

DOI: [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.53\(3\).96-113](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.53(3).96-113)
УДК 351.824.11

Денис ГЕРГІ

докторант кафедри менеджменту в будівництві
ORCID: 0009-0006-7496-5026

Володимир ЄЛІН

асп. кафедри менеджменту в будівництві
ORCID: 0009-0003-3047-4514

Віктор ГРОГОЛЬ

асп. кафедри менеджменту в будівництві
ORCID: 0009-0007-7642-4132

Ігор ОСТАПЕНКО

асп. кафедри менеджменту в будівництві
ORCID: 0009-0005-2465-7423

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ МОНІТОРИНГУ ТА КЛЮЧОВИХ УЧАСНИКІВ ПРОЦЕСУ РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ У БУДІВЕЛЬНОМУ СЕКТОРІ

Стаття присвячена аналізу основних факторів моніторингу та ключових учасників впровадження стратегічних інновацій у будівельній сфері. Зростаючий попит на інноваційні рішення в будівництві потребує ефективного моніторингу технологічних змін та впровадження інноваційних стратегій підвищення конкурентоспроможності будівельних підприємств. Особливу увагу приділено визначенню основних факторів, що впливають на успіх інновацій в галузі, таких як використання цифрових технологій, автоматизація процесів, інтеграція нових методів управління проектами, а також взаємодія між ключовими учасниками – розробниками, підрядниками, інвесторами та кінцевими споживачами.

Враховуючи специфіку будівельної галузі, важливими факторами є технологічний розвиток, управлінська гнучкість, адаптивність до змін ринку, а також ресурсоефективність. Інновації в будівництві включають як технологічні інновації, так і зміни в організаційних структурах, методах фінансування, управлінні проектами та взаємодії між учасниками.

У статті також акцентується увага на ролі кожного учасника процесу впровадження інновацій, особливо на тому, як взаємодія між учасниками проекту сприяє ефективній реалізації будівельних завдань. Розглядаються виклики, з якими стикаються учасники при впровадженні інновацій, та пропонуються стратегії їх подолання. Важливими аспектами є оцінка ризиків, що виникають від впровадження інновацій, а також можливостей зниження цих ризиків шляхом адаптації стратегічних підходів до мінливих ринкових умов і технологічних

інновацій. Крім того, у статті звертається увага на важливість розробки гнучких стратегій управління, які дозволяють будівельним компаніям швидко реагувати на нові технологічні тенденції, мінімізуючи витрати та підвищуючи якість реалізації будівельних проектів. Використання таких стратегій, як адаптація методів фінансування, використання новітніх технологій для контролю витрат, покращення взаємодії між учасниками проекту є важливим інструментом досягнення успішного впровадження інновацій у будівельній сфері.

Ключові слова: *стратегічні інновації, будівельний сектор, моніторинг, інноваційні технології, цифрові технології, управління проектами, BIM, автоматизація, інтеграція.*

Вступ. Будівельна галузь є однією з найбільш капіталомістких і складних у своєму управлінні. У сучасних умовах розвитку ринку та технологічних змін питання інновацій стає все більш актуальним. Стратегічні інновації в будівництві включають не лише новітні технології та методи проектування, але й зміни в підходах до управління, фінансування та організації робочих процесів. Для того, щоб реалізація цих інновацій була успішною, необхідно здійснювати постійний моніторинг, оцінку ризиків, а також коригувати стратегії залежно від зовнішніх та внутрішніх факторів, які впливають на хід реалізації проектів.

Моніторинг інноваційних стратегій є ключовим елементом, що дозволяє будівельним підприємствам реагувати на зміни ринку, технологічні новинки та вимоги з боку регуляторів. Використання цифрових технологій, таких як BIM, автоматизовані системи управління та великий аналіз даних (Big Data), є важливим фактором для підвищення ефективності в процесі управління проектами. Важливим аспектом є також інтеграція нових підходів у фінансуванні проектів та в управлінні ресурсами. Усе це вимагає від учасників будівельних проектів не лише технічної кваліфікації, а й високого рівня управлінських компетенцій.

Серед ключових учасників інноваційних змін у будівельному секторі можна виділити девелоперів, підрядників, інвесторів, постачальників технологій, а також регуляторні органи. Взаємодія між ними вимагає впровадження нових моделей управління, що забезпечують не лише ефективне виконання проектів, але й знижують ризики, оптимізують витрати та сприяють стабільному розвитку всієї галузі. Розвиток цих учасників, а також спільне залучення до реалізації інноваційних стратегій є необхідною умовою для сталого розвитку будівельної індустрії, що дає змогу досягати кращих економічних та екологічних результатів.

Актуальність. Будівельний сектор є одним із найбільш капіталомістких та інноваційно орієнтованих секторів економіки, де ефективне управління проектами та постійне впровадження інновацій мають вирішальне значення для забезпечення конкурентоспроможності та стійкого розвитку. В умовах швидких змін на ринку будівництва,

включаючи економічні, технологічні та екологічні трансформації, важливим є моніторинг стратегічних інновацій. Це дозволяє не тільки оцінювати поточний стан впроваджених інновацій, але й оперативно адаптуватися до нових умов. Оскільки більшість будівельних компаній стикаються з різними викликами, включаючи високу капіталомісткість, складність проектів та динамічні умови ринку, моніторинг стратегічних інновацій дозволяє забезпечити досягнення поставлених цілей у межах бюджету та вчасно. Для цього необхідно створити дієву систему моніторингу та оцінки, що базується на аналізі ключових індикаторів успішності інновацій. Така система допоможе виявити найбільш ефективні стратегії, мінімізувати ризики та забезпечити стабільний розвиток підприємств у будівельному секторі. Застосування новітніх технологій, таких як аналітика великих даних (Big Data), системи моніторингу стану будівельних об'єктів та автоматизація процесів управління проектами, сприяють не лише підвищенню ефективності, а й зниженню операційних витрат, що є важливим фактором для розвитку будівельних компаній в умовах глобальних змін.

Постановка проблеми. Реалізація стратегічних інновацій у будівельному секторі є складним та багатофакторним процесом, який включає розробку нових технологій, використання нових управлінських моделей та адаптацію до змін у зовнішньому середовищі. Успішна реалізація інновацій вимагає інтеграції усіх учасників процесу — від девелоперів та підрядників до кінцевих споживачів. Однак, існує ряд труднощів, таких як невизначеність ринку, високі ризики та труднощі у впровадженні нових технологій. У зв'язку з цим необхідно створити ефективні інструменти моніторингу, які дозволять постійно відслідковувати вплив інновацій на результативність проектів, оцінювати економічні та соціальні вигоди від їх впровадження та коригувати стратегії в залежності від отриманих результатів. Додатково важливо враховувати змінювані вимоги законодавства, екологічні стандарти та соціальні очікування, які можуть суттєво впливати на успіх інноваційних стратегій у будівельному секторі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Останні дослідження в сфері стратегічних інновацій у будівництві фокусуються на визначенні ключових факторів впровадження інновацій, серед яких можна виділити: інвестиційну привабливість проектів, ефективність використання нових технологій, а також взаємодію стейкхолдерів. Проте недостатньо розглянуто питання комплексного підходу до моніторингу інноваційних змін у будівельних проектах, що включає оцінку всіх етапів реалізації інновацій: від дослідження і розробки до впровадження та експлуатації. Більшість наявних досліджень акцентують увагу на окремих аспектах процесу інновацій, проте інтеграція цих етапів в єдину систему моніторингу залишається малодослідженою. Враховуючи швидкість змін у

технологічному середовищі, важливо також звернути увагу на питання адаптивності організаційних структур до нових технологій, що ще недостатньо досліджено в контексті будівельних компаній. Додатково, питання впливу таких змін на соціальні та екологічні аспекти проектів залишається неповно розглянутим. Необхідно глибше досліджувати, як технологічні інновації можуть позитивно вплинути на сталість будівельних компаній, забезпечуючи не тільки економічний, але й екологічний та соціальний розвиток. Також слід звернути увагу на інтеграцію інноваційних рішень у процеси управління ризиками, які стають все більш актуальними через непередбачуваність ринкових умов та швидку зміну технологій.

Метою цієї статті є аналіз основних факторів, які впливають на ефективність моніторингу та реалізації стратегічних інновацій у будівельному секторі. Визначення ключових учасників процесу та їх ролі у впровадженні інновацій дозволить розробити рекомендації щодо удосконалення механізмів управління інноваційними проектами для забезпечення їхньої успішної реалізації. Зокрема, важливим є аналіз взаємодії між девелоперами, підрядниками, інвесторами та державними органами, які визначають стратегії розвитку та реалізації інновацій у будівельних проектах. Крім того, метою статті є визначення інструментів моніторингу, які дозволяють вчасно виявляти відхилення від плану, оцінювати ефективність впроваджених технологій та коригувати стратегії в процесі реалізації проектів. Оцінка економічних та соціальних результатів інновацій, а також їх вплив на екологічну складову є важливою частиною дослідження, що дозволить підвищити ефективність будівельних підприємств і сприятиме сталому розвитку галузі.

Виклад основної інформації. Моніторинг стратегічних змін у будівельному секторі є важливим елементом для досягнення ефективності та зниження ризиків у процесі реалізації інновацій. Він дозволяє оцінювати і коригувати важливі аспекти, такі як управління якістю, контроль витрат, терміни виконання та дотримання нормативних вимог. Кожен з цих аспектів має безпосередній вплив на результативність стратегічних змін, оскільки їхнє правильне управління допомагає оптимізувати ресурси, знижувати витрати, підвищувати продуктивність праці та скорочувати терміни реалізації проектів.

Управління якістю передбачає забезпечення відповідності всіх етапів виконання будівельного проекту встановленим стандартам якості [2]. Протягом реалізації проекту інновації можуть призвести до змін у технологіях, матеріалах або процесах, що вимагає постійного моніторингу якості для запобігання дефектам, що можуть виникнути. Вимірювання якості через відхилення від плану допомагає виявити проблеми на ранніх етапах і забезпечити необхідну корекцію. Формула для визначення відхилення від плану якості:

$$W = \frac{Q_{\text{фак}} - Q_{\text{пл}}}{Q_{\text{пл}}} \times 100\%, \quad (1)$$

де: W - відхилення від плану,

$Q_{\text{фак}}$ — фактичний рівень якості виконаних робіт,

$Q_{\text{пл}}$ — запланований рівень якості.

Ця формула дозволяє оцінити, на скільки відрізняється фактична якість від запланованої, що дає можливість швидко реагувати на проблеми якості.

Контроль витрат є ще одним важливим елементом моніторингу. Оскільки стратегічні інновації можуть виявитися затратними, важливо постійно перевіряти фактичні витрати проти запланованих. Це дозволяє своєчасно виявляти перевищення витрат і вживати заходів для їх скорочення. Формула для визначення відхилення витрат виглядає так:

$$C = \int_0^1 \frac{(C_{\text{фак}} - C_{\text{пл}})^x}{C_{\text{пл}}} \times 100, \quad (2)$$

де: C - відхилення витрат,

$C_{\text{фак}}$ — фактичні витрати на проект,

$C_{\text{пл}}$ — заплановані витрати.

Ця формула допомагає оцінити, на скільки фактичні витрати перевищують заплановані, що дозволяє вчасно коригувати стратегію фінансування.

Терміни виконання проекту є одним з найбільш важливих показників успішної реалізації інновацій. Впровадження нових технологій та методів може прискорити виконання робіт, але для цього потрібно чітко контролювати час, витрачений на кожен етап. Формула для оцінки часової ефективності:

$$(T) = \left(\frac{T_{\text{пл}} - T_{\text{фак}}}{T_{\text{пл}}} \right) \times 100, \quad (3)$$

де: $T_{\text{пл}}$ — плановий час для виконання проекту,

$T_{\text{фак}}$ — фактичний час виконання проекту.

Ця формула дозволяє оцінити, наскільки проект був виконаний швидше або повільніше від запланованого.

Дотримання нормативних вимог гарантує, що проект відповідає усім вимогам безпеки, екологічним нормам і стандартам будівництва. Моніторинг дотримання нормативних вимог допомагає знизити ризик штрафів і забезпечує безпеку та якість робіт. Для оцінки ефективності дотримання стандартів можна використовувати наступну формулу, так звану ефективність нормативного контролю ($YU(N)$):

$$YU(N) = \frac{N_{\text{дотримано}}}{N_{\text{перевірено}}} \times 0.01, \quad (4)$$

100

де: $N_{\text{дотримано}}$ — кількість нормативів, які були виконані,

$N_{\text{перевірено}}$ — загальна кількість перевірених нормативів.

Ця формула дозволяє оцінити, наскільки успішно проект відповідає встановленим нормативам та вимогам.

Різні фактори моніторингу взаємодіють між собою і їх ефективне управління допомагає оптимізувати процеси, знижувати ризики та забезпечувати успішну реалізацію інновацій у будівельному секторі [4].

Взаємодія між основними учасниками будівельного процесу — замовниками, підрядниками, органами влади та постачальниками — є критично важливою для успішної реалізації стратегічних інновацій у будівельних проектах [23]. Кожен з цих учасників виконує свою унікальну роль, і ефективна співпраця між ними має великий вплив на досягнення поставлених цілей проекту, а також на інтеграцію нових технологій. Замовники визначають основні стратегічні цілі проекту, фінансують його та встановлюють вимоги до якості і термінів виконання. Вони мають вирішальне значення для визначення напрямку впровадження інновацій, оскільки від них залежить надання ресурсів для розвитку нових технологій. Взаємодія замовника з підрядниками та органами влади визначає, наскільки швидко та ефективно будуть реалізовані стратегічні зміни [1].

Підрядники реалізують проект на практиці, і від їх здатності ефективно використовувати нові технології залежить продуктивність і якість виконання робіт. Підрядники відіграють ключову роль у впровадженні інноваційних технологій, тому взаємодія з постачальниками, замовниками та органами влади є важливою для забезпечення своєчасного постачання матеріалів, дотримання стандартів та виконання проекту в межах бюджету.

Органи влади регулюють дотримання стандартів безпеки, екологічних норм і правових вимог [22]. Вони також можуть створювати сприятливі умови для впровадження інновацій через пільгові умови фінансування або субсидії. Взаємодія між органами влади та іншими учасниками допомагає забезпечити дотримання законодавчих вимог і прискорити інтеграцію нових технологій.

Постачальники забезпечують проект необхідними матеріалами та технологіями. Їхня співпраця з підрядниками та замовниками є критично важливою для своєчасного постачання необхідних ресурсів для впровадження інновацій.

Таким чином, ефективна взаємодія між учасниками проекту на всіх етапах реалізації стратегічних змін дозволяє знизити ризики, підвищити якість робіт і забезпечити своєчасне впровадження нових технологій. Нижче представлено рисунок 1, який відображає взаємодію між основними учасниками будівельного проекту (замовниками, підрядниками, органами влади та постачальниками) на різних етапах проекту.

Взаємодія Учасників На Етапах Проекту

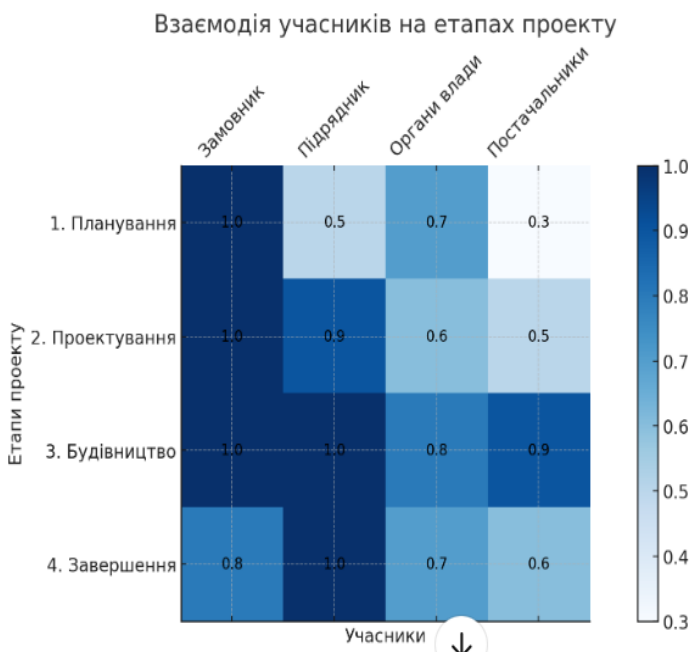


Рис. 1. Взаємодія учасників на етапах проекту
(розроблено автором на основі [3])

Числові значення показують рівень співпраці та впливу кожного учасника на етапи проекту, де 1 означає повну взаємодію, а менші значення вказують на менший рівень взаємодії [3]. Це допомагає оцінити, наскільки кожен учасник впливає на ефективність і успішність реалізації стратегічних змін у проекті.

Одним з основних завдань у сфері управління стратегічними змінами є своєчасне виявлення необхідності в організаційних трансформаціях у внутрішньому середовищі підприємства, а також ефективне використання цих змін для забезпечення стратегічного розвитку організації. Стратегічні зміни вимагають чіткого планування і готовності підприємства до адаптації до нових умов. Зміни можуть бути спричинені як зовнішніми факторами, такими як економічна нестабільність, зміни в законодавстві або технологічні інновації, так і внутрішніми факторами, такими як необхідність покращення ефективності або зміна стратегії компанії. У

цьому контексті інтеграція реальних і потенційних стратегічних можливостей підприємства є важливим елементом, оскільки вона дозволяє правильно адаптувати внутрішні процеси компанії до змін, що відбуваються в зовнішньому середовищі. Виявлення таких можливостей на ранніх етапах дозволяє організації швидше і точніше реагувати на зміни, використовувати їх на свою користь і знижувати ризики. Таке управління дозволяє оптимізувати процеси всередині компанії, знижуючи витрати і підвищуючи ефективність [6].

Для успішної реалізації змін необхідно забезпечити належну координацію всіх функціональних підрозділів компанії, спрямовану на досягнення цілей стратегічного управління. Координація між різними підрозділами та рівнями управління дозволяє досягти злагодженої роботи, яка є основою для ефективного впровадження змін. Особливо важливим є управління організаційними змінами, яке потребує не лише підтримки керівництва, але й належної підготовки та мотивації персоналу. Важливою умовою є адаптація наявних методик управління до вимог функції якості, що є основою для досягнення стабільних результатів у процесі організаційних змін. Для досягнення оптимальних результатів слід використовувати спеціальні методи та підходи, такі як Lean management, Six Sigma, управлінські технології з використанням сучасних інформаційних систем для автоматизації процесів. Визначення найбільш раціонального набору методів для конкретного підприємства допомагає максимізувати ефективність змін [5].

Згідно з таблицею 1, представлені методи управління, які можуть бути ефективно застосовані для досягнення оптимальних результатів у процесі організаційних змін. Ці методи, такі як Lean management, Six Sigma, управління змінами через ІТ та адаптивне управління, допомагають підвищити ефективність підприємства, знизити витрати та забезпечити стабільний розвиток, адаптуючи організацію до змін у зовнішньому середовищі.

Ця таблиця показує різні методи управління, які можуть бути застосовані в процесі організаційних змін для забезпечення стратегічного розвитку підприємства та підвищення його ефективності. Також представимо формули, які можуть бути застосовані для аналізу та управління стратегічними змінами в організаціях, особливо в контексті адаптації до нових умов та оптимізації процесів [7]:

1. Формула для оцінки ефективності впровадження організаційних змін. Ця формула оцінює ефективність змін на основі різних факторів, таких як зниження витрат, поліпшення продуктивності та якості [14].

$$E_{change} = \left(\sum_{i=0}^n \frac{(Cold,i - Cnew,i) + Pnew - Pold}{Cold,total + Pold} \right) \times 100, \quad (5)$$

де: Cold,i — старі витрати на i-му етапі,

$S_{new,i}$ — нові витрати на i -му етапі,

P_{new} — новий рівень продуктивності,

P_{old} — старий рівень продуктивності,

$Cold, total$ — загальні старі витрати,

$Echange$ — коефіцієнт ефективності змін, який визначає, наскільки ефективно були реалізовані зміни в порівнянні з попереднім станом.

Ця формула дозволяє оцінити загальну ефективність організаційних змін з урахуванням як економічних аспектів, так і підвищення продуктивності праці.

Таблиця 1

Методи та підходи до управління організаційними змінами

Метод управління	Опис	Ключові переваги
Lean management	Методика, спрямована на усунення втрат і оптимізацію процесів.	Зниження витрат, підвищення ефективності та якості.
Six Sigma	Підхід до покращення якості через статистичне управління і контроль процесів.	Зменшення дефектів, поліпшення якості продукції.
Управління змінами через IT	Використання інформаційних технологій для автоматизації та оптимізації організаційних процесів.	Збільшення швидкості обробки даних, зниження операційних витрат.
Адаптивне управління	Гнучкість в управлінні та швидка адаптація до змінних умов зовнішнього середовища.	Швидка реакція на зовнішні зміни, підтримка стабільного розвитку.

(розроблено авторами на основі [5])

2. Формула для оцінки потенціалу до адаптації організації до змін:

Ця формула визначає рівень адаптації організації до змінних умов зовнішнього середовища, що є важливим для забезпечення стійкого розвитку [15].

$$A_{adapt} = \frac{S_{new} + T_{new} + M_{new}}{S_{old} + T_{old} + M_{old}} \times 100\%, \quad (6)$$

де: S_{new} — новий рівень стабільності організації після змін,

T_{new} — нові технології, що були впроваджені,

M_{new} — нові методи управління і процеси,

S_{old} — старий рівень стабільності організації,

T_{old} — старі технології,

M_{old} — старі методи управління,

A_{adapt} — коефіцієнт адаптації організації, що вказує на її здатність адаптуватися до нових умов.

Цей показник дозволяє оцінити, наскільки ефективно організація адаптується до змін, що відбуваються у зовнішньому середовищі, і наскільки впроваджені інновації поліпшують її здатність до адаптації.

3. Формула для оцінки ROI (Return on Investment) при впровадженні організаційних змін. Ця формула дає змогу оцінити рентабельність інвестицій, витрачених на організаційні зміни, з урахуванням знижень витрат і підвищення продуктивності [16, 18].

$$ROI = \frac{R_{new} - R_{old}}{I_{change}} \times 100\%, \quad (7)$$

де: R_{new} — нові доходи або економія після впровадження змін,

R_{old} — старі доходи або витрати до впровадження змін,

I_{change} — інвестиції, витрачені на впровадження організаційних змін,

ROI — показник рентабельності інвестицій, що дозволяє оцінити, наскільки ефективно були витрачені ресурси для досягнення стратегічних цілей.

Ця формула дозволяє оцінити, чи варто було вкладати кошти в організаційні зміни, порівнюючи отриману вигоду з витратами на реалізацію змін.

Наведені вище формули дають можливість детально оцінювати різні аспекти організаційних змін, забезпечуючи правильне керівництво та підтримку в процесі стратегічного розвитку організації [17].

Структурування основних факторів, що перешкоджають організаційним перетворенням, є важливим кроком для ефективного управління змінами в організації. Різні фактори можуть стати на заваді успішному впровадженню змін, і їх правильна ідентифікація дозволяє знизити ризики, пов'язані з перетвореннями. Основними перешкодами є як внутрішні, так і зовнішні фактори, які можуть впливати на організаційні процеси, корпоративну культуру, а також на стратегію розвитку.

Одним із основних факторів, що перешкоджають організаційним змінам, є культура організації. Якщо корпоративна культура не підтримує змін або є спротив з боку співробітників, це може серйозно уповільнити процес змін. Проблеми з комунікацією, недовіра до нововведень або стереотипи, що вкорінюються у свідомості працівників, можуть стати серйозними бар'єрами на шляху до адаптації. Важливо, щоб у процесі змін брали участь усі рівні організації, і щоб культура організації підтримувала інновації та гнучкість [8].

Невизначеність та страх перед майбутнім — ще один фактор, що заважає організаційним перетворенням. Співробітники та керівництво часто бояться змін через невизначеність результатів. Це може бути пов'язано з побоюваннями щодо втрати роботи, зміни ролей або навичок, що потрібні для адаптації до нових умов. Невизначеність може значно знизити рівень залученості працівників і створити атмосферу опору.

Необхідність інвестицій у ресурси — матеріальні, людські або технологічні — також є суттєвим бар'єром для організаційних перетворень. Часто підприємства стикаються з проблемою недостатніх фінансових ресурсів для впровадження змін, особливо коли потрібно оновити технології, навчити персонал або змінити інфраструктуру [11].

Інший важливий фактор — організаційна інертність. Багато підприємств мають чітко встановлені процеси і структури, які важко змінити. Це інертність часто виникає через звичку до стабільності, а також через страх перед новими і незрозумілими методами чи процесами. Подолання цього бар'єру потребує гнучкості в управлінні, вміння адаптувати організацію до нових умов.

Для успішного подолання цих факторів необхідно ретельно спланувати процес змін, забезпечити достатній рівень комунікації на всіх етапах, а також налаштувати підтримку змін на всіх рівнях організації [9]. Це дозволить створити сприятливі умови для впровадження інновацій і оптимізації внутрішніх процесів. Відповідно на рисунку 2 представлена структура основних факторів, що перешкоджають організаційним перетворенням, і взаємозв'язки між ними. Цей рисунок ілюструє різноманітність бар'єрів, з якими може зіткнутися організація під час впровадження змін, а також взаємозв'язки між ними.

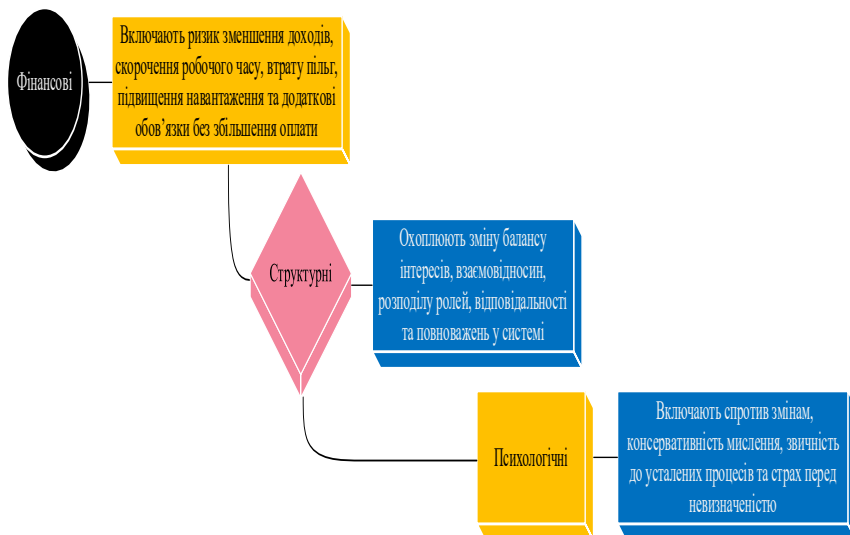


Рис. 2. Структура основних факторів, що перешкоджають організаційним перетворенням
(розроблено автором на основі [9])

Згідно з таблицею 2, представлені основні фактори, що перешкоджають організаційним змінам, їхній опис і можливі наслідки для підприємства. Ця таблиця допомагає з'ясувати, які бар'єри можуть виникнути під час впровадження змін і як їх можна ефективно подолати.

Таблиця 2

Основні фактори, що перешкоджають організаційним змінам

Фактор	Опис	Можливі наслідки
Культура організації	Негативне ставлення до змін, спротив працівників	Уповільнення процесу змін, зниження ефективності роботи.
Невизначеність та страх	Страх перед невідомим і невизначеністю майбутніх результатів	Зниження мотивації, зростання опору серед співробітників.
Необхідність інвестицій	Відсутність достатніх фінансових ресурсів для змін	Відстрочення впровадження інновацій, обмеження ресурсів для розвитку.
Організаційна інертність	Стійкість до змін через наявні стереотипи або стабільність структури	Невдача в адаптації до нових умов, збереження застарілих практик.

(розроблено авторами на основі [11])

Ця таблиця допомагає чітко ідентифікувати основні фактори, що можуть заважати організаційним змінам, а також їхні можливі наслідки для підприємства. Розуміння цих бар'єрів дозволяє ефективно планувати стратегії для їх подолання.

Оцінка прогресу в реалізації інновацій у будівельному секторі є критичним етапом для забезпечення ефективності впровадження нових технологій та процесів. Для цього існує цілий ряд методів і інструментів моніторингу, які допомагають відстежувати успіхи, виявляти проблеми на ранніх етапах та коригувати стратегію реалізації проекту. Серед найбільш ефективних інструментів можна виділити ключові показники ефективності (KPI), системи управління проектами, а також цифрові технології, які активно використовуються в будівельному секторі для моніторингу та оптимізації процесів [10].

KPI (ключові показники ефективності) є одним із основних інструментів для оцінки прогресу. Ці показники дозволяють виміряти, наскільки ефективно виконуються різні етапи будівельного проекту. KPI можуть включати такі критерії, як дотримання бюджету, своєчасність виконання робіт, продуктивність праці та якість виконаних робіт [23]. Вони допомагають оперативно виявляти відхилення від плану та вживати коригуючих заходів.

Системи управління проектами є ще одним потужним інструментом моніторингу. Такі системи, як Primavera, Microsoft Project, або BIM, дають змогу централізовано відстежувати всі етапи проекту, координувати команди, а також забезпечують облік витрат і часу в реальному часі. Вони

дають змогу не лише моніторити прогрес, але й передбачати можливі проблеми, що можуть виникнути в ході виконання, мінімізуючи ризики.

Цифрові технології, зокрема автоматизація і використання інформаційних систем, дозволяють інтегрувати різні аспекти моніторингу в єдину платформу. Використання таких технологій дає змогу зібрати, зберігати та аналізувати великі обсяги даних в режимі реального часу. Наприклад, дрони для моніторингу стану будівництва, сенсори, а також системи автоматичного обліку матеріалів значно підвищують точність даних і дозволяють швидко реагувати на проблеми [12].

Залежно від типу будівельного проекту, ці інструменти можуть бути адаптовані для специфічних потреб. Для великих інфраструктурних проєктів можуть бути необхідні складні системи управління проєктами і KPI для окремих етапів будівництва, тоді як для менших комерційних проєктів може вистачити базових систем для моніторингу витрат і часу. Відповідно рисунку 3, представлена ефективність основних інструментів моніторингу реалізації інновацій у будівельних проєктах. Цей графік ілюструє, наскільки різні методи, такі як KPI, системи управління проєктами та цифрові технології, сприяють прогресу впровадження інновацій у будівництві.

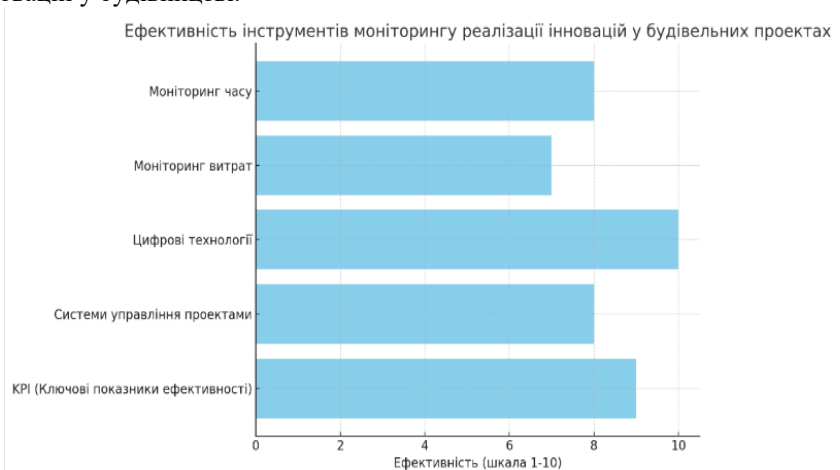


Рис. 3. Ефективність інструментів моніторингу реалізації інновацій у будівельних проєктах
(розраховано авторами на основі [13, 21, 22])

Висновки і перспективи подальших досліджень. Моніторинг стратегічних інновацій у будівельному секторі є ключовим елементом для успішної реалізації інноваційних змін і досягнення довгострокових результатів. Під час моніторингу важливо враховувати ряд факторів, таких як ефективність управлінських практик, інтеграція нових технологій,

економічні і соціальні вигоди, а також адаптація організацій до нових вимог ринку. Це дозволяє не лише оцінити поточний стан впроваджених інновацій, а й своєчасно коригувати стратегії.

Основними учасниками процесу реалізації інновацій є девелопери, підрядники, інвестори, кінцеві споживачі і державні органи. Важливою умовою є ефективна взаємодія між усіма цими учасниками, що дозволяє знизити ризики і підвищити результативність проектів. Для цього необхідно інтегрувати усі сторони на різних етапах проекту, від початкового етапу до експлуатації, що дозволяє врахувати всі інтереси і забезпечити реалізацію інновацій у найкоротші терміни.

Оскільки будівельний ринок швидко змінюється, а технології розвиваються, важливо постійно адаптувати стратегії і підходи до нових умов. Використання цифрових технологій, таких як BIM, Big Data, IoT та автоматизація, дозволяє покращити якість, знизити витрати і підвищити продуктивність робіт.

Список використаної літератури

1. Chupryna I., Tormosov R., Aryn A., Horbach M., Prykhodko D. and M. Polzikov, "The Updated Tool for Selecting Projects for the Target Programs of Sustainable Energy Development," *2023 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, Astana, 2023, pp. 457-467
2. Власова Н. А., Павленко В. М. Інноваційні стратегії в управлінні будівництвом. *Трансформація економіки та управління*, 2021. 12. С. 55-60.
3. Герасімова Н. А., Ковальчук В. В. Управління життєвим циклом будівельних проектів: сучасні підходи та методи. *Журнал будівництва та архітектури*, 2021. № 6. С. 88 – 94.
4. Глущенко І. В., Шаповал О. М., Стеценко В. Г. Екологічні аспекти трансформації будівельного сектору: виклики та перспективи // Просторовий розвиток територій: традиції та інновації. III Міжнародна конференція, м. Київ, 2021. С. 214 – 216.
5. Жаркова С. М., Павлович А. В. Інтеграція цифрових технологій в управлінні будівельними проектами. Міжнародна науково-практична конференція з управління проектами, м. Київ, 2020. С. 210 – 214.
6. Зайцева Т. С., Литвиненко І. Г. Методологія управління інвестиціями в будівельному секторі. *Інвестиції в будівництво та інженерію*, 2020. Вип. 8. С. 134-141.
7. Іванова Л. М., Петрова О. О., Сидорова А. І. Інноваційні моделі управління будівельними проектами. *Інновації в будівництві*, 2020. Вип. 3. С. 45-52.
8. Льчук І. М., Горбач О. М. Особливості управління змінами в будівельних компаніях. *Журнал інженерії та управління проектами*, 2022. Т. 3. С. 118-125.
9. Кузьменко Т. О., Гриценко Ю. М. Оцінка ефективності впровадження інновацій в будівельній галузі. *Науковий вісник Львівської політехніки*. 2021. Т. 1. С. 134 – 142.

10. Орленко І. М., Жалдак Р. Ю., Приходько О. О., Дегтярева І. В. Діагностика фінансового стану будівельного підприємства: санаційний менеджмент. *Управління розвитком складних систем*, 2021. 46. С. 100-107.
11. Чорний О. І., Гончаренко І. О. Аналіз впливу інноваційних технологій на ефективність будівельних проєктів. *Науковий журнал «Проблеми економіки»*. 2020. № 4. С. 124-130.
12. Чуприна Ю. А., Болебрух О. С., Ровенський А. Є., Деркач А. Є., Гуляев Д. А. Аналіз систем прийняття економіко–управлінських рішень бізнес–портфеля підприємства. *Формування ринкових відносин в Україні*. - 2021. № 1. С. 64– 82.
13. Чуприна Ю.А. Методологія інтеграції потенціалу стейкхолдерів до складу будівельного кластеру. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2019. №1 С. 85-91.
14. Гойко А. Ф. Методи оцінки ефективності інвестицій та пріоритетні напрями їх реалізації. К.: ВІРА-Р, 1999, 248 с.
15. Федоренко, В. Г., Гойко, А. Ф. Інвестознавство: підручник. К.: МАУП. 2004. 356 с.
16. Sorokina, L.V., Hoyko, A.F. (Eds.) Econometric toolkit for financial security management of construction companies. Kyiv: Kyiv National University of Construction and Architecture, 2017. 404 с.
17. Sorokina, L.V., Hoyko, A.F. (Eds.) (2023). Econometric toolkit for financial security management of construction companies. Kyiv: Kyiv National University of Construction and Architecture, 2023, 456 с.
18. Ізмайлова, К. В. Сучасні технології фінансового аналізу: Навч. посіб. К.: МАУП. 2003. 152 с.
19. Sorokina L., Tsyfra T., Vahovich I. Modeling the level of implementation of BIM by enterprises as a means of optimizing the cost. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 2024. 195, 277–295.
20. Bielienskova O., Stetsko M., Sorokina L., Tsyfra T., Tytok V., Kalashnikov D. Financial and economic basis of ensuring the competitive potential of the enterprise. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 2023, 620, 324–332.
21. Blakyta, H., Brych, V., Bondarchuk, M., Danyluk, L., Tsyfra, T., Pysklyvets, V. Capacity for innovation frugal: The look from companies incubated in park technology and co-working spaces. *Studies in Systems, Decision and Control*, 2024. 223, 567–580.
22. Bielienskova O., Filippov O. Geospatial marketing as a component of real estate development and selection of building areas. *Urban Development and Spatial Planning*, 2022, (81), 23–32.
23. Izmailova K., Molodid O., Lytvynenko I. Discriminant analysis during the financial security benchmarking of PJSC “Kompleksne pidpriemstvo shirokoprofilnoho budivnytstva-2”. *Ways to Improve Construction Efficiency*, 2020, (46), 3–15. <https://doi.org/10.32347/2707-501X.2020.46.3-15>

24. Стеценко С. П. Механізми фінансового менеджменту будівельних підприємств як складова системи економічної безпеки. Ужгород : УжНУ, 2020. 96 с.

References:

1. Chupryna I., Tormosov R., Aryn A., Horbach M., Prykhodko D. and M. Polzikov (2023) "The Updated Tool for Selecting Projects for the Target Programs of Sustainable Energy Development," *2023 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, Astana, Kazakhstan, 2023, pp. 457-467
2. Vlasova N.A., Pavlenko V.M. (2021) Innovative strategies in construction management. *Transformation of economy and management*, 12. P. 55-60.
3. Gerasimova N. A., Kovalchuk V. V. (2021) Life cycle management of construction projects: modern approaches and methods // *Journal of construction and architecture*, No. 6. P. 88-94.
4. Glushchenko I. V., Shapoval O. M., Stetsenko V. G. Environmental aspects of the transformation of the construction sector: challenges and prospects // *Spatial development of territories: traditions and innovations. III International Conference*, Kyiv, 2021. – P. 214-216.
5. Zharkova S. M., Pavlovych A. V. Integration of digital technologies in construction project management // *International Scientific and Practical Conference on Project Management*, Kyiv, 2020. – P. 210-214.
6. Zaitseva T. S., Litvinenko I. G. Methodology of investment management in the construction sector // *Investments in construction and engineering*, 2020. – Issue 8. – P. 134-141.
7. Ivanova L. M., Petrova O. O., Sydorova A. I. Innovative models of construction project management // *Innovations in construction*, 2020. – Issue 3. – P. 45-52.
8. Ilchuk I. M., Horbach O. M. Peculiarities of change management in construction companies // *Journal of engineering and project management*, 2022. – Vol. 3. – P. 118-125.
9. Kuzmenko T. O., Hrytsenko Yu. M. Assessment of the effectiveness of implementing innovations in the construction industry // *Scientific Bulletin of Lviv Polytechnic*. – 2021. – Vol. 1. – P. 134-142.
10. Orlenko I. M., Zhaldak R. Yu., Prykhodko O. O., Degtyareva I. V. Diagnostics of the financial condition of a construction enterprise: rehabilitation management // *Management of complex systems development*, 2021. – Issue 46. – P. 100-107.
11. Chornyi O. I., Goncharenko I. O. Analysis of the impact of innovative technologies on the efficiency of construction projects // *Scientific journal "Problems of economy"*. – 2020. – No. 4. – P. 124-130.
12. Chupryna Yu. A. Analysis of economic and managerial decision-making systems of the enterprise's business portfolio / Yu. A. Chupryna, O. S. Bolebrukh, A. E. Rovensky, A. E. Derkach, D. A. Gulyaev // *Formation of*

market relations in Ukraine. - 2021. - No. 1. - P. 64-72. - Access mode: http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu_2021_1_10.

13. Chupryna Yu.A. Metodolohiia intehratsii potentsialu steikkholderiv do skladu budivelnogo klasteru. Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini. 2019. №1 S. 85-91.

14. Hoiko A. F. Metody otsinky efektyvnosti investytsii ta priorytetni napriamy yikh realizatsii. K.: VIRA-R, 1999, 248 s.

15. Fedorenko, V. H., Hoiko, A. F. Investoznavstvo: pidruchnyk. K.: MAUP. 2004. 356 s.

16. Sorokina L.V., Hoyko A.F. (Eds.) Econometric toolkit for financial security management of construction companies. Kyiv: KNUCA, 2017. 404 s.

17. Sorokina L.V., Hoyko A.F. (Eds.) (2023). Econometric toolkit for financial security management of construction companies. Kyiv: Kyiv National University of Construction and Architecture, 2023, 456 s.

18. Izmailova, K. V. Suchasni tekhnolohii finansovoho analizu: Navch. posib. K.: MAUP. 2003. 152 s.

19. Sorokina L., Tsyfra T., Vahovich I. Modeling the level of implementation of BIM by enterprises as a means of optimizing the cost. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, 2024. 195, 277–295.

20. Bielienskova O., Stetsko M., Sorokina L., Tsyfra T., Tytok V., Kalashnikov D. Financial and economic basis of ensuring the competitive potential of the enterprise. Lecture Notes in Networks and Systems, 2023, 620, 324–332.

21. Blakyta, H., Brych, V., Bondarchuk, M., Danyluk, L., Tsyfra, T., Pysklyvets, V. Capacity for innovation frugal: The look from companies incubated in park technology and co-working spaces. Studies in Systems, Decision and Control, 2024. 223, 567–580.

22. Bielienskova O., Filippov O. G eospatial marketing as a component of real estate development and selection of building areas. Urban Development and Spatial Planning, 2022, (81), 23–32.

23. Izmailova K., Molodid O., Lytvynenko I. Discriminant analysis during the financial security benchmarking of PJSC "Kompleksne pidpriemstvo shyrokoprofilnogo budivnytstva-2". Ways to Improve Construction Efficiency, 2020, (46), 3–15. <https://doi.org/10.32347/2707-501X.2020.46.3-15>

24. Stetsenko S.P. Mekhanizmy finansovoho menedzhmentu budivelnnykh pidpriemstv yak skladova systemy ekonomichnoi bezpeky. Uzhhorod : UzhNU, 2020. 96 s.

D.S. Gergi, V.V. Yelin , V.Ya. Grohol, I.I. Ostapenko

Main factors of monitoring and key participants in the implementation of strategic innovations in the construction sector

The article is devoted to the analysis of the main factors of monitoring and key participants in the implementation of strategic innovations in the construction sector. The growing demand for innovative solutions in

construction requires effective monitoring of technological changes and the implementation of innovative strategies to increase the competitiveness of construction enterprises. Special attention is paid to identifying the main factors influencing the success of innovations in the industry, such as the use of digital technologies, process automation, integration of new project management methods, as well as interaction between key participants - developers, contractors, investors and end users.

Given the specifics of the construction industry, important factors are technological development, managerial flexibility, adaptability to market changes, as well as resource efficiency. Innovations in construction include both technological innovations and changes in organizational structures, financing methods, project management and interaction between participants.

The article also focuses on the role of each participant in the process of implementing innovations, especially on how the interaction between project participants contributes to the effective implementation of construction tasks. The challenges faced by participants in implementing innovations are examined, and strategies for overcoming them are proposed. Important aspects are the assessment of risks arising from the implementation of innovations, as well as opportunities for reducing these risks by adapting strategic approaches to changing market conditions and technological innovations. In addition, the article draws attention to the importance of developing flexible management strategies that allow construction companies to quickly respond to new technological trends, minimizing costs and improving the quality of construction project implementation. The use of such strategies as adapting financing methods, using the latest technologies to control costs, and improving interaction between project participants is an important tool in achieving successful implementation of innovations in the construction sector.

Keywords: *strategic innovation, construction sector, monitoring, innovative technologies, digital technologies, project management, BIM, automation, integration.*

Посилання на статтю:

АРА: Herhi D. S., Yelin V. V., Hrohol V. Ya., Ostapenko I. I. (2024). Doslidzhennia osnovnykh faktoriv monitorynhu ta kliuchovykh uchasnykiv protsesu realizatsii stratehichnykh innovatsii u budivelnomu sektori [Main factors of monitoring and key participants in the implementation of strategic innovations in the construction sector]. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 53(3), 96-114.

ДСТУ: Гергі Д. С., Єлін В. В., Гроголь В. Я., Остапенко І. І. Дослідження основних факторів моніторингу та ключових учасників процесу реалізації стратегічних інновацій у будівельному секторі. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*. 2024. № 53(3). С. 96-113.