

Кушнір Ілля ІгоровичАспірант кафедри менеджменту в будівництві, orcid.org/0000-0001-6117-9735

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

**МЕТОДИЧНА РЕГЛАМЕНТАЦІЯ ТА АНАЛІТИКО-ІНФОРМАЦІЙНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТІВ «РОЗУМНИЙ ДІМ»
У СУЧАСНІЙ СИСТЕМІ БУДІВЕЛЬНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТУ**

***Анотація.** Статтю присвячено питанням впливу розвитку інформаційних, комунікаційних та цифрових технологій на трансформації, які відбуваються в будівельних проєктах «розумний дім». Досліджено сучасні технологічні напрями розвитку цифрової економіки. Структуровано передумови, виклики і драйвери цифрової трансформації вітчизняних бізнес-структур з розподілом їх на зовнішні та внутрішні, які можуть виступати базисом для визначення векторів інноваційного розвитку підприємств на основі “цифри”. Визначено, що цифрові технології і дані, отримані від їх використання, можуть забезпечити нові джерела знання, інновацій та прибутку для бізнесу. Зазначено, що інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) є фундаментальним стимулом для зростання міжнародного виробництва. Координація все більш складних і розгалужених глобальних виробничих мереж не могла би бути можливою без суттєвого поліпшення комунікаційних можливостей. Визначено напрями основних трансформацій, які відбуваються в існуючих підходах до організації і управління міжнародними виробничими системами. Як системне науково-прикладне забезпечення конкурентоспроможності підприємств-виконавців проєктів будівництва на ґрунті запровадженної методології та відповідного апарату формалізованого прийняття рішень обґрунтовано інструментарій цифрового адміністрування діяльністю будівельного підприємства-стейкхолдера (БП-С). Провідними підсистемами інструментарію є такі: інтегрована аналітико-діагностична підсистема, яка з використанням спеціальної системи індикаторів, адаптованої до економічних, операційно-виробничих, функціонально-технологічних та адміністративних особливостей БП-С, забезпечує комплексний аналіз рівня рівноваги БП-С щодо збереження підприємством поступальності розвитку чи певного (некритичного, ризикового, докритичного, критичного) відхилення підприємства від цієї траєкторії; підсистема організаційного управління впровадженням інноваційних управлінських, організаційно-адміністративних та інформаційних технологій; підсистема мотивації персоналу БП-П, яку інтегровано в контур управління підприємством. З використанням зазначених підсистем інструментарій забезпечує економічний контроль, адміністрування та коригування діяльністю БП. На його підставі визначається обов'язковість економічних, управлінських, організаційно-технічних та адміністративних заходів, спрямованих на адаптивне коригування змісту, оперативних і стратегічних пріоритетів у діяльності БП-С, протидію факторам ризиків з метою уникнення і протидії вартісно-економічних, адміністративно-управлінських та структурно-технологічних відхилень від директивної траєкторії руху підприємства в цілому, та, зокрема, в межах проєкту, в середовищі якого БП-С на поточний момент циклу здійснює свою діяльність. У такий спосіб інструментарієм забезпечується сутність цифрової трансформації підприємств до формату інтегратора функціонально-виробничої та логістичної підсистем операційної системи підприємств стейкхолдерів будівництва.*

Ключові слова: цифрова економіка; дигіталізація; інформаційно-комунікаційні технології; міжнародне виробництво; трансформації міжнародних виробничих систем

Постановка проблеми

Цифрова економіка істотно змінює традиційні бізнес-процеси, які за кордоном назвали digitization of economics (у промисловості – digitization of

industrial organization), а у нас використовують або англійську кальку «диджиталізація», або все частіше вживають також нове поняття «цифровізація», або «цифрова трансформація». Нова цифрова економіка впливає на всі види господарської діяльності, тож

компанії, які не зуміли переосмислити свій бізнес, можуть утратити всі конкурентні переваги, які вони мають на ринку.

Цифрова трансформація – це впровадження сучасних технологій у бізнес-процеси підприємства. Цей підхід передбачає не лише встановлення сучасного обладнання або програмного забезпечення, але і фундаментальні зміни в підходах до управління, корпоративної культури, зовнішніх комунікаціях. Як наслідок підвищуються продуктивність кожного співробітника і рівень задоволеності клієнтів, а компанія здобуває репутацію прогресивної і сучасної організації.

Цифровізація процесів актуальна не тільки на рівні окремих підприємств: цілі галузі обирають для себе цей шлях розвитку як єдину можливість відповідати умовам навколишнього світу, що стрімко змінюються. Завдяки цьому цифрова трансформація промисловості, роздрібної торгівлі, державного сектору та інших сфер вже сьогодні змінює життя кожної людини і кожної компанії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Тематика цифрової трансформації підприємств була розглянута багатьма вченими. Різні аспекти цього питання досліджено відомими вченими та економістами, серед яких вагомий внесок зробили Д. Боннет, П. Крей, А. МакАфі, А. Ману, Д. Ніл, М. Уейд, Г. Уестерман, С. Хаузер. Серед вітчизняних учених можна виокремити В. Апалькову, А. Маслова, Т. Богдан, С. Волосович, В. Плєскач, С. Циганова, М. Тарасюк та ін.

У розвиток концептуальних, науково-методологічних та методичних засад девелопменту внесли такі вчені: А. В. Бардась, О. В. Виноградова, М. О. Горинь, М. І. Диба, Л. В. Дейнеко, Н. А. Доценко-Белоус, П. М. Куліков [4], Т. С. Марчук [10], Є. А. Поліщук, І. В. Поповиченко, Н. П. Резник, В. Б. Родченко, Г. М. Рижаківа [5], О. І. Шкуратов та ін.

Проблеми теорії інновацій, вплив інноваційної діяльності на економічний розвиток підприємств у полі зору видатних зарубіжних професійних економістів: Ф. Агійона, Л. Грейнера [3], Р. Купера, П. Майєрса, Х. Менша, К. Опенлендера, О. Пригожина, П. Ромера, Б. Санто, Р. Солоу, Б. Твісса, М. Хаммера, П. Хоувітта, Й. Шумпетера та ін.

Управління знаннями в проєктах з урахуванням специфіки будівельної галузі вже потрапляло в поле зору науковців. Проте більшість попередніх досліджень були сфокусовані на аналізі теоретичних напрацювань, методів, моделей та практичної діяльності щодо управління знаннями окремого підприємства. Незначна частина зусиль науковців була спрямована на аналіз процесу інтеграції знань

учасників проєкту. Дослідження проєктних знань ключових учасників може мінімізувати негативний вплив недоліків, що виникають через поділ етапів будівництва, знизити ймовірність внесення змін у об'єм, тривалість та кошторис проєкту, а в майбутньому дасть змогу підвищити їх ефективність.

Питанням розроблення і впровадження моделей і методів управління проєктами на основі знань присвячені наукові праці багатьох авторів, серед яких необхідно відзначити: С. Д. Бушуєва, В. М. Михайленка, А. О. Білощицького, В. М. Буркова, Т. А. Гончаренко, В. А. Рача, О. Б. Данченко, С. В. Цюцюрі, Т. Г. Фесенко, Н. С. Бушуєвої, О. Б. Зачко, І. І. Становської, А. А. Лященко, О. О. Терентьєва, В. Б. Яковенка, В. О. Поколенко, Х. Танака, С. Прайк, М. Е. Ньюман, П. Чіновські, П. Лав.

Мета статті

Мета статті полягає у визначенні ключових аспектів цифрової трансформації бізнес-моделі в контексті створення ціннісних орієнтирів для всіх зацікавлених сторін у проєктах «розумний дім».

Виклад основного матеріалу

Технології цифровізації допомагають організувати максимально персоналізовану взаємодію, якій надає перевагу більшість клієнтів. Цифрові канали зв'язку, омніканальність, штучний інтелект, роботизація – з усім цим ми вже маємо справу в нашому повсякденному житті. Цифровізація бізнесу відкриває дорогу до інноваційних способів розвитку підприємств, наприклад:

- хмарні технології дають змогу працювати над одним проєктом кільком командам одночасно й ефективно використовувати ресурси компанії;
- використовуючи стратегію Mobile First, компанії отримують і монетизують мобільний трафік, який за своїми показниками вже наздогнав трафік із стаціонарних пристроїв;
- готові рішення допомагають заощаджувати час на вирішення завдань. Різні програми, розширення і конектори оптимізують роботу компанії із мінімальними витратами часу на їхнє впровадження та адаптацію.

Всі ці та інші технології цифрової трансформації зробили поріг входу до багатьох сфер. Запустити власний бізнес і розвивати його стало простіше завдяки величезній кількості інструментів, які надає цифровізація галузей і підприємств.

Цифрова трансформація підприємства сприяє цьому завдяки прогресивним технологіям, наприклад, Big Data (великі дані) або Artificial Intelligence (AI, штучний інтелект). Вони спрямовані на опрацювання потоків інформації, на підставі якої можна ухвалювати рішення, адаптувати пропозиції під конкретних клієнтів і прогнозувати їхню поведінку.

Відсутність комплексного бачення закономірностей, взаємообумовленості складових трансформаційних процесів, чисельних ризиків інноваційних змін актуалізують дослідження управління процесом якісних перетворень на підприємстві, що викликає становлення ери цифрової економіки. Тому вважаємо доцільним у межах цієї статті сформулювати передумови успішного розвитку компанії в умовах цифрової трансформації бізнесу, визначити драйвери цього процесу та ідентифікувати ключові наслідки.

Мобільні технології на сьогодні є невід'ємною частиною суспільства, що змушує підприємства адаптуватись до потреб споживачів [3; 4]. У минулому організації та підприємства ухилялися від впровадження мобільних технологій через складність інтеграції, необхідної для великої кількості застарілих процесів і систем. Нині більшість підприємств та організацій, які зосереджені на цифровій трансформації, використовують мобільні технології як невід'ємна частина бізнес-стратегії. В Україні у 2020 р. частина підприємств, які мають персоналізований зміст (контент) вебсайту для постійних клієнтів становила 9,3% від загальної кількості; можливість для відвідувачів вебсайту налаштувати або розробляти в режимі онлайн товари чи послуги – 4,5%; можливість замовлення або бронювання в режимі онлайн – 10,4%; мають електронне посилання на профілі підприємства в соціальних медіа – 16,9% [2]. Приватні і публічні хмарні технології являють собою зручне середовище для зберігання й опрацювання інформації. Такі технології надають можливість підприємствам знизити свої витрати і підвищити ефективність роботи. Головною перевагою хмарних технологій є відсутність приналежності до апаратної платформи і географічної території, що створює можливість працювати з хмарними сервісами з будь-якої точки планети і з будь-якого пристрою, а також оперативно реагувати на зміни потреб клієнтів. Публічні хмарні технології надають можливість одночасного доступу багатьох користувачів до ІТ-інфраструктури за відсутності можливості управляти й обслуговувати дану систему. Абонентом пропонованих сервісів може стати будь-яка компанія або приватна особа. Приватні хмарні технології – це ІТ-інфраструктура, яку контролює й експлуатує тільки один абонент у власних інтересах. Інфраструктура для управління приватною хмарною технологією може розміщуватися або в приміщеннях користувача, або у зовнішнього оператора, або частково у користувача і оператора. В Україні в 2020 р. частина підприємств, що купують послуги хмарних обчислень становила 10,2% від загальної кількості підприємств.

Для забезпечення успішного розвитку компаній

в умовах становлення цифрової економіки варто враховувати, що диджиталізація не є окремим процесом, або проектом компанії. Інтеграція цифрової стратегії у бізнес-стратегію компанії, що змінює її бізнес-моделі, потребує значних інвестицій, доцільність яких має оцінюватися крізь призму виживання в нових реаліях. Так, запуск інтернет технологій у систему продажів, впровадження диджиталізації у процесі комунікацій стають вимогою дня, а не конкурентними перевагами компаній. Цифрова трансформація компаній проявляється в інтеграційному процесі прошивки всіх видів діяльності, спрямованих на оптимізацію витрат, на створення і доставку споживчої цінності. Тому ключовими драйверами успішності інновацій є максимальне залучення всіх співробітників до процесу формування нового бачення своїх завдань у реаліях цифрового формату бізнесу, можливості налаштування системи на своєчасне, повне і достовірне отримання інформації, її аналізі для обґрунтування управлінських рішень. Імплементація цифрової культури потребує організаційної підтримки і налаштування процесів взаємодії, обговорення пріоритетизації напрямів змін для досягнення бізнес-завдань. Безупинність інновацій стає новою цінністю для цифрових організацій, тому вміння навчатися, примножувати динамічні здібності стає новою стратегічною компетенцією сучасних підприємств.

Концепція цифрової трансформації несе в собі три основних переваги, актуальних для будь-якого виду бізнесу: підвищення ефективності наявної інфраструктури; виникнення якісно нових бізнес-моделей; збільшення виручки або скорочення витрат у наявних бізнес-моделях. Цифрова трансформація бізнесу виходить далеко за рамки індустрії ІКТ, вона має вплив на весь ланцюжок вартості. Зокрема, можна розглянути такі три напрями, в яких можуть використовуватися нові цифрові технології:

1. Пошук клієнтів: фірми можуть застосовувати цифрову інформацію та соцмережі, щоб залучати своїх клієнтів новими способами. Наприклад, вони можуть створювати спільноти цифрових користувачів для надання додаткової вартості.

2. Операційні процеси: цифрові технології дають змогу досягти великих результатів в операційній діяльності на всіх етапах ланцюга вартості.

3. Бізнес-моделі: цифрова трансформація дає змогу розробляти абсолютно нові форми створення та отримання вартості.

SMART – мнемонічна абревіатура, компоненти якої є критеріями постановки завдань, наприклад у проектному управлінні, менеджменті та персональному розвитку. Вперше ця абревіатура

згадується в листопаді 1981 р. в публікації Джорджа Дорана (*George T. Doran*) в журналі *Management Review* і утворена вона зі слів (англ.) *specific, measurable, assignable, realistic, time-related* – конкретна, вимірювана, має виконавця, реалістична, обмежена в часі. Вважається, що відповідність завдань наведеним критеріям значно збільшує ймовірність їх виконання та досягнення загальної мети.

Розумний будинок (або *smart-house, intelligent building, digital home*) – це сучасний продукт диджиталізації, що працює на основі штучного інтелекту. Це система домашніх пристроїв, здатних виконувати дії і вирішувати певні повсякденні завдання без участі людини, аби автоматизувати та спростити ваше життя.

Таблиця 1 – Основні передумови та виклики для цифрової трансформації вітчизняних бізнес-структур

№ з/п	Передумови	Драйвери розвитку (технології, законопроекти та ін.)	Виклики для вітчизняних бізнес-структур та економіки	Ефекти від застосування відповідних драйверів
Зовнішні передумови та пов'язані виклики				
A	Перехід світової економіки до Індустрії 4.0	Поява Big Data, BusinessIntelligence (BI) та штучного інтелекту	Низький рівень розуміння сутності та можливостей використання Big Data, Business Intelligence (BI) та штучного інтелекту для оптимізації бізнес-процесів та бізнес-моделей організації. Низька або відсутня цифрова грамотність керівництва та/чи персоналу. Необхідність підвищення рівня цифрової грамотності	Збільшення прибутку, збирання та аналіз даних в режимі реального часу, зростання бази лояльних клієнтів і підвищення ефективності операційної діяльності
B	Цифровий порядок денний Європи 2020 (Digital Agenda for Europe 2020)	Стратегія Єдиного цифрового ринку (DigitalSingle Market Strategy)	Необізнаність більшої частини середнього та малого бізнесу із сучасним інструментарієм та можливостями цифрової трансформації. Перешкоди при виході на зовнішні ринки. Необхідність цифрової інформатизації бізнесу	Поява нових бізнес-моделей та відповідної цифрової інфраструктури, зростання конкуренції, зростання якості товарів/послуг, можливість виходу бізнесу на зовнішні ринки
Внутрішні передумови та пов'язані виклики				
C	Цифровий розвиток окремих бізнес-структур	Самостійне локальне започаткування цифрової трансформації в ІТ-компаніях, окремих агрофірмах, бізнес-структурах (без відповідної інфраструктури в країні)	Необізнаність більшої частини середнього та малого бізнесу з можливостями та перевагами цифрової трансформації. Необхідність цифрової інформатизації бізнесу	Стрімкий зріст показників ефективності бізнесу, що використовує ЦТ, спонукає конкурентів до швидкого впровадження цифрових технологій
D	Цифрова адженда України – 2020	Розроблений у 2016 р. та затверджений урядом у січні 2018 р. план дій щодо цифрової трансформації “Цифрова адженда України – 2020”	Необхідність цифрової трансформації в усіх сферах господарської діяльності, найповнішого покриття та швидкого доступу до всесвітньої мережі, створення навчально-консультативної мережі для підготовки персоналу	Поява нових бізнес-моделей та відповідної цифрової інфраструктури, зростання конкуренції, зростання якості товарів/послуг, можливість виходу бізнесу на зовнішні ринки

В основі розумних будинків лежить операційна система multi-room, а усі електроприлади пов'язані між собою функціонально та об'єднані в домашню мережу з виходом в інтернет. Керувати ними можна за допомогою пульта, дисплею, ПК або смартфона. Система мультимедіа аналізує параметри всередині приміщення, а за допомогою кількох клавіш можна налаштувати роботу приладів «під себе».

Зі сторінок фантастичних оповідань поняття розумного дому виринуло в ХХ ст. До створення системи дистанційного керування доклав руку Нікола Тесла, а перша система електронної автоматизації називалась «домашній комп'ютер Echo IV», яка в 1966 р. стала першим аналогом «розумного дому».

Термін «розумний будинок» у 1984 р. вигадала та ввела у вжиток Американська асоціація забудовників. Саме тоді почався спад цін на електроприлади, що уможливило будівництво офісів з високою функціональністю. Наприкінці ХХ ст. почали з'являтися інтелектуальні побутові прилади і нові мультимедійні технології керування ними.

Гіпотеза дослідження базується на припущенні, що в контексті реалізації цифрового простору будівництва необхідно створити загально-методичний базис і аналітичне забезпечення як щодо змісту операційної діяльності підприємств-учасників проєктів «розумний дім» в середовищі цього проєкту, так і забезпечення автоматизації усіх етапів та процедур життєвого циклу будівельного проєкту «розумний дім», що надасть всім учасникам змогу суттєво знизити витрати на будівництво і зміцнити їх конкурентні позиції в сучасному динамічному середовищі.

Дослідження діагностичних індикаторів і конфігурація факторів успішності управління бізнес-процесами виробництва та логістики будівельних підприємств виявило залежність потужності логістичної системи від способу руху по логістичних ланцюгах матеріального, фінансового та інформаційного потоків.

Провідні переваги від цифровізації будівельних підприємств досягаються не тільки і не стільки на рівні операційної діяльності окремого підприємства-стейкхолдера, як на рівні операційного результату сумісної діяльності всіх стейкхолдерів проєкту, будівлі та споруди, що експлуатуються: зростання прибутковості від цифровізації оцінюється в межах цілісного циклу «будівництво та експлуатація» через сутнісно значну ліквідацію втрат. За даними Національного інституту стандартів США (NIST – National Institute of Standards and Technology), попередня оцінка втрат та можливих ефектів щодо цифровізації в будівельній галузі визначена через узагальнений індекс ROI (return on investment – внутрішня норма рентабельності) на окремих етапах

життєвого циклу будівлі «як результату сумісної діяльності всіх стейкхолдерів проєкту» таким чином: за рахунок диджиталізації технологічної стадії задуму та передінвестиційного девелопменту досягається скорочення в 1 – 4 рази, на стадії будівництва до 2-х разів, скорочення витрат на підготовку, логістику та утримання до 6-ти разів, і найголовніше – скорочення витрат на стратегічне та поточне адміністрування до 15-ти разів.

Дієве управління в усіх підсистемах дає змогу забезпечити оптимізацію витрат основного виду діяльності, знизити витрати в розрахунку на одиницю залучених ресурсів, підвищити конкурентні позиції підприємства на ринку. Досвід діяльності будівельних компаній, які застосовують дієве управління логістичною діяльністю, свідчить про результативність та дієвість такого підходу. Враховуючи, що така система є розвиваючою, вона має передісторію: на деякому початковому моменті часу, $[0, t_0]$, $0 < t_0$, де t_0 — момент початку моделювання розвитку системи. Не вдаючись у деталі, теоретико-прикладна модель цільової функції логістики підприємства може бути представлена так:

$$Y = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^c G_{ijk} f(P_{opt}, P_{rac}) \rightarrow \min, \quad (1)$$

де G_{ijk} – логістичні витрати, що виникають у сфері виробництва ($i = 1 \dots n$), обміну ($j = 1 \dots m$) і споживання ($k = 1 \dots c$); P_{opt} – оптимізація економічних потоків; P_{rac} – раціоналізація економічних потоків.

На значення P_{opt} і P_{rac} слід накласти такі обмеження:

$$P_{opt} = f(T_{cv}, Q_{nl}, Z_{km}), \quad (2)$$

де T_{cv} – вчасність; Q_{nl} – повнота; Z_{km} – комплексне задоволення потреб у ресурсах, які циркулюють в економічних потоках;

$$P_{rac} = f(D_y, O_{vo}, L_{noc}), \quad (3)$$

де D_y – споживчі якості; O_{vo} – вартісні оцінки; L_{noc} – логістичні послуги (логістичний сервіс) в економічних потоках не нижче встановлених стандартів обслуговування.

Формалізований опис успішності управління процесами створення вартості проміжної та готової продукції підприємств стейкхолдерів будівництва виконано шляхом впровадження методу Activity Based Cost Management. Узагальнення підходів надає можливість виокремити такі основні етапи:

1. Визначення переліку і послідовності робіт на підприємстві шляхом розкладання складних операцій системи управління БП на найпростіші складові паралельно з розрахунком споживання ресурсів. При цьому чим більш обґрунтовано і з максимальною деталізацією будуть виокремлені операції, тим більш адекватною буде картина витрат на підприємстві.

2. Визначення cost-driver витрат по кожному виявленому процесу (cost-driver – фактор, який пояснює, чому ресурси використовуються окремим процесом, а отже, чому процес призводить до виникнення витрат; драйвер пояснює розмір пулу витрат).

3. Розрахунок ставки драйвера витрат для всіх пулів витрат по процесах: Ставка драйвера витрат = Обсяг витрат по процесу / Драйвер витрат по процесу (кількість трансакцій).

4. Облік витрат за місцями їх виникнення. При цьому місцем виникнення витрат може бути організація в цілому, бізнес-процес, вид діяльності, структурна одиниця, функція, робоча операція. Специфіка методу ABC накладає відбиток на процес документального відображення витрат, їх розподілу за аналітичними і синтетичними рахунками, на утримання поточної внутрішньої звітності.

У складі об'єктів калькулювання можуть бути окремі види продукції, робіт, послуг або їх однорідні групи, замовлення, однорідні групи замовлень, однорідні групи замовників, канали реалізації продукції, ринки збуту, бізнес-процеси, а також окремі угоди з постачальниками, підрядниками, покупцями. Вибір об'єкта калькулювання проводиться згідно із загальною орієнтацією системи управління організацією. Центральне місце на цьому етапі посідає процес розподілу непрямих (накладних) витрат. Схема калькулювання собівартості (прямі витрати плюс розподіляються непрямі) при ABC-методі трансформується. Собівартість визначається як вартість прямих витрат плюс частка непрямих кожного виду діяльності, що включаються в собівартість цієї продукції. Отже, частка непрямих витрат визначається як добуток вартості cost-driver даного виду діяльності на його кількісну величину, співвідноситься з конкретним об'єктом калькулювання.

Висновки

Для керівництва будівельних підприємств цифрові технології актуалізують завдання: зміни

наявних моделей управління, переформатування комунікацій, технологій та організаційних структур підприємств на базі нових цінностей, пріоритетів та орієнтирів, що має ґрунтуватися через сполучення вимог партнерства, синергії та клієнто-орієнтованості. Вектором цифровізації будівельного підприємства визначено оновлений формат організації операційної системи підприємства, який реалізується шляхом залучення новітніх інформаційно-управлінських технологій у процес управління підприємством: у сфері виробництва, розподілу та споживання.

З використанням інструментарію у форматі цільових трансформацій здійснюється об'єктно-цільовий реінжиніринг систем управління будівельних підприємств, ключовими етапами якого є такі:

- аналіз готовності всього підприємства до цифрових трансформацій, що передбачає, зокрема, оцінку організаційно-методичної готовності підприємства – рівень зрілості, функціональних і управлінських компетенцій;

- вияв найбільш проблемних «блоків» операційної системи БП-С, в яких можна реалізувати стратегію «швидких перемог» з точки зору демонстрації можливостей цифровізації. У таких зонах концентруються переважні ресурси і зусилля менеджменту підприємства як економічні, технічні, так і інтелектуальні. Ці зони в якості «пілотних майданчиків прориву» можуть оцінити надалі ефективність, складність та нагальність цифровізації як «проекту цільового реінжинірингу прориву в адмініструванні підприємством та в його взаємодії в мультипроектному середовищі будівництва»;

- складання заходів протидії опору змінам;
- складання інтегрованого стратегічного плану «цифрових трансформацій»;
- формування та вибір альтернатив бюджету заходів цифрових трансформацій;
- впровадження плану цифрових трансформацій БП-С, його поточне коригування та підбиття стратегічних підсумків.

Список літератури

1. Why digital strategies fall / [Electronic resource] / L. Bughin, T. Catlin, M. Hirt, P. Willmot // McKinsey journal. 2018. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/ourinsights/why-digital-strategies-fail>.
2. Andersson L., Van der Heyden L. Directing Digitalisation: Guidelines for Boards and Executives. URL: <http://www.thisfluidworld.com/wp-content/uploads/2017/02/Corporate-governance-February-2017.pdf>
3. Офіційний сайт державної служби статистики. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах: електронна торгівля, аналіз «великих даних», фахівці та навички у сфері ІКТ, використання 3D друку. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Струтинська І. В. Цифрова трансформація як імператив інноваційного розвитку бізнес-структур : автореф. дис. здобуття наук. ступеня д-ра екон. наук : 08.00.04. Запорізький національний університет, Запоріжжя, 2020. 43 с.

5. Ryzhakova G., Chupryna K., Ivakhnenko I. Expert-analytical model of management quality assessment at a construction enterprise. *Scientific Journal of Astana IT University*, Volume 3, September 2020. P. 71-82 {in English}
6. Ryzhakova Galyna, Ivakhnenko Iryna, Chupryna Iurii (2021). Information-analytical support and organizational-structural regulation of operational activity of enterprises: economic evaluation and construction of management systems. *Management of development of complex systems*, 46, 91–99; dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2021.46.91-99.
7. Honcharenko T., Ryzhakova G., Borodavka Y. Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model ARP Journal of Engineering and Applied Sciences this link is disabled, 2021, 16(7), pp. 802–809.
8. Kulikov Petro, Ryzhakova Galyna, Honcharenko Tetyana, Ryzhakov Dmytro and Malykhina Oksana. OLAP-Tools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project *Management Systems International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. Vol 9, No.5, September – October 2020. pp. 8670–8676.
9. Рижакова Г. М., Малихіна О. М., Ручинська Ю. М., Петренко Г. С. Економіко-управлінські предиктори стратегічного девелопменту в умовах динамічного середовища впровадження проектів будівництва. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2019. № 39. С. 154–163; dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.11340710.
10. Рижакова Г. М., Приходько Д. О., Предун К. М., Лугіна Т. С., Коваль Т. С. Моделі цільового вибору репрезентативних індикаторів діяльності будівельних підприємств: етимологія та типологія систем діагностики. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2017. № 32. С. 159–165.
11. Chernyshev D., Ryzhakov D., Dikiy O., Khomenko O., Petrukha S. Innovative technology for management tools of commercial real estate in construction. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research* this link is disabled. 2020, 8(9), pp. 4967–4973.
12. Ryzhakova Galyna, Malykhina Oksana, Ryzhakov Dmytro. Risk-management in the system of management of integration processes as a component of modernization of Ukrainian economy. *Management of Development of Complex Systems*. 2018, 36, pp. 113–119.
13. Marchuk Tetyana. Identification of the basic elements of the innovation analytical platform for energy efficiency in project 20-financing. *Investment Management and Financial Innovations*. 2017. Vol. 14(4), P. 12. DOI:http://10.21511/imfi.14(4).2017.02.
14. Ryzhakova G., Chupryna K., Ivakhnenko I. Expert-analytical model of management quality assessment at a construction enterprise. *Scientific Journal of Astana IT University*, Volume 3, September 2020. pp. 71–82.

Стаття надійшла до редакції 22.03.2022

Kushnir Ilya

Postgraduate student of the Department of Management in Construction, orcid.org/0000-0001-6117-9735
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

METHODICAL REGULATION AND ANALYTICAL AND INFORMATION SUPPORT OF "SMART HOME" PROJECTS IN THE MODERN CONSTRUCTION DEVELOPMENT SYSTEM

Abstract. The article is devoted to the impact of the development of information, communication and digital technologies on the transformations taking place in "smart home" construction projects. Modern technological trends in the development of the digital economy have been studied. Prerequisites, challenges and drivers of digital transformation of domestic business structures are structured, with their division into external and internal, which can act as a basis for determining the vectors of innovative development of enterprises based on "numbers". It was determined that digital technologies and data obtained from their use can provide new sources of knowledge, innovation and profit for business. It is noted that information and communication technologies are a fundamental stimulus for the growth of international production. Coordination of increasingly complex and scattered global production networks could not be possible without significant improvement in communication capabilities. The directions of the main transformations taking place in the existing approaches to the organization and management of international production systems are determined. As a systematic scientific and applied support for the competitiveness of enterprises implementing construction projects on the basis of the introduced methodology and the corresponding apparatus of formalized decision-making, the toolkit of digital administration was substantiated by the activities of CE-S (construction enterprise-stakeholder). The leading subsystems of the toolkit are the following: an integrated analytical and diagnostic subsystem, which, using a special system of indicators adapted to the economic, operational-production, functional-technological and administrative features of CE-S, provides a comprehensive analysis of the equilibrium level of BP-S regarding the enterprise's preservation of progressive development or certain (non-critical, risky, to critical, critical) deviation of the enterprise in this trajectory; subsystem of organizational management with the introduction of innovative management, organizational-administrative and information technologies; CE-S personnel motivation subsystem, which is integrated into the enterprise management circuit. With the use of the specified subsystems, the toolkit provides economic controlling, administration and adjustment of CE activities. On its basis, the obligation of economic, managerial, organizational, technical and administrative measures aimed at adaptive adjustment of the content, operational and strategic priorities in BP-S activities, countering risk factors, with the aim of avoiding and countering

cost-economic, administrative-management and structural-technological deviations from the directive trajectory of the enterprise as a whole, and, in particular, within the scope of the project in which CE-S is currently conducting its activities. In this way, the toolkit provides the essence of the digital transformation of enterprises to the format of the integrator of the functional, production and logistics subsystems of the operating system of the enterprises of construction stakeholders.

Keywords: digital economy, digitalization, information and communication technologies, international production, transformations of international production systems

References

1. Bughin, L., Catlin, T., Hirt, M., Willmot, P. (2018). Why digital strategies fail. McKinsey journal. [Electronic resource]. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/ourinsights/why-digital-strategies-fail>.
2. Andersson, L., Van der Heyden, L. (2017). Directing Digitalisation: Guidelines for Boards and Executives. [Electronic resource] URL: <http://www.thisfluidworld.com/wp-content/uploads/2017/02/Corporate-governance-February-2017.pdf>
3. Official website of the State Statistics Service. Use of information and communication technologies at enterprises: e-commerce, analysis of "big data", experts and skills in the field of ICT, use of 3D printing. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Strutynska, I. V. (2020). Digital transformation as an imperative for innovative development of business structures: DSc thesis: 08.00.04. Zaporizhia National University, Zaporizhia, 43.
5. Ryzhakova, G., Chupryna, K., Ivakhnenko, I. (2020). Expert-analytical model of management quality assessment at a construction enterprise. *Scientific Journal of Astana IT University*, 3, 71–82.
6. Ryzhakova, Galyna, Ivakhnenko, Iryna, Chupryna, Iurii. (2021). Information-analytical support and organizational-structural regulation of operational activity of enterprises: economic evaluation and construction of management systems. *Management of development of complex systems*, 46, 91–99; dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2021.46.91-99.
7. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y. (2021). Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model ARPN. *Journal of Engineering and Applied Sciences* [this link is disabled](#), 16(7), 802–809.
8. Kulikov, Petro, Ryzhakova, Galyna, Honcharenko, Tetyana, Ryzhakov, Dmytro & Malykhina, Oksana. (2020). OLAP-Tools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project Management Systems. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9, 5, 8670–8676.
9. Ryzhakova, Galyna, Malykhina, Oksana, Ruchynska, Yulia & Petrenko, Anna. (2019). Economic and managerial predictors of strategic development in a dynamic environment of construction projects implementation. *Management of Development of Complex Systems*, 39, 154–163; dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.11340710.
10. Ryzhakova, Galyna, Prykhodko, Dmitry, Predun, Konstantin, Lugyna, Tatyana & Koval, Timur. (2017). Models of target selection of representative indicators of activities of construction enterprises: the etymology and typology of systems of diagnostics. *Management of Development of Complex Systems*, 32, 159–165.
11. Chernyshev, D., Ryzhakov, D., Dikiy, O., Khomenko, O., Petrukha, S. (2020). Innovative technology for management tools of commercial real estate in construction. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 8(9), 4967–4973.
12. Ryzhakova, Galyna, Malykhina, Oksana, Ryzhakov, Dmytro. (2018). Risk-management in the system of management of integration processes as a component of modernization of Ukrainian economy. *Management of Development of Complex Systems*, 36, 113–119.
13. Marchuk, Tetyana. (2017). Identification of the basic elements of the innovation analytical platform for energy efficiency in project 20-financing. *Investment Management and Financial Innovations*, 14(4), 12. DOI:[http://10.21511/imfi.14\(4\).2017.02](http://10.21511/imfi.14(4).2017.02).
14. Ryzhakova, G., Chupryna, K., Ivakhnenko, I. (2020). Expert-analytical model of management quality assessment at a construction enterprise. *Scientific Journal of Astana IT University*, 3, 71–82.

Посилання на публікацію

- APA Kushnir, Ilya. (2022). Methodical regulation and analytical and information support of "Smart home" projects in the modern construction development system. *Management of development of complex systems*, 49, 97–104. dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2022.49.97-104.
- ДСТУ Кушнір І. І. Методична регламентація та аналітико-інформаційне забезпечення проєктів «Розумний дім» у сучасній системі будівельного девелопменту. Київ, 2022. *Управління розвитком складних систем*. № 49. С. 97 – 104, dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2022.49.97-104.