DOI: https://doi.org/10.32347/2707-501x.2025.56(2).379-392
УДК 330.341.1:69.003.13:658.011.56

Мирослав ПОЛЗІКОВ,
аспірант кафедри менеджменту в будівництва
ORCID: 0000-0002-5878-4202
Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ТА ФАКТОРІВ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ЕКОНОМІЧНІ ПАРАМЕТРИ БАГАТОПРОЄКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

Мультипроєктна взаємодія в будівельній галузі відображає складну систему економічних, фінансових, організаційних та часових зв'язків між проєктами в межах єдиного портфеля. Вона формує особливий тип економічної архітектури, у якій результативність окремого проєкту визначається не ізольовано, а через мережу взаємних впливів. Ключовими факторами, що визначають економічні параметри такої системи, є ресурсна взаємозалежність, спільне фінансування, регуляторні обмеження, технологічні перетини та часові кореляції виконання робіт. Вплив кожного з них проявляється у вигляді синергійних або конфліктних ефектів, що формують динаміку фінансової стійкості підприємства. Ефективне управління мультипроєктною взаємодією вимагає застосування факторно-структурного підходу, який дозволяє кількісно описати нелінійну взаємодію між елементами портфеля. Запропонована модель інтегральної ефективності E(t) розглядає фінансовий результат як функцію не лише прибутковості окремих проєктів, а й коефіцієнтів взаємозалежності dij(t), що вимірюють силу перехресного впливу між ними. Такий підхід дозволяє виявляти ефекти синергії (спільне використання ресурсів, оптимізація закупівель) або канібалізації (внутрішня конкуренція, перенавантаження ресурсів).

Особливе значення мають перехресні фінансові навантаження, що виникають унаслідок перетікання коштів між проєктами для підтримки ліквідності. Вони виконують подвійне завдання – короткостроково стабілізують портфель, але водночас створюють ризики довгострокової нестійкості через виснаження внутрішніх резервів. Математична функція фінансової напруги Fint(t) відображає динаміку цих процесів, враховуючи часові лаги, компенсаційні потоки й рівень взаємної фінансової залежності між проєктами.

Факторно-структурний аналіз у мультипроєктних системах є ключовим інструментом прогнозування. Він дозволяє ідентифікувати вузлові елементи портфеля, у яких концентруються ризики, та визначити критичні точки дестабілізації. Його застосування створює основу для розробки цифрових двійників будівельних підприємств і впровадження систем аналітичного моніторингу, що забезпечують проактивне управління ризиками. У підсумку мультипроєктна взаємодія розглядається не як сукупність ізольованих процесів, а як єдина динамічна економічна система, ефективність якої залежить від рівня узгодженості, адаптивності й стійкості внутрішніх зв'язків.

Ключові слова: мультипроєктна взаємодія, факторно-структурний аналіз, будівельна галузь, синергія, фінансова стійкість, ризики, портфельне управління, економічна ефективність.

Вступ. Сучасна будівельна галузь характеризується зростанням складності організаційно-економічних процесів і підвищенням рівня інтеграції між проєктами в межах великих девелоперських структур. Умови динамічного ринку, зміни фінансових потоків, нестабільність регуляторного середовища та ресурсні обмеження зумовлюють необхідність комплексного управління кількома проєктами одночасно. Така мультипроєктна взаємодія формує нову економічну реальність, у якій результативність окремого проєкту залежить від узгодженості з іншими елементами портфеля.

Багатопроєктна система будується за принципом мережевої координації, де ключову роль відіграють інформаційні, фінансові та ресурсні зв'язки. Її ефективність визначається здатністю підприємства підтримувати баланс між ресурсним завантаженням, графіками виконання та фінансовими потоками. Збільшення кількості взаємопов'язаних проєктів призводить до виникнення ефектів синергії або конфлікту, що безпосередньо впливають на економічну стійкість компанії. Саме тому аналіз структури й факторів, що визначають економічні параметри взаємодії, набуває ключового значення для стратегічного управління у будівельній галузі.

Актуальність проблеми полягає у необхідності створення ефективних механізмів управління портфелем будівельних проєктів у середовищі високої невизначеності. Традиційні підходи, орієнтовані на контроль за окремими проєктами, не враховують системних ефектів взаємодії. У результаті навіть незначні коливання в одному напрямі можуть спричинити каскадну нестабільність усього портфеля. В умовах зростання масштабів девелоперських програм необхідно формувати комплексні аналітичні моделі, що враховують багатовимірні зв'язки між ресурсами, фінансами, часом і ризиками.

Постановка проблеми. Основна проблема мультипроєктного управління полягає у відсутності методологічної бази, яка б дозволяла інтегровано оцінювати вплив взаємозалежних факторів на економічну ефективність портфеля. Існуючі системи планування фіксують результати окремих проєктів, але не враховують їхнього кумулятивного впливу. Водночас бракує моделей, здатних описати нелінійну динаміку фінансових потоків і взаємні кореляції між проектами в часі. Необхідно перейти від статичних оцінок рентабельності до системного підходу, який відображає внутрішню логіку економічної поведінки мультипроєктних структур.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науковій літературі питання управління мультипроєктними системами розглядається з позицій проектного менеджменту, портфельного аналізу та системної динаміки. Відомі дослідники у сфері проектного управління визначають ключові чинники синергії та ризикових взаємозалежностей між проектами, розробляють моделі балансування ресурсів і адаптивного планування. Проте значна частина робіт залишається орієнтованою на окремі аспекти – фінансовий або організаційний. Недостатньо досліджено питання інтегрального виміру економічної ефективності багатопроєктної взаємодії, де ключову роль відіграють нелінійні зв'язки між елементами портфеля.

Метою цієї статті є розроблення теоретико-аналітичного підходу до оцінювання економічних параметрів багатопроєктної взаємодії в будівельній галузі, який базується на факторно-структурному аналізі та моделюванні взаємозалежностей між проектами. Це дозволить створити методичну основу для прогнозування стійкості портфеля, ідентифікації ризиків другого порядку та

розроблення стратегій фінансової стабілізації в умовах динамічного ринкового середовища.

Виклад основної інформації. У сучасних умовах розвитку будівельної галузі дедалі більшого значення набуває організація мультипроектної взаємодії, коли одне підприємство або корпоративна група одночасно реалізує низку проєктів, що різняться масштабом, функціональним призначенням, фінансовими моделями, територіальним охопленням та нормативно-правовими умовами.

Водночас збільшення масштабів мультипроектної діяльності зумовлює підвищену складність економічних процесів. Управління ефективністю в цьому випадку передбачає не лише контроль за виконанням окремих проєктів, а й узгоджене керування параметрами всього проєктного портфеля. Основна ідея такого аналізу полягає в тому, що економічна ефективність мультипроектної діяльності формується не як арифметична сума результатів окремих проєктів, а як комплекс взаємопов'язаних факторів, що створюють багаторівневу структуру взаємодії. До них належать [1]:

- конкуренція за внутрішні ресурси (кадрові, технічні, фінансові);
- часові перетини виконання робіт і спільне використання інфраструктури;
- синергійні або канібалістичні ефекти між проєктами;
- регуляторна взаємозалежність і спільні зовнішні обмеження;
- контрактна кореляція між одними й тими самими підрядниками або інвесторами;
- динаміка цінових і кредитних умов, що впливають на фінансову рівновагу портфеля.

Для наочного представлення логіки економічних взаємозв'язків у системі мультипроектної взаємодії доцільно використати рис. 1, який відображає основні рівні, фактори та зв'язки між ними.

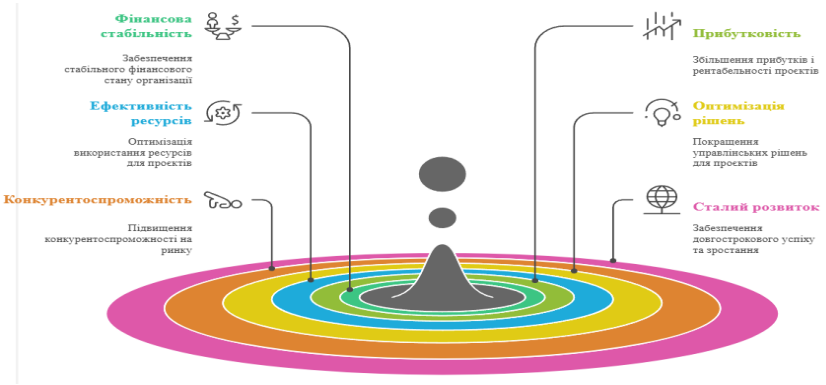

Рис. 1. Змістовна модель факторно-структурної взаємодії економічних параметрів у мультипроектній діяльності будівельного підприємства
(розроблено автором на основі [1])

Факторно-структурний підхід виступає методологічною основою для розуміння внутрішньої логіки взаємозалежностей у мультипроектних системах. Він дозволяє будівельним підприємствам не лише оцінювати ефективність окремих проєктів, а й керувати взаємодією між ними як єдиним економічним механізмом, що забезпечує стратегічну цілісність та фінансову збалансованість усієї організації.

Мультипроектна економічна взаємодія будівельних підприємств являє собою комплексну систему взаємопов'язаних процесів, де результати окремих проєктів формуються не ізольовано, а через мережу взаємовпливів, що охоплює фінансові, ресурсні, організаційні та часові аспекти. У межах одного корпоративного портфеля кожен проєкт не лише споживає ресурси, а й впливає на інші, змінюючи їхню економічну поведінку. Це створює своєрідну економічну "мережу залежностей", у якій ключовим завданням стає балансування взаємодії між проєктами з метою мінімізації конфліктів і підсилення ефектів синергії.

Будь-які відхилення у виконанні одного проєкту – наприклад, затримка з постачанням матеріалів, збільшення собівартості через коливання валютних курсів або збої у графіку субпідрядних робіт – провокують ланцюгову реакцію змін в інших елементах портфеля. Проєкти, що використовують ті самі ресурси (обладнання, персонал, фінансові джерела чи логістичні маршрути), вимушено адаптуються, переглядаючи свої фінансові баланси та терміни виконання. Таким чином, економічна динаміка мультипроектного середовища формується як система взаємних корекцій, у якій локальні коливання можуть масштабуватися до рівня портфельної нестійкості.

У результаті загальна стабільність підприємства визначається не тільки прибутковістю окремих проєктів, а насамперед ефективністю механізмів координації між ними. Важливими стають методи адаптивного управління, що базуються на постійному моніторингу факторних зв'язків, і сценарному прогнозуванні, яке враховує поведінку системи в цілому. Традиційний статичний підхід до оцінки рентабельності поступається місцем динамічному факторно-структурному аналізу, який відображає нелінійну взаємодію економічних параметрів у часі [2].

Формалізовано агреговану модель мультипроектної економічної взаємодії можна представити у вигляді інтегральної функції взаємного впливу:

$$E(t) = \sum_{i=1}^{n} [P_i(t) \times \gamma_i(t)] + \lambda \sum_{i=1}^{n} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} \left[\delta_{ij}(t) \times \left(P_i(t) - P_j(t) \right)^2 \right], \qquad (1)$$

де E(t) – інтегральна економічна ефективність портфеля у момент часу t, $P_i(t)$ – чистий фінансовий результат і-го проєкту (дохід мінус витрати), $\gamma_i(t)$ – коефіцієнт динамічної стійкості проєкту, що враховує вплив зовнішніх умов, $\delta_{ij}(t)$ – коефіцієнт взаємозалежності між проєктами і та j, який вимірює силу перехресного впливу, λ – параметр чутливості портфеля до внутрішніх коливань.

У цій моделі перша частина $\sum P_i\gamma_i$) описує індивідуальну результативність кожного проєкту з урахуванням його адаптивних характеристик, а друга – системний ефект взаємодії, який може бути як позитивним, так і негативним. Якщо $\delta_{ij}(t)$ має додатне значення, між проєктами спостерігається ефект синергії (спільне використання ресурсів, зниження транзакційних витрат, масштабування

закупівель). Якщо ж $\delta_{ij}(t)$ від'ємне, виникає ефект канібалізації – проєкти вступають у конкуренцію за ресурси, спричиняючи зростання витрат або зриви строків.

У міру зростання складності будівельних програм факторні зв'язки між проєктами стають настільки тісними, що рішення, які в межах одного проєкту видаються раціональними, можуть спричинити економічні викривлення або втрати в інших сегментах портфеля. Така ситуація є характерною ознакою мультипроектної економіки, де ізольована оптимізація не гарантує загальної ефективності. Саме тому факторно-структурний аналіз набуває значення як методологічний інструмент, що дозволяє перейти від управління окремими проєктами до інтегрованого управління всією мережею взаємодій.

У контексті сучасного будівельного холдингу мультипроектна система являє собою багатовимірну структуру перехресних залежностей, у якій економічні, ресурсні, фінансові й організаційні процеси формують складну мережу координаційних зв'язків. На відміну від однолінійної логіки реалізації одиничного проєкту, портфельне управління передбачає створення системи інтегральної координації, де кожен проєкт виступає підсистемою єдиного економічного організму. Ефективність такого організму залежить не лише від результатів окремих компонентів, а від ступеня узгодженості дій між ними – від розподілу ресурсів до управління ризиками [3].

Факторно-структурний аналіз у цьому контексті стає центральним аналітичним ядром, що дозволяє оцінювати ступінь взаємного впливу між елементами портфеля, виявляти зони перетину ресурсних потоків і прогнозувати наслідки управлінських рішень у системному масштабі. Зокрема, аналіз враховує коефіцієнти взаємного навантаження, ступінь часової синхронізації та індекси перехресної рентабельності, які описують, наскільки зміна одного параметра здатна вплинути на економічну поведінку суміжних проєктів.

Розгортання портфельних моделей управління у будівництві супроводжується збільшенням кількості точок взаємодії – від узгодження графіків робіт до інтеграції контрактних зобов'язань. У цих точках формується динамічна мережа економічних збурень, у межах якої навіть незначні коливання можуть призвести до мультиплікативного ефекту ризику.

Сучасна мультипроектна модель будівельного управління розглядається не як сума окремих проектів, а як інтегрована система, де ефективність формується через балансування множини взаємозалежних факторів. Факторно-структурний аналіз у цьому контексті виступає основним науково-прикладним інструментом, який дозволяє кількісно описати та якісно зрозуміти логіку функціонування складних економічних систем у будівництві [4].

У сучасній парадигмі управління великими девелоперськими структурами мультипроектна взаємодія дедалі більше постає як нелінійна система багатофакторних зв'язків, у якій кожен проєкт виступає не самостійною одиницею, а елементом інтегрованого економічного поля. Залежно від інтенсивності взаємодії виділяють щонайменше три ключові рівні впливу: ресурсний, фінансово-кредитний та ринково-зовнішній [5].

Для наочності структури взаємодії між проектами у межах будівельного портфеля в таблиці 1 узагальнено основні типи факторних зв'язків, що визначають економічну динаміку та стійкість мультипроектної системи.

Таблиця 1

Основні типи факторних взаємозв'язків у мультипроектних будівельних системах

Тип взаємозв'язку	Зміст впливу	Характер наслідків	Приклад прояву
Ресурсна взаємозалежність	Спільне використання трудових, технічних і матеріальних ресурсів	Може спричинити конкуренцію або синергію, залежно від координації	Дефіцит будівельних механізмів для двох проєктів одночасно
Фінансова взаємозалежність	Спільні джерела фінансування, кредитні ліміти, гарантії	Ризик касового розриву або оптимізація завдяки спільному фонду	Використання однієї кредитної лінії для кількох об'єктів
Технологічна взаємозалежність	Перетин технологічних етапів, уніфікація технічних рішень	Зниження витрат на стандартизацію або ризик збоїв у суміжних етапах	Впровадження спільних BIM-рішень для кількох проєктів
Організаційна взаємозалежність	Узгодження управлінських процесів і структур	Підвищення ефективності або втрата гнучкості	Централізоване планування графіків
Регуляторна взаємозалежність	Єдність дозвільних або контрольних процедур	Може зменшити адміністративне навантаження або створити бар'єри	Затримка сертифікації, що зупиняє суміжні проєкти

Джерело: розроблено автором на основі [3]

На ресурсному рівні центральною проблемою виступає внутрішня конкуренція за спільні виробничі, кадрові й технічні потужності. Дефіцит одного елементу (наприклад, транспортних засобів або спеціалізованих монтажних команд) може ініціювати ланцюгову затримку у низці взаємопов'язаних об'єктів. Ресурсні вузли фактично формують сітку обмежень, у межах якої оптимізація одного проєкту часто здійснюється коштом іншого.

На фінансово-кредитному рівні взаємозалежності визначаються спільними інвестиційними джерелами, кредитними лімітами та гарантійними механізмами. Якщо один проєкт стикається з браком ліквідності, система реагує перерозподілом фінансових потоків, що часто призводить до деформації балансу портфеля – затримок платежів, зміни графіків інвестування та зниження коефіцієнта оборотності капіталу.

Ринково-зовнішній рівень відображає вплив макроекономічних умов – коливання вартості матеріалів, зміни валютних курсів, податкових режимів чи державного фінансування. Ці фактори мають трансверсальний характер, тобто впливають на всі проєкти одночасно, формуючи зовнішнє поле варіативності, у межах якого відбувається адаптація портфельної стратегії.

Окремий тип взаємозалежностей утворюють часові перекриття, які зумовлюють системну взаємну чутливість. Якщо часові фази двох або більше проєктів частково збігаються, виникає ризик накладання операційних піків, що веде до втрати координації ресурсів. Цей ефект доцільно відображати не лише сумою перекриттів, а через інтегральну функцію часової напруги портфеля:

$$\Psi_{time}(t) = \int_{t0}^{t1} \sum_{i=1}^{n} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} [\omega_{ij}(t) \times e^{-\kappa |T_i(t) - T_j(t)|} \times \sin(\pi \rho_{ij})] \, dt, \qquad (2)$$

де $\omega_{ij}(t)$ – коефіцієнт поточної інтенсивності взаємодії між проєктами i та j, $||Ti(t)-T_j(t)|$ – часовий лаг (зміщення) між фазами виконання робіт, к – параметр затухання, що характеризує швидкість зниження взаємовпливу у часі, ρ_{ij} – коефіцієнт фазового перекриття ($0 \leq \rho_{ij} \leq 1$), який відображає ступінь накладання критичних етапів реалізації.

Ця модифікована формула дозволяє кількісно оцінювати ефект часової інтерференції, коли взаємодія між проєктами проявляється не лише через фактичні перетини строків, а й через інтенсивність навантаження у певний момент. Таким чином, $\Psi_{time}(t)$ виступає індикатором портфельної часової напруги, що показує ризики перевантаження системи у конкретні часові інтервали. Для візуалізації логіки взаємозв'язків між різними рівнями мультипроектної економіки у будівельній сфері на рисунку 2 подано узагальнену схему факторно-структурної взаємодії.

Рис. 2. Багаторівнева блок-схема взаємозалежностей у мультипроектній будівельній системі *(розроблено автором на основі [5])*

Факторно-структурна модель часової взаємодії у мультипроектному портфелі дозволяє перейти від статичного уявлення про взаємозалежності до динамічної діагностики системної чутливості. Вона дає змогу передбачати моменти пікового навантаження, оцінювати ризики дестабілізації та формувати адаптивну політику управління у режимі прогнозування.

Серед усіх форм взаємозалежностей, які виникають у системі мультипроектного управління будівельними підприємствами, перехресні фінансові

навантаження мають найбільш критичне значення. Якщо у традиційній проектній економіці фінансові плани формуються автономно для кожного об'єкта, то в умовах портфельної організації всі фінансові потоки перетинаються, створюючи спільний фінансово-кредитний простір. У цьому середовищі безперервно відбуваються процеси взаємного перерозподілу ресурсів, компенсації дефіцитів, регулювання ліквідності та балансування зобов'язань між проектами.

Фактично будівельна компанія, яка одночасно реалізує кілька масштабних і тривалих проектів, перетворюється на внутрішню фінансову екосистему, що діє за принципами гнучкого саморегулювання. Графіки платежів, авансових розрахунків, кредитних залучень і гарантійних виплат утворюють мережу фінансових зв'язків, у якій зміни на одному вузлі (проекті) викликають каскадні коливання по всій системі. Так, затримка виплат інвестора в одному проекті може зумовити дефіцит оборотних коштів в іншому, спричинити затримку платежів підрядникам чи навіть призвести до порушення строків будівництва [7].

У цій фінансовій архітектурі кожен проект виконує роль активного елемента мережі, який одночасно впливає і зазнає впливу з боку інших. Зміни в обсягах надходжень або витрат одного проекту здатні запустити ланцюгову реакцію, що змінює фінансову конфігурацію всього портфеля. Це явище отримало назву ефекту каскадного перехресного навантаження. Його інтенсивність зростає пропорційно кількості активних проектів та ступеню їхньої взаємної пов'язаності через спільні кредитні інструменти, контракти або інвесторів.

Сутність перехресного фінансового навантаження полягає у динамічному перетікання коштів між проектами в процесі реалізації портфеля. Якщо, наприклад, проект А затримує надходження авансу, підприємство змушене тимчасово перекинути ресурси з проекту В, що призводить до зміщення ліквідності та зміни ризикового профілю обох проектів. У разі збільшення кількості таких взаємодій система може перейти у режим лавиноподібної дестабілізації, коли збій одного елемента впливає на всі інші.

Для глибшого розуміння характеру фінансових взаємозалежностей у межах мультипроектного управління доцільно узагальнити їх основні форми, механізми дії та наслідки для підприємства. У таблиці 2 наведено типологію перехресних фінансових навантажень, що найчастіше проявляються в будівельних портфелях і впливають на їхню економічну стійкість.

Для аналітичного опису цього явища введемо модифіковану модель інтегрального фінансового навантаження портфеля, що враховує як прямі відхилення, так і часову динаміку компенсаційних потоків:

$$F_{int}(t) = \sum_{i=1}^{n} [\beta_i \times (R_i(t) - E_i(t))] + \sum_{i=1}^{n} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} \left[\mu_{ij} \times \Omega_{ij}(t) \times e^{-\theta |t_i - t_j|}\right], \qquad (3)$$

де $R_i(t)$ – фактичні грошові надходження за проектом i, $E_i(t)$ – сукупні витрати по проекту i, β_i — коефіцієнт стійкості фінансових потоків проекту, $\Omega_{ij}(t)$ – обсяг компенсаційних або перехресних платежів між проектами i та j, μ_{ij} – рівень взаємної фінансової залежності між проектами, θ – параметр часової інерції перехресного впливу.

Таблиця 2

Основні форми перехресних фінансових навантажень у мультипроектних системах

Тип фінансової взаємозалежності	Механізм дії	Наслідки для підприємства	Приклад прояву
Касовий перерозподіл	Тимчасове перекидання коштів між проектами для підтримки ліквідності	Ризик дефіциту фінансування на донорському проекті	Використання авансів проекту А для покриття витрат проекту В
Кредитна взаємозалежність	Спільне використання кредитних ліній та банківських гарантій	Може створити перевантаження боргового портфеля	Перевищення загального кредитного ліміту через зростання витрат у проекті С
Інвестиційне перехресне фінансування	Використання прибутку одного проекту для фінансування іншого	Підвищує ризик втрати власного оборотного капіталу	Фінансування нового об'єкта за рахунок доходів від попереднього
Компенсаційні резерви	Формування спільного стабілізаційного фонду для покриття ризиків	Підвищує фінансову стійкість, але зменшує гнучкість управління	Вилучення коштів із резерву для компенсації затримки платежів
Взаємозалежність гарантійних зобов'язань	Використання єдиних гарантій або поручительств на кілька проектів	Може створити системний ризик при невиконанні одного контракту	Банк відмовляє у новій гарантії через перевантаження зобов'язань

Джерело: розроблено автором на основі [7]

Функція $F_{int}(t)$ описує загальну напругу фінансової системи портфеля у певний момент часу, враховуючи як прямі дисбаланси, так і вторинні ефекти перетікання коштів. Її використання дає змогу будівельним компаніям виявляти критичні зони ліквідності, прогнозувати каскадні ризики та формувати адаптивну політику фінансової стабілізації у межах мультипроектного управління.

Фінансова система сучасних мультипроектних будівельних підприємств формується як нелінійна, саморегульована мережа потоків капіталу, у якій бюджети окремих проєктів не функціонують ізольовано. На відміну від класичної моделі, де кожен проєкт має автономний фінансовий план, у мультипроектній конфігурації відбувається безперервне перетікання коштів, що забезпечує гнучкість і тимчасову стабільність портфеля. У такій структурі будь-яке навіть локальне відхилення у фінансовому циклі одного проєкту (наприклад, затримка авансу, зміна обсягів оплати або перерозподіл кредитного ліміту) породжує ланцюгову реакцію змін по всій системі.

Відмінною ознакою мультипроектних девелоперських організацій є перманентна наявність короткострокових касових розривів, що виникають унаслідок асинхронності графіків надходжень і виплат. Ці розриви компенсуються за рахунок внутрішніх фінансових перекидань, коли тимчасово вільні кошти одного проєкту спрямовуються на підтримку іншого. У більшості випадків такі операції не формалізуються в бухгалтерських звітах, але створюють внутрішні боргові зобов'язання – невидимий шар фінансової взаємозалежності між проєктами. З

погляду системної теорії, це означає, що будівельна компанія функціонує як замкнена фінансова мережа з динамічною топологією, де кожен вузол (проєкт) одночасно виступає і донором, і реципієнтом фінансових потоків.

Такі неформалізовані зв'язки створюють внутрішню напругу портфеля, яка наростає у випадку зниження ліквідності або появи зовнішніх шоків – наприклад, різкого зростання цін на матеріали, затримки платежів замовників чи зміни умов кредитування. У результаті система, що зовні виглядає стабільною, може мати приховану фінансову нестійкість, оскільки баланс підтримується за рахунок постійних мікрокомпенсацій між проєктами [8].

Для ефективного аналізу цих процесів необхідне застосування факторно-структурного підходу, який дозволяє досліджувати архітектуру фінансових зв'язків у динаміці та оцінювати рівень чутливості портфеля до внутрішніх і зовнішніх дестабілізуючих впливів.

Мультипроектна фінансова система виступає як жива економічна мережа, що постійно адаптується до змін зовнішнього та внутрішнього середовища. Уміння розпізнавати приховані взаємозв'язки, аналізувати компенсаційні потоки та прогнозувати наслідки локальних відхилень є необхідною передумовою для забезпечення стійкості девелоперських систем у динамічних умовах сучасного будівельного ринку.

Однією з найбільш небезпечних характеристик фінансової динаміки у мультипроектних структурах є те, що перехресні навантаження діють за принципом зворотного підсилення. На перших етапах вони виконують стабілізуючу функцію, тимчасово вирівнюючи касові розриви між проектами та підтримуючи ліквідність підприємства. Проте з часом ці ж механізми починають працювати у протилежному напрямі – зменшуючи фінансову гнучкість портфеля, вичерпуючи резерви та створюючи латентні (приховані) дефіцити, які не відображаються у поточній фінансовій звітності. Внаслідок цього система втрачає здатність до внутрішнього саморегулювання і поступово переходить у стан структурного фінансового виснаження.

Цей процес має кумулятивний характер: що частіше відбуваються внутрішні компенсаторні перекидання коштів, то сильніше наростає внутрішня фінансова інерція системи. Формується ефект "петлі фінансового підсилення", коли короткострокові стабілізаційні дії генерують довгострокові дестабілізаційні наслідки. Підприємство, намагаючись згладити коливання ліквідності, поступово розмиває власну фінансову базу, а у випадку непередбачуваних зовнішніх впливів (наприклад, коливання процентних ставок, затримка розрахунків інвесторів або зростання собівартості матеріалів) опиняється у ситуації каскадної нестійкості [9].

Фінансові ризики такого типу вважаються ризиками другого порядку, адже вони виникають не як реакція на зовнішні зміни, а як наслідок самої архітектури внутрішньої взаємозалежності. Ці ризики зумовлені тим, що компенсаторні механізми, покликані підтримувати стабільність, створюють пастку фінансової взаємозалежності: тимчасова стабілізація одного проєкту коштом іншого призводить до поступового накопичення прихованої нестачі ресурсів у масштабі всього портфеля.

Критичною стає ситуація, коли вичерпуються внутрішні резерви гнучкості – тобто обсяг доступних коштів, який можна перерозподілити без ризику втрати балансу системи. У цей момент навіть незначний зовнішній шок (затримка платежу, зміна курсу, форс-мажор на об'єкті) здатен активізувати приховані дефіцити, що миттєво трансформуються у фінансову кризу підприємства.

Складність аналізу перехресних фінансових навантажень у мультипроектних будівельних системах полягає в тому, що жоден ризиковий чинник не функціонує самостійно. У портфельній конфігурації усі процеси взаємопов'язані: затримка надходжень по одному проекту активує ланцюг компенсаторних перекидань ресурсів, дефіцит ліквідності на певному напрямі збільшує боргове навантаження на інші, а зміни ринкових умов – цін, валютних курсів чи відсоткових ставок – одночасно впливають на фінансову рівновагу всієї системи.

Сучасна теорія управління ризиками розглядає такі явища як мережеві фінансові взаємодії другого порядку, тобто такі, що генеруються не зовнішніми факторами (економічна кон'юнктура, державна політика, інфляція), а внутрішніми механізмами координації портфеля. Для ефективної ідентифікації джерел таких ризиків необхідно здійснювати системне картографування – побудову карти взаємозв'язків між факторами, що створюють або підсилюють один одного. Це дозволяє оцінити не лише силу кожного ризику окремо, а й інтенсивність їхніх взаємних впливів.

Для детальнішого розуміння природи перехресних фінансових ризиків доцільно представити їхню класифікацію, основні джерела та механізми впливу у розширеній таблиці 3, що узагальнює основні форми ризиків і їхню системну поведінку у межах мультипроектної будівельної архітектури.

Таблиця 3

Класифікація та характеристика перехресних фінансових ризиків у мультипроектних будівельних структурах

Тип ризику	Джерело виникнення	Механізм поширення у портфелі	Потенційні наслідки
Ліквідні ризики	Затримка платежів, відтермінування авансів, нерівномірність надходжень	Перекидання ресурсів між проектами, тимчасові касові дефіцити	Порушення платоспроможності, потреба у додатковому фінансуванні
Кредитні ризики	Зростання відсоткових ставок, перевищення кредитних лімітів	Залежність від зовнішніх кредиторів, мультиплікативне збільшення боргу	Зниження кредитного рейтингу, обмеження інвестиційних можливостей
Інвестиційні ризики	Невідповідність прогнозів доходів, зміни цін на ресурси	Накопичення збитків, замороження інвестицій	Зменшення рентабельності проектного портфеля
Операційні ризики	Порушення графіків робіт, відставання постачальників	Перехресні затримки, порушення касових потоків	Нестача ресурсів, зростання витрат
Ринкові ризики	Коливання валютного курсу, зміни у вартості матеріалів	Одночасний вплив на всі проекти портфеля	Зниження маржі, необхідність перегляду цінових політик
Регуляторні ризики	Зміни податкового законодавства, нормативних вимог	Адаптація до нових правил, збільшення адміністративних витрат	Порушення термінів і фінансових планів
Системні ризики другого порядку	Взаємозалежність проектів через спільні фінансові інструменти	Ланцюгова передача фінансових дефіцитів, посилення внутрішніх коливань	Каскадна фінансова нестійкість, потенційна криза ліквідності

Джерело: розроблено автором на основі [9]

Перехресні фінансові ризики у мультипроектних будівельних підприємствах є внутрішнім продуктом самої системи, а не лише зовнішніх економічних умов. Їхнє розуміння потребує переходу від класичної статичної оцінки до динамічного аналізу взаємозв'язків, де кожен фактор оцінюється не окремо, а в контексті його взаємодії з іншими. Лише такий системний підхід дозволяє своєчасно виявляти приховані точки дестабілізації та формувати механізми фінансової адаптації, що забезпечують стійкість будівельного холдингу в умовах високої економічної турбулентності.

Діагностика перехресних фінансових навантажень як інструмент стратегічної стабілізації мультипроектних будівельних систем

Дослідження перехресних фінансових навантажень у мультипроектних структурах будівельних підприємств передбачає не простий моніторинг окремих бюджетів, а глибоку системну оцінку інтегральної поведінки портфеля, який функціонує як єдина динамічна фінансова система. На відміну від традиційного підходу до контролю фінансових потоків, діагностика в мультипроектному середовищі має виявляти приховані взаємозалежності між проектами, які не завжди відображаються у звітних документах, але істотно впливають на ліквідність і довгострокову стійкість організації.

Найбільша загроза таких процесів полягає у кумулятивному ефекті внутрішньопортфельних дефіцитів. Вони накопичуються поступово, не викликаючи очевидних збоїв у короткостроковій перспективі. У результаті формується ілюзія фінансової стабільності, коли окремі проекти виглядають збалансованими, а реальний дефіцит приховується за рахунок перерозподілу коштів між ними. Подібна система компенсацій, з одного боку, дозволяє тимчасово підтримувати ліквідність, але з іншого – повільно руйнує стратегічну фінансову гнучкість підприємства, виснажуючи резерви і знижуючи здатність реагувати на зовнішні коливання ринку.

Коли така система досягає критичного рівня насичення, відбувається ефект фінансового мультидефіциту – одночасне виникнення касових розривів у кількох проектах, які взаємно підсилюють дефіцит ліквідності. У цей момент внутрішні механізми стабілізації перестають працювати: наявних резервів бракує для компенсації всіх проблемних напрямів одночасно. Як наслідок, підприємство стикається із ланцюговими відмовами у виконанні зовнішніх зобов'язань перед банками, підрядниками чи інвесторами. Це явище є характерною ознакою системної фази фінансової кризи мультипроектної структури, коли локальні дисбаланси переходять у масштабний портфельний колапс.

Вихід із цієї ситуації полягає у впровадженні комплексної системи аналітичного моніторингу, яка поєднує динамічне моделювання фінансових потоків, синхронізацію графіків зобов'язань і сценарний аналіз поведінки портфеля. Такий підхід дозволяє ідентифікувати зони прихованої напруги, прогнозувати сценарії виникнення касових розривів та оцінювати ймовірність мультидефіциту ще на ранніх етапах.

Додатковим виміром складності є географічна та сегментна диверсифікація будівельних холдингів, які одночасно працюють у різних регіонах і ринкових нішах. Це породжує міжрегіональні фінансові розриви, коли ресурси з однієї локації тимчасово спрямовуються на покриття дефіциту в іншій, створюючи просторову хвилю ліквідності. Такі процеси ускладнюють управління портфелем і потребують додаткових механізмів фінансового балансування [10].

Висновок.

Аналіз структури та факторів, що визначають економічні параметри багатопроєктної взаємодії, дозволяє розкрити системну природу будівельного бізнесу. Ефективність портфеля формується не лише сукупністю результатів окремих проєктів, а передусім узгодженістю їх взаємодії. Факторно-структурний підхід дає змогу виявити синергійні ефекти, що підвищують загальну рентабельність, а також зони ризикових перехресних впливів, які загрожують фінансовій стабільності. Математичні моделі економічної динаміки мультипроєктних систем дозволяють кількісно оцінювати ступінь взаємозалежності між елементами портфеля, визначати критичні вузли взаємодії та прогнозувати наслідки управлінських рішень. Інтеграція цифрових аналітичних інструментів, систем моніторингу ліквідності та сценарного планування створює основу для переходу від реактивного до проактивного управління.

У підсумку багатопроєктна взаємодія в будівельній галузі постає як саморегульована економічна система, що потребує постійного моніторингу, адаптації та балансування. Розуміння її факторної структури є запорукою ефективності, фінансової стійкості та довгострокового розвитку девелоперських організацій у конкурентному середовищі.

Список літератури:

1. Kerzner, H. Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. 13th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2022. 784 p.

2. Turner, J. R., & Müller, R. The Handbook of Project Portfolio Management. London: Routledge, 2019. 480 p.

3. The Standard for Portfolio Management. 4th ed. Newtown Square, PA: Project Management Institute. 140 p. URL: http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/41288/1/237.Project%20Management%20Institute.pdf

4. Dinsmore, P.C., & Cabanis-Brewin, J. The AMA Handbook of Project Management. 4th ed. New York: AMACOM, 2014. 576 p.

5. Рижакова Г.М., Чуприна Ю.А., Петренко Г.С., Поколенко В.О. Системна взаємодія учасників девелоперських проєктів: організаційно-економічні засади управління портфелем. *Управління розвитком складних систем*, 2022, (50), 84–93.

6. Archer, N., & Ghasemzadeh, F. An Integrated Framework for Project Portfolio Selection. *International Journal of Project Management*, 1999, Vol. 17, No. 4, pp. 207–216. https://doi.org/10.1016/S0263-7863(98)00032-5

7. Чуприна Х.М., Чуприна Ю.А., Бородавко М.В., Грабчак Д.В. Структурно-когнітивного моделювання процесів управління інтелектуалізацією будівельних підприємств. Формування ринкових відносин в Україні. 2020. № 5 (228). С. 89-98

8. Mican, C., Fernandes G., Araújo M. A method for project portfolio risk assessment considering risk interdependencies -a network perspective. *Procedia Computer Science*. 2021. 196. 948–955. DOI: 10.1016/j.procs.2021.12.096.

9. Rungi, M. (2010). Interdependencies among projects in project portfolio management: a content analysis of techniques. Paper presented at PMI® Research Conference: Defining the Future of Project Management, Washington, DC. Newtown Square, PA: Project Management Institute. URL: https://www.pmi.org/learning/library/interdependencies-project-pm-analysis-techniques-6442

10. Чуприна Ю., Петренко Г., Гриненко І., Ніколаєва М., Поколенко В., Савчук Т. Методологічна регламентація та аналітико-інформаційне забезпечення процесно-орієнтованого менеджменту в сучасній системі будівельного девелопменту. *Управління розвитком складних систем*, 2021, (48), 125–134

Myroslav POLZIKOV

Analysis of the structure and factors determining the economic parameters of multiproject interaction in the construction industry

Multiproject interaction in the construction industry reflects a complex system of economic, financial, organizational, and temporal interconnections between projects within a unified portfolio. It forms a specific type of economic architecture in which the performance of each project is determined not in isolation, but through a network of mutual influences. The key factors defining the economic parameters of such a system include resource interdependence, joint financing, regulatory constraints, technological overlaps, and temporal correlations in project execution. Each of these factors manifests through synergistic or conflict effects that shape the dynamics of an enterprise's financial stability.

Effective management of multiproject interaction requires the application of a factor – structural approach that enables the quantitative description of nonlinear interactions among portfolio elements. The proposed model of integral efficiency E(t) treats financial outcomes as a function not only of individual project profitability but also of interdependence coefficients $\delta_{ij}(t)$, which measure the strength of cross-influences between projects. This approach allows identifying both synergy effects (shared resource use, procurement optimization) and cannibalization effects (internal competition, resource overload).

Of particular importance are cross-financial loadings that arise from fund transfers between projects to maintain liquidity. They play a dual role – providing short-term portfolio stabilization while simultaneously creating risks of long-term instability through depletion of internal reserves. The mathematical function of financial tension $F_n^I(t)$ reflects the dynamics of these processes, accounting for time lags, compensatory flows, and the degree of mutual financial dependency among projects.

Factor–structural analysis in multiproject systems serves as a key forecasting tool. It enables the identification of nodal portfolio elements where risks concentrate and the determination of critical points of destabilization. Its application lays the foundation for developing digital twins of construction enterprises and implementing analytical monitoring systems that ensure proactive risk management. Consequently, multiproject interaction is viewed not as a set of isolated processes but as a unified dynamic economic system whose efficiency depends on the coherence, adaptability, and resilience of its internal interconnections.

Keywords: multiproject interaction, factor–structural analysis, construction industry, synergy, financial stability, risks, portfolio management, economic efficiency.