

УДК 005.8:005.57:504

DOI: 10.31732/2663-2209-2026-83-242-255

Дата надходження: 03.07.2026

Дата прийняття до друку: 23.09.2026

Дата публікації: 30.09.2026



Ця робота ліцензується відповідно до [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ЧИННИКІВ КОМУНІКАЦІЙ В УПРАВЛІННІ РОЗПОДІЛЕНИМИ ПРОЄКТАМИ

Віктор Морозов¹, Юлія Хрутьба², Андрій Хрутьба³

¹Канд. техн. наук, професор, завідувач кафедри технологій управління факультету інформаційних технологій, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна, viktor.morozov@knu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7946-0832>

²Канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри екологічного менеджменту та підприємництва економічного факультету, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна, e-mail: hrutbaj@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3419-8364>

³Військова частина а0666, Київ, Україна, e-mail: hrutba.andrey@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2456-8437>

DEVELOPMENT OF A CONCEPTUAL MODEL OF COMMUNICATION FACTORS IN DISTRIBUTED PROJECT MANAGEMENT

Viktor Morozov¹, Yuliia Khrutba², Andrii Khrutba³

¹PhD in Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Management Technologies, Faculty of Information Technology, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine, viktor.morozov@knu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7946-0832>

²PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Environmental Management and Entrepreneurship, Faculty of Economics, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine, e-mail: hrutbaj@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3419-8364>

³Military Unit A0666, Kyiv, Ukraine, hrutba.andrey@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2456-8437>

Анотація. В статті досліджено особливості управління комунікаціями в територіально розподілених проєктах, що реалізуються в умовах цифрової трансформації. Управління комунікаціями в розподілених проєктах залишається актуальною науковою проблемою, зумовленою просторовою та організаційною розподіленістю команд, культурними й мовними бар'єрами, а також браком формалізованих моделей для систематизації комунікаційних чинників. Мета дослідження — розробити концептуальну модель чинників комунікацій в управлінні розподіленими проєктами, з акцентом на природоохоронні проєкти як приклад складних багатостейкхолдерних розподілених ініціатив. Об'єктом дослідження є комунікаційні процеси між стейкхолдерами розподілених проєктів. Теоретичну основу становлять положення теорії активних систем, системного аналізу та класичних стандартів управління проєктами (PMBOK, ISO 21500 :2021, GreenPM). Дослідження охоплює два рівні системного аналізу: операційний — як безпосередній обмін інформацією між стейкхолдерами за моделлю «відправник — повідомлення — канал — одержувач — зворотний зв'язок», та управлінський — як цілеспрямоване регулювання комунікацій у межах проєкту. Розроблено концептуальну модель, у якій кожен стейкхолдер ідентифікується як активна система і задається кортежем із напівпараметрів: склад, структура, час участі, цільова функція, допустима кількість стратегій, порядок функціонування та інформованість учасників. Формалізовано вплив керованих і некерованих чинників на стан стейкхолдера як відправника та одержувача інформації. Виокремлено чотири типи зовнішньої невизначеності інформованості: інтервальна, імовірнісна, нечітка та змішана. Модель охоплює шість підсистем управління комунікаціями — від ідентифікації стейкхолдерів до оцінки ефективності співпраці. Практична цінність результатів виникає у формуванні методологічного підґрунтя для оптимізації комунікаційних стратегій у розподілених проєктах, зниження інформаційної асиметрії та мінімізації комунікаційних ризиків в умовах просторової та організаційної розподіленості.

Ключові слова: управління проєктами, розподілені проєкти, комунікація, цифрова трансформація, концептуальна модель.

Формул: 10; **рис.:** 1; **табл.:** 2; **бібл:** 17

Abstract. Communication management in distributed projects remains a critical scientific challenge driven by the spatial and organizational dispersion of teams, cultural and language barriers, and the lack of formalized models for

systematizing communication factors in the context of digital transformation. This study aims to develop a conceptual model of communication factors in distributed project management, with a focus on environmental projects. The research object is the communication processes between stakeholders in distributed projects. The theoretical foundation rests on active systems theory, systems analysis, and leading project management standards (PMBok, ISO 21500:2021, GreenPM). The study applies a two-level systems analysis framework: the operational level captures direct information exchange between stakeholders through the sender–message–channel–receiver–feedback model, while the managerial level addresses purposeful regulation of communications within a project. The proposed conceptual model identifies each stakeholder as an active system defined by a seven-parameter tuple: composition, structure, participation timeline, objective function, admissible strategy sets, functioning order, and participant awareness. The model formalizes the impact of both controlled and uncontrolled factors on stakeholder states as senders and receivers of information, systematizing the influence of technological, organizational, and human factors on the effectiveness of project participant interaction. Four types of informational uncertainty are distinguished: interval, probabilistic, fuzzy, and mixed. The model encompasses six communication management subsystems, ranging from stakeholder identification to collaboration effectiveness assessment. The practical value of the findings lies in establishing a methodological basis for optimizing communication strategies in distributed projects, reducing information asymmetry, minimizing communication risks under conditions of spatial and organizational dispersion, with a focus on environmental projects as an example of complex, multi-stakeholder distributed initiatives.

Keywords: project management, distributed projects, communications, digital transformation, conceptual model.

Formulas: 10; **fig.:** 1, **tab.:** 2, **bibl.:** 17

Вступ. Світові тенденції розвитку цифрової трансформації та глобалізації економічних процесів сприяють розвитку проєктів, що реалізуються командами, які просторово віддалені одна від одної. Це, наприклад, міжнародні проєкти програми Erasmus+, яка підтримує пріоритети та заходи, викладені в Європейському просторі освіти, Плани дій щодо цифрової освіти та Європейській програмі розвитку навичок, або «Горизонт Європа», яка є флагманською ініціативою ЄС у сфері досліджень та розробок і сприяє науково-технічній досконалості в ЄС, підтримує конкурентоспроможність та створює робочі місця. До реалізації проєктів цих програм формуються консорціуми різних країн учасників. Такий формат організації діяльності забезпечує доступ до ширшого кола фахівців, оптимізацію ресурсів і гнучкість управління, проте водночас ускладнює координацію взаємодії між учасниками. Такі проєкти в (Бурков та ін., 2015) називають розподіленими. Особливістю розподілених проєктів є їх функціональна, адміністративна або територіальна декомпозиція на підпроєкти, що зумовлює підвищену складність комунікаційних процесів.

Водночас еволюція розподіленого управління потребує вдосконалення процесів, методів та інструментів обміну технічними, фінансовими, проєктними й

комунікаційними даними. Ключовим чинником успішності розподілених проєктів є ефективна комунікація, яка забезпечує узгодженість дій стейкхолдерів, своєчасний обмін інформацією та підтримку прийняття управлінських рішень. Просторова віддаленість, різниця часових поясів, культурні та мовні особливості формують додаткові бар'єри, що впливають на якість інформаційних потоків і потребують системного наукового осмислення.

Існуючі стандарти управління проєктами визнають специфіку віртуальних команд і підкреслюють роль інформаційних технологій у розвитку «віртуалізації». Наприклад, в стандарті (Project Management Institute [PMI], 2019b) згадуються віртуальні команди як тип команди проєкту (мається на увазі розподілені команди, на противагу командам, розміщеним в одній транснаціональній компанії). Як в PMBoK, так і в P2M (Бушуєв, 2009; PMI, 2019b) згадуються віртуальні проєктні команди, визнається їх прогресивна роль в управлінні проєктами та програмами, а також підкреслюється вплив інформаційних технологій на розвиток «віртуалізації». Основні процеси та механізми комунікації визначено як предметна група комунікацій (Communication) в усіх Стандартах ANSI

PMI Guidance on project management PMBoK та в ISO 21500:2021 (Project Management Institute [PMI], 2019a) та включає процеси, які необхідні для планування, управління і розповсюдження інформації, яка має відношення до проєкту. Управління комунікацією в проєкті є процесами обміну інформацією між зацікавленими сторонами проєкту.

В той самий час, питання системного врахування чинників комунікацій у межах цілісної концептуальної моделі залишається недостатньо формалізованим.

З урахуванням того, що управління комунікаціями в розподілених проєктах передбачає визначення характеристик системи комунікацій та встановлення закономірностей взаємозв'язку її чинників, а процеси комунікації можуть бути подані як множина впорядкованих взаємодій між елементами системи, виникає наукове завдання формалізації цих взаємодій та розробки концептуальної моделі чинників комунікацій в управлінні розподіленими проєктами.

Отже, завданням дослідження є розробка концептуальної моделі чинників комунікацій в управлінні розподіленими проєктами, яка передбачає:

- ідентифікацію та структурування стейкхолдерів як активних систем;
- визначення керованих і некерованих впливів на процеси комунікації;
- формалізацію інформаційних потоків між відправником і одержувачем;
- встановлення логічної структури взаємозв'язків між чинниками з урахуванням механізмів зворотного зв'язку;
- інтеграцію екологічних та організаційних аспектів управління в контексті розподілених проєктів.

Реалізація зазначених завдань створить методологічне підґрунтя для підвищення результативності управління комунікаціями в умовах просторової та організаційної розподіленості проєктної діяльності.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що на відміну від наявних підходів, які зосереджуються переважно на окремих аспектах комунікаційної взаємодії — оптимізації часу обміну інформацією (Малєєва & Литвиненко, 2022), ціннісно-орієнтованому управлінні взаємодією (Медведева, 2013) або усуненні комунікаційних бар'єрів (Романів, 2015), — у роботі вперше запропоновано цілісну концептуальну модель, яка поєднує дворівневий (операційний та управлінський) системний аналіз комунікаційних процесів із формалізацією кожного стейкхолдера як активної системи за багатопараметричним кортежем відповідно до положень теорії активних систем. Це дозволяє системно врахувати керовані й некеровані чинники комунікацій та типи невизначеності інформованості учасників. Що не передбачають розглянуті вище підходи, і адаптувати модель до специфіки розподілених природоохоронних проєктів.

У статті запропоновано розглянути системні чинники управління комунікаціями в розподілених проєктах та розробити концептуальну модель комунікацій в управлінні розподіленими проєктами, з акцентом на розподілені природоохоронні проєкти, комунікаційна специфіка яких (багатосторонній склад стейкхолдерів, необхідність узгодження екологічних та управлінських цілей) розглядається як приклад практичного застосування розробленої моделі.

Аналіз останніх досліджень. Передумовою успішного впровадження розподілених проєктів є ефективна комунікація та забезпечення підтримки зв'язку (взаємодії) між зацікавленими сторонами та учасниками проєкту, узгодження цінностей та передача управлінської і/або звітної інформації, спрямованої на забезпечення досягнення цілей проєкту. Огляд сучасної літератури, основних досліджень та публікацій охоплює як міжнародні дослідження, так і вітчизняні наукові праці. Він включає системний аналіз комунікаційних практик,

підходи до організації взаємодії в розподілених командах, роль ІКТ, культурні й соціальні чинники, а також напрямки, пов'язані із природоохоронними й складними міждисциплінарними проєктами.

Управління комунікацією у межах проєктного менеджменту стає предметом окремих досліджень Малєєва О. В., Литвиненко Д. П. (Малєєва & Литвиненко, 2022) представляють комунікаційний процес у вигляді системної моделі, що дозволить виконувати задачі оптимізації часу та підвищення безпеки обміну інформацією в умовах віртуального офісу. Автори враховують наявність специфічних робіт та комунікацій у загальному комплексі проєктних завдань, для реалізації яких необхідна одночасна участь як виконавців так і стейкхолдерів.

Комунікаційні чинники в проєктах розглянуто Медведєвою О.М. (Медведєва, 2013). Автором розроблено методологічні основи ціннісно-орієнтованого управління взаємодією в проєктах, які представлені у вигляді концепції, категорій, базових термінів, методів, базових методик. Розроблена термінологічна система ціннісно-орієнтованого управління взаємодією в проєктах, яка складається з взаємопов'язаних категорій, базових термінів та їх визначень. Автором запропоновано механізм ціннісно-орієнтованого управління взаємодією в проєктах.

Вітчизняні науковці звертають увагу на соціальні та когнітивні аспекти комунікаційної взаємодії в розподілених командах: культурні відмінності, мовні бар'єри та межі між особистісними й професійними комунікаційними моделями. Ці чинники значною мірою впливають на ефективність взаємодії в міжнародних проєктах (Петренко, Молоканова, & Дорошко, 2024).

Оксамитна Л. П., Торба Т. В. (Оксамитна & Торба, 2024) розглядають конфлікти та їх особливості для розподіленої команди, що працює в умовах географічної віддаленості, культурних

відмінностей і комунікаційних бар'єрів. Автори акцентують увагу на тому, що ці фактори часто стають причиною виникнення конфліктів у розподілених командах, оскільки вони ускладнюють взаємодію між членами команди, призводять до непорозумінь та знижують ефективність спільної роботи. Також аналізуються специфічні комунікаційні бар'єри та конфлікти у розподілених командах — географічна віддаленість, різні часові пояси, відмінності у підходах до роботи та стирання меж між роботою й особистим життям. Наукові роботи цього спрямування висвітлюють, що такі бар'єри знижують рівень довіри, підсилюють конфлікти й негативно впливають на продуктивність.

Романів Т.В. (Романів, 2015) досліджувала проблеми, пов'язані з процесами визначення проблемних точок у комунікаційних зв'язках серед стейкхолдерів проєкту. Автором сформовано моделі комунікаційних бар'єрів, визначено методи управління комунікаційними перешкодами, розроблено програмне забезпечення для інтегрованого управління комунікаціями в проєктах при застосуванні ціннісно-орієнтованого підходу.

Окремі наукові праці (Vaskiv & Veretennikova, 2023) зосереджуються на ролі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у підтримці й оптимізації комунікаційних процесів у розподілених командах. Автори підкреслюють, що ефективне використання ІКТ підвищує продуктивність, забезпечує синхронізацію із задачами проєкту і сприяє реальній взаємодії незалежно від місця розташування учасників.

В роботі (Farias Junior et al., 2026) проведено систематичний огляд літератури, що охоплює період з 1999 по 2023 рік, щоб зібрати дані з емпіричних досліджень, пов'язаних з комунікацією в розподілених проєктах. Автори підкреслюють, що проєктні команди, розділені фізично, в часі та культурно, стикаються з унікальними

комунікаційними викликами, які вимагають спеціалізованих стратегій планування, налагодження зворотного зв'язку та узгодження інструментів зв'язку.

Інший підхід багатоаспектно розглядає планування та управління потоками інформації (FLOW Mapping) у розподілених командах як важливий елемент забезпечення ефективної комунікації. Це виходить за рамки формальних документів і включає мережеві потоки даних, рішення та інструменти (Stapel, Knauss, Schneider, & Zazworka, 2011).

Р. Васьків, Н. Веретеннікова розглянули інформаційні та комунікаційні інструменти ефективного функціонування розподілених проєктних команд («Інформаційні та комунікаційні інструменти», 2024).

Хоча велика частина літератури зосереджена на ІТ-середовищі, сьогодні зростає інтерес до комунікацій у природоохоронних і складних міждисциплінарних проєктах. Такі проєкти мають багатосторонніх стейкхолдерів, що вимагають тонкої координації інформаційних потоків і адаптації до екологічних стандартів та нормативів.

В природоохоронному проєкті управління комунікаціями є набором процесів, які необхідні для забезпечення своєчасної та відповідної підготовки, збору, розподілу, зберігання і розміщення проєктної інформації в тому числі про стан довкілля. Це дозволяє посилити увагу проєкту до стану навколишнього середовища. Повідомленням, які пов'язані з впровадженням екологічних заходів, надається проєктний статус. Розробка плану комунікацій дозволяє визначити і спланувати дії для всіх зацікавлених сторін в реалізації природоохоронного проєкту.

Питання ефективного управління комунікаціями при реалізації природоохоронних проєктів розглянуто Хрутьбою В.О. (В. О. Хрутьба, 2014). Авторкою запропоновано визначення «управління комунікаціями екологічного проєкту», як набору процесів, які необхідні

для забезпечення своєчасної та відповідної підготовки, збору, розподілу, зберігання та розміщення проєктної інформації в тому числі про стан довкілля.

В роботі (Ю. С. Хрутьба, Морозов, & А. С. Хрутьба, 2019) досліджено процеси управління комунікаціями в розподілених проєктах. В якості контексту можуть виступати характеристики системи комунікацій.

Комунікації в розподілених проєктах є об'єктом дослідження в (А. Хрутьба, Морозов, Ю. Хрутьба, Ткаченко, & Лисак, 2021). Авторами проаналізовано особливості управління взаємодією в розподілених екологічних проєктах. Запропоновано методи управління взаємодією в розподілених екологічних проєктах та створення комунікаційної платформи для реалізації скоординованого управління комунікаціями в них. Підходи в цій сфері поєднують Green Project Management та системний аналіз комунікаційних взаємодій для зменшення ризиків, пов'язаних із невизначеністю та неоднорідністю контекстів реалізації.

Згідно GreenPM управління комунікаціями є набором процесів, які необхідні для забезпечення своєчасної та відповідної підготовки, збору, розподілу, зберігання і розміщення проєктної інформації в тому числі про стан довкілля. Це дозволяє посилити увагу проєкту до стану навколишнього середовища. Повідомленням, які пов'язані з впровадженням екологічних заходів, надається проєктний статус. Розробка плану комунікацій дозволяє визначити і спланувати необхідні дії для всіх стейкхолдерів реалізації розподільного проєкту (Green Project Management, б.д.).

Таким чином, проведений аналіз сучасного стану управління комунікаціями та взаємодіями в розподілених проєктах показав, що, попри наявність окремих моделей і методів управління комунікаціями в розподілених проєктах (Малєєва & Литвиненко, 2022; Медведева, 2013; Романів, 2015) та дослідження специфіки взаємодії стейкхолдерів у

розподілених природоохоронних проєктах (Хрутьба, 2014; Хрутьба, Морозов, & Хрутьба, 2019; Хрутьба та ін., 2021), в наявних роботах відсутня цілісна формалізована модель, яка б системно поєднувала чинники комунікацій на операційному і управлінському рівнях з використанням апарату теорії активних систем та була адаптована до специфіки розподілених природоохоронних проєктів. Наявність цієї прогалини знижує ефективність реалізації проєкту, підвищує проєктні ризики за умов невизначеності та постійного протиріччя між результатом проєкту та його можливим впливом на довкілля. Це спонукає до пошуку ефективних способів формалізації чинників комунікацій та взаємодії в розподілених природоохоронних проєктах.

Постановка завдання. Мета дослідження — розробити концептуальну модель чинників комунікацій в управлінні розподіленими проєктами на основі системного аналізу комунікаційних процесів між стейкхолдерами. Досягнення поставленої мети передбачає вирішення таких проміжних завдань: ідентифікацію та структурування стейкхолдерів як активних систем; формалізацію інформаційних потоків між відправником і одержувачем з урахуванням керованих і некерованих впливів; встановлення логічної структури взаємозв'язків між чинниками комунікацій із урахуванням механізмів зворотного зв'язку; інтеграцію екологічних та організаційних аспектів управління в контексті розподілених природоохоронних проєктів.

Теоретичну основу дослідження становлять положення теорії активних систем (Бурков та ін., 2015), системного аналізу та провідних стандартів управління проєктами — PMBoK, ISO 21500:2021 і GreenPM (Бушуєв, 2009; PMI, 2019a, 2019b; Green Project Management, б.д.). Дослідження базується на дворівневому підході до аналізу комунікацій: операційному рівні, що описує безпосередній обмін інформацією між стейкхолдерами за моделлю $y(t)=F(x(t))$, де

вхід $x(t)=\{u(t),v(t)\}$ охоплює керовані $u(t)$ та некеровані $v(t)$ впливи, а вихід $y(t)$ відображає новий стан стейкхолдера як одержувача інформації; та управлінському рівні, що забезпечує цілеспрямоване регулювання комунікаційних процесів у межах проєкту. Для формалізації характеристик стейкхолдерів застосовано апарат теорії активних систем, відповідно до якого кожен стейкхолдер задається кортежем параметрів $STAKEH_i = \langle COMP_i, STR_i, TIME_i, VALUE_i, STRAT_i, FUNCT_i, INF_i \rangle$. Невизначеність інформованості учасників моделюється через чотири типи: інтервальну, ймовірнісну, нечітку та змішану. У дослідженні використано методи системного аналізу, структурно-логічного моделювання та формалізації на основі теорії множин.

Результати дослідження. Проведено системний аналіз механізмів комунікації та організацію та регулювання цього механізму в межах проєкту. Дослідження комунікацій у розподілених проєктах підтверджують наявність дворівневої системи їх аналізу: на операційному рівні — як процес безпосереднього обміну інформацією між стейкхолдерами, а на управлінському — як об'єкт цілеспрямованого регулювання в межах проєкту.

В табл. 1 наведені результати системного аналізу процесів комунікації між стейкхолдерами $y(t)=F(x(t))$, що відображає операційний рівень аналізу комунікацій, та дозволяє виявляти причини непорозумінь, інформаційних втрат та комунікаційних ризиків у розподілених проєктах. Вони описують процеси підготовки до комунікації, здійснення безпосередньої комунікації, завершення комунікаційного процесу та додаткові підсистеми, що є важливими в розподільних проєктах.

Комунікація представлена як послідовна система взаємопов'язаних підсистем: підготовка до комунікації, безпосередня передача інформації та завершення процесу через механізм зворотного зв'язку. Така структура

відповідає класичному уявленню про комунікаційний акт як взаємодію «відправник — повідомлення — канал — одержувач — зворотний зв'язок» із врахуванням можливих перешкод («шумів»).

Підготовчий етап включає визначення мети комунікації, добір релевантної інформації, вибір каналу та способу кодування повідомлення.

Важливо, що у таблиці акцентується не лише технічна сторона передавання інформації, а й змістовні параметри: вимоги до інформації, наявні обмеження, вагомість каналу для одержувача, соціокультурне середовище відправника.

Це дозволяє розглядати комунікацію не як формальний обмін повідомленнями, а як соціально зумовлений процес.

Системний аналіз процесів управління комунікаціями між стейкхолдерами наведено в табл. 2 та представлено організацію та регулювання механізму комунікації в межах проекту.

На етапі безпосередньої комунікації основна увага зосереджена на передачі повідомлення та його декодуванні.

Правильне розуміння змісту залежить від здатності стейкхолдера однаково інтерпретувати символи, рівень їхньої обізнаності та ймовірність суттєвих спотворень — таким чином модель охоплює технічні, когнітивні та культурні чинники. Завершальний етап служить механізмом перевірки взаєморозуміння та корекції можливих розбіжностей.

Таблиця 1

Системний аналіз процесів комунікації між стейкхолдерами

Підсистема	Функціонування підсистеми	Цілі функціонування	Параметри підсистеми
Процес підготовки до комунікації			
Початкова інформація для обміну	Визначення мети комунікації та доречності обміну інформацією.	Вибір інформації для комунікації	Множина наявної інформації. Вимоги до інформації. Обмеження на інформацію.
Канал комунікації	Вибір каналу зв'язку.	Вибір кожної передачі інформації	Тип символів кодування. Характер повідомлення. Вагомість каналу для одержувача.
Кодування	Перетворення інформації в повідомлення (слова, інтонація, жести тощо).	Формування повідомлення як кодування продукту.	Можливості відправника кодувати інформацію. Ставлення до інформації. Рівень обізнаності. Соціокультурне середовище відправника.
Процес однієї комунікації			
Передача інформації	Передача повідомлення каналом від відправника до одержувача (усна, письмова, електронна, аудіо, відео).	Обмін необхідною інформацією.	Залежать від форми інформації. Вплив перешкод («шумів»), що спотворюють зміст повідомлення.
Декодування	Переклад повідомлення у форму, зрозумілу для одержувача.	Вірне тлумачення одержувачем змісту повідомлення.	Можливості розуміти символи відправника. Спільне значення символів. Рівень обізнаності. Соціокультурне середовище одержувача.
Процес завершення комунікації			
Зворотний зв'язок	Відправник і одержувач міняються ролями: одержувач кодує відповідь, обирає канал, передає повідомлення; відправник декодує та оцінює взаєморозуміння.	Визначення рівня взаєморозуміння між одержувачем та відправником.	Залежать від форми інформації.

Джерело: побудовано авторами за результатами власних досліджень

Логіка побудови відповідає класичному управлінському циклу: ідентифікація зацікавлених сторін, планування комунікацій, реалізація інформаційної взаємодії, управління

очікуванню та оцінюванню ефективності. Особливе значення надається реєстру стейкхолдерів, стратегії управління ними та плану комунікацій.

Таблиця 2

Системний аналіз процесів управління комунікаціями між стейкхолдерами

Підсистема	Функціонування підсистеми	Цілі функціонування	Параметри підсистеми
Визначення стейкхолдерів проекту	Аналіз та експертна оцінка стейкхолдерів, визначення їх цінностей.	Розробка Реєстру стейкхолдерів та Стратегії управління ними.	Статут та документація проекту. Характеристики можливих стейкхолдерів.
Планування комунікацій	Аналіз вимог стейкхолдерів до комунікацій. Визначення інформаційних та обов'язкових потреб. Визначення засобів їх задоволення.	Розробка плану управління комунікаціями з вимогами до інформації.	Завдання та плани проекту. Реєстр стейкхолдерів. Описи ролей. Стратегія управління стейкхолдерами. Затверджені зміни.
Розповсюдження інформації	Вибір методів та інструментів комунікації. Забезпечення доступності відомостей згідно з планом. Реагування на конкретні запити.	Реалізація плану управління комунікаціями.	План управління проектом та план комунікацій. Звіти про хід виконання. Прогнози. Несподівані запити.
Управління очікуваннями стейкхолдерів	Підвищення взаєморозуміння між сторонами. Забезпечення приватної та об'єктивної інформації. Вирішення комунікаційних проблем для мінімізації ризиків.	Задоволення комунікаційних потреб учасників та вирішення проблем у разі їх виникнення.	Реєстр стейкхолдерів. Стратегія управління стейкхолдерами. План управління об'єктом. Журнал проблем. Журнал змін.
Визначення ефективності комунікацій	Покращення взаємодії між учасниками та системою загалом.	Системи удосконалення, підвищення швидкості її роботи.	Час передачі інформації. Якість інформації. Узгодженість цілей і цінностей.
Визначення ефективності співпраці	Досягнення максимальних позитивних результатів.	Досягнення кожним учасником своєї мети.	Мінімізація витрат і втрат. Максимізація використання ресурсів. Покращення системи.

Джерело: побудовано авторами за результатами власних досліджень

Таким чином, комунікація інтегрується в систему управління проектом через офіційні документи, журнали змін і проблем, звіти та прогнози.

Суттєвою відмінністю другої таблиці є акцент на досягненні взаєморозуміння та задоволенні інформаційних потреб сторін. Комунікації розглядаються як інструмент узгодження інтересів, мінімізації конфліктів і зниження ризиків, що особливо важливо для

розподілених проектів із великою кількістю учасників. Вводяться критерії оцінювання ефективності — швидкість передачі інформації, її якість, узгодженість цілей, мінімізація витрат і втрат. Отже, формується підґрунтя для кількісної та якісної оцінки результативності комунікаційної системи.

Узагальнюючи, результати системного аналізу підтверджують що комунікації в розподілених проектах

утворюють ієрархічно впорядковану модель. Мікрорівень — внутрішня логіка комунікаційного процесу. Макрорівень — система управління цим процесом у межах проєкту. Їх поєднання дозволяє визначити точки управлінського впливу, виявити чинники, що зумовлюють ефективність або неефективність взаємодії між стейкхолдерами. Також дозволяє сформувати основу для розроблення концептуальної моделі комунікацій у розподілених, зокрема природоохоронних, проєктах, що дозволяє запропонувати концептуальну модель чинників комунікації в управлінні розподіленими проєктами.

Концептуальна модель характеризує сукупність процесів, що змінюють за проміжок часу T стан стейкхолдера, який є відправником та одержувачем інформації $X = \{x(t)\}$ і $Y = \{y(t)\}$, де $t \in T$.

Для розподілених проєктів вихід системи $y(t)$ є результатом комунікативного процесу, тобто новим станом стейкхолдера, як одержувача інформації. В цьому випадку $y(t)$ є результатом деякого перетворення F процесу $x(t)$, тобто $y(t) = F(x(t))$, то модель передбачає, що це перетворення невідоме. Комунікаційний зв'язок між стейкхолдерами може виражатися у письмовій, усній, електронній формі.

Вважаємо $comm$ множиною комунікацій в проєкті. Будь-які чинники комунікації, що може мати елемент $X \in comm$, задають в $comm$ підмножину $A \subseteq comm$ всіх елементів, які мають цю характеристику.

Нехай визначено деякі комунікації в розподілених проєктах, в яких можуть знаходитися елементи x і y у множини $comm$, записані у вказаному порядку. Безліч усіх впорядкованих пар (x, y) є добутком $comm \cdot comm$. Процеси комунікацій в розподілених проєктах переводять вхід X у вихід Y . Підмножини процесів управління комунікаціями в розподілених проєктах для всіх пар $(x, y) \in R \subseteq comm \cdot comm$.

Найпростіша логічна структура концептуальної моделі комунікацій в розподілених проєктах представлена на рис. 1.

На зміну стану стейкхолдера від джерела до одержувача інформації здійснюють вплив як керовані $u(t)$, так і некеровані $v(t)$ впливи $x(t) = \{u(t), v(t)\}$.

Некерованими впливами системи комунікацій можуть бути зовнішні чинники, такі як законодавчі, фінансові, структурні та інформаційні аспекти впливу на комунікації в розподілених проєктах, яким в самому проєкті керувати неможливо.

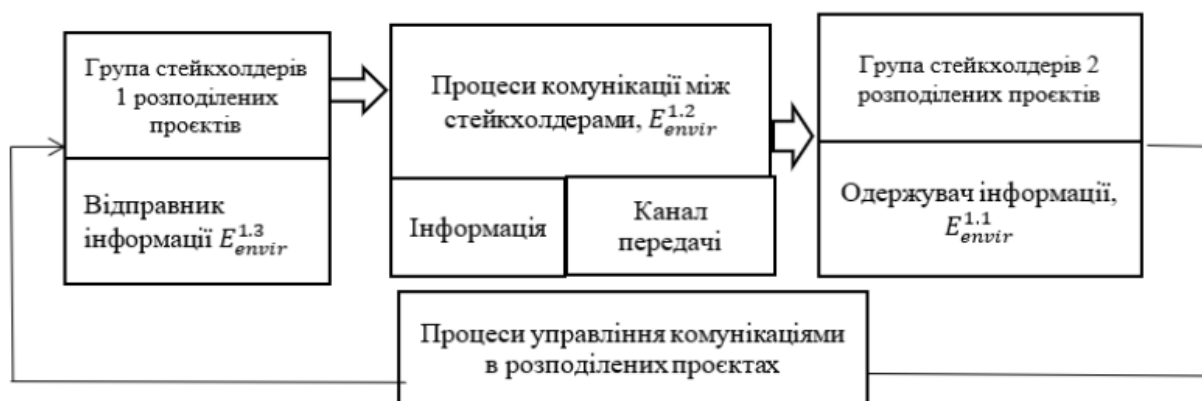


Рис. 1. Логічна структура концептуальної моделі управління комунікаціями в розподілених природоохоронних проєктах

Джерело: побудовано авторами за результатами власних досліджень

Постійні зміни нормативно-правової бази в природоохоронній діяльності, нестабільна платоспроможність учасників, часта зміна структурної складової чи зміни поінформованості учасників мають стохастичний вплив на систему комунікацій. Зворотній зв'язок в системі призначений для змін процесу з метою покращення взаємодії між учасниками та залучення нових елементів.

Отже, концептуальна модель управління комунікаціями в розподілених проєктах передбачає визначення характеристик системи комунікацій в таких проєктах та встановлення закономірностей зв'язку окремих чинників процесу.

Для визначення окремих характеристик концептуальної моделі чинників комунікацій в управлінні розподіленими проєктами доцільно застосувати елементи теорії активних систем.

Будь-який стейкхолдер $X=\{x(t)\}$ може бути визначений як активна система (АС) і задається таким кортежем параметрів:

$$STAKEN_i = < COMP_i, STR_i, TIME_i, VALUE_i, STRAT_i, FUNCT_i, INF_i > (1)$$

де $STAKEN_i$ – окремий стейкхолдер розподіленого проєкту,

i – можливі активні системи в розподіленому проєкті,

$COMP_i$ – склад активної системи,

STR_i – структура активної системи,

$TIME_i$ – час/період участі у проєкті,

$VALUE_i$ – цінність/цільова функція,

яка відображує інтереси та переваги конкретної активної системи,

$STRAT_i$ – допустимі множини станів/стратегій учасників активної системи,

$FUNCT_i$ – порядок функціонування активної системи,

INF_i – інформованість учасників активної системи.

Склад активної системи ($COMP_i$) визначається сукупністю суб'єктів і об'єктів, які є елементами системи.

$$COMP_i = < COMP_i^1, COMP_i^2 >, (2)$$

Розрізняють АС одноелементні $COMP_i^1$ та багатоелементні $COMP_i^2$. Прикладом одноелементної АС може бути департамент державної структури чи Міністерство, який зацікавлений у реалізації проєкту. До багатоелементної АС можна віднести заклади освіти, що реалізують просвітницьку складову розподіленого природоохоронного проєкту.

Структуру активної системи (STR_i), як сукупність інформаційних, управляючих та інших зв'язків між учасниками системи, що включає відносини підпорядкованості та рівень прийняття рішень, можна описати відповідною множиною:

$$STR_i = < STR_i^1, STR_i^2, STR_i^3 >, (3)$$

STR_i^1 – рівні ієрархії: дворівневі, тривірневі тощо,

STR_i^2 – рівень підпорядкованості елементів активної системи: унітарний контроль (віялоподібного типу, при якому структура підпорядкованості має вигляд дерева, кожен елемент підпорядкований одному керуючому органу) і активна система з розподіленим контролем (елемент може бути підпорядкований декільком керуючим органам, в тому числі – багатоканальним),

STR_i^3 – рівень взаємозалежності показників діяльності: незалежні, слабо пов'язані, сильно пов'язані.

Час/період участі у проєкті ($TIME_i$) визначається терміном або періодом участі АС у проєкті, відображає наявність або відсутність динаміки, однократне, багатократне залучення, постійна участь.

$$TIME_i = < TIME_i^1, TIME_i^2 > (4)$$

Розрізняють АС статичні $TIME_i^1$ з одноразовим залученням до проєкту та динамічні $TIME_i^2$. Динамічні АС, в залежності від рівня взаємозв'язків та впливу наслідків прийнятих рішень на результати проєкту, можуть підрозділятися на системи з далекоглядними і недалекоглядними наслідками, адаптивні і неадаптивні тощо.

Ціннісно-цільова функція ($VALUE_i$), яка відображує інтереси та переваги конкретної активної системи, визначається поведінкою учасників та відповідає вибору станів, які дозволяють максимізувати цільову функцію, відповідно типу завдань управління: стимулювання, планування тощо.

Допустимі множини станів/стратегій учасників АС ($STRAT_i$) визначаються індивідуальними і загальними для всіх обмеженнями при виборі станів, що накладаються навколишнім середовищем.

$$STRAT_i = \langle STRAT_i^1, STRAT_i^2 \rangle, \quad (5)$$

де $STRAT_i^1$ – рівень залежності множини можливих виборів (станів) учасників АС: незалежні або взаємозалежні множини,

$STRAT_i^2$ – розмірність простору індивідуальних станів активних елементів і планів – активні елементи зі скалярними і векторними значеннями.

Порядок функціонування активної системи ($FUNC_i$) визначається послідовністю отримання інформації і вибором стратегій учасниками АС.

$$FUNC_i = \langle FUNC_i^1, FUNC_i^2 \rangle \quad (6)$$

Виділяють стандартний ($FUNC_i^1$) і нестандартний ($FUNC_i^2$) порядок функціонування АС.

Інформованість учасників активної системи (INF_i) визначається видом інформації, якою володіють учасники системи на момент прийняття рішень про комунікацію.

$$INF_i = \langle INF_i^1, INF_i^2 \rangle, \quad (7)$$

INF_i^1 – вид інформованості учасника: симетричний (однаковий), асиметричний, детермінований,

INF_i^2 – невизначеність інформованості учасника.

У свою чергу невизначеність інформованості учасника може бути представлена множиною:

$$INF_i^2 = (INF_i^{2.1}, INF_i^{2.2}, INF_i^{2.3}), \quad (8)$$

$INF_i^{2.1}$ – тип невизначеності представимо множиною:

$$INF_i^2 = (INF_i^{2.1.1}, INF_i^{2.1.2}, INF_i^{2.1.3}), \quad (9)$$

$INF_i^{2.1.1}$ – внутрішня невизначеність параметрів самої системи та невизначеність цільових функцій чи допустимих множин,

$INF_i^{2.1.2}$ – зовнішня невизначеність параметрів навколишнього середовища, тобто зовнішніх по відношенню до АС,

$INF_i^{2.1.3}$ – змішана невизначеність (для частини учасників АС – внутрішня, для інших – зовнішня; або обох типів);

$INF_i^{2.2}$ – вид невизначеності представимо множиною:

$$INF_i^{2.2} = (INF_i^{2.2.1}, INF_i^{2.2.2}, INF_i^{2.2.3}, INF_i^{2.2.4}), \quad (10)$$

$INF_i^{2.2.1}$ – інтервальна невизначеність, якщо відома множина можливих значень невизначеного параметра,

$INF_i^{2.2.2}$ – імовірнісна, якщо відомо імовірнісний розподіл можливих значень невизначеного параметра,

$INF_i^{2.2.3}$ – нечітка, якщо відома функція належності – нечіткі активні системи, невизначеність,

$INF_i^{2.2.4}$ – змішана невизначеність, якщо наявні всі можливі комбінації видів невизначеності для різних учасників.

$INF_i^{2.3}$ – вид поведінки учасників, що включає методи усунення невизначеності $INF_i^{2.3.1}$ і принципи раціональної поведінки $INF_i^{2.3.2}$.

Вибір саме такого складу параметрів кортежу STAKENі обумовлений класичними положеннями теорії активних систем (Бурков та ін., 2015), відповідно до яких повний опис активної системи потребує одночасного визначення її складу й структури (хто бере участь і як побудовані зв'язки підпорядкованості), часових характеристик участі, цільової функції та допустимих стратегій (що визначає можливу поведінку учасника), порядку функціонування (послідовності дій) та інформованості (обсягу й невизначеності доступних учаснику даних). Повнота параметричного опису забезпечується тим, що кожен із семи параметрів кортежу безпосередньо співвідноситься з чинниками комунікації, виокремленими в табл. 1 і табл. 2. А саме склад і структура активної системи визначають коло та ієрархію стейкхолдерів на етапі їх ідентифікації; час участі й порядок функціонування узгоджуються з підготовкою до комунікації та плануванням; цільова функція та допустимі стратегії відповідають за управління очікуваннями й узгодження інтересів; інформованість і типи її невизначеності формалізують чинники кодування, каналу та зворотного зв'язку. Практичне застосування моделі полягає у можливості на етапі планування комунікацій розподіленого (зокрема природоохоронного) проєкту побудувати кортеж STAKENі. Для кожного стейкхолдера, визначити переважний тип його інформаційної невизначеності та на цій основі обґрунтовано обирати канали, формат і періодичність комунікації, а також прогнозувати ділянки підвищеного комунікаційного ризику, що потребують додаткового регулювання з боку менеджера проєкту.

Висновки. У статті проведено системний опис процесів комунікації на двох рівнях та запропоновано

концептуальну модель чинників комунікацій в управлінні проєктами, як сукупність взаємопов'язаних понять. Це включає множину понять, можливих зв'язків між ними, що дозволяє розробити схематичну модель взаємозв'язків ключових чинників для можливих рішень проблеми. Концептуальна модель наочно описує структуру модельованої предметної області і зв'язки між її елементами. Передумовою створення моделі є аналіз факторів впливу та закономірностей їх об'єднання в логічну схему. Перший крок в побудові концептуальної моделі управління комунікаціями передбачає зв'язок між об'єктом, предметом та контекстом дослідження, а саме визначити сукупність зовнішніх умов існування об'єкта і факторів, що на нього впливають.

Вхідні та вихідні параметри визначають стан стейкхолдера (*STAKEN_i*), як активної системи, що характеризує відправника та одержувача інформації і задається кортежем параметрів: склад активної системи (*Comp_i*), структура активної системи

(*STR_i*), час/період участі у проєкті (*TIME_i*), цінність/цільова функція, яка відображує інтереси та переваги конкретної активної системи (*VALUE_i*), допустимі множини станів/стратегій учасників активної системи (*STRAT_i*), порядок функціонування активної системи (*FUNCT_i*), інформованість учасників активної системи (*INF_i*).

Перспективою для подальших досліджень є розробка моделі управління комунікаціями в природоохоронних розподілених проєктах. Модель дозволяє сформувати оптимальний механізм управління комунікаціями в цих проєктах за показником ефективності комунікації для узгодження інтересів стейкхолдерів на основі цільових функцій зацікавлених сторін, що забезпечує реалізацію функції управління комунікаціями з урахуванням множини комунікаційних стратегій.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що дослідження проводилося за відсутності будь-яких комерційних або фінансових відносин, які могли б бути витлумачені як потенційний конфлікт інтересів.

Фінансування. Автори заявляють, що фінансували публікацію статті самостійно.

Етична заява. Усі процедури, здійснені в межах цього дослідження, відповідали інституційним та міжнародним етичним стандартам.

Заява щодо генеративного ШІ. Автори заявляють, що генеративний штучний інтелект не використовувався під час підготовки рукопису цієї статті.

Внесок авторів. Автори зробили однаковий внесок у формулювання концепції дослідження, підготовку тексту, формулювання висновків та узгодження остаточної версії рукопису.

Література:

1. Бурков, В. Н., Бушуєв, С. Д., Возний, А. М., Гайда, А. Ю., Григорян, Т. Г., Іванова, А. А., Книрик, Н. Р., Колесник, М. Е., Кононенко, І. В., Кошкін, К. В., Павлов, А. А., Танака, С. С. Х., & Чернов, С. К. (2015). *Управління проєктами розподілених проєктів та програм: монографія*. Вид. Торубара В.В. 388 с.
2. Project Management Institute. (2019b). *Project Management Body of Knowledge (PMBOK)* [Керівництво до зведення знань з управління проєктами. Керівництво PMBOK]. Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA. 792 с.
3. Бушуєв, С. Д. (Ред.). (2009). *Р2М. Посібник з управління інноваційними проєктами та програмами Р2М: т.1, версія 1.2*. Наук. світ. 173 с.
4. Project Management Institute. (2019a). *ISO 21500:2021. Guidance on project management*. Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA.
http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=50003 (дата звернення: 08.02.2026).
5. Малєєва, О. В., Литвиненко, Д. П. (2022). Системна модель комунікаційних процесів учасників проєкту дослідження є комунікаційні процеси учасників інфраструктурного проєкту. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами, 42(1(5)), 39–44.
6. Медведєва, О. М. (2013). *Інтеграційний механізм ефективної комунікації в проєктах* (дис. ... докт. техн. наук: 05.13.22). Східноукраїнський національний університет імені В. Даля, м. Северодонецьк. 448 с.
7. Петренко, В. О., Молоканова, В. М., & Дорожко, Г. К. (Ред.). (2024). *Управління проєктами. Перспективи розвитку проєктного та нейроменеджменту, інформаційних технологій управління, технологій створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності, трансфер технологій*: зб. наук. пр. VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (21–22 берез. 2024 р.). Укр. держ. ун-т науки і технологій. 796 с.
<https://crust.ust.edu.ua/handle/123456789/18432>.
8. Оксамитна, Л. П., & Торба, Т. В. (2024). Огляд сучасних підходів до управління конфліктами в розподілених ІТ-проєктах. *Управління розвитком складних систем*, (59), 73–80.
<https://dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2024.59.73-80>.
9. Романів, Т. В. (2015). *Моделі та методи управління комунікаційними бар'єрами в складних проєктах на основі ціннісноорієнтованого підходу* (дис. ... канд. техн. наук: 05.13.22). Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Харків. 368 с.
10. Vaskiv, R., & Veretennikova, N. (2023). Features of the use of information and communication technologies to support project processes in distributed teams. *Computer Systems and Information Technologies*, (4), 36–43. <https://doi.org/10.31891/csit-2023-4-5>.
11. Farias Junior, I. H. de, Barbosa, J. F., Vieira, J. K. M., Torcate, A. S., Silva, D. S., & Marinho, M. L. M. (2026). Communication factors and practices in distributed software development projects. *Information and Software Technology*, 190, 107941.
<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2025.107941>.
12. Stapel, K., Knauss, E., Schneider, K., & Zazworka, N. (2011). *FLOW Mapping: Planning and Managing Communication in Distributed Teams*. Software Engineering 2011 IEEE Sixth International Conference on Global Software Engineering.
<https://doi.org/10.1109/ICGSE.2011.9>
13. Інформаційні та комунікаційні інструменти ефективного функціонування розподілених проєктних команд. (2024). *Information Systems and Networks*, (15), 357–369.
<https://doi.org/10.23939/sisn2024.15.357>.
14. Хрутьба, В. О. (2014). *Методологічні основи управління екологічними проєктами та програмами* (дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.22). Національний транспортний університет Міністерства освіти і науки України, Київ. 368 с.
15. Хрутьба, Ю. С., Морозов, В. В., & Хрутьба, А. С. (2019). Особливості взаємодії зацікавлених сторін у природоохоронних проєктах. *Управління розвитком*

складних систем, (37), 32–39.
<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9783164>.

16. Хрутьба, А., Морозов, В., Хрутьба, Ю., Ткаченко, В., & Лисак, Р. (2021). Впровадження управління комунікацією та взаємодією в розподілених екологічних проєктах. *Технологічний*

аудит та резерви виробництва, 6(2(62)), 53–57.
<https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.245853>.

17. Green Project Management. (б.д.). веб-сайт.
<http://www.earthpm.com/mission/5assertions-12march10/> (Заголовок з екрану; дата звернення: 12.02.2026).