

УДК 330: 69.003

О.М. Малихіна,

канд. екон. наук, доцент
ORCID:0000-0002-3683-570X,

С.В Петруха,

канд. екон. наук
ORCID:0000-0002-8859-0724,

К.М. Предун,

канд. техн. наук, доцент
ORCID: 0000-0002-2634-9310

Д.В. Кістіон (ORCID: 0000-0002-4824-0332),

О.І. Кучеренко(ORCID: 0000-0002-2014-9510),

Г.С. Петренко (ORCID: 0000-0002-6114-1910),

Г.С. Рижакова (ORCID:0000-0002-1523-143X),

Т.І. Веремєєва (ORCID: 0000-0002-4751-547X),

О.М. Хоменко (ORCID: 0000-0003-4706-1516),

здобувачі

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

СУЧАСНІ СТРАТАГЕМИ ОНОВЛЕННЯ КОНКУРЕНТНОГО СЕРЕДОВИЩА БУДІВЕЛЬНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТУ

Проблема підвищення екологічної безпеки промислового, цивільного і міського будівництва стає все злободенніше і виходить за рамки прийняття конкретних інженерно-технічних заходів і програм, набуває соціально-економічного звучання і формує нові стандарти поведінки, норми моралі, взаємовідносин людини і природи.

Метою дослідження є розглянути, проаналізувати та надати пропозиції щодо впровадження у сучасну практику містобудівних інновацій, засновану на принципах біосферної сумісності. Стосовно будівельного проекту дано формалізацію методики розрахунку показників біотехносфери міст і поселень, визначено кількісні показники реалізації функцій міста. Отримані результати чисельного аналізу реалізації функцій міста дозволяють спрогнозувати розвиток міської території, оцінити комфортність і безпеку міського середовища з позиції біосферної сумісності будівельних об'єктів. У разі недостатнього врахування законів взаємодії між суспільством і природою містобудування супроводжується значним негативним (антропогенним і техногенним) впливом на природне середовище, що загрожує катастрофічними наслідками для біосфери і людини. За результатами аналізу робиться висновок про принципову необхідність прийняття нової містобудівної політики і впровадження біосферосумісних технологій при будівництві та реконструкції міських споруд.

Подальшого дослідження вимагають завдання математичного моделювання, як окремих складових концепції, так і їх сукупного розгляду. Також істотного поліпшення вимагають будівельні норми. Вони повинні бути спрямовані на комплексне вирішення всіх аспектів проектування енергоефективних будівель.

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.

Ключові слова: *організаційно-технологічна надійність будівництва; біосферосумісність у будівництві; будівельний проект*

Постановка проблеми. Проблема підвищення екологічної безпеки промислового, цивільного і міського будівництва стає все злободенніше і виходить за рамки прийняття конкретних інженерно-технічних заходів і програм, набуває соціально-економічного звучання і формує нові стандарти поведінки, норми моралі, взаємовідносин людини і природи.

В основу парадигми біосферосумісного міста і концепції еколого-ноосферних перетворень біотехносфери покладена теорія гомеостатичної взаємодії природи, суспільства і людини, тобто здатності відкритої системи відновлювати втрачену рівновагу відповідно до природних закономірностей і потреб суспільства [1, с.14]. Як біосферосумісні технології при забезпеченні екологічної безпеки міського середовища та екологічної реконструкції територій міської забудови визнаються лише ті, які не завдають шкоди навколишньому середовищу і збільшують потенціал життя чистої біосфери при їх застосуванні. В даний час взаємодія головної продуктивної сили - біосфери і створеної людиною техносфери має глобальні масштаби і формує ряд пріоритетних завдань, від вирішення яких багато в чому залежить безпека сучасних міст.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На початку ХХ століття теоретична і методологічна основа наукового вивчення взаємодії суспільства і природи, а, отже, і основні ідеї забезпечення екологічної безпеки навколишнього природного середовища, були закладені фундаментальними дослідженнями таких вітчизняних вчених як А.А. Богданов, В.І. Вернадський, К.Е. Цюлковський, А.Л. Чижевський, Л.Н. Гумільов і інших. Згідно В.І. Вернадського, людина перетворює біосферу в ноосферу як вищу її стадію, в якій розум людини є головним фактором розвитку. Вернадський виходив з впевненості, що людство збереже екологічну рівновагу на планеті, встане на шлях безкризового взаємодії з природним середовищем. Ідеї В.І. Вернадського були продовжені його послідовниками. Так, К.Е. Цюлковський був основоположником теорії про цілісну гармонійної системи, в якій вирішувалися проблеми устрою людського суспільства, що побічно було пов'язано з проблематикою екологічної безпеки. Істотний внесок у розробку наукових уявлень про взаємодію людини з навколишнім середовищем вніс А.Л. Чижевський. Велике значення для вивчення взаємодії суспільства і природи, і становлення екологічної безпеки суспільної системи мають праці такого дослідника як Л.Н. Гумільов. Сучасні екологічні концепції антропоцентризму і екоцентризму, які базуються на основі визначення меж стійкості екосистеми до антропогенного впливу, представлені в роботах Ізраеля Ю.А., Медоуз Д., Вайцзеккера Е., Ловінс Е., Вакернагеля М., Хокансон Л, В. Іллічова та інших вчених [2]. Відповідно до теорії антропоцентризму, забруднення навколишнього

середовища розглядається як оборотне вилучення якоїсь її частини. Теорія екоцентризму ж виходить із того, що надходження в екологічне середовище нових нехарактерних фізичних, хімічних, біологічних та інформаційних агентів або техногенне перевищення рівня природних факторів, призводить до негативних наслідків [3]. Цей принцип змушує шукати методи порівняння природних і штучно створених потенціалів планети. В кінці ХХ століття з'явилися такі сучасні екологічні концепції, як концепція сталого розвитку, екологічного благополуччя, екологічної безпеки, еколого-ноосферних перетворень, урбоекологічна концепція і інші. Під станом екологічного благополуччя розуміється такий стан, при якому екосистема характеризується нормальним відтворенням її основних ланок. Співвідношення між величиною відхилення системи від її нормального стану і величиною зовнішнього впливу характеризує стійкість екосистеми. Для вимірювання стійкості необхідно знати, в якому стані перебувала екосистема до початку впливу, тобто знати параметри її нормального стану. До теперішнього часу саме концепція сталого розвитку була основним концептуально-методологічним підходом до забезпечення екологічної безпеки як міждисциплінарний науковий напрямок. Таким чином, забезпечення екологічної безпеки вимагає комплексного міждисциплінарного підходу до вирішення проблем сталого розвитку населених пунктів і територій, станів захищеності природного середовища і інтересів людини від негативних впливів будівельних об'єктів, системної інтеграції і кооперації досліджень вчених і зусиль різних фахівців.

Метою статті є схематична формалізація проекту з позиції можливості реалізації функцій біосферосумісного міста. Виділення в його складі структурних елементів дає змогу створити модель, яка може бути у подальшому досліджувана. Аналіз моделі дозволяє оцінити комфортність і безпеку міського середовища з позиції біосферної сумісності будівельних об'єктів.

Виклад основного матеріалу. Тривожні прогнози Світового банку говорять про те, що вже сьогодні 54% населення Землі (а це ні багато ні мало 4 мільярди чоловік) живе в містах. Більш того, до 2050 року лише 3 з 10 чоловік будуть проживати за межами мегаполісів. Очевидно, що застаріла інфраструктура і традиційні підходи до містобудування не зможуть забезпечити належну якість життя. У відповідь на такого роду виклики, з якими нам доводиться стикатися щодня, людина створює способи їх вирішення, використовуючи цифрові технології, нові концепції та підходи до організації звичних процесів. Реалізація перспектив біосферосумісного будівництва в контексті його організації гальмується відсутністю належних методологічних, науково-теоретичних та прикладних розробок. Тому, створення інструментарію організації будівництва для методологічного обґрунтування та прикладного супроводу «проектів будівництва на засадах біосферного сумісництва» у форматі вітчизняного будівельного Євроменту є актуальною проблемою, що потребує вирішення.

В країнах Євросоюзу набуває поступового розвитку інноваційні будівельні програми та проекти забудови міських районів на засадах т.зв. «біосферного сумісництва». Ключовими стратегічними детермінантами таких програм та проектів визначено:

- організація будівництва на принципово інноваційних засадах, що в пріоритеті спрямовані на формування безпечної (та сприятливої до саморозвитку) життєдіяльності людини;

- забезпечення балансу біо-, техно-, соціо- сфер урбанізованих територій;

- успішне залучення влади, інституційних учасників, будівельних організацій та цільових споживачів до організації циклу «започаткування-інвестування-будівництва-експлуатації» об'єктів будівництва, що комфортно імплементуються до існуючої екосистеми територій забудови (параметри якої в умовах Євросоюзу є об'єктом підвищеної уваги) [3-4].

В нашій країні відсутні дієві механізми посилення мотивації учасників будівництва до залучення принципів біосферної сумісності при розробці архітектурно-будівельних рішень. Дана тенденція формує суперечливі вимоги і критерії оцінки проектів щодо створення нових продуктів та сервісів. У таких умовах особливої актуальності набувають інноваційні механізми управління будівельними проектами та програмами, які базуються на модернізації інвестиційно-будівельного циклу та системи організації будівництва на принципах біосферної сумісності. Реалізація цих принципів в умовах триваючого спаду будівельного виробництва стає важливим чинником залучення інвестицій у вітчизняне будівництво від іноземних партнерів, що дотримуються базису біосферного будівництва і декларують стратегічні наміри вкладати кошти в українське будівництво на вищезазначених засадах [2].

Більш комплексний розвиток теорія захисту планети і людства отримала в 80-е і 90-е роки у вигляді концепції сталого розвитку, яка полягає в забезпеченні при здійсненні містобудівної діяльності безпеки і сприятливих умов життєдіяльності людини, обмеження негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє середовище та забезпеченні охорони і раціонального використання природних ресурсів в інтересах нинішнього і майбутнього поколінь. Це поняття - на даний момент єдине з прийнятих в українському законодавстві в галузі екологічного будівництва та «зелених» стандартів. Концепція сталого розвитку має три складові: економічна, соціальна та екологічна або 3P з англійською - Profit, People, Planet.

Теорію 3P в літературі також називають «принципом триєдності» (від англ. Triple bottom line, або 3BL, або TBL). Даний принцип, який часто використовується як стандарт при складанні корпоративної соціальної звітності, має на увазі необхідність включення до корпоративного соціального звіту компанії економічних, екологічних і соціальних питань. Необхідність корпоративної соціальної відповідальності проявляється в наявності потреби компаній забезпечувати ресурсну основу для своєї життєдіяльності як соціально-економічної системи, причому як в даний момент, так і в перспективі.

Дотримання принципів корпоративної соціальної відповідальності (КСВ) в міжнародному бізнесі - це усвідомлена стратегія, яка використовується компаніями для досягнення конкурентної переваги. Дана перевага досягається за рахунок підвищення лояльності співробітників, управління репутацією і нефінансовими ризиками компанії. Окремі кроки по впровадженню КСВ допомагають знижувати витрати, більш того, багато інвесторів вважають, що соціально-відповідальні компанії є більш безпечними для інвестування. Існують

дослідження, згідно з якими у компаній, що реалізують концепцію соціальної відповідальності, протягом 10 років фінансові показники були вищими, ніж у компаній, які не наступних принципам КСВ, а саме: дохід на інвестований капітал - вище на 9,8%, дохід з активів - на 3,55%, дохід з продажів - на 2,79%, прибуток - на 63,5% [5, с. 157].

У різні роки пропонувалося багато визначень соціальної відповідальності, однак після виходу в 2010 р Міжнародного стандарту ISO 26000 «Керівництво з соціальної відповідальності» більшість експертів зійшлися на думці, що визначення, яке дає саме цей стандарт, є на сьогодні найбільш точним і повним:

Соціальна відповідальність - відповідальність організації за вплив своїх рішень та діяльності на суспільство і навколишнє середовище через прозору та етичну поведінку, яка:

- сприяє сталому розвитку, включаючи здоров'я і добробут суспільства;
- враховує очікування зацікавлених сторін;
- відповідає законам і узгоджується із міжнародними нормами поведінки;
- введено в усій організації.

Будівництво є одним з потужних антропогенних факторів впливу на навколишнє середовище. У світлі рекомендацій ООН в європейських країнах широке застосування отримали рейтингові системи оцінки якості проектних і будівельних рішень будівель за критеріями енергоефективності, екології, комфортності, ресурсозбереження, економічності. При тому, що даний процес є закономірним продовженням практики саморегулювання ринкових відносин суб'єктів інвестиційно-будівельної діяльності в напрямку орієнтації їх зусиль на тенденції, обумовлені в програмному документі ООН, в якому міститься оцінка економічного і соціального становища світової економіки. У цьому огляді підкреслюється актуальна необхідність пошуку шляхів розвитку, які гарантують екологічну стійкість довкілля в світлі реалізації концепції стійкого розвитку світового господарства: «Скорочення енергоспоживання і викидів парникових газів, обумовлених зростанням і все більшою урбанізацією населення, зажадає радикальної зміни моделей споживання, транспортних систем, житлової будівельної інфраструктури, систем водопостачання та санітарії».

Функціонали сучасних систем управління підприємствами, організаціями – економічними системами мікрорівня (МіЕС) розробляються на базі відповідних моделей прийняття рішень, які утворюють ядро модельного забезпечення корпоративних АСУ як систем автоматизованої підтримки процесів вирішення широкого спектру управлінських задач. Еволюція поколінь АСУ відбувається слідом за появою нових концепцій інформаційного управління (КІУ) МіЕС, які утворили самостійний напрям у теорії й практиці управління. Різні КІУ – це відображення різних підходів до адаптивного управління, які забезпечують автоматизовану підтримку повного циклу управління на базі побудованої єдиної комплексної моделі діяльності МіЕС, що формалізує перебіг ключових організаційних процесів з використанням математичного інструментарію та новітніх інформаційних технологій. Здійснено порівняння різних АСУ за їх ключовими характеристиками (функціональність; рівень концептуалізації; модельний інструментарій; принципова схема автоматизації процесу управління) та виокремлено сім самостійних КІУ: MRP, MRP II, ERP, APS, CSRM, ERP II та

ВРМ. Порівняльний аналіз їх базових комплексних моделей дав змогу виявити обмеженість, узагальнити існуючі суперечності, оцінити ступінь їх дослідження в межах існуючої методології моделювання МіЕС та окреслити перспективи застосування існуючого теоретико-методологічного базису щодо моделювання систем управління МіЕС. З урахуванням цього встановлено, що актуальною є проблема модернізації систем промислової автоматизації, де в умовах цифровізації МіЕС пріоритетна і зростаюча роль належить вирішенню задачі системної інтеграції та координації локальних ІТ-рішень у межах корпоративної АСУ з урахуванням модельної сумісності, збалансованості та функціональної інтероперабельності гетерогенних об'єктів-компонентів МіЕС у порівнянні з задачами розробки математичного та програмного забезпечення для унікальних АСУ – модулів, створених спеціально для бізнес-моделей окремих функціональних областей МіЕС.

На основі узагальнення передумов щодо системного вирішення цієї проблеми зроблено висновок, що у сучасній теорії управління відсутня єдина несуперечлива концепція асинхронного інформаційного управління перехресними процесами МіЕС, яка побудована на методологічному підґрунті формальних теорій з застосуванням економіко-математичного інструментарію. Тому необхідним є впорядкування, структурування та систематизація сукупності принципів, концепцій, засобів і методів розроблення моделей діяльності МіЕС, які інтегруються з корпоративними АСУ на базі єдиної цифрової платформи, з метою створення спеціальних моделей систем адаптивного управління, які є референтними для класів споріднених за видом економічної діяльності МіЕС, для здійснення на цьому підґрунті динамічної підтримки процесу управління модельними комплексами та модельними знаннями з урахуванням їх системної координації, логічної та інформаційної узгодженості в системі управління МіЕС.

Моделювання систем адаптивного управління мікроекономічними системами на підґрунті методології та інструментарію стратифікаційного мета моделювання пропонує використовувати такі поняття:

□ "стратифікаційний підхід до моделювання МіЕС" – аналіз МіЕС у різних аспектах моделювання та відповідна поаспектна багатовимірна декомпозиція з метою вироблення та синхронізації різних сегментів знань (стратифікаційних представлень або страт) з забезпеченням одночасної логічної цілісності всіх цих знань;

□ "технологія метамоделювання" – система форм, методів, засобів, методологічних прийомів і процедур ієрархічного моделювання, через застосування яких структурно-функціональна будова МіЕС розглядається у певному аспекті моделювання згідно з визначеними цілями дослідження;

□ "метамодель страти" – комплексна модель МіЕС, яка побудована з застосуванням технології метамоделювання та виокремлює певні рівні абстракції (метарівні) в описі об'єктів МіЕС і множини їх моделей, які розміщені на різних метарівнях, забезпечуючи їх логічну й алгоритмічну узгодженість у межах цієї страти;

□ "стратифікаційна метамодель МіЕС" – просторова структурно-функціональна комплексна модель, яка об'єднує, впорядковує та синхронізує

інформаційні взаємозв'язки між гетерогенними моделями об'єктів-компонентів всіх страт у масштабі й контексті діяльності МіЕС в цілому.

Узагальнення існуючих підходів до поаспектної декомпозиції МіЕС та аналіз проблематики з моделювання різних її функціональних областей з метою виділення унікальних страт дозволили виокремити з теорії адаптивного управління МіЕС, теорії ієрархічних систем і системного аналізу новий методологічний підхід, який будемо називати стратифікаційним метамодельюванням (СММ) і під яким розумітимемо об'єктно-орієнтований підхід до синтезу комплексної моделі МіЕС з метою виділення множини варіантів об'єднання гетерогенних об'єктів-компонентів різних страт МіЕС в єдину ієрархічну структуру – стратифікаційну метамодель, на підґрунті якої здійснюється системний багатовимірний аналіз та динамічне оцінювання сукупного впливу різних об'єктів кожної зі страт на варіабельність адаптивного управління перехресними процесами МіЕС. Для синтезу метамodelей унікальних страт МіЕС сформовано систему методологічних принципів СММ: ієрархічності, цілісності, взаємозв'язку з зовнішнім середовищем, функціональності, модularity, доповнюваності, релевантності, диференціації, структурної зв'язності, лабільності та керованості, які утворили ядро нової методології моделювання та обґрунтовують виокремлення п'яти страт у структурі стратифікаційної метамodelі:

□ страта STR1 – структурно-функціональне представлення, що характеризує організаційні структури в системі управління МіЕС: передбачає віртуалізацію управлінських комунікацій МіЕС, яка є підґрунтям для створення динамічної організації структури управління з метою підвищення її гнучкості та ефективності;

□ страта STR2 – процесне представлення - описує МіЕС мовою процесного управління: за допомогою побудови інтероперабельної об'єктної моделі мережі бізнес-процесів МіЕС проведення локального реінжинірингу бізнес-процесів не вимагає перепрограмування та перенастроювання ядра функціоналу корпоративної АСУ;

□ страта STR3 – алгоритмічне представлення - забезпечує декомпозицію економічної проблеми через ієрархію задач та їх modelей: модель багат шарової системи прийняття рішень інтегрується у стратифікаційну метамodelь МіЕС;

□ страта STR4 – інформаційне представлення МіЕС - забезпечує одночасно розмежування та інтеграцію функціоналів modelей прийняття рішень у стратифікаційній метамodelі МіЕС і корпоративної АСУ: усуває загрозу некоректності їх узгодженої роботи за рахунок вдосконалення зв'язків між параметрами modelей задач, з одного боку, та системою збалансованих показників і цільових індикаторів, – з другого;

□ страта STR5 – семантичне представлення МіЕС - забезпечує концептуалізацію предметної області: системна координація підпроблем (задач) реалізується за рахунок інтелектуалізації modelей прийняття рішень, на базі якої здійснюється автоматизоване управління ланцюгами modelей задач через певні «точки доступу».

Перетворення міст в біосферосумісне поселення неможливо без будівництва енергоефективних та екологічних будівель, яке повинно відповідати концепції, що

розглядає його як складний об'єкт, нерозривно пов'язаний з природою, часом і економічними можливостями.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Подальшого дослідження вимагають завдання математичного моделювання, як окремих складових концепції, так і їх сукупного розгляду. Також істотного поліпшення вимагають будівельні норми. Вони повинні бути спрямовані на комплексне вирішення всіх аспектів проєктування енергоефективних будівель.

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.

Отже, перехід до біосферосумісного будівництва в Україні слід оцінити як важливу стратегічну перспективу, яка вплине на реформацію змісту та архітектурно-конструктивних, технічних та організаційно-технологічних стандартів будівництва.

Список літератури:

1. Marchuk T., Ryzhakov D., Ryzhakova G. and Stetsenko S. (2017). Identification of the basic elements of the innovation analytical platform for energy efficiency in project financing. *Investment Management and Financial Innovations*, 14(4), pp. 12-20. DOI:[http://10.21511/imfi.14\(4\).2017.02](http://10.21511/imfi.14(4).2017.02)
2. Чернишев Д.О. Методичні засади забезпечення надійності організаційно-технологічних рішень у проєктах біосферосумісного будівництва [Текст] / Д.О. Чернишев // *Управління розвитком складних систем*, 2017. – № 32. – С. 210 – 215.
3. Рижаківа Г.М. Ризик-менеджмент в системі управління інтеграційними процесами як складова модернізації економіки України [Текст] / Г.М. Рижаківа, О.М. Малихіна, Д.А. Рижаків, Я.Ф. Локтіонова, Т.С. Лугіна, Т.С. Коваль // *Управління розвитком складних систем*. – 2018. – № 36. – С. 113 – 119.
4. Рижаківа Г.М. Моделі цільового вибору репрезентативних індикаторів діяльності будівельних підприємств: етимологія та типологія систем діагностики [Текст] / Г.М. Рижаківа, Д.О. Приходько, К.М. Предун, Т.С. Лугіна, Т.С. Коваль // *Управління розвитком складних систем*. – 2017. – № 32. – С. 159 – 165.
5. Друкер П. *Практика менеджмента*/П. Друкер. – М. : Вільямс, 2007. – 400 с.
6. Глушевський В.В. *Адаптивні механізми в системах управління підприємствами: методологія і моделі* : монографія /В. В. Глушевський. – Запоріжжя : Видавництво Класичного приватного університету, 2016. – 352 с.
7. PAS 1192-2:2013. *Правила управління інформацією на стадії капітального строительства с использованием информационного моделирования*. BSI, 2013. 183 p.
8. PAS 1192-3:2014. *Правила управления информацией на стадии эксплуатации объекта с использованием информационного моделирования*. BSI, 2014. 44 p.

9. Organizational and technological, economic quality control aspects in the construction industry : collective monograph / O. A. Tugai, P. Ye. Hryhorovskiy, V. O. Khyzhniak, S. P. Stetsenko, O. Yu. Bielienkova, O. S. Molodid, D. Chernyshev – Lviv-Toruń : Liha-Pres, 2019. – 136 p.

10. Technical and economic aspects of real estate properties : collective monograph / V. P. Nikolaiev, P. Ye. Hryhorovskiy, V. O. Khyzhniak, G. M. Ryzhakova, O. Yu. Bielienkova, O. S. Molodid. – Lviv-Toruń : Liha-Pres, 2019. – 124 p.

11. Hao, Shaotsin & Bielienkova, O.Yu. (2016) Systema upravlinnia efektyvnistiu rekonstruktsii zhytloвого фонду на основи економічного developmentu. *Standardisation of engineering construction*, 1, 356 – 357.

References:

1. Marchuk T., Ryzhakov D., Ryzhakova G. and Stetsenko S. (2017). Identification of the basic elements of the innovation analytical platform for energy efficiency in project financing. *Investment Management and Financial Innovations*, 14(4), 12-20.

2. Chernyshev, D. (2017). Methodological principles of providing the reliability of organizational and technological solutions in projects of biosphere construction buildings. *Management of development of complex system*, 32, 210–215.

3. Ryzhakova, G., Malykhina, O., Ryzhakov, D., Loktionova, Y., Lugyna, T. & Koval, T. (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.

4. Ryzhakova, G., Prykhodko, D., Predun, K., Lugyna, T., & Koval, T. (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.

5. Drucker, P. (2007). *Praktyka menedzhmenta*. [Management Practice]. Moscow: Williams [in Russian].

6. Glushchevskyy V. V. (2016). *Adaptyvni mekhanizmy v systemakh upravlinnya pidpryemstvamy : metodolohiya i modeli : monohrafiya*. Zaporizhzhya: Vydavnytstvo Klasychnoho pryvatnoho universytetu. 352 p.

7. PAS 1192-2:2013. Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling BSI, 2013. 183 p.

8. PAS 1192-3:2014. Specification for information management for the operational phase of assets using building information modeling BSI, 2014. 44 p.

9. Tugai, O.A., Hryhorovskiy, P.Ye., Khyzhniak, V.O., Stetsenko, S.P., Bielienkova, O.Yu., Molodid, O.S., Chernyshev D.O. (2019). Organizational and technological, economic quality control aspects in the construction industry : collective monograph. Lviv-Toruń : Liha-Pres, 136 p.

10. Nikolaiev, V.P., Hryhorovskiy, P.Ye., Khyzhniak, V.O., Ryzhakova, G.M., Bielienkova, O.Yu., Molodid, O.S. (2019). Technical and economic aspects of real estate properties : collective monograph. Lviv-Toruń : Liha-Pres. 124 p.

11. Hao, Shaotsin & Bielienkova, O.Yu. (2016) Systema upravlinnia efektyvnistiu rekonstruktsii zhytloвого фонду на основи економічного developmentu. *Standardisation of engineering construction*, 1, 356 – 357.

О.М. Малыхина, С.В. Петруха, К.М. Предун, Д.В. Кистион, А.И. Кучеренко, А.С. Петренко, А.С. Рыжакова, Т.И. Веремева

Современные стратагемы оновления конкурентной среды строительного девелопмента

Проблема повышения экологической безопасности промышленного, гражданского и городского строительства становится все более злободневной и выходит за рамки принятия конкретных инженерно-технических мероприятий и программ, приобретает социально-экономического звучания и формирует новые стандарты поведения, нормы морали, взаимоотношений человека и природы.

Целью исследования является рассмотреть, проанализировать и дать предложения по внедрению в современную практику градостроительных инноваций, основанную на принципах биосферной совместимости. Относительно строительного проекта дано формализацию методики расчета показателей биотехносферы городов и поселений, определены количественные показатели реализации функций города. Полученные результаты численного анализа реализации функций города позволяют спрогнозировать развитие городской территории, оценить комфортность и безопасность городской среды с позиции биосферной совместимости строительных объектов. В случае недостаточного учета законов взаимодействия между обществом и природой градостроительства сопровождается значительным отрицательным (антропогенным и техногенным) влияние на окружающую среду, грозит катастрофическими последствиями для биосферы и человека. По результатам анализа делается вывод о принципиальной необходимости принятия новой градостроительной политики и внедрения биосферосумисных технологий при строительстве и реконструкции городских сооружений.

Дальнейшего исследования требуют задачи математического моделирования, как отдельных составляющих концепции, так и их совокупного рассмотрения. Также существенного улучшения требуют строительные нормы. Они должны быть направлены на комплексное решение всех аспектов проектирования энергоэффективных зданий.

В качестве критерия оценки сбалансированного состояния биосферосовместных урбанизированных территорий выступает количественное соотношение между показателями состояния ее составляющих, а именно: уровнем удовлетворения потребностей в природных ресурсах (так называемые первичные потребности - вода, кислород, воздух, минеральное сырье и т.п.), уровнем инновационной развитости инфраструктурной составляющей в городах и поселениях, уровнем развития человеческого потенциала.

Ключевые слова: *организационно-технологическая надежность строительства; биосферосовместимость в строительстве; строительный проект*

О.М. Malykhina, S.V. Petrukha, K.M. Predun, D.V. Kistion, O.I. Kucherenko, H.S. Petrenko, H.S. Ryzhakova, T.I. Veremeva

Modern stratagems for renewing the competitive environment of construction development

The problem of improving the ecological safety of industrial, civil and urban construction is becoming more pressing and goes beyond the adoption of specific engineering measures and programs, acquires socio-economic sound and forms new standards of behavior, norms of morality, relationships between man and nature.

The purpose of the study is to consider, analyze and make proposals for the implementation of modern urban planning innovations based on the principles of biosphere compatibility. Regarding the construction project, formalization of the methodology for calculating the indicators of biotechnosphere of cities and settlements was formalized, quantitative indicators of realization of city functions were determined. The results of numerical analysis of the implementation of city functions allow us to predict the development of urban territory, to assess the comfort and safety of the urban environment from the standpoint of biosphere compatibility of construction sites. In the case of insufficient consideration of the laws of interaction between society and nature, urban development is accompanied by a significant negative (anthropogenic and technogenic) impact on the natural environment, which threatens catastrophic consequences for the biosphere and man. According to the results of the analysis, it is concluded that there is a fundamental need for the adoption of a new urban planning policy and the introduction of biosphere compatible technologies in the construction and reconstruction of urban structures.

Further research requires the task of mathematical modeling, both of individual components of the concept and their cumulative consideration. Building codes also require significant improvement. They should be aimed at comprehensively addressing all aspects of the design of energy efficient buildings.

The criterion for assessing the balanced state of biosphere-compatible urbanized territories is the quantitative correlation between the indicators of the state of its components, namely: the level of satisfaction of needs for natural resources (so-called primary needs - water, oxygen, air, mineral resources, etc.), the level of innovative development in infrastructure cities and settlements, the level of human development.

Key words: *organizational and technological reliability of construction; biosperous compatibility in construction; construction project.*

Посилання на статтю

APA: Malykhina, O.M., Petrukha, S.V., Predun, K.M., Kistion, D.V., Kucherenko, O.I., Petrenko, H.S., Ryzhakova, H.S., Veremeeva, T.I. & Khomenko O.M. (2019) Modern stratagems for renewing the competitive environment of construction development. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 42., 55–65.

ДСТУ: Малихіна О.М. Сучасні стратегіями оновлення конкурентного середовища будівельного девелопменту [Текст] / О.М. Малихіна, С.В. Петруха, К.М. Предун, Д.В. Кістіон, О.І. Кучеренко, Г.С. Петренко, Г.С. Ризакова, Т.І. Веремєєва, О.М. Хоменко// Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2019. – № 42. – С. 55–65.