

УДК 69.05:699.8

О.О. Приходько,

аспірант

ORCID: 0000-0002-3092-6782

Г.В. Ніколаєв,

аспірант

ORCID: 0000-0003-4135-1467

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

ВПРОВАДЖЕННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ ЦИФРОВОГО АДМІНІСТРУВАННЯ В ПРАКТИКУ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ВІТЧИЗНЯНОГО БУДІВНИЦТВА

Стаття присвячена обґрунтуванню змісту та регламенту організаційно-технологічних заходів забезпечення біосферосумісного будівництва на основі досвіду застосування екологічно-орієнтованої методології територіального планування. Аналізується проектне рішення забезпечення функціонально-технологічної надійності девелоперських будівельних проектів з позиції можливості реалізації функцій біосферосумісного будівництва і впровадження інноваційних конструктивних та архітектурно-планувальних рішень. Розглянуто проблеми та основні еколого-містобудівні принципи планувальної організації ключових форм розселення - міських агломерацій. Запропоновано методикау планувальної організації систем взаємозалежного розселення з урахуванням еколого-містобудівних умов на засадах організаційно-технологічної оцінки біосферної сумісності поселень з позиції ефективності будівельних технологій архітектурно-містобудівного комплексу.

Впровадження європейського досвіду цифрового адміністрування в управління проектами вітчизняного будівництва України стає актуальним напрямом розвитку сучасної інфраструктури та підвищення якості будівельних проектів. Ця стаття прослідковує ключові аспекти впровадження європейських стандартів та практик цифрового адміністрування в управління будівельними проектами в Україні. Аналізуються стратегії адаптації та імплементації цифрових інструментів, таких як Building Information Modeling (BIM), електронні системи документообігу та онлайн-моніторингу, що дозволяють підвищити ефективність та прозорість управління проектами. Обговорюються переваги використання цифрових технологій у процесах планування, виконання та контролю будівельних проектів, зокрема, щодо зменшення витрат, підвищення точності та швидкості прийняття рішень. Детально розглядаються приклади успішного впровадження європейських практик в управління будівництвом у різних країнах та

можливі шляхи їх адаптації до умов українського будівельного ринку. Завдяки цьому аналізу визначаються оптимальні стратегії та підходи для успішного впровадження цифрового адміністрування в управління проектами будівництва в Україні.

Ключові слова: *організація території, міські агломерації, еколого-містобудівні умови, екологічний баланс, секторне зонування, природний каркас, цифрове адміністрування.*

Вступ. Згідно з Міжнародними нормами (EN 1990:2001 / Eurocode – Basis of structural design) надійність будівельних конструкцій розглядається як поєднання безпеки, придатності до нормальної експлуатації і довговічності. Безпечність розглядається як властивість будівельного об'єкта зберігати придатність до експлуатації впродовж передбаченого терміну без потенційної загрози для життя і здоров'я людей.

Аналіз науково-методологічних підходів щодо ідентифікації рівня «організаційно-технологічна надійність» будівництва з врахуванням вимог біосферосумісності в організації будівництва довів, що в науковій літературі теоретичні і практичні дослідження з точки зору надійності розвивалися по двох основних напрямках. Перший напрям пов'язаний з розвитком математичних методів оцінювання надійності, особливо стосовно складних систем. У цьому випадку на основі статистичної обробки результатів спостережень за відмовами розробляють методи, що забезпечують високий рівень надійності шляхом оптимізації структури системи. Другий напрям пов'язаний з вивченням фізичних процесів старіння (зношування, руйнування та ін.). У цьому випадку розробляють відповідні методи розрахунку на довговічність і застосовують технологічні способи, що забезпечують необхідну надійність конструктивних елементів. На сьогодні, теорія надійності відображає процес взаємного злиття теоретичних та практичних досліджень, перенесення раціональних ідей з однієї сфери в іншу і формування на цій основі єдиної науки про надійність техніки, виробів, конструкцій, об'єктів тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями, пов'язаними з дослідженням технології та організації будівництва такі вітчизняні фахівці як П. М. Куліков [9], В.О. Плоский, П.Є. Григоровський, В.М. Михайленко, В. О. Поколенко, О. М. Малихіна [8], Ю.А. Чуприна [4], Т.А. Гончаренко [6], Г.М. Рижаківа [3], Д.О. Приходько [7], Н.М. Петруха, Ю.А. Чуприна, О.М. Хоменко [8], Д.А. Рижаків, С.В. Петруха [5], І.С. Івахненко [3], К.М. Предун, Г.В. Ніколаєв, Є.І. Заяць. Серед іноземних науковців слід виділити Lendo-Siwicka M., Pawluk K., Polonski [10], М.Б. Дьорінг, М. Кюхнхен, Б. Шуккар [2] О. Вассарт, С. Харпер, М. БреннерА. Сепсьонен, М. Лавсон, Є. Яндзьо, Ф. Шеублін, В. Бейкенс, К. Матц, Й. Кюгерль, К.Пехайм та інших.

Реалізація перспектив будівництва на основі застосування бісферосумісного технології в контексті його організації гальмується відсутністю належних методологічних, науково-теоретичних та прикладних розробок є актуальною проблемою, що потребує вирішення, і визначає мету, завдання даної роботи та зміст подальших досліджень.

Метою статті є розробка концептуально-методологічних, методико-аналітичних засад та прикладного формалізованого інструментарію організації бісферосумісного будівництва як комплексної синергійної категорії функціонально-технологічної надійності та інтегрального критеріального показника в сучасних умовах вітчизняного будівельного девелопменту.

Вклад основного матеріалу. Операційно-аналітичні індикатори функціонально-технологічної надійності виступають пре дикторами організації бісферосумісного будівництва. Предиктор (від англ. *predictor* - "провісник") - прогностичний параметр; засіб прогнозування. Термін уживається в різних областях:

- екстраполяційна функція, кінцево-різницева схема предиктор-коректор для рішення диференційних рівнянь (матем.);
- показник, прогностичний фактор (мед.);
- незалежна змінна, прогностуючий пристрій, екстраполятор, прогностуючий параметр (техн.);
- структурно-організована система, функцією якої є прогнозування (екон.)

Надійність та безпечна експлуатація будівель, споруд та інженерних комунікацій, запобігання аваріям на них – це проблема, яка зараз, у перехідний період розвитку економіки у нашій країні, вкрай загострена. При цьому виникають нові проблеми. У системі «проекування–виробництво–експлуатація» утворилася методична роз'єднаність, що ускладнює вибір техніко-економічних та інженерно-технологічних рішень. Практика прийняття рішень без локальної інженерної інформації ускладнює виробничу систему і є гальмом у досягненні ефективного кінцевого результату – забезпечення надійності й безпечної експлуатації будівель та споруд.

Коло питань, що окреслює компетенцію теорії надійності, найбільш змістовно сформульована [1]: теорія надійності визначає закономірності виникнення відмов і відновлення працездатності системи та її елементів, розглядає зовнішні і внутрішні впливи на процеси в системах, створює основи розрахунку надійності і прогнозування відмов, вишукує способи підвищення надійності у процесі конструювання і виготовлення систем і їхніх елементів, а також способи збереження надійності під час експлуатації. Переважно всі типи очікування для оцінювання надійності були пов'язані з виконанням певної функції або обов'язку; надійність установок вважається високою, якщо вона неодноразово успішно виконувала свої функції, і низькою, якщо при повторних випробуваннях

вона відмовляла. При цьому, теорія надійності не розробляє методи і засоби пошуку відмов у певних об'єктах – вона має у своєму розпорядженні методи, що дозволяють визначати (на основі аналізу статистичної інформації) імовірність виникнення відмов у сукупності однакових об'єктів.

Основи методу розрахунку балансу біотехносфери розроблені [2-4] наводиться методика кількісної оцінки балансу біосфери і техносфери території в умовах розглянутої концепції розширеного відтворення головної продуктивної сили – чистої частини біосфери, в умовах сучасного рівня урбанізації та обов'язкової умови реалізації всіх функцій міста. Для цього запропоновані два інтегральних показники:

η – показник відносного значення біосферної сумісності території;

ξ – показник рівня реалізації функцій біосферосумісного поселення (функції міста).

Відносне значення показника біосферної сумісності території представлено формулою:

$$\eta = \sum_n \sum_i (D_{in} \xi_{in} \Theta - A_{in} \gamma_{in} m_{in}), \quad (1)$$

де перший доданок в правій частині – кількісний показник чистої (незабрудненої) біосфери навколишнього середовища; другий доданок – кількісний показник забруднень від техносфери з максимальними концентраціями, що допускають розвиток (МКДР) на одне робоче місце;

D_{in} – відносне значення необхідної площі біосфери по відношенню до площі ділянки мікрорайону або поселення, що розраховується, яке необхідне для нейтралізації забруднень від техносфери до рівня МКДР з розрахунку на i -те робоче місце в n -ій функції міста;

ξ_{in} – коефіцієнт однорідності біосфери, для врахування різної інтенсивності полютантів;

Θ – необхідна кількість робочих місць, забруднення від яких має бути поглинуто біосферою на території, що розраховується;

A_{in} – відносне значення параметра забруднень до рівня МКДР i -го джерела при реалізації n -тої функції міста, розраховане по відношенню до зонних поширень;

γ_{in} – коефіцієнт приведення параметрів забруднення до одного джерела;

m_{in} – число робочих місць в i -му джерелі забруднень у n -тій функції міста.

Обчислення D_{in} здійснюється за формулою:

$$D_{in} = \frac{V_{in}}{\Theta_{in} k_{in} S_i}, \quad (2)$$

де V_{in} – обсяг забруднень від i -го джерела при реалізації n -ої функції міста, кг/рік;

k_{in} – кількість забруднювача, що утилізується 1 м² біосфери, кг/рік;

S_i – площа ділянки, що розраховується, на i -те робоче місце, м².

Значення параметра A_{in} розраховується за формулою

$$A_{in} = \frac{S_{in}}{\Theta_{in} S_i}, \quad (3)$$

де S_{in} – площа забруднення від i -го поллютанту при реалізації n -ої функції міста, м².

При позитивному балансі біосфери і техносфери ($\eta > 0$) забезпечується здатність біосфери з нейтралізації відходів техногенної діяльності людини. Чим ближче коефіцієнт η до нульового значення, тим менша здатність біосфери до очищення та самовідтворення. При $\eta \leq 0$ міська екосистема знищена та біосфера не здатна переробити в повному обсязі відходи життєдіяльності людини. При $\eta > 1$ техногенна діяльність людини на даній території зовсім відсутня.

Показник рівня реалізації функцій біосферосумісного поселення ξ є інтегральним коефіцієнтом, який визначається за формулою

$$\xi = 1 - \frac{\sum_n \sum_i a_{in}^* \bar{\alpha}_{in} \beta_{in}^* - \sum_n \sum_i a_{in} \alpha_{in} \beta_{in}}{\sum_n \sum_i a_{in}^* \bar{\alpha}_{in} \beta_{in}^*}, \quad (4)$$

де a_{in} – відносне значення i -ої складової в n -ій функції міста з розрахунку на одного жителя;

α_{in} – коефіцієнт доступності i -ої складової в n -ій функції міста з розрахунку на одного жителя;

β_{in} – параметр можливості бути реалізованим i -ої складової в n -ої функції міста в даний період часу (за віковими групами, соціальним та іншим особливостям людського потенціалу для території, що розглядається);

a_{in}^* – мінімально необхідне відносне значення параметра a_{in} , законодавчо гарантованого владою, який забезпечує розвиток людського потенціалу на розрахунковий період часу;

$\bar{\alpha}_{in}$ – нормоване значення коефіцієнта доступності;

β_{in}^* – розрахункове значення параметра реалізованості β_{in} для n -ої функції міста.

Складність розрахунку показника ξ полягає у тому, що в даний час у діючих нормативних документах не всі функції міста та окремих об'єктів архітектури і тим більше складові цих функцій a_{in} є в наявності.

Відповідно до цієї методики запропонована концептуальна модель біосумісних урбанізованих територій у вигляді багатокомпонентної природно-соціотехнічної структури.

Модель включає три взаємодіючі між собою складові, що виступають елементами потрійного балансу біотехносфери:

- природну складову як частину зовнішнього середовища, що містить ресурси, які необхідні для життєзабезпечення людини на урбанізованих територіях, і яка піддається негативному антропогенному і техногенному впливу;

- соціальну складову як частину зовнішнього середовища, що чекає задоволення своїх раціональних життєзабезпечуючих потреб і при цьому зазнає опосередкований негативний техногенний вплив з боку навколишнього середовища;

- виробничо-технічну складову, що впливає на природну і соціальну частини і визначає якість життя на урбанізованих територіях і умови формування комфортної і безпечної середовища життєдіяльності, розвиваючої людину.

Концептуальна основа та загально-методологічне забезпечення організаційно-технологічної надійності підготовки та організації будівництва визначає зміст та напрям адаптації існуючого інструментарію організації будівництва до засад біосферосумісності як запоруки забезпечення належного рівня організаційно-технологічної надійності (ОТН), що в цілому забезпечить успішність будівельного девелопменту впродовж всього циклу будівельного проекту.

Внаслідок технологічних особливостей та унікальності робочого середовища кожної з фаз життєвого циклу об'єкта, застосування окремого стандарту чи методології в рамках всього об'єкта є неефективним, оскільки інтеграція того чи іншого стандарту/методології через невідповідність окремих його процесів чи групи процесів до специфіки окремої фази життєвого циклу об'єкта закінчується невдачею. Важливим питанням в реалізації концепції біосферосумісного будівництва – особливо у зв'язку з тим, що вона часто розглядається як еволюціонуюча – стало виявлення його практичних і вимірюваних індикаторів. У цьому напрямі зараз працюють як міжнародні організації, так і наукові кола. Виходячи з вищезгаданої тріади, такі індикатори можуть пов'язувати усі ці три компоненти і відображати екологічні, економічні та соціальні аспекти

Прийнята в роботі наукова гіпотеза визначила наступні провідні методологічні принципи організації будівництва на засадах біосферосумісності [5-10]:

Таблиця 1.

Зміст критеріїв оцінювання будівельного об'єкту за рівнем біосферосумісності (фрагмент)

№ груп та крит	Назва категорії та критеріїв	Оціночні бали	% значення від максимального значення інтегральної показника
1	Якість внутрішнього середовища	40	21
1.1	Температура повітря	0-3	1,56
1.2	Відносна вологість повітря	0-3	1,56
1.3	Швидкість руху повітря	0-2	1,05
1.4	Якість внутрішнього повітря	0-2	1,05
1.5	Якість води для використання	0-2	1,05
1.6	Інсоляційний режим приміщень	0-5	2,63
1.7	Світловий режим приміщень	0-2	1,05
1.8	Шумовий режим приміщень	0-2	1,05
1.9	Амплітудні і частотні характеристики магнітного та електричного полів	0-2	1,05
1.10	Концентрація негативних та позитивних іонів у повітрі	0-2	1,05
1.11	Контроль запахів	0-1	0,53
1.12	Радіаційний фон та захищеність приміщень від накопичення радону	0-2	1,05
1.13	Екологічність внутрішніх приміщень	0-3	1,56
1.14	Контроль і автоматизація регулювання параметрів мікроклімату, комфорту, екологічності; контроль та управління системами інженерного забезпечення будівлі	0-7	3,68
1.15	Візуальний комфорт	0-2	1,05
2	Використання земельної ділянки і якість зовнішнього середовища	37	19,5
2.1	вибір ділянки забудови (порівняння варіантів, наявність археологічних досліджень, резерви розширення)	0-3	1,56
2.2	ризик розміщення ділянки (правові, технічні :складні інженерно – геологічні умови, особливі умови, забруднена територія, повторне використання землі та ін.)	0-2	1,05

Розроблено авторами

- забезпечення стабільності екосистеми «будівельний об'єкт – територія забудови (мікросередовище) – будівельні роботи»;

- підтримання параметричної гнучкості (зміна супровідних організаційно-технологічних характеристик будівництва) для забезпечення стратегічного балансу екосистеми будівельного проекту (табл.1);
- обмеження організаційно-технологічних відхилень будівельного проекту в межах заданої траєкторії;
- обов'язковість організаційно-технологічного та адміністративного контролінгу за «віхами» будівельного проекту на засадах біосферосумісності;
- доцільність узгодження формату організації будівництва на етапі первинної техніко-економічної, організаційно-технологічної та екологічної експертизи будівельного проекту;
- аналітичні вимоги, щодо створеного інструментарію, визначатимуться укрупненим функціональним алгоритмом реалізації будівельного проекту біосферосумісного будівництва у форматі специфічної проектно-орієнтованої підсистеми.

В якості критерію оцінки збалансованого стану біосферосумісних урбанізованих територій виступає кількісне співвідношення між показниками стану її складових, а саме:

- рівнем задоволення потреб у природних ресурсах (так звані первинні потреби – вода, кисень, повітря, мінеральна сировина тощо);
- рівнем інноваційної розвиненості інфраструктурної складової у містах і поселеннях;
- рівнем розвитку людського потенціалу.

В умовах триваючого сповільнення темпів активізації будівельного ринку, зменшення кількості будівельних проектів, що підлягають підготовці та впровадженню, та відповідного зменшення обсягів будівельних та спеціальних робіт, спостерігається системна траєкторія руху організації будівництва є зростання вимог провідних учасників проектів до біосферосумісного будівництва як провідної складової надійності та конкурентоспроможності проектів будівництва, як до однієї з ключових вимог їх успішного впровадження - впродовж всієї тривалості життєвого циклу проектів.

З точки зору біосферосумісності будівельний девелопмент повинен забезпечувати цілісність біологічних і фізичних природних систем. Особливе значення має життєздатність екосистем, від яких залежить глобальна стабільність усієї біосфери. Більше того, поняття «природних» систем і ареалів мешкання можна розуміти широко, включаючи в них створене людиною середовище, таке як, наприклад, місто. Основна увага відводиться збереженню здатності до самовідновлення і динамічної адаптації таких систем до змін, а не збереження їх в деякому «ідеальному» статичному стані. Деградація природних ресурсів, забруднення довкілля і втрата біологічного різноманіття скорочують здатність екологічних систем до самовідновлення.

Будівництво об'єкта розглядається як будівельна система – сукупність всіх етапів будівельного процесу та його учасників, що має об'єктно-орієнтовану спрямованість і реалізовану в умовах впливу встановлених факторів зовнішнього середовища. Схематична формалізація проекту, виділення в його складі структурних елементів дозволяє створити модель, яка може бути піддана подальшому дослідженню. Аналіз моделі дозволяє зробити висновок про наявність у структурі стійких зв'язків – це дозволяє розглядати їх як стандартні самостійні елементи і вивчати поведінку всієї системи, досліджуючи її окремі частини.

В якості основного складового елементу будівельної системи виступає виробничо-технологічний модуль (VTM), який представляє собою сукупність груп процесів, об'єднаних технологічної послідовністю і функціональним призначенням, спрямованих на створення будівельних конструкцій, будівельно-технологічних елементів та інженерних систем. Наприклад, зведення житлового будинку може бути представлена у вигляді виробничо-технологічних модулів [3]:

- 1) підземна частина, загальнобудівельні роботи;
- 2) надземна частина, загальнобудівельні роботи;
- 3) зовнішні стіни, загальнобудівельні роботи;
- 4) внутрішня обробка приміщень;
- 5) електрика і слабкі струми;
- 6) вентиляція та кондиціонування;
- 7) водопровід, каналізація і злизові стоки;
- 8) теплопостачання;
- 9) вертикальний транспорт;
- 10) системи безпеки (пожежогасіння, димовидалення і сигналізація);
- 11) покрівля;
- 12) фасади;
- 13) благоустрій;
- 14) зовнішні мережі.

Для побудови математичного виразу екологічного навантаження від будівельного об'єкта застосовано методику моделювання факторних систем []

Рівняння екологічного навантаження процесу будівництва на оточуюче середовище має вигляд:

$$EI = \sum_{i=1}^n (W_i \cdot MEI_i), \quad (5)$$

де W_i – коефіцієнт вагомості i -го VTM;

MEI_i – показник екологічного навантаження (Module Environmental Index) від i -го VTM, який визначається за формулою:

$$MEI_i = w_i x_i, \quad (6)$$

де w_i – коефіцієнт вагомості i -го шкідливого виробничого фактора;
 x_i – i -й шкідливий фактор.

Нові підходи у вирішенні проблеми зниження антропогенного впливу на біосферу запропоновані в концепції біосферної сумісності міст і поселень, розвиваючих людину [4-6]. Питання про поділ технічних інновацій на прогресивні і регресивні вирішується по їх впливу на симбіотичне життя Біосфери і майбутніх поколінь людей. Якщо технології скорочують простір і час симбіотичної життя біосфери і людини – вони регресивні, якщо розширюють – прогресивні.

В рамках синергетичного підходу в якості критерію економічної ефективності інтеграції підприємств у даній роботі пропонується прийняти відношення отриманого доходу до витрат на реалізацію інновації. Відповідно, оцінка ефекту від спільного запровадження інтегрованої системи управління проектом (IPD) та інформаційного моделювання в будівництві (BIM) (далі *спільна модель BIM/IPD*) може бути виражена такою залежністю:

$$E = \frac{\sum_{i=0}^t \frac{I}{(1+n)^i}}{\sum_{i=0}^t \frac{CI}{(1+n)^i} + \sum_{i=0}^t \frac{CO}{(1+n)^i}}, \quad (7)$$

де E – ефект від спільного запровадження інтегрованої системи управління проектом (IPD) та інформаційного моделювання в будівництві (BIM);

I – сумарний потік доходів, який отримує інтегрована команда проекту від запровадження спільної моделі BIM/IPD; CI – інвестиційні витрати на запуск і впровадження спільної моделі BIM/IPD; CO – експлуатаційні витрати на управління спільною моделлю BIM/IPD; t – період часу, що аналізується; n – прийнята для розрахунків ставка (норма) дисконтування.

Сумарний потік доходів від запровадження спільної моделі BIM/IPD є рівним сумі синергетичних ефектів:

$$I = S_1 + S_2 + S_3 + S_4, \quad (8)$$

де S_1 – зменшення кількості помилок та колізій при реалізації будівельного проекту; S_2 – загальне зменшення часу реалізації проекту за рахунок більш високої координації дій; S_3 – зниження трансакційних витрат; S_4 – зниження витрат на етапі експлуатації будівлі відповідно.

Проаналізуємо структуру витрат, пов'язаних з запровадженням спільної моделі BIM/IPD. Витрати можна розділити на інвестиційні та експлуатаційні.

Інвестиційні витрати обумовлені в своїй структурі забезпеченням виконання завдання впровадження спільної моделі в організаційну структуру проекту та мають наступний вигляд:

$$CI = \left[\sum_{q=1}^y (C_e \times T_{sbas} + C_{st}) + CI_{ce} + CI_s + CI_{ab} \right] + \sum_{q=1}^j (C_{as} \times T_{adapt}), \quad (9)$$

де C_e – середня норма оплати праці працівника підприємства, що проходить навчання; T_{sbas} – час навчання, координації одного працівника та інтеграції робочого місця; C_{st} – середня вартість навчання

працівників; CI_{ce} – інвестиційні витрати на придбання комп’ютерного обладнання; CI_s – інвестиційні витрати на придбання програмного забезпечення; CI_{db} – інвестиційні витрати на придбання баз даних; C_{as} – середня норма оплати праці «заступника» керівника проекту; T_{adapt} – час на адаптацію «заступника» керівника в інтегрованій системі; y – кількість працівників підприємств і робочих місць, інтегрованих в систему; j – кількість «заступників» керівника проекту.

Експлуатаційні витрати визначені виразом:

$$CO = \sum_{q=1}^y (CO_{ce} + CO_s + CO_{db}) + \sum_{q=1}^j (C_{as} \times T_w) + \sum_{q=1}^x (C_e \times T_{s\ add}), \quad (10)$$

де CO_{ce} – експлуатаційні витрати на обслуговування комп’ютерного обладнання;

CO_s – експлуатаційні витрати на обслуговування програмного забезпечення; CO_{db} – експлуатаційні витрати на обслуговування баз даних; T_w – час роботи «заступника» керівника проекту; $T_{s\ add}$ – час на додаткове навчання, консультації та формалізацію знань для працівника підприємства; x – кількість працівників підприємств, що будуть потребувати додаткового навчання і консультацій; m – тривалість реалізації проекту, років.

Висновки. Інтеграція наукових результатів у комплекс прикладних програм організації будівництва на засадах біосферосумісності, його наступне впровадження в практику будівництва створили науково-обґрунтоване та прикладне підґрунтя розвитку біосферосумісного будівництва в Україні як важливої стратегічної перспективи, що вплине на реформацію змісту та архітектурно-конструктивних, технічних та організаційно-технологічних стандартів будівництва. Оновлені – на ґрунті представлених в даній роботі досліджень вітчизняні стандарти щодо функціонально-технологічної надійності (ФТН) будівництва дозволили розглядати ФТН будівництва як поєднання безпеки, придатної до нормальної експлуатації і довговічності будівель та споруд, впродовж передбаченого терміну, без потенційних антропогенних, техногенних та екологічних загроз біосередовищу.

References:

1. 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* [this link is disabled](#), 8(9), Pp. 4967–4973.
2. Marchuk, T. (2017). Identification of the basic elements of the innovation analytical platform for energy efficiency in project 20.–financing. *Investment Management and Financial Innovations*. Vol. 14(4), pp. 12 DOI: [http://10.21511/imfi.14\(4\).2017.02](http://10.21511/imfi.14(4).2017.02).

3. Ryzhakova, G., Chupryna, K., Ivakhnenko, I. (2020). Expert-analytical model of management quality assessment at a construction enterprise /. *Scientific Journal of Astana IT University*, Volume 3, P. 71-82
4. Ryzhakova, G., Ivakhnenko, I., Chupryna, I. (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.
5. Ryzhakova, G., Petrukha, S. (2019). The innovative technology for modeling management business process of the enterprise. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. No. 8 (4), pp. 4024 – 4033. DOI:10.35940/ijrte.D8356.118419
6. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y., Savenko, V., Polosenko, O. (2021). Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 16(7), pp. 802–809.
7. 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.
8. Revunov, O., Ryzhakova, G., Malykhina, O. (2021). Analytical tools for diagnostics of quality management systems of enterprises-stakeholders of construction projects. *Management of Development of Complex Systems*, 45, 161–169, dx.doi.org\10.32347/2412- 9933.2021.45.161-169.
9. Kulikov P., Ryzhakova G., Honcharenko T., Ryzhakov D., Malykhina O. (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.
10. Trach R., Lendo-Siwicka M., Pawluk K., Polonski M. (2021). Analyze of direct rework costs in Ukrainian construction. *Archives of Civil Engineering*. 2021, Vol. LXVII (2), 397–411.

O. Prykhodko, G. Nikolaev

Introduction of the European experience of digital administration in the practice of managing domestic construction projects

The article is devoted to the substantiation of the content and regulation of organizational and technological measures to ensure biosferous construction on the basis of the experience of applying the ecologically-oriented methodology of territorial planning. The design decision to ensure the functional and technological reliability of developers of construction projects

from the standpoint of the possibility of implementing the functions of biosphere-compatible construction and implementation of innovative design and architectural-planning solutions is analyzed. The problems and the main ecological and urban planning principles of the organization of the key forms of resettlement - urban agglomerations are considered. The method of planning organization of systems of interrelated resettlement taking into account ecological and city-planning conditions on the basis of organizational and technological estimation of biosphere compatibility of settlements from the standpoint of efficiency of building technologies of architectural and urban complex is proposed. The introduction of European experience in digital administration in the management of domestic construction projects in Ukraine is becoming an important area for the development of modern infrastructure and improving the quality of construction projects. This article traces the key aspects of the implementation of European standards and practices of digital administration in the management of construction projects in Ukraine. The article analyzes strategies for adapting and implementing digital tools such as Building Information Modeling (BIM), electronic document management and online monitoring systems that can increase the efficiency and transparency of project management. The advantages of using digital technologies in the planning, execution and control of construction projects are discussed, in particular, in terms of reducing costs, increasing the accuracy and speed of decision-making. Examples of successful implementation of European practices in construction management in different countries and possible ways of their adaptation to the conditions of the Ukrainian construction market are analyzed in detail. This analysis helps to determine the optimal strategies and approaches for the successful implementation of digital administration in construction project management in Ukraine.

Key words: *organization of territory, urban agglomerations, ecological and urban planning conditions, ecological balance, sector zoning, natural framework.*

Посилання на статтю:

АРА: Prykhodko, O., Nikolaev, G. (2023). Introduction of the European experience of digital administration in the practice of managing domestic construction projects. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 52(2), 68 - 80.

ДСТУ: Приходько О.О., Николаев Г.В. Впровадження європейського досвіду цифрового адміністрування в практику управління проектами вітчизняного будівництва. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2023. № 52(2). С. 68-80.