Солтис Остап Володимирович, аспірант, кафедри економіки підприємства та інвестицій, Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна, ORCID ID: 0009-0002-2281-450X

Загорецька Олена Ярославівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри Економіки підприємства та інвестицій, Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна, ORCID ID: 0003-0001-8976-8021

Soltys Ostap Volodymyrovych, PhD student, Department of Business and Investment Economics, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, ORCID ID: 0009-0002-2281-450X

Zahoretska Olena Yaroslavivna, PhD, Associate Professor, Department of Business and Investment Economics, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, ORCID ID: 0003-0001-8976-8021

РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОЄКТНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ

DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF INFORMATION SUPPORT OF PROJECT ORGANIZATIONS' ACTIVITIES

Анотація

У статті обґрунтовано необхідність формування цілісної концепції інформаційного забезпечення діяльності проєктних організацій в умовах цифрової трансформації будівельної галузі. Визначено, що сучасні проєктні компанії функціонують у середовищі значного обсягу різнорідної інформації - технічної, економічної, нормативної, управлінської та ринкової, що потребує системної інтеграції та координації. Встановлено, що більшість існуючих підходів зосереджені на впровадженні окремих цифрових

інструментів (BIM, ERP, CRM), тоді як недостатньо уваги приділяється розробленню комплексної моделі інтегрованого інформаційного середовища проєктної організації. Запропоновано концепцію інформаційного забезпечення, що ґрунтується на системному, процесному та інтеграційному підходах і передбачає формування багаторівневої структурної моделі, яка охоплює інформаційні ресурси, інформаційні процеси, програмно-технічне середовище та організаційно-управлінський рівень. Обґрунтовано доцільність синхронізації BIM-технологій з ERP-системами та спеціалізованими програмними комплексами для кошторисування з метою автоматизації розрахунків, підвищення точності планування та контролю витрат. Запропоновано методичний підхід до оцінювання ефективності впровадження концепції, що включає визначення економічного ефекту, аналіз інвестиційної доцільності та розрахунок інтегрального індексу ефективності. Доведено, що реалізація запропонованої концепції сприяє підвищенню продуктивності, прозорості управління, зниженню інформаційних ризиків та зміцненню конкурентоспроможності проєктних організацій у цифровому середовищі.

Ключові слова: інформаційне забезпечення, проєктні організації, цифровізація, BIM-технології, ERP-системи, ефективність, управлінські рішення.

Abstract

The article substantiates the need to form a holistic concept of information support of project organizations' activities in the context of digital transformation of the construction industry. It is determined that modern project companies operate in an environment of a significant amount of heterogeneous information - technical, economic, regulatory, managerial and market, which requires system integration and coordination. It is established that most existing approaches are

focused on the implementation of individual digital tools (BIM, ERP, CRM), while insufficient attention is paid to the development of a comprehensive model of the integrated information environment of a project organization. The concept of information support is proposed, which is based on system, process and integration approaches and involves the formation of a multi-level structural model that covers information resources, information processes, software and technical environment and organizational and management level. The feasibility of synchronizing BIM technologies with ERP systems and specialized software complexes for estimating in order to automate calculations, increase the accuracy of planning and cost control is substantiated. A methodological approach to assessing the effectiveness of implementing the concept is proposed, which includes determining the economic effect, analyzing investment feasibility and calculating the integral efficiency index. It is proven that the implementation of the proposed concept contributes to increasing productivity, transparency of management, reducing information risks and strengthening the competitiveness of project organizations in the digital environment.

Keywords: information support, project organizations, digitalization, BIM technologies, ERP systems, efficiency, management solutions.

Постановка проблеми. Сучасні проєктні організації, зокрема у сфері дизайну та архітектури, функціонують у середовищі великого обсягу різнорідної інформації: технічної, економічної, нормативної та управлінської. Недостатній рівень інформаційного забезпечення призводить до затримок, збільшення витрат, зниження якості управлінських рішень та втрати конкурентоспроможності. Тому формування цілісної концепції інформаційного забезпечення є ключовою умовою ефективного управління, мінімізації ризиків та підвищення результативності діяльності проєктних організацій.

Аналіз досліджень. Дослідженню проблем інформаційного забезпечення діяльності організації, цифрової трансформації, автоматизації проєктної діяльності підприємств будівельної галузі присвячено чимало праць вітчизняних та закордонних науковців. Зокрема Т.Ю.Цифра досліджує вплив BIM-технологій на економічну стійкість будівельних підприємств та акцентує увагу на важливості інтегрованої цифрової стратегії для оптимізації інформаційних потоків в проєктній діяльності [1]. Науковці Бєлєнкова О., Дубінін Д., Калашніков Д. пропонують етапи формування стратегій цифровізації учасників інвестиційно-будівельного процесу та стейкхолдерів будівництва а також методичні підходи до оцінювання рівня цифровізації на макро-, мезо- та мікрорівнях у рамках інвестиційно-будівельних проектів, обгрунтовують важливість адаптації інформаційного розвитку у проєктній діяльності [2].

Аналізуванню результативності імплементації BIM у будівельні процеси, оцінюванню переваг використання цифрових інструментів для підвищення точності, управління витратами та якості проєктної документації присвячено роботу Перегінець І. Смірнов Ю. [3].

Шумак Л. В. у ряді праць досліджує проблематику цифрової трансформації проектних організацій та визначення вартості проектних робіт, зокрема в умовах VUCA-середовища [4] і в контексті формування ринкової системи ціноутворення в Україні [5,6] - що створює методологічні передумови для розробки комплексної моделі інформаційного забезпечення проєктних організацій.

Серед міжнародних досліджень Succar, B. (2009) у праці [7] аналізує фундаментальні принципи та архітектуру BIM як інтеграційної технології для уніфікації проєктних даних, підтверджуючи, що BIM є ключовим компонентом цифрових систем управління проєктами. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R. & Liston, K. (2018) у *BIM Handbook* розглядають роль BIM у

всьому життєвому циклі проєкту, висвітлюючи стандартизацію даних та координацію BIM із іншими інформаційними системами. Цей посібник є класичним джерелом щодо теорії та практики інформаційного забезпечення [8]. Alsofiani, M. (2024) у роботі [9] пропонує інструментарій для оцінювання ступеня впровадження BIM, що слугує методологічною базою для оцінювання цифрової зрілості організацій.

З опрацьованих наукових праць бачимо, що значна частина робіт зосереджена на окремих технологіях або аспектах цифровізації - впровадження BIM, ERP, цифрових платформ для управління проєктами, автоматизація окремих процесів. Та недостатньо уваги приділяється системній інтеграції всіх цих компонентів у єдину концепцію інформаційного забезпечення діяльності проєктних організацій.

Мета статті. Метою статті є формування концепції інформаційного забезпечення діяльності проєктних організацій, що інтегрує технічні, економічні та управлінські компоненти в єдине цифрове середовище.

Виклад основного матеріалу. В умовах цифрової трансформації будівельної галузі ефективність діяльності проєктних організацій значною мірою визначається рівнем розвитку їх інформаційного забезпечення. Сучасна проєктна компанія функціонує в середовищі значного обсягу різнорідної інформації — технічної, економічної, нормативної, графічної та управлінської. Тому при розробленні цілісної концепції інформаційного забезпечення важливо враховувати багатоканальність інформаційних потоків як характеристику сучасного інформаційного середовища проєктної організації для підвищення результативності управління, зниження ризиків та забезпечення конкурентоспроможності.

Традиційні підходи, як правило, обмежується внутрішніми показниками (бюджет, витрати, графіки виконання робіт). Сучасна концепція інформаційного забезпечення передбачає інтеграцію різнорідних потоків

даних (поєднання фінансових, технічних, ресурсних, ринкових і поведінкових даних) у єдиному цифровому середовищі. Інформаційна база проєктних організацій формується не лише з проєктно-кошторисної документації та бухгалтерської звітності, а й з ринкової кон'юнктури та конкурентного середовища; нормативно-правових змін; цифрових технологій (BIM, ERP, CRM); зворотного зв'язку від замовників; експертних галузевих оцінок. Керуючись таким підходом можемо трансформувати розрізнені дані у структуровану систему знань, аналітичних моделей і прогнозних сценаріїв розвитку проєктної фірми.

Структуру інформаційних потоків у системі інформаційного забезпечення проєктної організації наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Структура інформаційних потоків

Характер інформації	Джерела	Методика формування та використання
Внутрішні	Проєктно-кошторисна документація, бюджети проєктів, фінансові показники, кадрові ресурси, календарні графіки	Калькулювання вартості, бюджетування, аналіз відхилень, контроль виконання, BIM-координація
Зовнішні	Ринкова аналітика, дані конкурентів, нормативно-правові акти, державна статистика	Стратегічний аналіз, сценарне планування, оцінювання ризиків, адаптація до змін середовища
Технологічні	BIM-платформи, ERP-системи, CRM-системи, хмарні сервіси, цифрові архіви	Інтеграція даних у єдиному інформаційному середовищі, автоматизація процесів, аналітика в реальному часі
Соціально-поведінкові	Дані зворотного зв'язку від замовників, результати опитувань, комунікаційна аналітика	Оцінка рівня задоволеності клієнтів, прогнозування попиту, формування клієнтоорієнтованої стратегії
Експертно-аналітичні	Галузеві дослідження, консультаційні висновки, аудиторські оцінки	Підвищення обґрунтованості управлінських рішень, стратегічна оптимізація проєктного портфеля

Інтеграція зазначених потоків формує цілісну інформаційну архітектуру, що забезпечує синхронізацію фінансових, технічних та

ресурсних показників; підвищення прозорості управління проєктами; оперативний контроль виконання робіт; точніше прогнозування вартості та термінів реалізації; зниження інформаційних та організаційних ризиків.

У запропонованій концепції управління якістю інформації має відбуватися через комплексний аналіз фінансових і нефінансових показників, інтегрованих у цифрову систему. Це дасть змогу не тільки контролювати поточні параметри діяльності, а і напрацьовувати довгострокові управлінські рішення з урахуванням змін зовнішнього середовища, технологічних інновацій та стратегічних цілей розвитку організації.

Розроблення концепція інформаційного забезпечення діяльності проєктних організацій має ґрунтуватися на системному, процесному та інтеграційному підходах, а це у свою чергу передбачає формування багаторівневої моделі, яка охоплює інформаційні ресурси, інформаційні процеси, програмно-технічне середовище та організаційно-управлінський рівень. Взаємодія цих компонентів має забезпечити безперервність та якість інформаційних потоків і оптимізувати прийняття управлінських рішень на стратегічному, тактичному та операційному рівнях.

Концепція інформаційного забезпечення діяльності проєктних організацій має базуватися на системному та процесному підходах. Основними принципами її формування є: системність, комплексність, інтегрованість, адаптивність, достовірність та актуальність інформації, економічна доцільність. Дотримання таких принципів сприятиме забезпеченню формування гнучкої та ефективної інформаційної системи управління.

Структурна модель інформаційного забезпечення проєктної організації може бути представлена як багаторівнева система, що включає:

1. *Інформаційні ресурси:*

внутрішні **(**нормативні документи підприємства (положення, регламенти, стандарти); технічні дані та креслення; кошторисні бази; проєктна документація; фінансова та управлінська звітність; кадрова інформація; дані щодо виконання попередніх проєктів.

зовнішні (ринкова аналітика; дані конкурентів; нормативно-правові акти; державна статистика; галузеві стандарти; інформація про постачальників і партнерів; макроекономічні показники та інвестиційні тренди). Інтеграція зовнішніх джерел дозволяє враховувати зміни регуляторного середовища, ринкову кон'юнктуру та конкурентні умови, що особливо важливо для проєктних організацій в умовах нестабільності та воєнних ризиків.

2. Інформаційні процеси (збір і верифікація даних, обробка і систематизація, зберігання, архівування, передача між структурними підрозділами, аналізування, формування звітності, прогнозування). На цьому рівні забезпечується трансформація даних у релевантну управлінську інформацію.

3. Програмно-технічне середовище (BIM-платформи (інтеграція проєктних рішень у цифрову модель об'єкта), ERP-системи (ресурсне планування та фінансовий контроль), CRM-системи (управління взаємодією з клієнтами), програмні комплекси для складання кошторисів, системи електронного документообігу, аналітичні інструменти). Саме цей рівень забезпечує автоматизацію інформаційних потоків, мінімізацію помилок та оперативність прийняття управлінських рішень.

4. Організаційно-управлінський рівень (регламенти доступу до інформації, політики обміну даними, відповідальність користувачів, стандарти інформаційної безпеки, процедури контролю якості інформації). На цьому рівні забезпечується узгодженість інформаційних потоків із цілями організації та стратегічними орієнтирами її розвитку.

Взаємодія всіх рівнів підтримує прийняття управлінських рішень на стратегічному, тактичному та операційному рівнях і формує інформаційну архітектуру, орієнтовану на довгострокову результативність та адаптивність проєктної організації в умовах турбулентного середовища.

Схематично структурну модель інформаційного забезпечення проектної організації зображено на рис.1.

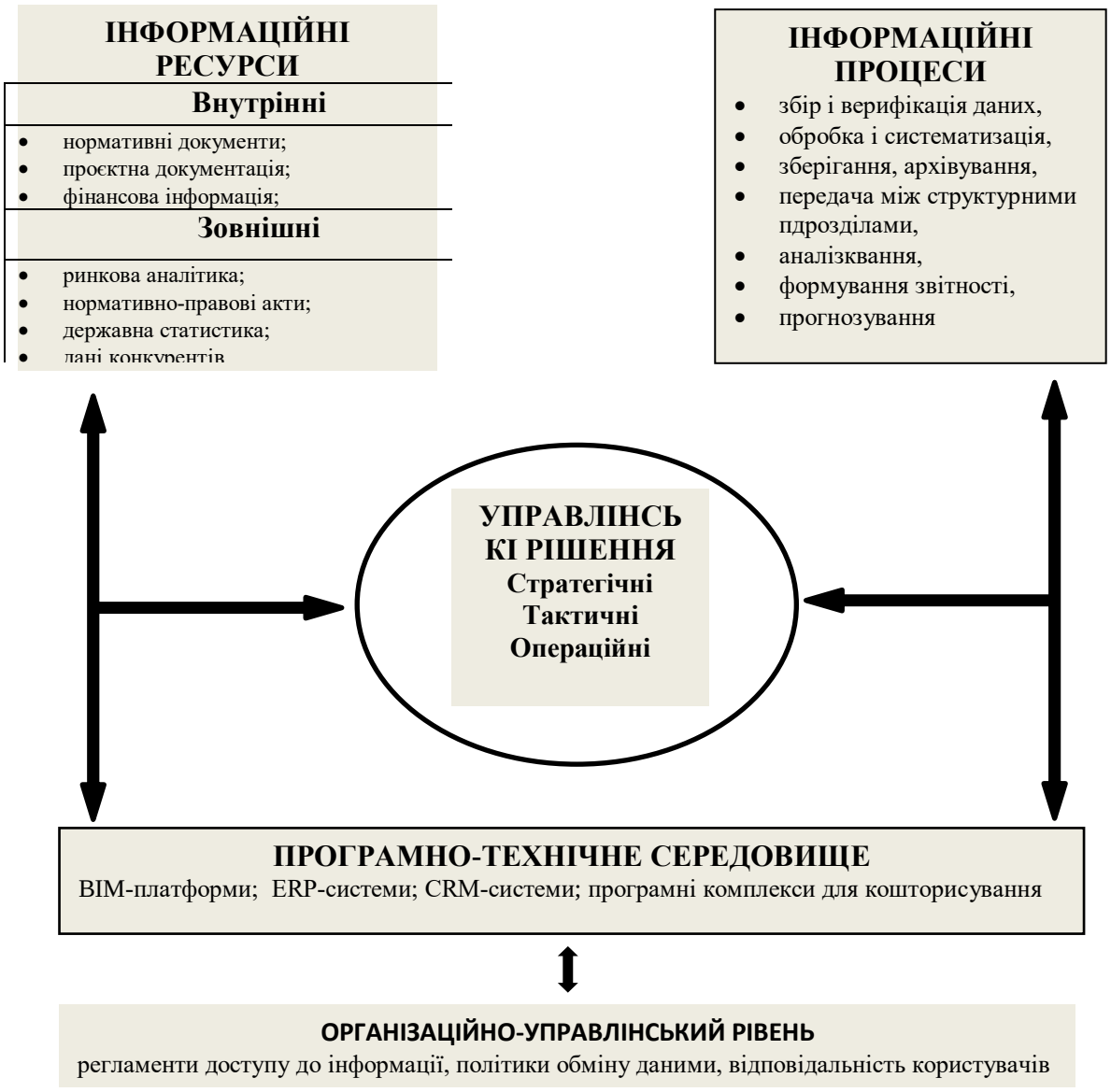


Рис.1. Структурна моделедель інформаційного забезпечення проектної організації

Запропонована концепція передбачає виділення *ключових функціональних блоків*:

- *Блок планування*, що забезпечує формування календарних графіків, визначення етапів виконання робіт та розподіл відповідальності.
- *Блок кошторисування*, який включає розрахунок вартості проєктних робіт, формування бюджетів, аналіз витрат та прогнозування фінансових результатів.
- *Блок управління ресурсами*, спрямований на оптимізацію використання трудових, матеріальних і фінансових ресурсів.
- *Блок контролю*, передбачає моніторинг виконання проєктів, дотримання строків і бюджетів, а також управління змінами.
- *Аналітичний блок*, забезпечує обробку даних, формування звітності, розрахунок ключових показників ефективності (KPI) та підтримку прийняття рішень.

Інтеграція цих блоків створює умови для підвищення прозорості управління та оперативності реагування на відхилення.

Важливим елементом концепції є інтеграція BIM-технологій з корпоративними ERP-системами та спеціалізованим програмним забезпеченням. BIM-модель є основним джерелом технічної інформації, що містить параметричні характеристики об’єкта та забезпечує координацію між учасниками проєкту. ERP-системи, дозволяють інтегрувати фінансові, управлінські та ресурсні дані, забезпечуючи цілісність інформаційного середовища. Синхронізація BIM та ERP забезпечує автоматичне формування кошторисів, контроль витрат і прогнозування економічних показників.

Використання спеціалізованих програмних продуктів для складання кошторисів, управління проєктами та документообігу сприяє зменшенню трудомісткості процесів і підвищенню точності розрахунків.

Ефективне функціонування концепції потребує *чіткого механізму управління інформаційними потоками*. Він включає: регламентацію процедур створення, погодження та зберігання інформації; визначення

відповідальних осіб за формування та актуалізацію даних; стандартизацію форматів і структур документів; впровадження систем контролю версій і управління змінами; використання хмарних технологій для забезпечення доступності інформації.

Організація централізованої бази даних та впровадження автоматизованих інструментів контролю дозволяє мінімізувати інформаційні розриви та підвищити координацію між структурними підрозділами.

Враховуючи великі обсяги конфіденційної інформації (проєктна документація, фінансові показники, комерційні пропозиції), важливим компонентом концепції є система інформаційної безпеки. Основними компонентами інформаційної безпеки є: багаторівнева система авторизації та розмежування доступу; шифрування даних і захист каналів передачі інформації; регулярне резервне копіювання та архівування; аудит інформаційної діяльності; дотримання вимог чинного законодавства у сфері захисту інформації.

Комплексний підхід до інформаційної безпеки забезпечує зниження ризиків втрати даних, кіберзагроз та несанкціонованого доступу.

Така запропонована структурна модель інформаційного забезпечення, що ґрунтується на принципах цифрової синхронізації даних, мінімізації дублювання інформації та автоматизованого управління змінами, дасть змогу підвищити якість управлінських рішень та скоротити часові витрати на обробку інформації.

Оцінювання ефективності запропонованої концепції інформаційного забезпечення можна здійснювати на основі інтегрованого підходу, що поєднує економічні, організаційні та технологічні показники. Етапи методики:

1. Визначення базових показників (до впровадження системи). На початковому етапі фіксуються: тривалість виконання основних

управлінських процедур; рівень адміністративних витрат; частка помилок у кошторисних розрахунках; середній термін погодження документації; рівень рентабельності проєктів; показники завантаженості персоналу.

2. Визначення показників після впровадження системи. Після інтеграції концепції оцінюється зміна: продуктивності праці (ΔПП); тривалості проєктного циклу (ΔТЦ); рівня непрямих витрат (ΔНВ); кількості коригувань проєктної документації; фінансових результатів (ΔФР).

3. Розрахунок економічного ефекту. Економічний ефект (Е) від впровадження системи визначається як різниця між отриманим економічним результатом та витратами на впровадження:

$$E = (B_{зменш} + П\,(Р)_{зрост}) - B_{впров}$$

де: $B_{зменш}$ - зменшення витрат унаслідок автоматизації; $П_{зрост}$ - приріст прибутку або рентабельності; $B_{впров}$ - витрати на впровадження та підтримку системи.

4. Оцінювання інвестиційної доцільності. Для визначення довгострокової ефективності можуть застосовуватися показники: чиста теперішня вартість (ЧТВ); внутрішня норма прибутковості (ВНП); термін окупності (Ток).

5. Нематеріальні ефекти. Окрім прямих економічних показників, враховуються: підвищення прозорості управління; зменшення інформаційних ризиків; покращення комунікації між підрозділами; підвищення задоволеності замовників; зміцнення конкурентних позицій підприємства.

6. Інтегральний показник ефективності. Для комплексної оцінки може бути використаний інтегральний індекс ефективності (I_e), що враховує зважені коефіцієнти економічних, організаційних та технологічних параметрів:

$$I_e = \sum_{i=1}^{n} wi \cdot ki$$

де: w_i — ваговий коефіцієнт показника; k_i — нормалізоване значення відповідного параметра.

Якщо $I_e > 1$, впровадження концепції вважається економічно та організаційно доцільним.

Висновки. Розроблена концепція інформаційного забезпечення проєктних організацій є комплексною та інтегрованою моделлю, що поєднує технічні, економічні та управлінські аспекти діяльності. Багаторівнева структурна модель концепції включає інформаційні ресурси, процеси, програмно-технічне середовище та організаційно-управлінський рівень, що забезпечує безперервність інформаційних потоків та підтримує прийняття управлінських рішень на стратегічному, тактичному та операційному рівнях. Основні функціональні блоки (планування, кошторисування, управління ресурсами, контроль та аналітика) у поєднанні з BIM, ERP та спеціалізованим програмним забезпеченням створюють єдину цифрову екосистему, що підвищує ефективність, прозорість та точність процесів у проєктних організаціях. Методика оцінювання ефективності впровадження концепції дозволяє проводити комплексну оцінку економічних, організаційних та технологічних результатів, включаючи економічний ефект, скорочення тривалості проєктного циклу, оптимізацію ресурсів та підвищення рентабельності. Впровадження запропонованої концепції сприяє підвищенню продуктивності, прозорості управління, зниженню інформаційних ризиків та зміцненню конкурентних позицій проєктних організацій у цифровому середовищі.

Література

1. Цифра, Т. Ю. (2020). Інформаційне забезпечення управління інвестиційно-будівельними проєктами. *Економіка та управління підприємствами, 4*(76), 112–118.

2. Бєлєнкова, О., Дубінін, Д., & Калашніков, Д. (2022). Цифрова трансформація будівництва і девелопменту територій як імператив формування стратегій учасників будівельного процесу. *Містобудування та територіальне планування*, (81), 13–22. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2022.81.13-22

3. Перегінець, І., & Смірнов, Ю. (2025). Цифрова трансформація будівельного виробництва об'єктів нерухомості на основі інформаційного моделювання. *Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування*, (71), 130–139. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2025.71.130-139

4. Шумак, Л. В. (2021). Features of the functioning of the Ukrainian market for design work and the development of design in a pandemic. *Ways to Improve Construction Efficiency, 2*(47), 11–24. https://doi.org/10.32347/2707-501x.2021.47(2).11-24

5. Шумак, Л. В. (2023). Research and development of approaches for the analysis of the current pricing system of project work. *Ways to Improve Construction Efficiency, 2*(50), 220–250. https://doi.org/10.32347/2707-501x.2022.50(2).220-250

6. Філіппов, О. В., & Шумак, Л. В. (2024). BIM-технології інформаційного моделювання будівель на стадії проектування: національний і зарубіжний досвід. *Building Production, 75*, 39–53.

7. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2020). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers* (3rd ed.). Wiley.

8. Succar, B. (2019). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction, 18*(3), 357–375.

9. Khosrowshahi, F., & Arayici, Y. (2018). Roadmap for implementation of BIM in the UK construction industry. *Engineering, Construction and Architectural Management, 19*(6), 610–635.

10. ISO. (2018). ISO 19650-1: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles. International Organization for Standardization.

References

1. Tsyfra, T. Yu. (2020). Information support for the management of investment and construction projects. *Economics and Enterprise Management, 4*(76), 112–118.

2. Bielienkova, O., Dubinin, D., & Kalashnikov, D. (2022). Digital transformation of construction and territorial development as an imperative for shaping strategies of construction process participants. *Urban Planning and Territorial Planning, 81,* 13–22. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2022.81.13-22

3. Perehinets, I., & Smirnov, Yu. (2025). Digital transformation of construction production of real estate objects based on information modeling. *Modern Problems of Architecture and Urban Planning, 71*, 130–139. https://doi.org/10.32347/2077-3455.2025.71.130-139

4. Shumak, L. V. (2021). Features of the functioning of the Ukrainian market for design work and the development of design in a pandemic. *Ways to Improve Construction Efficiency, 2*(47), 11–24. https://doi.org/10.32347/2707-501x.2021.47(2).11-24

5. Shumak, L. V. (2023). Research and development of approaches for the analysis of the current pricing system of project work. *Ways to Improve Construction Efficiency, 2*(50), 220–250. https://doi.org/10.32347/2707-501x.2022.50(2).220-250

6. Filippov, O. V., & Shumak, L. V. (2024). BIM technologies of building information modeling at the design stage: National and international experience. *Building Production, 75*, 39–53.

7. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2020). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, designers, engineers, contractors, and facility managers* (3rd ed.). Wiley.

8. Succar, B. (2019). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction, 18*(3), 357–375.

9. Khosrowshahi, F., & Arayici, Y. (2018). Roadmap for implementation of BIM in the UK construction industry. *Engineering, Construction and Architectural Management, 19*(6), 610–635.

10. ISO. (2018). ISO 19650-1: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles. International Organization for Standardization.