

DOI: 10.32347/2412-9933.2022.49.90-96

УДК 69.003: 658

Аксельрод Роман Борисович

Кандидат політичних наук, доцент, доцент кафедри політичних наук, *orcid.org/0000-0001-6654-9870*
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Трач Роман Володимирович

Доктор технічних наук, доцент, *orcid.org/0000-0001-6654-9870*
Варшавський університет природничих наук, Польща, Варшава

СУЧАСНІ ЕКОНОМІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНІ ІМПЕРАТИВИ БУДІВЕЛЬНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТУ В ПРОЄКТАХ АДМІНІСТРУВАННЯ СТРАТЕГІЧНИМИ ЗМІНАМИ ПІДПРИЄМСТВ

***Анотація.** Стаття присвячена дослідженню сучасних концепцій, що чинять вплив на когнітивні механізми управління проєктами в будівництві. Проведений аналіз довів, що отримання більшого ефекту від використання знань учасників реалізації будівельного проєкту можливе за умови спільного запровадження трьох сучасних концепцій: інтеграції підприємств, інформаційного моделювання в будівництві й управління великими даними. Окрім ефективно працюючої системи комунікації в межах проєкту, важливою умовою є наявність дійових інструментів управління знаннями. Інструменти управління знаннями – це технології, що використовуються для поліпшення та забезпечення реалізації підпроцесів управління знаннями. Технології інформаційного моделювання в будівництві можуть стати важливим інструментом для аналізу великих масивів даних, генерації інформації і знань, оскільки після завершення кожного з етапів реалізації будівельного проєкту залишаються великі набори даних. Накопичені дані можуть бути корпоративним активом, набуття і використання якого дає змогу складати кращі прогнози та приймати правильні управлінські рішення. Крім того, знання, які виникли в проєкті та пройшли випробування практикою, можна вважати більш надійними порівняно з даними експериментів або моделювання, оскільки вони містять більше основоположних знань щодо реальності. Розроблені методи і моделі дають змогу: вирішувати завдання вибору оптимальної мережевої організаційної структури за критерієм максимальної ефективності використання інформаційних зв'язків між учасниками проєкту; здійснювати оцінку ефекту від спільного запровадження інформаційного моделювання в будівництві й інтегрованої реалізації будівельного проєкту; проводити комплексне дослідження й оптимізацію інформаційної та комунікаційної мережі учасників реалізації будівельного проєкту; розпочати процес запровадження інформаційного моделювання в публічних закупівлях у будівельній галузі України. Отримані результати можуть бути використані науковими установами, підприємствами та організаціями – ключовими учасниками реалізації будівельних проєктів, органами влади різних рівнів, а також становлять підґрунтя для подальших теоретичних, методологічних і прикладних досліджень.*

***Ключові слова:** будівельне підприємство; операційна система управління змінами; методологія адміністрування будівельним проєктом; цифрова трансформація операційної системи будівельного підприємства*

Постановка проблеми

Сучасні інформаційні технології докорінно змінили структуру комунікаційних зв'язків, за допомогою яких відбувається обмін інформацією та знаннями в проєкті. Комунікації в діяльності проєктних команд включають в себе індивідів, інформаційні потоки (знання, інформація), засоби передачі інформації та бар'єри, що виникають на шляху інформації. Доволі часто менеджери проєктів відчують потребу в ідентифікації та вимірюванні зв'язків, в інструментарії, за допомогою якого можна визначити рівень зв'язків у проєкті, недоліки та шляхи їх виправлення. Керівники проєктів мають

розуміти, як відбувається взаємодія всередині проєкту, наскільки сильні зв'язки між членами команди, хто є ключовою фігурою, яка інформація передається ефективно, а яка – ні.

Аналіз досліджень і публікацій

Успішне управління проєктом дуже часто залежить від ефективності зв'язків між членами команди проєкту [1 – 5]. Для ідентифікації ключових елементів у соціальних, біологічних, фізичних, комунікаційних, транспортних та інших мережах важливо знати відносну структурну, значущість вузлів та зв'язків між ними. У контексті обговорення мереж найбільш важливі вузли посідають центральне

місце в графі, тому що вони прямо або опосередковано зв'язані з більшістю вузлів мережі. Міри центральності допомагають зрозуміти зв'язок конкретного вузла з найближчими сусідами в мережі та виявити рівень його важливості і впливу. Вимірювання центральності є важливим інструментом у мережевому аналізі [2]. Так, Freeman розглядає міри структурної центральності в соціальних мережах та оцінює наявні міри з точки зору їх відповідності інтуїції [3]. Brandes і Erlebach у своїй монографії детально розглядають концепції і методи управління мережею незалежно від конкретних сфер застосування і класифікують міри центральності відповідно до різних критеріїв [4]. Borgatti та Everett розробили єдину систему вимірювання показників центральності з використанням оцінки участі вузла в структурі обходу мережі [5].

Спроби формально визначити центральність аксіоматичним чином з'являються в [6; 7]. Крім того, в роботі [8] автори вивчають поведінку різних мір центральності на дуже маленьких графах, забезпечуючи різне ранжування більшості центральних вузлів.

Мережевий аналіз в цілому, та розрахунок мір центральності графів зокрема, набувають свого застосування й у вирішенні прикладних задач. Так Мао та ін. аналізують соціальну мережу відносин між клієнтами банку і проводять розрахунок їх взаємного впливу [9]. Sen та ін. аналізують індійську залізничну мережу, порівнюючи її з типологією об'єктів малого світу [10]. Fowler та Jeon проводять ранжування всіх судових прецедентів Верховного суду США за критерієм важливості [11].

Мета статті

Метою статті є розроблення методології, яка містить когнітивні механізми, моделі, методи, що допомагають покроково аналізувати, вибирати, оптимізувати та оцінювати ефективність від запровадження сучасних концепцій управління змінами із застосуванням інформаційного моделювання та інтегрованої реалізації будівельного проекту.

Виклад основного матеріалу

Будівництво є галуззю, що невинно розвивається. Одним із пріоритетів є застосування парадигми сталого розвитку, реалізація якого стає основою на етапі всього життєвого циклу будівлі (проекування, будівництво, експлуатація та знесення / реконструкція). Реалізація цієї ідеї вимагає ефективного управління інформацією про будівлю протягом усього життєвого циклу. Виклики, що стоять перед будівництвом на шляху до підвищення

його ефективності, були також ідентифіковані в доповіді «Rethinking Construction», заснованій на досвіді будівельної галузі Великої Британії [12], основними з них є:

- можливість використання повторюваних елементів процесу проєктування в разі будівництва схожих будівель;
- збільшення інтегрованості будівельного процесу і звуження співробітництва між його учасниками;
- відсутність безперервності між подальшими етапами спричиняє ускладнення в обміні інформацією і в процесі впровадження інновацій;
- можливість вчинення дій одночасно з повним усвідомленням їх впливу на кінцевий результат процесу;
- можливість удосконалення пропонуваного продукту (будівель) за рахунок спостереження та аналізу за раніше реалізованими проєктами;
- удосконалення виробництва і доставки специфічних елементів для проєкту завдяки кращому обміну інформацією між проєктантом і виробником.

Мережевий аналіз доволі активно використовується і в дослідженнях, безпосередньо пов'язаних із будівництвом, зокрема для аналізу організаційних структур проєктів. Одна з перших статей була присвячена проблемам комунікації між основними учасниками реалізації проєкту (клієнт, менеджер проєкту, архітектор і підрядник) [13]. Pryke визначив проєкт будівництва як мережу організацій, пов'язаних потоками обміну інформацією та комунікаційними мережами відносин [14], де використовували мережевий аналіз для вивчення інтелектуальних будівель, для знаходження найбільш ефективних технологій та нових інноваційних можливостей. У роботі [14] проаналізовано зв'язок між ступенем центральності і результативності під час виконання спільних робіт будівельними бригадами, діагностовано мережі, які виникають в будівельних проєктах, і помічено, що між учасниками проєкту існують соціальні та інформаційні зв'язки. У цій роботі, вони стверджують, що успішні команди демонструють високий рівень спілкування між членами команди і високий ступінь співробітництва.

Останнім часом автори часто використовують для аналізу мереж будівельних проєктів – Аналіз соціальних мереж (SNA) [15]. Ідейно – це набір кількісних і якісних методів досліджень соціальних структур, що організовані у формі мереж [16]. Інструментарій Аналізу соціальних мереж дає змогу:

- аналізувати соціальні структури як мережу відносин між членами даних структур;

– акцентувати увагу на відносинах і зв'язках, а не на самих учасниках мережі;

– вивчати колективи та об'єднання як сукупність учасників, що формують структуру колективної поведінки.

В основі аналізу соціальних мереж лежать моделі і методи, розроблені в рамках теорії графів, що застосовуються для аналізу різних соціальних явищ. З теорії графів відомо, що позиція (центральна або ізольована), яку суб'єкт займає в мережі, може збільшити або зменшити його доступ до цінних мережевих ресурсів. Отже, існує залежність між структурним положенням учасника в мережі та його здатністю керувати інформаційним потоком.

Однією з основних переваг аналізу соціальної мережі є можливість візуалізації, тобто відображення зв'язків графічно. За допомогою аналітичних інструментів у рамках аналізу соціальної мережі можна зібрати дані про зв'язки та представити їх в наочній графічній формі, яка описує базові характеристики діяльності. Такі схеми являють собою повноцінні моделі взаємодії між учасниками реалізації проєкту.

Є широкий діапазон мір, які характеризують графи. Від простих мір, таких як кількість вузлів і ребер, що описують розмір і розрідженість графа, до ступенів вузлів, які показують наскільки локально добре пов'язаний кожен вузол мережі з іншими. Інші міри включають геодезичні відстані в графі або міри центральності, що дають можливість зрозуміти наскільки центральним є кожен вузол у графі.

Різноманітні показники, які використовуються для дослідження графів, можна класифікувати залежно від напрямку аналізу:

1. Показники для аналізу характеристик мережі (графа): щільність, середній ступінь мережі, середня довжина шляху, коефіцієнт кластеризації, які показують наскільки повно залучені в структуру зв'язку всі учасники проєктних команд.

2. Показники для аналізу учасників (вузлів) мережі: показники центральності, які вказують на ступінь нерівнозначності учасників внутрішньопроєктних зв'язків.

Розрахунок і аналіз мір центральності може дати відповідь на такі запитання:

- який вузол є найбільш впливовим або центральним в даній структурі;
- наскільки розглядуваний вузол є критичним для проходження потоку інформації в мережі;
- який вузол є найбільш периферійним в даній мережі.

3. Показники для аналізу спільнот в мережі, які вказують на міру наскільки вузли в графі мають тенденцію групуватися в спільноти (кластери).

Найпростішою та інтуїтивно зрозумілою мірою центральності є центральність за ступенем (Degree

Centrality). Центральність за ступенем відображає ступінь пов'язаності вузла і може інтерпретуватися як рівень впливу або значущості розглядуваного вузла в мережі. Центральність за ступенем залежить лише від кількості ребер, сполучених з вузлом, і визначається як кількість сусідів цього вузла, нормалізована загальною кількістю вузлів у графі. Якщо в мережі є учасник з максимальною кількістю зв'язків, а всі інші учасники мають по одному зв'язку з цим найбільш значущим учасником, то така мережа максимально централізована і має вигляд «зірки». В центрі такої мережі розташовується самий центральний учасник, а всі інші розташовані на периферії. Мережа типу «зірка» має централізацію за ступенем, що дорівнює 1. Графічна інтерпретація центральності за ступенем в мережі зв'язків показана на рис. 1.

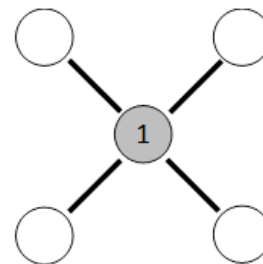


Рисунок 1 – Інтерпретація центральності за ступенем

На рис. 1 наведено простий приклад ненаправленої мережі зв'язку. Вузол, розташований на кінці кожного ребра, має найнижчий ступінь центральності в мережі. Центральний вузол 1 має найбільший ступінь центральності в цій мережі, тому що пов'язаний з усіма іншими вузлами.

Центральність мережі за ступенем визначається за формулою:

$$Cd = \frac{1}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (Cd_{max} - Cd(i)), \quad (1)$$

де Cd – центральність мережі за ступенем; Cd_{max} – вузол з найбільшим значенням центральності за ступенем; $Cd(i)$ – центральність вузла i за ступенем; n – загальна кількість вузлів графа.

Для неорієнтованого графа ступінь вузлів можна записати в термінах матриці суміжності. Матриця суміжності графа $G = (V, E)$ з кінцевим числом вузлів n – це квадратна матриця A розміру n , в якій значення елемента a_{ij} дорівнює кількості ребер з вузла i до вузла j . Отже, центральність вузла i за ступенем можна розрахувати за формулою:

$$Cd(i) = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{n-1}. \quad (2)$$

У направлених мережах вузли мають як вхідний ступінь, так і вихідний ступінь центральності, тож обидві міри можуть використовуватися для різного роду розрахунків. Вхідний ступінь вузла – це

кількість ребер, що входять у вузол, а вихідний ступінь – це кількість ребер, які виходять з вузла. Незважаючи на те, що центральність за ступенем є доволі простою мірою центральності, вона може виявитися корисною. Можна припустити, що люди, які мають більшу кількість зв'язків, можуть мати більший вплив, кращий доступ до інформації та більший контроль над системою комунікації, порівняно з людьми, у яких зв'язків менше. Іншим прикладом може бути використання лічильника цитування при оцінці наукових робіт. Так, кількість посилань на статтю, отриманих нею від інших статей, є центральністю за ступенем цієї статті в мережі цитувань і дає змогу з певним наближенням оцінити її рівень.

Щільність є мірою згуртованості мережі і визначається як кількість наявних зв'язків (ребер), поділених на кількість всіх можливих зв'язків у мережі. Значення щільності перебуває в діапазоні від 0 до 1, тобто 0 означає, що учасники не пов'язані між собою, а 1 означає повну зв'язаність мережі. Висока згуртованість всередині мережі найчастіше інтерпретується як підвищення ефективності зв'язку аналізованої системи. Однак частина дослідників стверджує, що надмірна згуртованість всередині мережі може мати місце в результаті занадто великої кількості надлишкових каналів зв'язку, що може призвести до інформаційного хаосу або групового мислення. У соціальних мережах щільність є показником швидкості поширення інформації і ступеня, в якому учасники мережі можуть бути доступні один для одного. Низька щільність вказує на те, що ефективна передача інформації між інженерами більшою мірою залежить від характеру мережевої взаємодії, ніж від кількості інформаційних зв'язків у мережі.

Щільність мережі як відношення наявних у мережі зв'язків до максимально можливої в цій мережі кількості зв'язків розраховується за формулою:

$$Den = \frac{l}{n(n-1)}, \quad (3)$$

де Den – щільність мережі; l – кількість ребер графа (кількість зв'язків у мережі); n – кількість вузлів графа (кількість учасників проекту).

Поняття середнього ступеня мережі вказує на середню кількість зв'язків кожного учасника мережі. При цьому ступенем учасника називається кількість задекларованих його зв'язків у мережі з іншими учасниками. Середній ступінь визначається за формулою:

$$AvDeg = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Deg_a, \quad (4)$$

де $AvDeg$ – середній ступінь мережі; Deg_a – ступінь (кількість зв'язків) учасника a .

Середній ступінь мережі також можна розглядати як показник кількості зв'язків у команді проекту, повноти зв'язків кожного з членів команди. Чим вищий середній ступінь мережі, тим більше значущих зв'язків реалізується між членами команди проекту.

Для визначення ступеня, в якому вузли в графі мають тенденцію групуватися разом, використовують коефіцієнт кластеризації. У більшості реальних мереж вузли, як правило, створюють тісно пов'язані групи, які характеризуються відносно високою щільністю зв'язків, коли ймовірність утворення спільноти є вищою, ніж середня ймовірність випадкового встановлення зв'язків між двома вузлами.

Загальний рівень кластеризації в мережі визначається як середнє значення локальних коефіцієнтів кластеризації всіх вузлів:

$$\bar{C} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_i, \quad (5)$$

де C_i – коефіцієнт локальної кластеризації вершини i ; n – кількість вузлів у мережі.

Центральність мережі являє собою показник центральності зв'язків між учасниками мережі, тобто наскільки в мережі співіснують дуже значні та порівняно незначні учасники. Кожен з учасників мережі може посідати в ній різні позиції. Значним можна визнати учасника, через якого проходить велика кількість зв'язків. Він може також перебувати в центрі всіх зв'язків. Незначним можна назвати учасника, який розміщується на периферії системи зв'язків і через якого проходить невелика їх кількість. Якщо в мережі є невелика кількість учасників (в екстремальному випадку – один учасник з високою значущістю, який займає центральне положення в системі зв'язків) і велика кількість учасників (в екстремальному випадку – всі, крім одного з мінімальною значущістю), то таку мережу можна назвати централізованою.

Існують декілька підходів до оцінки міри центральності мережі:

– центральність мережі з точки зору компактності графа, відповідні міри ґрунтуються на дистанціях між вузлами. Вважається, що граф центральний до того ступеня, до якого вузли близькі один до одного [2];

– центральність графа, як різниця міри центральності вузла з найбільшим значенням, від значень міри центральності для інших вузлів. У такій інтерпретації центральність графа має відображати тенденцію певної вузла бути найбільш центральною.

Загалом міри центральності графа мають: показувати, до якої міри центральність самого центрального вузла перевершує центральність інших вузлів; бути виражені відношенням цієї переваги до

максимально можливого значення для цього графа. Центральність графа визначається за формулою:

$$Cg = \frac{\sum_{i=1}^n (Cg_{max} - Cg(i))}{\max \sum_{i=1}^n (Cg_{max} - Cg(i))}, \quad (6)$$

де Cg – міра центральності графа G ; Cg_{max} – максимальне значення центральності вузла; $Cg(i)$ – міра центральності вузла i .

Середня довжина шляху є ще одним аналітичним показником мережі, який вказує на відстань між двома учасниками, і розраховується як мінімальна кількість зв'язків, які необхідно пройти, щоб дістатися від одного учасника до іншого. Значна довжина шляху між двома учасниками вказує на більш тривалий шлях проходження інформації від відправника до одержувача повідомлення. Це може призвести до подовження термінів опрацювання інформації, збільшення ймовірності непорозуміння і збільшення меж між двома учасниками. Крім того, низьке значення показника «середня довжина шляху» підвищує ефективність передачі інформації між вузлами мережі, а також сприяє швидкому поширенню нових знань серед вчених у мережах наукової співпраці.

Як зазначалося вище, аналіз соціальних мереж базується на методах і інструментах теорії графів. Математично мережу проектних зв'язків можна уявити у формі неорієнтованого графа $G = (V, E)$, де V – непуста множина вузлів, а E – множина пар виду $e = (u, v)$, $u, v \in V$, які називаються ребрами, а вузли u і v – кінцями ребер. Візуальне представлення структури для графа $G = (V, E)$ виконується в ході побудови його укладу L – відображення вершин і ребер (зв'язків) на площині або в просторі. У пропонованому дослідженні граф є ненаправленим зрівноваженим типом статичного соціального графа, взаємопов'язані соціальні об'єкти якого (учасники мережі) з'єднуються між собою ребрами, що відображають за допомогою показника «ваги ребра» зв'язок між ними. Множина ребер в цьому випадку складається з неупорядкованих пар вузлів $(u, v) = (v, u)$. Якщо розглядати проект відповідно до теорії графів, то його учасники будуть представлені вузлами графа, а зв'язки між ними – це ребра графа. Для дослідження зв'язків між учасниками проекту при подальшому аналізі використовуються такі міри центральності: центральність за ступенем, центральність за посередництвом, центральність за близькістю, центральність за власним вектором та міра важливості або впливовості (PageRank).

Будівельні проекти можуть реалізовуватися при використанні різноманітних видів організаційних структур. Мережева структура є новою, якщо порівнювати з лінійними, дивізійними, матричними, проектними, моделлю перерозподілу інтелектуальних і виробничих ресурсів, що

допомагає її суб'єктам мінімізувати часові та матеріальні витрати на адаптацію до умов ринку.

Основні її позитивні ефекти і переваги полягають у такому:

- наявності синергетичного ефекту, який в результаті об'єднання елементів створює можливість отримувати більший ефект, ніж арифметична сума ефектів від діяльності окремих суб'єктів;
- зниженні сукупних витрат;
- можливості швидкого навчання суб'єктів мережевої організації, що є важливим чинником для широкого розповсюдження позитивних ефектів;
- раціональному використанні спільних матеріальних і нематеріальних ресурсів;
- доступності великих будівельних проектів і джерел капіталу для малих та середніх підприємств будівельної галузі;
- мінімізації дублювання компетенцій робочої сили і виробничих потужностей;
- високому ступені організації і скоординованості інформаційного потоку та інноваційного процесу, посилення їх ключових компетенцій;
- підвищенні швидкості та якості виконання проекту, кращому задоволенні потреб замовника.

Висновки

Одним із методів, що дають змогу оцінити ефективність мережевої організаційної структури є Аналіз соціальних мереж (англ. Social Network Analysis, SNA). Концепція SNA базується на тому, що групи або окремі індивіди обмінюються інформацією і знаннями в ході будь-якої діяльності, а цей процес може бути представлений за допомогою соціограм. Крім того, мережевий обмін інформацією може бути оцінений математично, що дає можливість проводити розрахунок потенційної ефективності та виявляти слабкі сторони групи. Мережеві структури в економіці – поняття не нове, а його втілення вже давно стало об'єктом вивчення для науковців і практиків. Ці дослідження стосуються кластерних утворень, стратегічних альянсів, мереж неформальних відносин, аутсорсингу тощо. Потрібно зауважити, що під мережевою структурою у сфері господарювання розуміється мережева організація, мережеві форми організації, міжфірмові мережі, організаційні мережі, гнучка спеціалізація, квазі-фірма тощо. Головною ознакою, за якою варто відносити ту чи іншу організаційну форму до мережевої, слід вважати автономність економічних агентів, які вступають у повторювані акти обміну, але між ними існує взаємозалежність в отриманні власних вигод.

Мережеві організації є однією з найефективніших форм організації господарської

діяльності в умовах сьогодення, мають низку особливостей та переваг над звичайними організаційними. Мережеві організації використовують загальні активи кількох фірм, які працюють у різних ланках ціннісного ланцюга, на відміну від старих організаційних структур, які намагаються максимально одноосібно утримувати контроль над ресурсами. У мережевих фірмах значно краще налагоджено рух інформаційних потоків між учасниками мережі, вони кооперуються один з одним, поставляють продукцію для того, щоб

утримувати певне місце у ціннісному ланцюзі. Важливою перевагою мережевих організацій є добровільне об'єднання на договірних умовах. Як показує досвід, таке поведіння учасників мережі не тільки покращує кінцеві результати, але і сприяє виконанню контрактних зобов'язань. Мережі являють собою об'єднання організацій, засноване на кооперації, та взаємне володіння акціями учасників групи (виробників, постачальників, логістичних і фінансових компаній).

Список літератури / References

1. PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). (2000). Edition 2000. Project Management Institute, Inc. Newtown Square, Pennsylvania, USA.
2. Beauchamp, M. A. (1965). An improved index of centrality. *Behavioral Science*, 10, 161–163.
3. Freeman, L. C. (1978). Centrality in social networks conceptual clarification. *Social Networks*, 1(3), 215–239.
4. Brandes, U. & Erlebach, T. (2005). Network analysis: Methodological foundations. Springer.
5. Borgatti, S. & Everett, M. (2006). A graph-theoretic perspective on centrality. *Social Networks*, 28(4), 466–484.
6. 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.
7. Biloshchytskyi, A., Kuchansky, A., Andrashko, Y., Biloshchytska, S., Danchenko, O. (2019). Development of Infocommunication System for Scientific Activity Administration of Educational Environment's Subjects. 2018 International Scientific-Practical Conference on Problems of Info communications Science and Technology, PIC S and T 2018 – Proceedings, 8632036, pp. 369–372.
8. Ryzhakova, Galyna, Malykhina, Oksana. (2021). Methodological regulation and analytical and information support of the management of organizations in the modern system of construction development. *Formation of market relations in Ukraine*, 7–8, 59–65.
9. Tormosov, R., Chupryna, I., Ryzhakova, G., Prykhodko, D., Faizullin, A. (2021). Establishment of the rational economic and analytical basis for projects in different sectors for their integration into the targeted diversified program for sustainable energy development. *SIST 2021–2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies*, 9465993.
10. Mao, H., Jin, X., Zhu, L. (2015). Methods of measuring influence of bank customer using social network model. *American Journal of Industrial and Business Management*, 5(04), 155.
11. Sen, P., Dasgupta, S., Chatterjee, A., Sreeram, P. A., Mukherjee, G., Manna, S. S. (2003). Small-world properties of the Indian railway network. *Physical Review E*, 67(3), 036106.
12. Fowler, J. H., Jeon, S. (2008). The authority of Supreme Court precedent. *Social networks*, 30(1), 16-30.
13. Egan J. (1998). Rethinking Construction, The report of the Construction task Force, HMSO, UK.
14. Marsden, P., Lin, Y. N. (1982). Social Structure and Network Analysis. Beverly Hills, Sage Publishing.
15. Wasserman, S., Faust, K. (1997). Social Network Analysis: Methods and Applications. Cambridge University Press, Cambridge.

Стаття надійшла до редколегії 21.03.2022

Akselrod Roman

PhD (Political Science), Associate Professor of the Department of the Department of Political Science,
orcid.org/0000-0001-7643-7194

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

Trach Roman

DSc (Eng.), Associate Professor, orcid.org/0000-0001-6654-9870
 Warsaw University of Life Sciences, Warsaw, Poland

MODERN ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL IMPERATIVES OF CONSTRUCTION DEVELOPMENT IN PROJECTS FOR THE ADMINISTRATION OF STRATEGIC CHANGES IN ENTERPRISES

Abstract. The article is devoted to the study of modern concepts that influence the cognitive mechanisms of project management in construction. The conducted analysis proved that obtaining a greater effect from the use of the knowledge of the participants in the implementation of the construction project is possible under the condition of the joint implementation of three

modern concepts: enterprise integration, information modeling in construction and big data management. In addition to an effectively working communication system within the project, an important condition is the availability of effective knowledge management tools. Knowledge management tools are technologies used to improve and ensure the implementation of knowledge management sub-processes. Information modeling technologies in construction can become an important tool for analyzing big data, generating information and knowledge, because after the completion of each stage of the implementation of a construction project, large data sets remain. Accumulated data can be a corporate asset, the acquisition and use of which allows you to make better forecasts and make the right management decisions. In addition, the knowledge that arose in the project and was tested by practice can be considered more reliable in comparison with data from experiments or simulations, because they contain more fundamental knowledge about reality. The developed methods and models allow: solving the task of choosing the optimal network organizational structure based on the criterion of maximum efficiency in the use of information connections between project participants; carry out an assessment of the effect of the joint introduction of information modeling in construction and the integrated implementation of the construction project; to carry out a comprehensive study and optimization of the information and communication network of the participants in the implementation of the construction project; start the process of introducing information modeling in public procurement in the construction industry of Ukraine. The obtained results can be used by scientific institutions, enterprises and organizations - key participants in the implementation of construction projects, authorities at various levels, and also form the basis for further theoretical, methodological and applied research.

Keywords: construction enterprise; operational change management system; construction project administration methodology; digital transformation of the operational system of a construction enterprise

Посилання на публікацію

- APA Akselrod, Roman, Trach, Roman. (2022). Modern economic and organizational imperatives of construction development in projects for the administration of strategic changes in enterprises. *Management of Development of Complex Systems*, 49, 90–96. dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2022.49.90-96.
- ДСТУ Аксельрод Р. Б., Трач Р. В. Сучасні економіко-організаційні імперативи будівельного девелопменту в проектах адміністрування стратегічними змінами підприємств. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2022. № 49. С. 90 – 96, dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2022.49.90-96.