

ПЕРЕОРІЄНТАЦІЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПРІОРИТЕТІВ РЕІНЖИНІРИНГУ НА ЦИФРОВУ ФОРМАЛІЗАЦІЮ ОПЕРАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ БУДІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

В даній роботі описані важливі трансформації у сучасному будівельному секторі, пов'язані з переорієнтацією економічних пріоритетів через застосування реінжинірингу та цифрової формалізації операційного простору будівельного підприємства. Розглядаються ключові аспекти цього процесу, такі як впровадження цифрових технологій, оптимізація бізнес-процесів та використання інноваційних стратегій для підвищення ефективності виробничих операцій. Робота також розглядає вплив цих змін на конкурентоспроможність будівельних підприємств і підкреслює необхідність адаптації до нових вимог ринку через впровадження сучасних інформаційних технологій та оптимізацію управлінських практик. Ця робота слугує підґрунтям для подальших досліджень у сфері стратегічного управління та цифрової трансформації в будівельній індустрії. При впровадженні цифрових технологій, яке базується на даних, отриманих автоматично з пристроїв та датчиків IoT у момент їхнього збирання. Ці пристрої та датчики підключені до машин, платформ та обладнання, що дозволяє створювати інформаційні та математичні моделі та методи. Це також дозволяє реалізовувати все більш автономні виробничі та бізнес-процеси, які не вимагають постійного втручання людини та мають здатність до самооптимізації.

В даній статті представлено формалізовану методіку для першого етапу реінжинірингу бізнес-процесів, яка приділяє увагу організованій взаємодії між фахівцями підприємства та консультантами. Цей підхід покликаний зменшити суб'єктивність оцінок бізнес-процесів, компенсуючи індивідуальні усунення та підвищуючи об'єктивність оцінки.

Формалізований характер методіки, а також різнобічний аналіз, включаючи аргументовані міркування фахівців та керівників, сприяють підвищенню обґрунтованості прийнятих рішень щодо реінжинірингу бізнес-процесів. Це важливо для того, щоб зміни, що розробляються в процесах, були найбільш ефективними і відповідали стратегічним цілям підприємства.

В роботі описана математичне моделювання процесів що є основою цифровізації будівництва, що протікають усередині проекту. Ці моделі допомагають оптимізувати роботи за різними параметрами, такими як вартість, терміни, стійкість бізнесу та вплив на довкілля, а також інші характеристики, задані на основі високоякісних даних (таких як актуальність, релевантність, точність та повнота).

Ключові слова: *цифровізація будівництва, реінжиніринг бізнес-процесів, цифрові компоненти, Building Information Modeling, стадії життєвого циклу підприємств, адаптована стратегія, BIM-технології, трансформація підприємства, управління будівництвом, мобільні цифрові інструменти.*

Вступ. У сучасному світі, що стрімко розвивається, економічні реалії вимагають постійних інновацій та адаптації. Особливо це стосується галузей, що зорієнтовані на будівництво, де важливо поєднувати традиційні підходи з передовими технологіями для досягнення максимальної продуктивності та конкурентоспроможності. В цьому контексті поняття реінжинірингу виступає як ефективний механізм перетворення бізнес-процесів для відповіді на зростаючі вимоги ринку.

Однак сучасний реінжиніринг вимагає більше, ніж просто оптимізація часових та фінансових витрат. Зростання цифрових технологій визначає новий етап в еволюції підприємств, зокрема будівельних. Ця технологічна революція надає можливість не лише переосмислити традиційні підходи до виробництва, а й повністю цифровізувати та формалізувати операційний простір підприємства.

Аналіз досліджень і публікацій. Опрацьовано множину науково-прикладних напрацювань щодо реінжинірингу та можливостей його застосування як інструменту успішних трансформацій операційної системи та результативності діяльності підприємства, зокрема праці таких фахівців, як Zaini Z., Saad A. Robson M., Ullah F., Бабак М.В., Беленкова О.Ю., Бородатова В.О., Поколенко В. О., Рубцова О.С., Рижакова Г.М., Федоренко С. В., Стеценко С. П., Грабчак Д.В., Чуприна Ю.А.

Науково-методичні та практичні аспекти реінжинірингу бізнес-процесів промислових підприємств розкриваються у наукових працях таких вчених: Гуцало А.В, Череп А. В Ізмайлова К. В., Ізмайлова О. В. та інші вчені. Американські вчені Johansson M. and Rouré M Представлені різні підходи до концепцій реінжинірингу бізнес-процесів: Johansson M. визначив реінжиніринг як повну реорганізацію бізнес-процесу Він вважає, що реінжиніринг передбачає перегляд та перестворення процесів з метою досягнення значних поліпшень у таких показниках діяльності компанії, як вартість, якість та послуги, що надаються. Вчений Кімбі Р. інтерпретує концепцію «реінжинірингу» не просто як один із методів, що сприяють розвитку підприємницької діяльності, а як новий спосіб мислення, погляд на побудову компанії, аналог інженерної діяльності.

Постановка задачі. Метою даної статті є розробка економічних методів та пріоритетів реінжинірингу на цифрову формалізацію операційного простору будівельного підприємства

Основна частина. Технологічною основою цифровізації будівництва є інтеграція BIM, компонентів Індустрії 4.0 та мобільних цифрових інструментів для щоденних комунікацій із вбудованими функціями управління даними. Така інтеграція створює єдину кіберфізичну екосистему, поєднуючи робочі, роботизовані та автоматизовані ресурси компанії. Це дозволяє організувати спостереження, контроль та управління будівництвом у режимі реального часу, реагувати миттєво на зміни ситуації, коригувати робочі процеси та покращувати виробничі показники на основі отриманих даних. Важливим аспектом є сумісність

та взаємодія різних технологічних рішень від різних постачальників з можливістю безшовного обміну даними, їх зберігання, синхронізації та доступу до реального часу. Основою цифрової трансформації будівництва є BIM (Building Information Modeling) (рис 1).

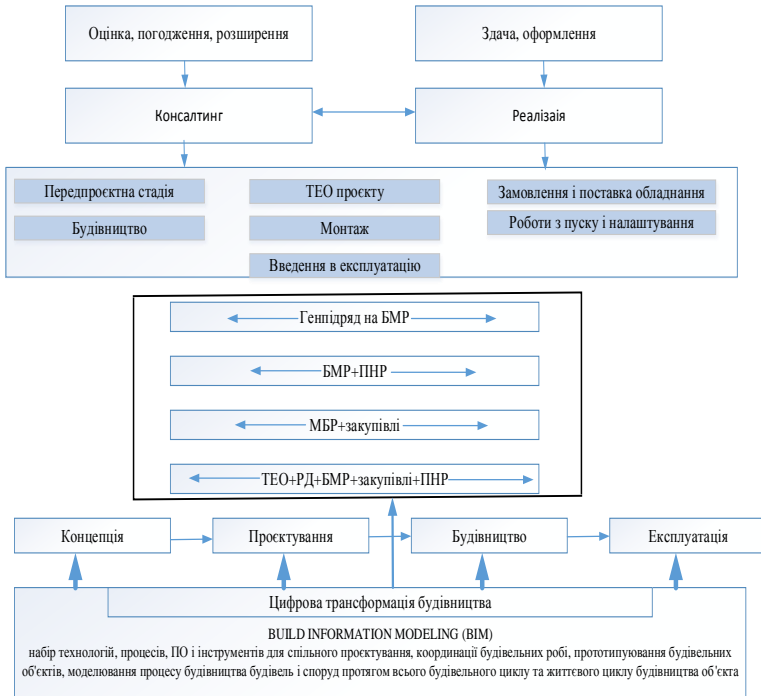


Рис.1 Цифрова технологія будівництва (розроблено автором на основі[5])

Для формалізації процесу цифровізації є технологія цифрового будівництва (ТЦБ) рекомендується використовувати комбінований тривимірний простір (рис. 2). У цьому просторі приймаються цілі координати, які включають: порядковий номер проекту в рамках виробничої програми, який є унікальним ідентифікатором проекту в специфічному бізнес-портфелі; найменування та код етапу реалізації проекту, відповідно до номенклатури, встановленої BIM-технологією; порядковий номер конкретної роботи в середині етапу.[5]

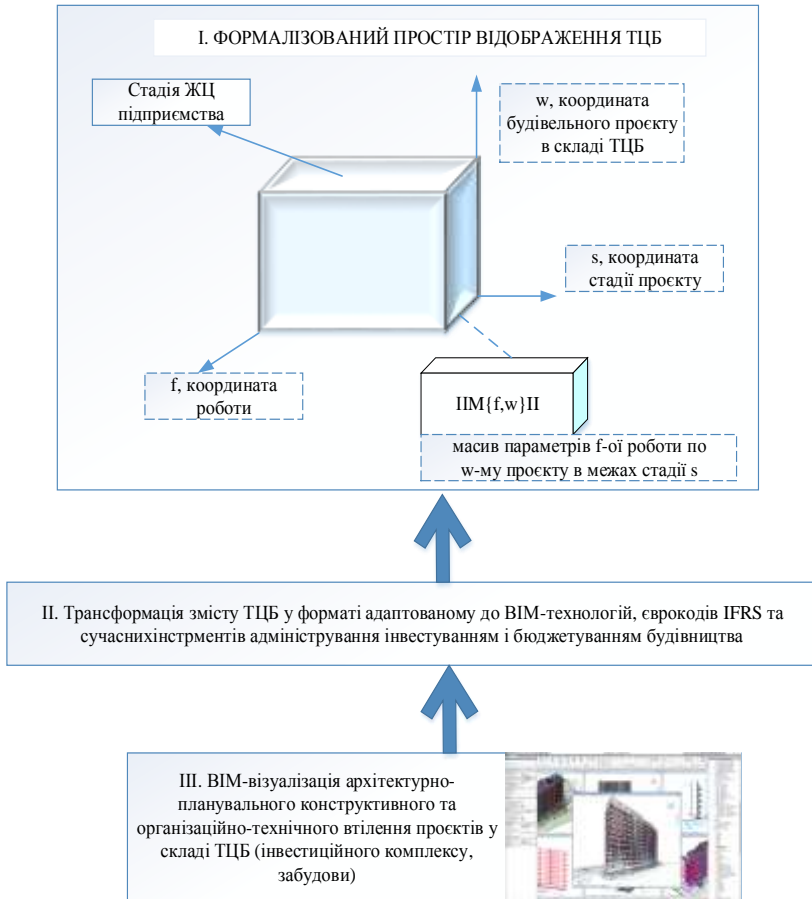


Рис. 2. Структурно-логічна схема змісту інструментарію розробки ТЦБ
(розроблено автором на основі[7])

Враховуючи різні особливості розвитку на різних етапах життєвого циклу підприємства, ми можемо визначити пріоритетні напрямки для активізації елементів нереалізованого економічного потенціалу в залежності від поточного стану компанії (рис. 3).

Задля більшої ефективного розвитку підприємства важливо як знати величину його потенційних резервів, а й правильно визначати доцільність реалізації у конкретних умовах господарську діяльність. На різних етапах життєвого циклу підприємства пріоритетність обраних напрямів розвитку та поставленої мети може різнитися. Це визначає, які елементи нереалізованого економічного потенціалу

слід активізувати зараз. Важливим чинником є складність впровадження тих чи інших елементів. [6] Зрозуміло, що прикладати зусилля у розкриття потенціалу підприємства на етапах спаду немає сенсу. У той самий час в умовах реалізація оперативного рівня нереалізованих можливостей є доцільною. Ми вважаємо, що нереалізований економічний потенціал підприємства слід розділити на три рівні залежно від складності його активізації та охоплення ними: простий рівень: легко активізується без величезних зусиль; середній рівень: потребує помірних зусиль та ресурсів для активізації; складний рівень: потребує значних зусиль та ресурсів для активізації.

Цей підхід дає змогу ефективно оптимізувати використання нереалізованих можливостей підприємства на різних етапах його розвитку.



Рис. 3. Рівень економічного потенціалу певних структурних елементів залежно від стадій життєвого циклу підприємства (розроблено автором на основі[8])

На оперативному рівні розглядаються втрачені можливості у виробництві, пов'язані з невиконанням плану чи неефективністю поточних операцій.

Поточний рівень охоплює можливості покращення результатів господарської діяльності у короткостроковій перспективі, тобто протягом року. Ці

вдосконалення можуть бути впроваджені з відносно невеликими витратами та ресурсами. [3]

Перспективний рівень включає потенційні ресурси та можливості для підвищення ефективності підприємства у довгостроковій перспективі. Їх реалізація потребує значних інвестицій, впровадження новітніх технологій, структурних змін у виробничому процесі тощо.

Таким чином, не завжди необхідно активізувати всі аспекти нереалізованого економічного потенціалу; натомість, доцільно встановлювати обмеження використання певних структурних елементів залежно від етапу розвитку підприємства. [8]

У зв'язку з цим ми пропонуємо запровадити поняття "нереалізований економічний потенціал стадії життєвого циклу підприємства". Це поняття об'єднує всі невикористані можливості підприємства, які доцільно активізувати відповідно до поточних умов господарювання, щоб забезпечити ефективний розвиток підприємства як у короткостроковій, так і довгостроковій перспективах (рис. 4).

Рівень нереалізованого економічного потенціалу стадії життєвого циклу підприємства визначається такими факторами:

1. Ресурсне забезпечення підприємства, що впливає його фактичну конкурентоспроможність.
2. Ступінь відповідності можливостей підприємства його стратегічним цілям та завданням.
3. Здатність підприємства адаптуватися до впливу зовнішнього середовища та гнучко використовувати внутрішні можливості у конкретному середовищі господарювання.

Для кількісної оцінки рівня нереалізованого економічного потенціалу стадії життєвого циклу підприємства ми використовуємо комплексний відносний показник, який визначається за формулою:

$$I_{ug} = I_g * I_{ung} * I_{er}$$

де:

I_g - загальний економічний стан підприємства;

I_{ung} – рівень нереалізованого економічного потенціалу підприємства;

I_{er} - рівень сприятливості довкілля.

Результати розрахунків рівня нереалізованого економічного потенціалу підприємств, що вивчаються, наведені на рис. 5.

Рациональний рівень активізації нереалізованих можливостей підприємства практично завжди на стадіях прогресії характеризується позитивною динамікою. Це пояснюється наявністю достатніх ресурсів для виконання завдань розвитку та впливом зовнішніх факторів на діяльність підприємства. Слід зазначити, що не існує прямих зв'язок між рівнем нереалізованого економічного потенціалу стадії життєвого циклу та конкретним етапом розвитку. Навіть при низхідній тенденції в певних умовах доцільно активізувати більше резервів, ніж при висхідній динаміці.

Управління нереалізованим економічним потенціалом стадії життєвого циклу підприємства вимагає дотримання низки важливих принципів [9-11]:

Системність: облік всіх складових елементів економічного потенціалу раціоналізації його використання.



Рис. 4. Аналіз споріднених категорій щодо трансформації підприємства (розроблено автором на основі[9])

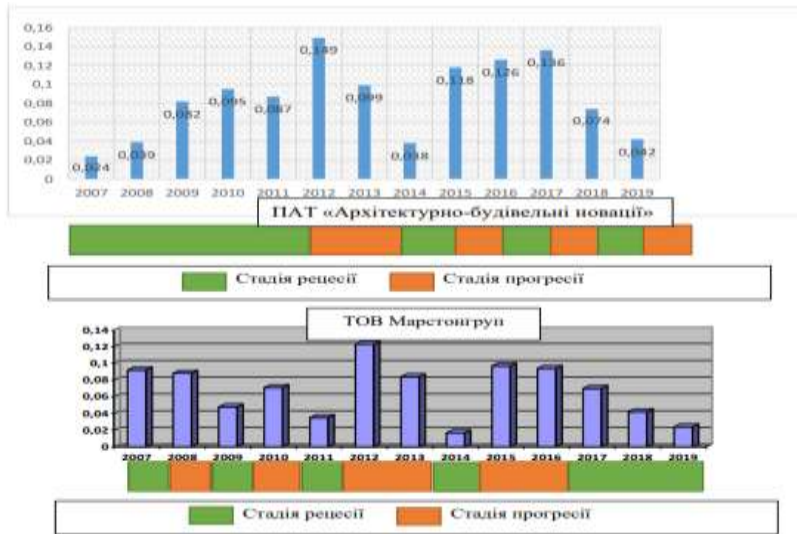


Рис. 5. Рівень нереалізованого економічного потенціалу досліджуваних підприємств (розроблено автором на основі[10])

Цілісність: забезпечення єдності системи управління на всіх рівнях (оперативному, тактичному, стратегічному), а також взаємозв'язку та взаємозалежності різних процесів.

Довгострокова спрямованість: орієнтація на довгострокову перспективу, формування довгострокових місій та цілей за умови конкретних господарських умов.

Індивідуальна нормативність: створення та постійне коригування власних нормативів та стандартів використання можливостей підприємства на різних етапах життєвого циклу.

Оперативний контроль: постійне моніторинг та облік усіх проміжних та підсумкових показників реалізації економічного потенціалу.

Серед існуючих підходів до управління економічним потенціалом промислових підприємств (системний, функціональний, ситуаційний, структурний, процесно-орієнтований та інші) сценарний підхід видається найбільш доцільним. Він дозволяє враховувати циклічність та динамічність ринкової кон'юнктури, переходи підприємства з однієї стадії життєвого циклу на іншу, та формувати диференційовану систему цілей та завдань управління залежно від етапу розвитку.

Сценарний підхід включає такі кроки [12-13]:

- виділення ключових траєкторій розвитку підприємства та розробка якісно різних сценаріїв його динаміки;
- аналіз кожного сценарію та вивчення можливих наслідків його реалізації;

- формування диференційованих стратегій та дій залежно від сценарію розвитку.

Важливою інновацією даного дослідження є методологічна цифрова платформа для організації економічної взаємодії будівельних підприємств та інших учасників будівельної діяльності. Ця платформа орієнтована на особливості підрядного будівництва та економічних механізмів роботи підприємств у будівельному середовищі. Вона має системно-діагностичні властивості і дозволяє враховувати різні етапи операційно-виробничого циклу підприємства, а також виконувати ним роботи та послуги в рамках конкретних проєктів.

Складність VUCA-середовища (середовища, що характеризується нестабільністю, невизначеністю, складністю і неоднозначністю) у будівельній галузі вимагає від компанії швидко адаптуватися до умов, що постійно змінюються, і приймати вірні рішення.

Цифрова трансформація є одним із способів покращення адаптивності та ефективності в будівельній галузі. Однак успішна цифровізація можлива лише в тому випадку, якщо компанія має впорядковану систему. Попередній етап підготовки, «доцифровий» включає аналіз та впорядкування процесів, оцінку компетенцій учасників та забезпечення злагодженої роботи, є ключовим для успішної цифрової трансформації будівельного підприємства.

Це також наголошує на важливості правильного вибору програмних продуктів, які будуть інтегровані в робочі процеси. Ці продукти повинні підтримувати та оптимізувати впорядковані процеси, підвищуючи продуктивність та якість роботи. [14]

Критично важливо, щоб керівник будівельної компанії розумів, що цифрова трансформація не є самоціллю, але є ефективним інструментом для покращення бізнес-процесів та досягнення стратегічних цілей в умовах мінливості та складності сучасного бізнесу.

Досліджень у галузі цифрової трансформації, а саме три ключові галузі перетворення, визначені в роботі "Посібник з цифровізації: як перетворити технології на цифрову трансформацію" [10]. Ці області включають клієнтський досвід, операційні процеси та бізнес-моделі. Розглянемо кожну з цих областей докладніше:

1. Управління клієнтським досвідом: Дослідження у цій галузі фокусуються на тому, як компанії використовують цифрові технології для покращення взаємодії з клієнтами. Це включає аналіз даних клієнтів, персоналізацію пропозицій, поліпшення каналів комунікації та створення більш задовільного клієнтського досвіду.

2. Цифровізація бізнес-процесів: Дослідження в цій галузі вивчають, як цифрові технології можуть оптимізувати та автоматизувати бізнес-процеси всередині організації. Це включає впровадження систем управління бізнес-процесами, використання аналітики даних для покращення ефективності та зниження витрат, а також перегляд організаційної структури.

3. Зміна бізнес-моделей: Ця сфера досліджень стосується того, як компанії адаптують свої бізнес-моделі під впливом цифрової трансформації. Це може включати перехід до більш сервісно-орієнтованих моделей, створення нових

джерел доходу через цифрові продукти та послуги, а також взаємодію з партнерами та створення екосистем.

Реінжиніринг бізнес-процесів у будівельних компаніях являє собою переосмислення і перегляд поточних операцій та процесів з основною метою підвищення ефективності, поліпшення якості послуг, скорочення витрат і підвищення конкурентоспроможності організації. Це стратегічне перетворення націлене на подальше поліпшення здібностей компаній адаптуватися до ринку, що змінюється, і більш ефективно створювати умови для клієнтів [1]. Процес відбору та оптимізації бізнес-процесів у рамках реінжинірингу включає наступні етапи:

1. Ідентифікація поточних бізнес-процесів: На цьому етапі розвиваються всі можливі бізнес-процеси в організаціях, пов'язаних із будівельною сферою. Це може включати проектування, закупівлі, управління виробництвом, управління кадрами, фінансове планування і т.д.

2. Аналіз та оцінка ефективності: Проводиться детальний аналіз кожного бізнес-процесу з оцінкою його ефективності, витрат, якості та чесності клієнтів. Використовуються методи аналізу продуктивності, SWOT-аналізу, карти поточного стану процесів (Current State Mapping).

3. Визначення цільового стану та цілей: Встановлюються бажані характеристики та параметри змінених бізнес-процесів. Це може бути скорочення часу виконання завдань, підвищення якості робіт, зниження витрат, покращення клієнтського досвіду та інші цілі.

4. Проектування нових бізнес-процесів: Проектуються нові бізнес-процеси, що відповідають вимогам реінжинірингу. Використовуються методи проектування технологій, такі як моделювання бізнес-процесів (BPM), реінжиніринг бізнес-процесів (BPR). Розробити нові структури, процедури, ролі та відповідальність.

5. Тестування та адаптація: Проведено впровадження нових бізнес-процесів в обмежених умовах, щоб оцінити їхню працездатність та ефективність. За результатами тестування вносяться корективи та уточнення.

6. Впровадження та моніторинг: Нові бізнес-процеси для виконання роботи на всьому підприємстві. Для моніторингу та оцінки ефективності нових процесів. Необхідно постійно аналізувати результати та вносити покращення.

7. Навчання та адаптація персоналу: Навчання співробітників новим процедурам, технологіям та методам роботи, графіку для ефективної реалізації нових бізнес-процесів.

8. Контроль та оптимізація: Впроваджується система контролю та оцінки продуктивності нових процесів. Проводиться постійний аналіз результатів та оптимізація бізнес-процесів з метою підвищення ефективності та відповідності вимогам відповідних організацій. [15]

Ключовим напрямком у реінжинірингу є зосередження на кардинальних змінах для досягнення значних покращень, а не на невеликих удосконаленнях технологічних процесів.

Існують два типи аналізу: якісний та кількісний. Якісний аналіз включає: Облік суб'єктивних оцінок співробітників та зовнішніх фахівців. Візуальний аналіз графічних схем. Порівняння процесу із типовими вимогами.

Існують різні методики суб'єктивної оцінки, переважно розроблені при застосуванні методології реінжинірингу. Також використовуються загальновідомі

методи аналізу, такі як SWOT-аналіз та аналіз за допомогою матриці Бостона. Класифікація методик аналізу процесів наведена на рис. 6.

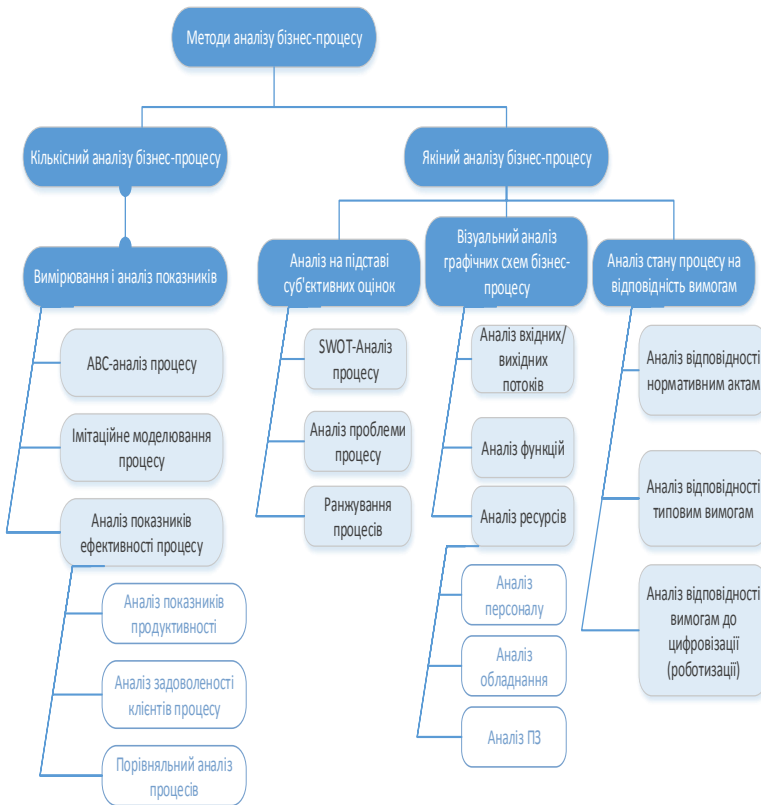


Рис. 6. Види методик аналізу бізнес-процесів [9]

Методики кількісної оцінки процесу ґрунтуються на аналізі його відповідності вимогам, таким як стандарт ISO 9001:2000, а також законодавчим та нормативним актам. Ці методики більш детальні та широко використовуються у світовій практиці. Вони значною мірою засновані на збиранні, обробці та аналізі статистичної інформації про процеси (табл. 1)

Таблиця 1

Переваги та недоліки існуючих підходів та методів аналізу бізнес-процесів
(узагальнено за [4])

Вид підходів та методів до аналізу бізнес-процесів		Переваги	Недоліки
Якісний аналіз бізнес-процесу	SWOT-аналіз	Дозволяє систематизувати інформацію про фактори внутрішнього та зовнішнього впливу на бізнес-процеси. SWOT-аналіз підходить для попередньої якісної оцінки бізнес-процесу, його результати можуть бути корисними для визначення характеристик процесу та причин його низької ефективності.	притаманний високий рівень суб'єктивності, його результати є слабким підґрунтям для прийняття управлінських рішень.
	Аналіз проблем процесу	Реалізація методів передбачає опитування, у якому беруть участь керівники та безпосередні виконавці процесу, що дозволяє виявити в ньому проблемні ділянки і визначити черговість удосконалення.	Методи сприяє лише виявленню проблем, проте не передбачають визначення їх глибини. Вони не дають їм оцінок з фінансової точки зору або за показниками якості
	Ранжування процесів	Реалізація методів передбачає опитування, у якому беруть участь керівники та безпосередні виконавці процесу, що дозволяє виявити в ньому проблемні ділянки і визначити черговість удосконалення.	Методи сприяють лише виявленню проблем, проте не передбачають визначення їх глибини. Вони не дають їм оцінок з фінансової точки зору або за показниками якості
	Аналіз входів та виходів	дозволяють визначити брак або надлишковість, притаманні входам, виходам та ресурсам процесу. Їх використання допомагає структурувати бізнес-процеси, зробити їх більш цілісними, усунути «вузькі місця», «оздоровити» ті, що невдало організовані.	у є необхідними для застосування, але жоден з них не є інструментом фундаментального реінжинірингу та впровадження глибоких змін, підвищення ефективності бізнес-процесів.
	Аналіз функцій	дозволяють визначити брак або надлишковість, притаманні входам, виходам та ресурсам процесу. Їх використання допомагає структурувати бізнес-процеси, зробити їх більш цілісними, усунути «вузькі місця», «оздоровити» ті, що невдало організовані.	у є необхідними для застосування, але жоден з них не є інструментом фундаментального реінжинірингу та впровадження глибоких змін, підвищення ефективності бізнес-процесів.

Закінчення табл.1

	Аналіз ресурсів	дозволяють визначити брак або надлишковість, притаманні входам, виходам та ресурсам процесу. Їх використання допомагає структурувати бізнес-процеси, зробити їх більш цілісними, усунути «вузькі місця», «оздоровити» ті, що невдало організовані.	у є необхідними для застосування, але жоден з них не є інструментом фундаментального реінжинірингу та впровадження глибоких змін, підвищення ефективності бізнес-процесів.
	Аналіз процесу на відповідність типовим та/або нормативним вимогам	дозволяють визначити брак або надлишковість, притаманні входам, виходам та ресурсам процесу. Їх використання допомагає структурувати бізнес-процеси, зробити їх більш цілісними, усунути «вузькі місця», «оздоровити» ті, що невдало організовані.	у є необхідними для застосування, але жоден з них не є інструментом фундаментального реінжинірингу та впровадження глибоких змін, підвищення ефективності бізнес-процесів.
Кількісний аналіз бізнес-процесу	Імітаційне моделювання	Метод дозволяє розглядати велику кількість альтернатив, покращувати якість управлінських рішень і точніше прогнозувати їх наслідки, знайти необхідні відповіді в разі неможливості проведення експерименту в реальному житті.	Складність реалізації та висока вартість використання методу.
	ABC-аналіз	Наочність проаналізованих показників, точність розрахованих параметрів, можливість автоматизації аналізу.	Потребує перебудови системи обліку витрат, оскільки на більшості підприємств відсутня система їх обліку для кожного з процесів.
	Аналіз показників процесу, продукту та задоволеності клієнтів	Показники характеризують основні складові бізнес-процесу з різних точок зору (фінансової, технічної тощо). Вони несуть об'єктивну інформацію в числовому вираженні, окреслюють «проблемні місця» дослідженого об'єкта	Показники процесу, продукту та задоволеності клієнтів є відокремленими характеристиками, на їх базі важко визначити оцінку ефективності дослідженого об'єкта в цілому. Існує небезпека надання надмірного значення цифрам.

Процес відбору та реінжинірингу бізнес-процесів будівельного підприємства – це важливий етап у підвищенні ефективності та конкурентоспроможності організації. Нижче наведено покрокову інструкцію з цього процесу на рис 7.



Рис. 7. Процес реінжинірингу бізнес-процесів будівельного підприємства

Перший крок аналізу полягає в виборі бізнес-процесів для першочергової оптимізації [6]. Для вирішення цього завдання можна використовувати різні критерії пріоритетності. Серед найбільш популярних такі:

1. Важливість бізнес-процесу.
2. Рівень проблем в процесі.
3. Можливість та вартість внесення змін.

Перший критерій відображає важливість конкретного бізнес-процесу у досягненні стратегічних цілей компанії. Вибір найбільш важливих бізнес-процесів для оптимізації обґрунтований тим, що саме їх покращення призведе до найбільших результатів.

Необхідно оцінювати складність бізнес-процесів щодо відмінності ключових параметрів, що впливають на конкурентоспроможність підприємства на ринку. Оцінка включає важливість та результати оптимізації, а також витрати, включаючи фінансові та інші, такі як соціальні та моральні втрати у колективі. Важливо вибирати процеси для покращення, враховуючи їхню вартість та негативні наслідки оптимізації.

Експертні методи, особливо коли йдеться про реінжиніринг бізнес-процесів, можуть бути суб'єктивними і схильні до впливу різних факторів, включаючи кваліфікацію експертів, їх упередженість, а також спосіб формулювання питань та критеріїв у опитувальнику.

Щоб зменшити вплив суб'єктивності, можна застосувати такі підходи:

- Формування команди експертів з різними компетенціями та досвідом для оцінки бізнес-процесів. Це дозволяє врахувати різні точки зору та досвід фахівців.
- Розробка чітко структурованих питань щодо критичних факторів успіху та параметрів бізнес-процесів, що може зменшити інтерпретаційні розбіжності.
- Проведення кількох раундів оцінки із обговоренням результатів між експертами. Це може допомогти уточнити та узгодити оцінки.
- Попередні незалежні оцінки окремих експертів перед обговоренням результатів групи.
- Використання статистичних методів для перевірки узгодженості оцінок між експертами.
- Забезпечення експертів необхідним навчанням, щоб вони розуміли очікувані результати та принципи оцінки.

Важливо визнати, що суб'єктивність може бути частиною процесу, але з правильними контрольними механізмами та структурованим підходом її вплив можна мінімізувати.

Висновки. У цій статті викладено структуровану методологію для початкової фази реінжинірингу бізнес-процесів, яка дозволяє досягти їх ефективності, наголошуючи на систематичній співпраці між внутрішніми експертами та зовнішніми консультантами. Основною метою цього підходу є пом'якшення властивої внутрішнім стейкхолдерам суб'єктивності, яка часто пов'язана з оцінками бізнес-процесів. Усуваючи індивідуальні упередження та сприяючи організованій взаємодії, методика спрямована на підвищення об'єктивності оцінювання. Формалізований характер запропонованої методики в поєднанні з комплексним аналізом, який включає в себе добре обґрунтовану думку як зовнішніх спеціалістів, так і менеджерів, відіграє ключову роль у підвищенні точності та обґрунтованості рішень, пов'язаних із реінжинірингом бізнес-процесів. Включення різноманітних точок зору сприяє більш цілісному розумінню існуючих процесів, уможлививлюючи більш детальну оцінку.

Важливо те, що запропонований підхід спрямований на мінімізацію впливу особистих уподобань або індивідуальних точок зору, які потенційно можуть спотворити процес оцінювання. Основна мета полягає в тому, щоб запропоновані зміни в бізнес-процесах були не тільки ефективними, але й відповідали стратегічним цілям підприємства.

Список літератури:

1. Бабак О.А. Реінжиніринг як сучасний інструмент інноваційної діяльності підприємств. *Економічний вісник Переяслав-Хмельницького ДПУ*. 2011. № 17/1. С. 55–60.
2. Гуцало А.В. Економіко-управлінський реінжиніринг бізнес-процесів підприємства. Київ, 2017. 222 с.
3. Чуприна Ю.А., Чуприна Х.М., Бородавка М.В., Грабчак Д.В. (2020). Структурно-когнітивне моделювання на основі інтелектуалізації процесів адміністрування будівельними підприємствами. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2020. № 5(228). С. 89-98.
4. Чуприна Ю.А., Гуляев Д.А., Деркач А.Є. Аналіз систем прийняття економіко-управлінських рішень щодо робіт та проєктів, які пропонуються до

складу бізнес-портфеля підприємства. Тези конференції. Міжнародна науково-практична конференція «Стратегія розвитку агропромислового сектору: глобальні виклики і національні тенденції», 2021.

5. Дідух В.В. Процесний підхід до управління підприємством як предмет реінжинірингу. *Науковий вісник Чернівецького національного університету*, 2013. Вип. 669-671. Економіка. С. 176-182.

6. Дідух В.В. Методичні підходи до процедур проведення реінжинірингу на підприємстві крізь призму циклічності розвитку. *Бізнес Інформ*. 2013. №11. С. 292-297.

7. Измайлова К. В., Измайлова О. В. Система експертизи ефективності інвестиційних на стадії техніко-економічного обґрунтування. *Управління розвитком складних систем*. 2010. Вип. 4. С. 45-54.

8. Поколенко В. О., Рубцова О. С., Рижаківа Г. М., Федоренко С. В., Стеценко С. П. Багатофакторна економетрична модель як інноваційний науково-практичний інструмент відбору виконавців будівельно-монтажних робіт. *Економіка та держава*. 2007. № 6. С. 34-56.

9. Репин В. В., Елиферов В. Г. Процесний підхід до управління. Моделювання бізнес-процесів. Молдова : РІА «Стандарти та якість», 2004. 408с.

10. Робсон М., Уллах Ф. Практичне керівництво по реінжинірингу бізнес-процесів: Аудит, ЮНИТИ, 1997. 224 с.

11. Harris, R.M., Shaffer, S.C., Stokes, J., Goldstein, D. Application of expert systems in project management decision aiding. Scientific and Technical Report. 1987.

12. Johansson M. and Roupé M. BIM and Virtual Reality (VR) at the construction site. Proceedings of the 19th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality. https://research.chalmers.se/publication/513799/file/513799_Fulltext.pdf

13. Ryzhakova G., Kishchak N., Chupryna Kh., Shpakova H. (2021). Defining components of the methodological platform for the transformation of the management system of construction companies in the context of digitalization. *Управління розвитком складних систем*. 2021. № 48. С. 95-101

14. Zaini Z., Saad A. Business Process Reengineering as the Current Best Methodology for Improving the Business Process. *Journal of ICT in Education*. 2019. Vol. 6. P. 66–85.

15. Fedun, I.; Stetsenko, S., Tsyfra, T.; Vershygora, D.; Valchuk, B., Andriiv, V. Innovative Software Tools for Effective Management of Financial and Economic Activities of the Organization 2023. Book chapter Springer (Scopus) URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-08093-7_2

16. Bielienskova, O., Novak, Y., Matsapura, O., Zapiechna, Y., Kalashnikov, D., Dubinin, D. (2022). Improving the Organization and Financing of Construction Project by Means of Digitalization. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*. Pp. 108-115.

17. Hoiko, A.F. (2022). Metodichni pytannia otsinky efektyvnosti roboty budivelnogo pidpriemstva. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*. V. 49(1). Pp. 148-156.

18. Nikolaiev, V.P. (2019). Technical and economic aspects of real estate properties: collective monograph. Lviv-Toruń: Liha-Pres

19. Khomenko, O.M., Malykhina, O.M. (2019). The modern paradigm of reengineering as a tool for innovation and investment reconfiguration of business processes of construction enterprises. *Nauka i studia*. Vol.12. Pp. 13-19.

References:

1. Babak, O.A. (2011). Reengineering as a modern tool of innovative activity of enterprises *Economic Bulletin Pereyaslav-Khmelnytskyi DPU*. 17/1. P. 55–60.

2. Hutsalo, A.V. (2017). Economic and managerial reengineering of business processes of a subcontractor. Kyiv, 2017. 222 p.

3. Chupryna, Y.A., Chupryna, H.M., Borodavka, M.V., Hrabchak, D.V. (2020). Structural-cognitive modeling based on the intellectualization of administration processes by construction enterprises. *Formation of market relations in Ukraine: coll. of science works*. Is. 5(228). Pp. 89-98.

4. Chupryna, Yu.A., Gulyaev, D.A., Derkach, A.E. (2021). Analysis of economic and managerial decision-making systems regarding works and projects proposed as part of the enterprise's business portfolio. Abstracts of the conference. International scientific and practical conference "Strategy for the development of the agro-industrial sector: global challenges and national trends", 2021.

5. Didukh, V.V. (2013). Process approach to enterprise management as a subject of reengineering. *Scientific Bulletin of Chernivtsi National University*. Vol. 669-671. Economy. Pp. 176-182.

6. Didukh, V.V. (2013). Methodical approaches to reengineering procedures at the enterprise through the prism of cyclical development. *Business Inform*. № 11. Pp. 292-297.

7. Izmailova, K. V., Izmailova, O. V. (2010). The system of examination of investment efficiency at the stage of feasibility study. Management of the development of complex systems. Is. 4. P. 45-54.

8. Pokolenko, V. O., Rubtsova, O. S., Ryzhakova, G. M., Fedorenko, S. V., Stetsenko, S. P. (2007). Multifactor econometric model as an innovative scientific and practical tool for selection of contractors for construction and assembly works. *Economics and state*. № 6. P. 3436.

9. Repin, V.V., Eliferov, V.G. (2004) Process approach to management. Modeling of business processes. Moldova: RIA "Standards and Quality", 408p.

10. Robson, M., Ullah, F. (1997). Practical guide to business process reengineering. Trans. with English under the editorship N.D. Eryashvili. Audit, UNITY.

11. Harris, R.M., Shaffer, S.C., Stokes, J., Goldstein, D. (1987). Application of expert systems in project management decision aiding. Scientific and Technical Report

12. Johansson, M. and Roupé, M. (2019). BIM and Virtual Reality (VR) at the construction site. Proceedings of the 19th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality. https://research.chalmers.se/publication/513799/file/513799_Fulltext.pdf

13. Ryzhakova, G., Kishchak, N., Chupryna, Kh., Shpakova, N. (2021) Defining components of the methodological platform for the transformation of the management system of construction companies in the context of digitalization. *Management of development of complex systems*. 2021. № 48. Pp. 95-101

14. Zaini, Z., Saad, A. (2019) Business Process Reengineering as the Current Best. Methodology for Improving the Business Process. *Journal of ICT in Education*. Vol. 6. Pp. 66–85.
15. Fedun, I., Stetsenko, S., Tsyfra, T., Vershygora, D., Valchuk, B., Andriiv, V. (2023) Innovative Software Tools for Effective Management of Financial and Economic Activities of the Organization 2023. Book chapter Springer (Scopus) URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-08093-7_2
16. Bieliienkova, O., Novak, Y., Matsapura, O., Zapiechna, Y., Kalashnikov, D., Dubinin, D. (2022). Improving the Organization and Financing of Construction Project by Means of Digitalization. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*. Pp. 108-115.
17. Hoiko, A.F. (2022). Metodichni pytannia otsinky efektyvnosti roboty budivelnoho pidpriemstva. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*. V. 49(1). Pp. 148-156.
18. Nikolaiev, V.P. (2019). Technical and economic aspects of real estate properties: collective monograph. Lviv-Toruń: Liha-Pres
20. Khomenko, O.M., Malykhina, O.M. (2019). The modern paradigm of reengineering as a tool for innovation and investment reconfiguration of business processes of construction enterprises. *Nauka i studia*. Vol.12. Pp. 13-19.

A. E. Derkach

Reorientation of the economic priorities of reengineering to the digital formalization of the operating space of the construction enterprise

This work describes important transformations in the modern construction sector, associated with the reorientation of economic priorities through the use of reengineering and digital formalization of the operational space of a construction enterprise. Key aspects of this process are considered, such as the implementation of digital technologies, optimization of business processes and the use of innovative strategies to improve the efficiency of production operations. The work also examines the impact of these changes on the competitiveness of construction enterprises and emphasizes the need to adapt to new market requirements through the introduction of modern information technologies and optimization of management practices. This work serves as a basis for further research in the field of strategic management and digital transformation in the construction industry. In the implementation of digital technologies, which is based on data obtained automatically from IoT devices and sensors at the time of their collection. These devices and sensors are connected to machines, platforms and equipment, which allows the creation of information and mathematical models and methods. It also allows for the implementation of increasingly autonomous production and business processes that do not require constant human intervention and have the ability to self-optimize.

The formalized nature of the methodology, as well as versatile analysis, including the reasoned reasoning of specialists and managers, contribute to increasing the validity of the decisions made regarding the reengineering of business processes. This is important so that the changes developed in the processes are the most effective and meet the strategic goals of the enterprise.

The work describes the mathematical modeling of the processes that are the basis of digitalization of construction, which flow within the project. These models help optimize jobs based on various parameters such as cost, timing, business sustainability and environmental impact, as well as other characteristics defined by high-quality data (such as timeliness, relevance, accuracy and completeness).

Keywords: *digitalization of construction, reengineering of business processes, digital components, Building Information Modeling, stages of the life cycle of enterprises, adapted strategy, BIM technology, enterprise transformation, construction management, mobile digital tools.*

Посилання на статтю:

АРА: Derkach, A.E. (2023) Reorientation of the economic priorities of reengineering to the digital formalization of the operating space of the construction enterprise. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 51(1), 110-128

ДСТУ: Деркач А.Є. Переорієнтація економічних пріоритетів реінжинірингу на цифрову формалізацію операційного простору будівельного підприємства. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2023. № 51(1). С. 110-128.