ratushny R., Ivanusa A., Wolff C. Models of content management of infrastructure projects mono-templates under the influence of project changes. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. Vol. 2851. P. 106–115. URL: <https://sci.ldubgd.edu.ua/handle/123456789/11202>

142. Komarnitskyi, S., Hutsol, T., Yermakov, S., Muzychenko, T. & Horetska, I. Planning and risk analysis in projects of procurement of agricultural raw materials for the production of environmentally friendly fuel. *International Journal of Renewable Energy Development*. 2022; 11 (2): 569–580. DOI: <https://doi.org/10.14710/ijred.2022.43011>.

143. Kondysiuk I., Bashynsky O., Dembitskyi V., Myskovets I. Formation and risk assessment of stakeholders value of motor transport enterprises development projects. *International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies*, 2021, 2, 303–306. DOI: <https://doi.org/10.1109/CSIT52700.2021.9648739>.

144. Kononenko I., Kpodjedo M., Morhun A., Oliinyk M. Information technology for choosing the project portfolio management approach and the optimal level of maturity of an organization. *Radioelectronic and Computer Systems*, 2022. 4, P.173-190. <https://doi.org/10.32620/reks.2022.4.14>

145. Kononenko I., Sushko H. Mathematical model of software development project team composition optimization with fuzzy initial data. *Radioelectronic and computer systems*, 2021. P. 149-159.

146. Kou G., Wu W. Multi-criteria decision analysis for emergency medical service assessment // *Annals of Operations Research*. – 2014. – Vol. 223. – P. 239–254. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s10479-014-1630-6>

147. Koval N., Kondysiuk I., Grabovets V., Onyshchuk V. Forecasting the fund of time for performance of works in hybrid projects using machine training technologies. *CEUR Workshop Proceedings*, 2021, 2917, pp. 196–206.

148. Kovalchuk O., Kobylkin D., Zachko O. Digitalization of HR-management processes of project-oriented organizations in the field of safety. *CEUR Workshop Proceedings*, 2022, 3295, 183–195.

149. Kringos D. S., Boerma W. G. W., Hutchinson A., Saltman R. B. Building primary care in a changing Europe. Copenhagen : World Health Organization, European Observatory on Health Systems and Policies, 2015. – 174 p.

150. Kunanets N., Sokur L., Dobrovolska V., Lytvyn S. Project Activities of Shevchenko National Preserve in Informational Society, in: International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, 2021, 2, pp. 423-426.

151. Kyryllova O., Piterska V., Kyryllova V., Shakhov V. Implementation Framework for a Project-Oriented Navigation Safety Information System. *Proceedings of the 6th International Workshop “IT Project Management” (ITPM 2025)*. CEUR Workshop Proceedings. 2025. Vol. 4023. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-4023/paper8.pdf>

152. Labonté R., Stuckler D. The rise of neoliberalism: how bad economics imperils health and what to do about it // *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2015. Vol. 70(3). P. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.1136/jech-2015-206295>

153. Laurisz N., Ćwiklicki M., Żabiński M., Canestrino R., Magliocca P. The Stakeholders' Involvement in Healthcare 4.0 Services Provision: The Perspective of Co-Creation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023, 29, 20(3), 2416. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032416>

154. Leyso, N. L., et al. “Spatial inequality in the accessibility of healthcare services: Evidence from the Philippines”. *Applied Geography*. 2024; 11098. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10708-024-11098-3>.

155. Li J., Guo B., Huang X., Wang H., Zuo G., Lu W. Study of the medical service efficiency of county-level public general hospitals based on medical quality

constraints: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2023 Jan 23; 13(1): e059013. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-059013>

156. Löhr K., Graef F., Bonatti M., Mahoo H.F., Wambura J., Sieber, S. Conflict management systems for large scientific research projects. *Int. J. Confl. Manag.* 2017, 28, 322–345.

157. Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J. & Rhind, D. W. *Geographic Information Systems and Science*. 4th ed. Chichester: Wiley; 2015.

158. Luo, W. & Wang, F. “Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: synthesis and a case study in the Chicago region”. *Environment and Planning B: Planning and Design*. 2003; 30 (6): 865–884. DOI: <https://doi.org/10.1068/b29120>.

159. Maina, J., Ouma, P., Macharia, P. M. et al. “A spatial database of health facilities managed by the public health sector in sub-Saharan Africa”. *Scientific Data*. 2019; 6: 134. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41597-019-0142-2>.

160. Malanchuk O. M., Tryhuba A. M., Pankiv O. V., Sholudko R. Y. Architecture of an Intelligent Information System for Forecasting Components of Medical Projects. *Applied Aspects of Information Technology*. 2023. Vol. 6. no. 4. P. 376–390. <https://doi.org/10.15276/aait.06.2023.25>

161. Malanchuk O. M., Tryhuba A. M., Tryhuba I. L., Sholudko R. Ya. Computer model of differential-symbolic risk assessment of projects to improve the health of the community population. *Herald of Advanced Information Technology*. 2024. Vol. 7 (4). P. 437–451. URL: <https://doi.org/10.15276/hait.07.2024.32>

162. Malanchuk O., Tryhuba A., Tryhuba I., Sholudko R., Pankiv O. A Neural Network Model-based Decision Support System for Time Management in Pediatric Diabetes Care Projects. *IEEE 18th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT-2023*, Lviv, 2023. 195025. P. 1–4. <https://doi.org/10.1109/CSIT61576.2023.10324014>

163. Malanchuk O., Tryhuba A., Sholudko R., Fedorchuk-Moroz V. A model of synergistic management of a medical project portfolio based on the telegraphic

equation. *Economic Forum*. 2024. Vol. 14 (2). P. 51–64.
<https://doi.org/10.62763/cb/2.2024.51>

164. Malanchuk O.M., Tryhuba A.M. Information technology for forecasting epidemiological threats based on the telegraphic equation. *Applied Aspects of Information Technology*. 2024. Vol. 7 (4). P. 313–326. URL: <https://doi.org/10.15276/aait.07.2024.21>

165. Malanchuk O., Tryhuba A., Tryhuba I., Bandura I. A conceptual model of adaptive value management of project portfolios of creation of hospital districts in Ukraine. *Proceedings of the 4th International Workshop on IT Project Management (ITPM 2023)*. *CEUR Workshop Proceedings*. Vol. 3453. Warsaw, Poland. 2023. p. 82–95. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3453/paper8.pdf>.

166. Martyn Y., Smotr O., Burak N., Prydatko O., Malets I. Software for Shelter's Fire Safety and Comfort Levels Evaluation. *Data Stream Mining & Processing*. 2020. 457-469.

167. Mascena, K.M.C., Santos, F.V., Stocker, F. Prioritizing stakeholders in project management: Application of the multicriteria hierarchy analysis method – AHP. *International Journal of Professional Business Review*. 2021, 6(1), pp. 1–19.

168. McGrail, M. R. & Humphreys, J. S. Measuring spatial accessibility to primary care in rural areas: improving the effectiveness of the two-step floating catchment area method. *Applied Geography*. 2009; 29 (4): 533–541. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2008.12.003>.

169. Michgelsen J., Glimmerveen L.M, Pittens C.A.C.M., Minkman M.M.N. Decision-Making Dilemmas within Integrated Care Service Networks: A Systematic Literature Review. *International Journal of Integrated Care*. 2022, 17, 22(4), 11. <https://doi.org/10.5334/ijic.6458>

170. Neutens T. Accessibility, equity and health care: review and research directions for transport geographers. *Journal of Transport Geography*. 2015; 43: 14–27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.12.006>.

171. Nsiah R. B., Larbi-Debrah P., Avagu R., Yeboah A. K., Anum-Doku S. et al. Mapping health disparities: spatial accessibility to healthcare facilities in a rural

district of Ghana using Geographic Information Systems techniques. *American Journal of Health Research*. 2024; 12 (5): 110–123. DOI: <https://doi.org/10.11648/j.ajhr.20241205.11>

172. OECD. Health systems resilience: Lessons from COVID-19. – Paris : OECD Publishing, 2022. 120 p. DOI: 10.1787/1c2b1f60-en

173. Open Knowledge Repository (OKR) – the World Bank’s official open access repository for research outputs and knowledge products. Washington DC, active from 2012. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/>

174. OpenStreetMap contributors. OpenStreetMap [Data set]. OpenStreetMap Foundation. Доступні як відкриті дані під ліцензією ODbL. URL: <https://www.openstreetmap.org> (дата звернення: 17.08.2025).

175. Pérez-Fernández O., Hernández-Castro J., et al. Spatial accessibility to healthcare facilities: GIS-based approach in Santiago de Veraguas, Panama. *International Journal of Geo-Information*. 2025; 14 (7): 253. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi14070253>

176. Piterska V., Kolesnikov O., Lukianov D., Kolesnikova K., Gogunskii V., Olekh T., Shakhov A., Rudenko S. Development of the Markovian model for the life cycle of a project’s benefits. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2018, vol.5, 4(95), pp. 30–39.

177. Pollack J. What is the iron triangle and how has it changed? – SSRN Electronic Journal, 2018. – URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3232647 (дата звернення: 21.08.2024).

178. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 8th ed. PMI, 2025.

179. Project management methodologies made simple. PMbok. URL: <https://thedigitalprojectmanager.com/project-management-methodologiesmade-simple/#pmbok>

180. Project management methodologies made simple. Prince 2. URL: <https://thedigitalprojectmanager.com/project-management-methodologies-madesimple/#prince2processexam.com>

181. Project management methodologies made simple. Scrum. URL: <https://thedigitalprojectmanager.com/project-management-methodologies-madesimple/#scrum>

182. Project Management Processes based on PMBOK 6th Edition. URL: <http://surl.li/bsllz>

183. Prozorro – електронна система публічних закупівель. Розділ «About». URL: <https://prozorro.gov.ua/en/about> (дата звернення: 17.08.2025).

184. Python data analysis in seconds. URL: <https://www.trymito.io/> (Last accessed: 02.04.2025).

185. Raeesi A., Hashtarkhani S., Tara M., Sargolzaei N. & Kiani B. Empowering access: unveiling an overall composite spatial accessibility index to healthcare services in Southeastern Iran. *International Journal for Equity in Health*. 2025; 24:35. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12939-025-02399-1>.

186. Rahmah A. S., Pratama N. R., Kuswadi S. A., Ichsan M. The effectiveness of implementing Agile project management: A systematic literature review. *Global Business & Finance Review*. 2024. Vol. 29, Iss. 6. P. 170–186. DOI: 10.17549/gbfr.2024.29.6.170.

187. Randriamihaja, M., Ihantamalala, F. A., Tatem, A. J., Penny, M. A., Unwin, H. J. T., Bonds, M. H. & Metcalf, C. J. E. Combining OpenStreetMap mapping and route optimization algorithms to inform the delivery of community health interventions at the last mile. *BMC Public Health*. 2024; 24: 1043. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18660-5>.

188. Ratushny R., Bashynsky O., Ptashnyk V. Development and Usage of a Computer Model of Evaluating the Scenarios of Projects for the Creation of Fire Fighting Systems of Rural Communities. *11th International Scientific and Practical Conference on Electronics and Information Technologies, ELIT 2019 - Proceedings*, 2019, pp. 34–39, 8892320.

189. Ratushnyi R., Khmel P., Tryhuba A., Martyn E., Prydatko O. Substantiating the effectiveness of projects for the construction of dual systems of fire suppression. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. 4/3 (100). 46–53. [doi: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.175275](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.175275).

190. Reddy S., Allan S., Coghlan S., Cooper P. A governance model for the application of AI in health care // *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2020. Vol. 27, No. 3. P. 491–497. DOI: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocz192>

191. Saltman R. B., Figueras J., Sakellarides C. Critical challenges for health care reform in Europe. Buckingham : Open University Press, 2019. 256 p.

192. Saundry R. Conceptualizing Workplace Conflict and Conflict Management. In *Reframing Resolution*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2016; pp. 13–33.

193. Schnegg, M., Möller, K. Strategies for data analytics projects in business performance forecasting: a field study. *J Manag Control*. 2022. 33. P. 241–271. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00187-022-00338-7>

194. Sholudko R. Ya., Malanchuk O. M., Tryhuba A. M., Tryhuba I. L., Development of a geoinformation method for assessing the accessibility of medical services in community infrastructure development projects. *Herald of Advanced Information Technology*. 2025. Vol. 8. No.3: P. 382–404. <https://doi.org/10.15276/hait.08.2025.25>

195. Sidik M. M. Focusing on GeoPandas and Folium techniques for conducting geospatial analysis on public health data to aid in identifying disease distribution based on location. *Python in Plain English*. 2024. URL: <https://python.plainenglish.io/focusing-on-geopandas-and-folium-techniques-for-conducting-geospatial-analysis-on-public-health-3e9731b99512>.

196. Sikora, L., Lysa, N., Tkachuk, R., Fedevych, O. Informational and Procedural Description of an Energy-active Control Object Behavior Under Active Threats Conditions. *CEUR Workshop Proceedings*, 2023, 3373, 507–517.

197. Silvius, G.A.J.; Schipper, R. Exploring the relationship between sustainability and project success—conceptual model and expected relationships. *International Journal of Information Systems and Project Management*. 2016, 4, 5–22.

198. Simonaitis A., Daukšys M., Mockienė J. A comparison of the project management methodologies PRINCE2 and PMBOK in managing repetitive construction projects // *Buildings*. 2023. Vol. 13, Iss. 7. Article 1796. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings13071796>

199. SMART multi-criteria decision analysis (MCDA) model to enhance healthcare resilience during the COVID-19 pandemic: identifying key criteria and optimizing strategies // *Journal of Clinical Medicine*. – 2025. – Vol. 14(6):1943. – DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm14061943>

200. Smith P. C., Mossialos E., Papanicolas I. Performance measurement for health system improvement: Experiences, challenges and prospects. – Cambridge : Cambridge University Press, 2018. 402 p.

201. Stovban M. P., Mykhalchuk V. M., Tolstanov A. K., Maglona V. V. Interaction links of healthcare institutions within one hospital district. *Wiadomości Lekarskie*. 2021. LXXIV, 3, 2. P. 756–760. DOI: <https://doi.org/10.36740/WLek202103236>

202. Székely B., Erdeiné Késmárki-Gally S., Lakner Z. Hybrid project management: Scoping review // *Project Leadership and Society*. 2025. Vol. 6. Article 100182. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.plas.2025.100182>

203. Teslia, I., Yehorchenkova, N., Yehorchenkov, O., Khlevna, I., Kataieva, Y., & Jamecny, L. Devising a multi-project approach to the formation of portfolios for restoration and development of territories within the concept of strategic investments and development packages of the STINBALEF project. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023, 6(3 (126), 36–46. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.291782>

204. Teslia, I., Yehorchenkova, N., Yehorchenkov, O., Khlevna, I., Kataieva, Y., Klievanna, G., Khlevnyi, A., Latysheva, T., Ivanov, I., & Sazonov, A. Development of a multilingual intelligent project planning and monitoring system.

Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2023, 2(3 (122), 82–94.
<https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.277618>

205. TRICARE. Prime Enrollment and Drive Time Standards. *Defense Health Agency*. 2025. URL: <https://www.tricare.mil/primeaccess>.

206. Tryhuba A., Bashynskiy O., Medvediev Y., Slobodian S., Skorobogatov D. Justification of models of changing project environment for harvesting grain, oilseed and legume crops. *Independent Journal of Management & Production*. 2019. 10 (7), 658-672. doi:10.14807/ijmp.v10i7.922.

207. Tryhuba A., Hridin O., Slavina N., Mushenyk I., Dobrovolska E. Managerial decisions in logistic systems of milk provision on variable production conditions. *Independent Journal of Management & Production*, 2020, 11 (8), 783-800.

208. Tryhuba A., Boyarchuk V., Tryhuba I., Boiarchuk O., Pavlikha N., Kovalchuk N. Study of the impact of the volume of investments in agrarian projects on the risk of their value. *CEUR Workshop Proceedings (ITPM-2021)*, 2021, 2851, 303–313.

209. 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. 420-425. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9030492>

210. Tryhuba A., Boyarchuk V., Tryhuba I., Boyarchuk O., Ftoma. Evaluation of risk value of investors of projects for the creation of crop protection of family dairy farms. *Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis*. Vol. 67, No. 5, 2019, pp. 1357-1367.

211. Tryhuba A., Boyarchuk V., Tryhuba I., Ftoma O., Francik S. and Rudynets M. Method and Software of Planning of the Substantial Risks in the Projects of Production of raw Material for Biofuel. *CEUR Workshop Proceedings*. Published in ITPM, 2020. 116-129. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2565/paper11.pdf>.

212. Tryhuba A., Boyarchuk V., Tryhuba I., Tymochko V., Bondarchuk S. Model of assessment of the risk of investing in the projects of production of biofuel

raw materials. *International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies*, 2020, 2, pp. 151–154, 9322024.

213. Tryhuba A., Kondysiuk I., Tryhuba I., Boiarchuk O., Tatomyr A. Intellectual information system for formation of portfolio projects of motor transport enterprises. *CEUR Workshop Proceedings*, 2022, 3109, 44-52.

214. Tryhuba A., Koval N., Tryhuba I., Boiarchuk O. Application of Sarima Models in Information Systems Forecasting Seasonal Volumes of Food Raw Materials of Procurement on the Territory of Communities. *CEUR Workshop Proceedings*, 2022, 3295, pp. 64–75.

215. Tryhuba A., Malanchuk O., Tryhuba I., Marmulyak, A. Decision support system for initiating projects of medical and social development in regions. *Proceedings of the 5nd International Workshop IT Project Management (ITPM 2024)*. Conference. Bratislava, Slovakia, May 22, 2024. pp.204-218. <https://ceur-ws.org/Vol-3709/paper17.pdf>

216. Tryhuba A., Malanchuk O., Tryhuba I., Sholudko R., Seleznov R. A model for optimizing the portfolio of hospital district development projects based on a genetic algorithm. *IEEE 19th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT-2024*. Lviv, 2024, 195025. P. 1–4. <https://doi.org/10.1109/CSIT65290.2024.10982562>

217. Tryhuba A., Padyuka R., Tymochko V., Lub P. Mathematical model for forecasting product losses in crop production projects. *CEUR Workshop Proceedings*, 2022, 3109, pp. 25–31.

218. Tryhuba A., Pavlikha N., Rudynets M., Khomiuk N., Fedorchuk-Moroz V. Studying the influence of production conditions on the content of operations in logistic systems of milk collection. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2019, 3(3-99), pp. 50–63.

219. Tryhuba A., Tryhuba I., Ftoma O., Boyarchuk O. Method of quantitative evaluation of the risk of benefits for investors of fodder-producing cooperatives. *International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and*

Information Technologies, 2019, 3, pp. 55–58, 8929788. DOI: <https://doi.org/10.1109/STC-CSIT.2019.8929788>.

220. Tryhuba A., Tryhuba I., Malanchuk O., Marmulyak, A. A deep neural network model for predicting the competitive score of social projects for community development. *Proceedings of the 6th International Workshop on Modern Machine Learning Technologies (MoMLLeT-2024)*. Vol. 3711. Lviv, Ukraine, May 31 - June 1, 2024. pp.55-74. <https://ceur-ws.org/Vol-3711/paper5.pdf>

221. Tryhuba A., Zachko O., Grabovets V., Berladyn O., Pavlova I. and Rudynets N. Examining the effect of production conditions at territorial logistic systems of milk harvesting on the parameters of a fleet of specialized road tanks. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies: Control processes*, No. 5/3(95), 2018, pp. 59-70. DOI: 10.15587/1729-4061.2018.142227

222. Tryhuba A.M., Malanchuk O.M., Sholudko R.Y. Models of adaptive and value-based management of projects for the functioning and development of hospital districts. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries Open source preview*. 2024. № 4 (30). P. 97–109. <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2024.4.097>

223. Tryhuba, A., Kondysiuk I., Tryhuba I., Lub P. Approach and Software for Risk Assessment of Stakeholders of Hybrid Projects of Transport Enterprise. *CEUR Workshop Proceedings* this link is disabled, 2022, 3295, pp. 86–96. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3295/paper8.pdf>

224. Tryhuba, A., Malanchuk, O. & Tryhuba, I. Prediction of the duration of inpatient treatment of diabetes in children based on neural networks. *Proceedings of the 5th International Workshop on Modern Machine Learning Technologies and Data Science Workshop (MoMLLeT and DS 2023)*. *CEUR Workshop Proceedings*. Vol. 3426. Lviv, Ukraine. 2023. p. 122–135. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3426/paper10.pdf>.

225. Tryhuba, A., Rudynets, M., Pavlikha, N., Tryhuba, I., Kytsyuk, I., Kornelyuk, O., Fedorchuk-Moroz, V., Androshchuk, I., Skorokhod, I., & Seleznev, D. Establishing patterns of change in the indicators of using milk processing shops at

a community territory. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2019, 6(3 (102), 57–65. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.184508>

226. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA). Humanitarian Hubs and Logistical Coordination in Front-Line Areas (e.g., Kharkiv Transit Centre). OCHA – United Nations in Ukraine, 2025. URL: <https://ukraine.un.org/en>

227. Van Der Merwe A.P. Project management and business development: integrating strategy, structure, processes and projects. *International Journal of Project Management*. 2002, 20, 5, 401-411. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(01\)00012-6](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00012-6)

228. Watanabe W. C., Nawaz M. S. The impact of triple constraints on project success: a moderating role of organizational support // *Journal of Project Management*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.5267/j.jpm.2023.8.002>

229. World Bank. Official Website. Washington DC, World Bank Group. URL: <https://www.worldbank.org/>

230. World Health Organization. Global strategy on digital health 2020–2025. – Geneva : WHO, 2021. 64 p. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020924>

231. World Health Organization. Primary health care on the road to universal health coverage: 2021 monitoring report. Geneva: WHO; 2021. URL: <https://www.who.int/docs/default-source/documents/2019-uhc-report.pdf>.

232. Zachko O., Golovaty R., Yevdokymova A. Development of a simulation model of safety management in the projects for creating sites with mass gathering of people. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2017. 2(3 (86), 15–24. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.98135>

233. Zachko O., Kovalchuk O., Kobylkin D., Yashchuk V. Information technologies of HR management in safety-oriented systems. *IEEE 16th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)*. 2021. P. 387–390. URL: <https://sci.ldubgd.edu.ua/handle/123456789/11201>

234. Zelek L., Kuboszek A., Kupczyk T. The application of PRINCE2 in IT project: A comparative analysis of methodologies // *European Research Studies*

Journal. 2025. Vol. XXVIII, Iss. 4. P. 1575–1591. DOI:
<https://doi.org/10.35808/ersj/4199>

235. Zhao, L., Wang, Y., Liu, X. & Zhang, Y. “GIS-based multi-criteria analysis for healthcare accessibility: a review of the current state and future perspectives”. *International Journal of Health Geographics*. 2022; 21 (1): 1–18. DOI:
<https://doi.org/10.1186/s12942-022-00301-1>.

ДОДАТКИ

Додаток А

Інструментарій аналітичного забезпечення для оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад

Таблиця А.1 – Критерії оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад

Група критеріїв	Показники	Джерела даних	Методи обробки та аналізу
1	2	3	4
Економічні	Загальний бюджет проєкту; CAPEX/OPEX; обсяг економії ресурсів; вартість життєвого циклу (LCC)	Бюджети громад; фінансові звіти закладів; Prozorro; відкриті дані порталу data.gov.ua	Нормалізація (MinMax/Robust, Box-Cox); регресійний аналіз; MAUT/UTA; АНР + ентропійні/CRITIC-ваги; TOPSIS/PROMETHEE
Соціально-ціннісні (equity)	Охоплене населення; індекс вразливості (вік, доходи, маломобільні); задоволеність пацієнтів; очікуваний соціальний ефект	Опитування; дані Держстату; реєстри громад; локальні моніторинги	Нечітка логіка (fuzzy АНР/АНР); латентне моделювання; ентропія Шеннона; багатокритеріальна агрегація
Медичні (якість та відповідність)	Відповідність стандартам МОЗ; рівень оснащення; коефіцієнти завантаженості; очікуваний приріст якості послуг	Ліцензійні/технічні реєстри; eHealth/НСЗУ; паспорти обладнання	Кластеризація (k-means, HDBSCAN); оцінювання відповідності (scoring); ELECTRE TRI; експертні панелі з перевіркою CR

продовження табл. А.1

1	2	3	4
Просторові та доступність	Середній час/ізохрони доїзду; відстань до найближчого ЗОЗ; покриття населення в 10...20 хв; транспортна зв'язність	OSM/Geofabrik; OSMnx; дорожні довідники; геокоди громад	Мережевий аналіз (NetworkX, OSMnx); потенційна доступність Hansen; просторове моделювання в GIS
Часові та операційні	Тривалість реалізації; критичний шлях; термін окупності; пропускна спроможність	Графіки виконання; план-графи підрядів; історія проєктів	Аналіз часових рядів (ARIMA/ETS/Prophet); CPM/PERT; імітаційне моделювання; оптимізація розкладів
Ризики й невизначеність	Інвестиційні та операційні ризики; чутливість до коливань цін; імовірність досягнення цілей	Реєстри подій; історичні дані; експертні оцінки	Монте-Карло; латинський гіперкуб; копули залежностей; глобальна чутливість (Sobol/Morris); CVaR
Синергія та портфельна узгодженість	Взаємодія з іншими проєктами; ефект масштабу; відсутність конфліктів за ресурси	Плани розвитку громад; секторальні програми; матриці ресурсів	Графові моделі взаємодії; центральності / модульність; портфельна оптимізація (Pyomo/PuLP/CVXPY)

Додаток Б

**Результати експериментів стосовно валідації комп'ютерної моделі управління суперечностями та конфліктами
проектів розвитку медичної інфраструктури громад**

**Таблиця Б.1 – Результати визначення показників щодо валідації комп'ютерної моделі управління суперечностями та
конфліктами проектів розвитку медичної інфраструктури громад**

№ сценарію	К-сть стейкхолдерів n	C_{th}	C_{proj} (баз.)	C_{proj} ($\pm 10\%$)	K_{stab} , %	Умова $C_{proj} \leq C_{th}$	Режим управління	t_{calc} , с	t_{vis} , с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	0,35	0,28	0,29	3,6	Так	стандартний	0,12	0,06
2	4	0,35	0,31	0,32	3,2	Так	стандартний	0,11	0,05
3	5	0,35	0,34	0,35	2,9	Так	стандартний	0,14	0,07
4	5	0,35	0,37	0,38	2,7	Ні	врегулювання	0,15	0,07
5	6	0,40	0,39	0,41	3,4	Так	стандартний	0,16	0,08
6	6	0,40	0,42	0,44	3,6	Ні	врегулювання	0,17	0,08
7	5	0,30	0,26	0,27	3,1	Так	стандартний	0,13	0,06
8	4	0,30	0,33	0,34	3,0	Ні	врегулювання	0,12	0,06
9	7	0,45	0,41	0,43	3,5	Так	стандартний	0,18	0,09
10	7	0,45	0,47	0,49	3,4	Ні	врегулювання	0,19	0,09
11	5	0,35	0,29	0,30	3,2	Так	стандартний	0,14	0,07
12	6	0,35	0,36	0,37	2,8	Ні	врегулювання	0,16	0,08
13	4	0,30	0,24	0,25	3,7	Так	стандартний	0,11	0,05

продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	5	0,40	0,38	0,39	2,6	Так	стандартний	0,14	0,07
15	6	0,40	0,44	0,46	3,5	Ні	врегулювання	0,17	0,08
16	7	0,45	0,43	0,45	3,1	Так	стандартний	0,18	0,09
17	7	0,45	0,50	0,52	3,6	Ні	врегулювання	0,19	0,09
18	5	0,35	0,32	0,33	3,0	Так	стандартний	0,14	0,07
19	6	0,35	0,37	0,38	2,7	Ні	врегулювання	0,16	0,08
20	4	0,30	0,27	0,28	3,4	Так	стандартний	0,12	0,06
21	5	0,30	0,34	0,35	2,9	Ні	врегулювання	0,14	0,07
22	6	0,40	0,40	0,42	3,8	Так	стандартний	0,17	0,08
23	7	0,45	0,46	0,48	3,3	Ні	врегулювання	0,18	0,09
24	4	0,35	0,30	0,31	3,1	Так	стандартний	0,11	0,05
25	5	0,35	0,36	0,37	2,8	Ні	врегулювання	0,14	0,07
26	6	0,40	0,41	0,43	3,6	Ні	врегулювання	0,17	0,08
27	7	0,45	0,44	0,45	2,3	Так	стандартний	0,18	0,09
28	5	0,30	0,28	0,29	3,5	Так	стандартний	0,14	0,07
29	6	0,35	0,39	0,41	3,7	Ні	врегулювання	0,16	0,08
30	7	0,45	0,48	0,50	3,6	Ні	врегулювання	0,19	0,09

Примітка. Середнє значення показника стійкості за всіма сценаріями становить 3,2 %, максимальне – 3,8 %, що узгоджується зі зведеними результатами валідації; у 100 % сценаріїв дотримано коректного переходу між режимами управління, а сумарний час формування результатів не перевищує 0,3 с.

Додаток В

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Статті у міжнародних наукових виданнях і тих, що входять до міжнародних наукометричних баз (МНБ):

1. Malanchuk O., Tryhuba A., Tryhuba I., **Sholudko R.**, Pankiv O. A Neural Network Model-based Decision Support System for Time Management in Pediatric Diabetes Care Projects. *IEEE 18th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT-2023*, Lviv, 2023. 195025. P. 1–4. <https://doi.org/10.1109/CSIT61576.2023.10324014> (0,84 д. а.). **Видання входить до МНБ – Scopus.** Особистий внесок автора полягає у підготовці та попередній обробці клінічних даних із електронної медичної системи, визначено основні чинники, що впливають на тривалість лікування та становить 0,18 друк. арк.
2. Tryhuba A., Malanchuk O., Tryhuba I., **Sholudko R.**, Seleznov R. A model for optimizing the portfolio of hospital district development projects based on a genetic algorithm. *IEEE 19th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT-2024*. Lviv, 2024, 195025. P. 1–4. <https://doi.org/10.1109/CSIT65290.2024.10982562> (0,55 д. а.). **Видання входить до МНБ – Scopus.** Особистий внесок автора полягає у проведенні системного аналізу особливостей управління портфелями проєктів у сфері охорони здоров'я та виконано підготовку інформаційної бази для моделі оптимізації, що становить 0,12 друк. арк.
3. Tryhuba A.M., Malanchuk O.M., **Sholudko R.Y.** Models of adaptive and value-based management of projects for the functioning and development of hospital districts. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries Open source preview*. 2024. № 4 (30). P. 97–109. <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2024.4.097> (1,25 д. а.). **Видання входить до МНБ – Scopus.** Особистий внесок автора полягає у виконанні аналізу основних підходів до управління медичними проєктами та обґрунтуванні методики оцінювання

ефективності інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури сільських громад та становить 0,4 друк. арк.

4. Malanchuk O. M., Tryhuba A. M., Tryhuba I. L., **Sholudko R. Ya.** Computer model of differential-symbolic risk assessment of projects to improve the health of the community population. *Herald of Advanced Information Technology*. 2024. Vol. 7 (4). P. 437–451. <https://doi.org/10.15276/hait.07.2024.32> (1,27 д. а.). **Видання входить до МНБ – Scopus.** Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні принципів інтелектуально-ціннісного управління проектами, використанні чисельних методів для розв’язання систем диференціальних рівнянь, проведені моделювання ризиків та становить 0,35 друк. арк.

5. **Sholudko R. Ya.**, Malanchuk O. M., Tryhuba A. M., Tryhuba I. L., Development of a geoinformation method for assessing the accessibility of medical services in community infrastructure development projects. *Herald of Advanced Information Technology*. 2025. Vol. 8. No.3: P. 382–404. <https://doi.org/10.15276/hait.08.2025.25> (2,03 д. а.). **Видання входить до МНБ – Scopus.** Особистий внесок автора полягає у розроблені геоінформаційної моделі, здійснені моделювання доступності медичних послуг та становить 1,0 друк. арк.

Статті у наукових фахових виданнях України:

6. Тригуба А., Маланчук О., Паньків О., **Шолудько Р.** Структурна модель системи планування медичних проєктів на основі обчислювального інтелекту. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. 2023. № 28. С. 30–43. <https://doi.org/10.32447/20784643.28.2023.04> (1,3 д. а.). Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні приналежності моделей до напрямків обчислювального інтелекту та їх використання для вирішення задач планування медичних проєктів, що становить 0,35 друк. арк.

7. Маланчук О., Тригуба А., **Шолудько Р.** Стейкхолдер-орієнтовані технології конфлікт-менеджменту в проєктах створення та розвитку мережі

медичних закладів. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. 2024. № 30. С. 229–243. <https://doi.org/10.32447/20784643.30.2024.22> (1,3 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у означенні основних зацікавлених сторін проектів та обґрунтованні структури і моделі процесу управління суперечностями та конфліктами, що становить 0,7 друк. арк.*

8. Malanchuk O., Tryhuba A., **Sholudko R.**, Fedorchuk-Moroz V. A model of synergistic management of a medical project portfolio based on the telegraphic equation. *Economic Forum*. 2024. Vol. 14 (2). P. 51–64. <https://doi.org/10.62763/cb/2.2024.51> (1,4 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у виконанні системного аналізу інструментарію управління медичними проєктами, обґрунтуванні доцільності розробки моделі синергетичного управління портфелем медичних проєктів та становить 0,3 друк. арк.*

9. Тригуба А., **Шолудько Р.**, Андрушків О., Олійник Р., Коциловський М. Інтелектуальні моделі управління інфраструктурними проєктами розвитку громад в умовах багаторівневих ризиків. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*, 2025. 31, 213-226. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.31.2025.21> (1,45 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні особливостей формування ризиків медичних проєктів та описі інтелектуальних моделей управління зазначеними проєктами з урахуванням цих ризиків та становить 0,35 друк. арк.*

10. Тригуба А. М., **Шолудько Р. Я.**, Маланчук О. М., Тригуба І.Л. Інтелектуально-ціннісний підхід до оцінювання цінності проєктів розвитку медичної інфраструктури територіальних громад. *Управління розвитком складних систем*. 2025, 63, 14-26. <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2025.63.127-136> (1,02 д. а.). *Особистий внесок автора полягає в обґрунтуванні критеріїв оцінювання цінності проєктів та набору інтелектуальних інструментів та становить 0,4 друк. арк.*

Статті, які додатково відображають наукові результати дисертації:

11. Тригуба А., Маланчук О., Ратушний А., Паньків О., Коваль Л., **Шолудько Р.**, Андрушків О. Адаптивно-ціннісний підхід до управління проєктами розвитку громад та регіонів. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія Агроінженерні дослідження*. 2023. № 27. С. 113–126. <https://doi.org/10.31734/agroengineering2023.27.113> (1,53 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у підготовці інформаційної бази, структуризовано проєктні ідеї, оцінено показники цінності для стейкхолдерів та становить 0,2 друк. арк.*

12. Маланчук О. М., Тригуба А. М., Паньків О. В., **Шолудько Р. Я.** Комп'ютерна модель диференціально-символьного планування проєктів покращення стану здоров'я населення громад. *Комп'ютерні технології друкарства*, 2023. 2. 50. С. 159-176. <https://ctp.uad.edu.ua/images//ktd/50-10.pdf> (0,76 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у виконанні аналізу та обґрунтуванні розробки комп'ютерної моделі диференціально-символьного планування проєктів покращення здоров'я населення громад та становить 0,2 друк. арк.*

13. Malanchuk O. M., Tryhuba A. M., Pankiv O. V., **Sholudko R. Y.** Architecture of an Intelligent Information System for Forecasting Components of Medical Projects. *Applied Aspects of Information Technology*. 2023. Vol. 6. no. 4. P. 376–390. <https://doi.org/10.15276/aait.06.2023.25> (1,4 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у виконанні системного аналізу методів прогнозування, визначено вимоги до бази даних і бази знань та становить 0,35 друк. арк.*

14. Маланчук О., Тригуба А., Тригуба І., **Шолудько Р.** Метод адаптації архітектури портфеля проєктів розвитку госпітальних округів до мінливого проєктного середовища. *Інформаційні системи та мережі*. 2025, 18, 1, P. 244-259. <https://doi.org/10.23939/sisn2025.18.244> (1,2 д. а.). *Особистий внесок автора полягає в аналізі стану питання в науці та обґрунтуванні*

основних показників оцінки проєктів розвитку госпітальних округів та становить 0,3 друк. арк.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

15. Тригуба А. М., Тригуба І. Л., Маланчук О. М., **Шолудько Р. Я.** Архітектура інтелектуальної інформаційної системи планування проєктів лікування пацієнтів. *Інформаційні технології в енергетиці та агропромисловому комплексі: матеріали XII Міжнар. наук. конференції*. Львів : ЛНУП, 2023. С. 76–78. (0,17 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у формуванні основних вимог до системи планування проєктів лікування пацієнтів, враховуючи специфіку медичних даних і потреби пацієнтів, що становить 0,05 друк. арк.*

16. Паньків О., **Шолудько Р.** Особливості інтелектуального аналізу медичних даних та його вплив на реалізацію проєктів трансформації сучасної охорони здоров'я. *Інформаційна безпека та інформаційні технології: збірник тез доповідей VI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, студентів і курсантів*. Львів, ЛДУ БЖД, 2023, С. 373–377. (0,25 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні впливу інтелектуального аналізу медичних даних та їх використання у процесах медичних проєктів, що становить 0,15 друк. арк.*

17. Тригуба А. М., Маланчук О. М., Мармуляк А. С., Паньків О. В., **Шолудько Р. Я.** Алгоритм та програмні модулі моніторингу процесу відбору соціальних проєктів із використанням веб-парсингу. Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву: каталог інноваційних розробок за заг. ред. В. І. Лопушняка, Б. І. Гулька. Вип. 24. Львів: Львів. нац. ун-т. природ., 2024. С. 17. (0,07 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у описі управлінських операцій, які лежать в основі розробки програмних модулів моніторингу процесу відбору проєктів, що становить 0,02 друк. арк.*

18. Паньків О., **Шолудько Р.**, Маланчук О. Особливості антикризового управління проєктами функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану. *Зб. наук. праць XIX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів*.

Львів: ЛДУ БЖД, 2024. С. 366–370. (0,27 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у визначенні напрямків розроблення інструментарію для управління зазначеними проектами, що становить 0,1 друк. арк.*

19. Тригуба А. М., Маланчук О. М., Тригуба І. Л., **Шолудько Р. Я.** Класифікація проектів функціонування та розвитку госпітальних округів і структура процесу їх ідентифікації. *Інформаційні системи в управлінні проектами та програмами: матеріали Міжнар. наук.-практ. конференції (Коблево, 9–13 вересня 2024 р.)*. Харків: ХНУРЕ, 2024. С. 225–229. (0,2 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у підготовці інформаційної бази, обґрунтуванні прикладів застосування класифікації медичних проектів, що становить 0,05 друк. арк.*

20. Тригуба А.М., Паньків О.В., **Шолудько Р.Я.**, Андрушків О.Я. Особливості антикризового управління проектами на об'єктах критичної інфраструктури в умовах воєнного стану. *Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами післявоєнної розбудови України: тези доп. XXI -ї Міжн. конф.*, Київ: КНУБА, 2024. С.237-241. (0,17 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні викликів для проектних менеджерів під час реалізації проектів розвитку об'єктів критичної інфраструктури в умовах воєнного стану, що становить 0,05 друк. арк.*

21. **Шолудько Р.**, Тригуба А. М. Аналіз ризиків реалізації проектів розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад з використанням нейромережових моделей. *Зб. наук. праць XX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів*. Львів: ЛДУ БЖД, 2025. С. 322–325. (0,23 д. а.). *Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні підходу та розробці моделі аналізу ризиків реалізації проектів розвитку медичної інфраструктури місцевих громад з використанням нейромережових алгоритмів, що становить 0,15 друк. арк.*

22. **Шолудько Р.**, Мармуляк А., Тригуба А. Цифрові моделі підтримки прийняття рішень на ранніх етапах соціальних і медичних проектів розвитку територіальних громадах. *Інновінг сучасних трендів в*

менеджменті безпеки: національна безпека та оборона: Збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції, Львів: ЛДУ БЖД, 23 травня 2025. С. 237-242. (0,25 д. а.). Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні підходу до підтримки прийняття управлінських рішень щодо ініціації медичних проєктів, що становить 0,15 друк. арк.

23. Тригуба А.М., Коваль Л.С., **Шолудько Р.Я.**, Андрушків О.Я., Олійник Р.І. Використання цифрових технологій для реалізації проєктів розвитку інфраструктури регіонів у післявоєнний час. *Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи та інноваційні технології управління проєктами і програмами», Збірник праць. Харків: ХНУРЕ, 2025. С. 277-281. (0,2 д. а.). Особистий внесок автора полягає у аналізі традиційних і цифрових методів управління інфраструктурними проєктами, що становить 0,04 друк. арк.*

24. Тригуба А.М., **Шолудько Р.Я.**, Маланчук О.М., Боярчук О.В. Адаптивні моделі інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад в умовах невизначеності. XVI Міжнародна науково-практична конференція «Управління проєктами: проєктний підхід в сучасному менеджменті», Одеса: ОДАБА, 2025. С. 129-133. (0,19 д. а.). Особистий внесок автора полягає у формулюванні науково-прикладних задач управління проєктами розвитку медичної інфраструктури громад та інтелектуально-ціннісних моделей для їх вирішення, що становить 0,05 друк. арк.

25. Тригуба А.М., **Шолудько Р.Я.** Особливості інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури. Інформаційна безпека та інформаційні технології: збірник доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційна безпека та інформаційні технології», ІБІТ 2025, м. Львів, 27 листопада 2025 року. Львів, ЛДУ БЖД, 2025, С. 237-239. (0,143 д. а.). Особистий внесок автора полягає у обґрунтуванні структурної схеми інтелектуально-ціннісної системи управління проєктами розвитку медичної інфраструктури, що становить 0,08 друк. арк.

Додаток Д

Відомості про апробацію результатів дисертаційного дослідження

Результати дисертації апробовано на 16 наукових і науково-практичних конференціях, з яких 8 – міжнародні, 4 – всеукраїнські та 4 – щорічні звітні конференції здобувачів і ад'юнктів Львівського державного університету безпеки життєдіяльності:

1. IEEE 18th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT-2023) (Львів, 2023), форма участі – очна (онлайн);

2. IEEE 19th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT-2024) (Львів, 2024), форма участі – очна (онлайн);

3. XII Міжнародній науковій конференції «Інформаційні технології в енергетиці та агропромисловому комплексі» (Львів, 2023), форма участі – очна;

4. VI Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених, студентів і курсантів «Інформаційна безпека та інформаційні технології» (Львів, 2023), форма участі – очна;

5. XIX Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених, курсантів та студентів (Львів, 2024), форма участі – очна;

6. Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні системи в управлінні проєктами та програмами» (Коблево, 2024), форма участі – очна (онлайн);

7. XXI-й Міжнародній конференції «Управління проєктами у розвитку суспільства: Управління проєктами післявоєнної розбудови України» (Київ, 2024), форма участі – очна (онлайн);

8. Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інновітг сучасних трендів в менеджменті безпеки: національна безпека та оборона» (Львів, 2025), форма участі – очна;

9. XX Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених, курсантів та студентів (Львів, 2025), форма участі – очна;

10. Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні системи та інноваційні технології управління проєктами і програмами» (Харків, 2025), форма участі – очна (онлайн);

11. XVI Міжнародній науково-практичній конференції «Управління проєктами: проєктний підхід в сучасному менеджменті» (Одеса, 2025), форма участі – очна (онлайн);

12. VII Всеукраїнській науково-практичній конференції ІБІТ 2025 «Інформаційна безпека та інформаційні технології» (Львів, 2025), форма участі – очна;

13. Щорічних звітних конференціях здобувачів та ад'юнктів Львівського державного університету безпеки життєдіяльності (Львів, 2023–2026), форма участі – очна.

Додаток Е

Акти впровадження результатів дисертаційного дослідження у практику



УКРАЇНА
ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
УПРАВЛІННЯ З ПИТАНЬ ЦИФРОВОГО РОЗВИТКУ

вул. В. Винниченка, 12, м. Львів 79008, тел.: (0322) 752774

e-mail: thedigital@loda.gov.ua, код ЄДРПОУ 44634695

28.09.2026 № 01-12/145 На № _____ від _____

«Затверджую»

Начальник управління з питань
цифрового розвитку Львівської
обласної військової адміністрації
Олексій СТЕПОВИЙ
« 28.09.2026 » 2026 р.



АКТ

впровадження результатів науково-дослідної роботи Шолудько Роксолани Ярославівни на тему: «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ЦІННІСНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ МЕДИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА РІВНІ МІСЦЕВИХ ГРОМАД» у Управлінні з питань цифрового розвитку Львівської обласної військової адміністрації

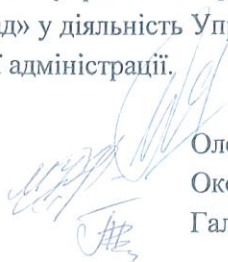
Комісія у складі: голови комісії – начальника управління з питань цифрового розвитку Олексія СТЕПОВОГО та членів комісії – заступник начальника управління - начальник відділу цифрової трансформації та інфраструктури Оксана ДМИТРІВ, начальник відділу розвитку надання адміністративних послуг Галина ТУПІСЬ, склали цей акт про те, що результати науково-дослідної роботи здобувачки кафедри інформаційних технологій та телекомунікаційних систем Львівського державного університету безпеки життєдіяльності Роксолани ШОЛУДЬКО під керівництвом завідувача кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені Степана Гжицького, доктора технічних наук, професора Анатолія ТРИГУБИ апробовано та впроваджено в діяльність управління з питань цифрового розвитку Львівської обласної військової адміністрації.

Впроваджено метод інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури громад з урахуванням динамічних ризиків, а також алгоритм і комп'ютерну модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проектів розвитку медичної інфраструктури громад, геоінформаційну модель оцінювання доступності медичних послуг для населення громад у проектах інфраструктурного розвитку громад, що базуються на інтелектуально-ціннісному підході.

Комісія підтверджує успішне впровадження результатів науково-дослідної роботи на тему «Інтелектуально-ціннісне управління проектами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад» у діяльність Управління з питань цифрового розвитку Львівської обласної військової адміністрації.

Голова комісії

Члени комісії



Олексій СТЕПОВИЙ

Оксана ДМИТРІВ

Галина ТУПІСЬ

АКТ

про впровадження результатів науково-дослідної роботи
у практичну діяльність Добросинсько-Магерівської сільської територіальної громади
від 12.03.2026 р.

Ми, що підписалися нижче, голова Добросинсько-Магерівської сільської територіальної громади Сало Микола Іванович та голова комісії з питань охорони здоров'я, освіти, науки Добросинсько-Магерівської сільської територіальної громади Галич Віра Петрівна, з однієї сторони, а також керівник науково-дослідної роботи, завідувач кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені Степана Ґжицького, доктор технічних наук, професор Тригуба Анатолій Михайлович та виконавець НДР здобувачка кафедри інформаційних технологій та телекомунікаційних систем Львівського державного університету безпеки життєдіяльності Шолудько Роксолана Ярославівна, з другої сторони, склали цей акт про впровадження результатів завершеної науково-дослідної роботи на тему: «Інтелектуально-ціннісне управління проектами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад».

В результаті НДР виконано: 1) розроблено метод інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад із використанням сучасних інформаційних технологій та інтелектуальних механізмів підтримки прийняття рішень; 2) розроблено алгоритм та комп'ютерну модель управління суперечностями і конфліктами між зацікавленими сторонами проєктів розвитку медичної інфраструктури громад; 3) розроблено геоінформаційну модель оцінювання доступності медичних послуг для населення громади та обґрунтовано відповідні методичні рекомендації щодо її застосування у процесах ініціації та планування інфраструктурних проєктів.

У практику Добросинсько-Магерівської сільської територіальної громади впроваджено: 1) алгоритм та комп'ютерну модель управління суперечностями і конфліктами у проєктах розвитку медичної інфраструктури громад; 2) рекомендації щодо використання інтелектуально-ціннісного підходу під час прийняття управлінських рішень щодо розвитку медичної інфраструктури громад.

Сало М. І.

Тригуба А.М.

Галич В. П.

Шолудько Р. Я.





ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
«ПТАХА УКРАЇНИ»

вул. Героїв УПА, 73, м. Львів, 79058, Україна, тел. +38 068 003 40 14,
e-mail: ngo.ptaha@gmail.com, <https://www.ptaha.org.ua>, Код ЄДРПОУ 44957665

Затверджую
Голова Правління
Громадської організації «Птаха України»
Галина БОРДУН
«10» 04 2026 рік

АКТ

про впровадження результатів науково-дослідної роботи
Шолудько Роксолани Ярославівни на тему:
«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ЦІННІСНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ
МЕДИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА РІВНІ МІСЦЕВИХ ГРОМАД»
у діяльність громадської організації «ПТАХА УКРАЇНИ»

Комісія у складі: голови комісії – керівника громадської організації «ПТАХА УКРАЇНИ» Бордун Галини Володимирівни, та членів комісії – юриста Перетятко Галини Володимирівни, менеджера з моніторингу та оцінки Горака Володимира Олеговича, створена на підставі внутрішнього розпорядчого документа організації, склала цей акт про наступне.

Громадська організація «ПТАХА УКРАЇНИ» є інституційно спроможною організацією, що здійснює діяльність у сфері охорони здоров'я, громадського здоров'я та медико-психосоціальної підтримки населення, забезпечуючи міжсекторальну взаємодію з органами державної влади, місцевого самоврядування та міжнародними партнерами. Організація реалізує медичні та освітні проєкти, зокрема ініціативу «Почуй лікаря» та інші програми, спрямовані на підвищення доступності медичних послуг.

Результати науково-дослідної роботи здобувачки кафедри інформаційних технологій та телекомунікаційних систем Львівського державного університету безпеки життєдіяльності Шолудько Роксолани Ярославівни, виконаної під науковим керівництвом доктора технічних наук, професора Тригуби Анатолія Миколайовича, впроваджені у практичну діяльність громадської організації «ПТАХА УКРАЇНИ».

Впровадження результатів дослідження здійснюється в межах реалізації проєктів у сфері охорони здоров'я та медико-психосоціальної підтримки населення відповідно до



ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
«ПТАХА УКРАЇНИ»

вул. Героїв УПА, 73, м. Львів, 79058, Україна, тел. +38 068 003 40 14,
e-mail: ngo.ptaha@gmail.com, <https://www.ptaha.org.ua>, Код ЄДРПОУ 44957665

укладених меморандумів про співпрацю з Міністерством охорони здоров'я України та Львівською обласною державною (військовою) адміністрацією.

У процесі діяльності організації застосовано:

- метод інтелектуально-ціннісного управління проєктами розвитку медичної інфраструктури територіальних громад з урахуванням динамічних ризиків;
- алгоритм та програмні рішення для управління суперечностями і конфліктами між зацікавленими сторонами;
- геоінформаційну модель оцінювання доступності медичних послуг для населення.

Практичне застосування зазначених результатів дозволило:

- підвищити ефективність планування та реалізації проєктів у сфері охорони здоров'я;
- оптимізувати процес прийняття управлінських рішень;
- покращити доступність медичних та психосоціальних послуг для населення громад;
- посилити аналітичну та доказову складову проєктної діяльності.

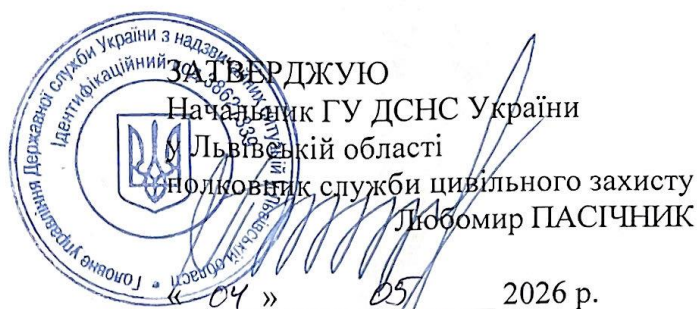
Комісія підтверджує, що результати науково-дослідної роботи на тему «Інтелектуально-ціннісне управління проєктами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад» впроваджені у діяльність громадської організації «ПТАХА УКРАЇНИ», мають практичне значення та можуть бути рекомендовані до використання у сфері управління проєктами розвитку системи охорони здоров'я.

Голова комісії _____ /Бордун Г.В./

Члени комісії _____ /Перетятко Г.В./

_____ /Горак В.О./





АКТ
 про впровадження НДР у практику

Ми, що підписалися нижче, підполковник служби цивільного захисту Павло ЧЕРНЕЦЬКИЙ, заступник начальника управління – начальник відділу превентивної діяльності управління цивільного захисту та превентивної діяльності ГУ ДСНС України у Львівській області, підполковник служби цивільного захисту Юрій ЮРЕНЦ, начальник сектору організації заходів безпеки критичної інфраструктури управління цивільного захисту та превентивної діяльності ГУ ДСНС України у Львівській області, з однієї сторони, а також виконавці НДР, Роксолана ШОЛУДЬКО, аспірантка Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доцент Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, к.с.-г.н., доцент Інна ТРИГУБА і завідувач кафедри інформаційних технологій цього ж університету, д.т.н., професор Анатолій ТРИГУБА, з другої сторони, склали цей акт про впровадження результатів закінченої науково-дослідної роботи «Інтелектуально-ціннісне управління проектами розвитку медичної інфраструктури на рівні місцевих громад».

В результаті НДР виконано: 1) розроблено моделі і методи інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку об'єктів критичної інфраструктури на рівні місцевих громад; 2) розроблено алгоритм і комп'ютерну модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проектів.

У практику Головного управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій у Львівській області впроваджено: 1) рекомендації щодо застосування інтелектуально-ціннісного управління проектами розвитку об'єктів критичної інфраструктури; 2) геоінформаційну модель оцінювання доступності медичних послуг для підтримки прийняття управлінських рішень; 3) алгоритм і комп'ютерну модель управління суперечностями та конфліктами між зацікавленими сторонами проектів розвитку об'єктів критичної інфраструктури.

Павло ЧЕРНЕЦЬКИЙ
 Юрій ЮРЕНЦ

Роксолана ШОЛУДЬКО
 Інна ТРИГУБА
 Анатолій ТРИГУБА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор університету із
навчально-методичної роботи
полковник служби цивільного
захисту

Олександр ПРИДАТКО

04 _____ 2026 р.

**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

результатів дисертації


здобувачки кафедри інформаційних технологій та систем електронних
комунікацій**ШОЛУДЬКО Роксолани Ярославни****«Інтелектуально-ціннісне управління проектами розвитку медичної
інфраструктури на рівні місцевих громад»**


Цим актом підтверджується, що впроваджені у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності результати дисертації ШОЛУДЬКО Роксолани Ярославни в рамках виконання науково-дослідної роботи «Наукові основи поствоєнного відновлення та реновації регіональних систем критичної інфраструктури України: бенчмаркінг світового досвіду та HR фактор» (ДР № 0123U102890), використані у навчальному процесі під час викладання освітніх компонент «Проектний менеджмент», «Інформаційні системи в менеджменті» і «Інтелектуальні системи аналізу даних та підтримки прийняття рішень» для здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) та третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальностей 073 (D3) «Менеджмент» спеціалізації «Управління проектами» та 122 (F3) «Комп'ютерні науки», у частині розгляду актуальних теоретико-методичних і прикладних питань управління соціальними проектами розвитку громад, зокрема у сфері охорони здоров'я, в умовах війни.


Професор кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту
д.т.н, професор,
заслужений діяч науки і техніки України

Начальник кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту
к.ю.н., доцент

Начальник кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
к.т.н., доцент

 Олег ЗАЧКО

 Андрій САМІЛО

 Назарій БУРАК