

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

ШПАКОВА ГАННА ВАЛЕНТИНІВНА



УДК 303.032.4:504.06:69.003(477)

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГО-
ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ РОЗВИТКУ БІОСФЕРОСУМІСНОГО
БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ**

08.00.06 – економіка природокористування та охорони
навколишнього середовища

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора економічних наук

Київ – 2020

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Київському національному університеті будівництва і архітектури (м. Київ).

Науковий консультант доктор технічних наук, професор

Чернишев Денис Олегович,
Київський національний університет будівництва і архітектури, перший проректор.

Офіційні опоненти:

доктор економічних наук, старший науковий співробітник за спеціальністю економіка природокористування та охорони навколишнього середовища

Обиход Ганна Олександрівна,
Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», заступник директора з наукової роботи;

доктор економічних наук, доцент

Ступень Назар Михайлович,
Національний університет «Львівська політехніка», професор кафедри кадастру територій;

доктор економічних наук, професор

Якимчук Аліна Юрївна,
Національний університет водного господарства та природокористування (м. Рівне), професор кафедри державного управління, документознавства та інформаційної діяльності.

Захист відбудеться 1 липня 2020 р. о __-00 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д.26.056.10 Київського національного університету будівництва і архітектури за адресою: 03037, м. Київ, Повітрофлотський просп., 31.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Київського національного університету будівництва і архітектури за адресою: 03037, м. Київ, Повітрофлотський просп., 31.

Автореферат розісланий «29» травня 2020 р.

**Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради**



І.С. Івахненко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Розвинуті країни світу вже друге десятиліття знаходяться на шляху трансформації своїх економік до моделі кругового обігу ресурсів, або «циркулярної економіки». Ця модель об'єднує більшість цілей сталого розвитку та повинна за своєю суттю поєднати зусилля населення, соціально-відповідального бізнесу, держави та міжнародних установ в збереженні натуральних ресурсів планети для майбутніх поколінь за рахунок зниження споживання різних видів ресурсів та найбільш повного повторного їх використання. Але на цьому шляху всі країни зіштовхнулися з наступними бар'єрами: низький стан екологічної культури підприємств та організацій (корпоративні традиції, шаблони реакцій та типова поведінка); нестача капіталу для реалізації сталих або «зелених» проєктів; відсутність суспільної підтримки (законодавство змінюється повільно, відсутня біосферосумісна поведінка споживачів і виробників); відсутність технічних та технологічних проривних ноу-хау; відсутність підтримки з боку пропозиції (постачальника) або попиту (споживача). Для подолання цих бар'єрів необхідно створити нові ефективні мотиваційні, управлінські, економічні та методологічні механізми реалізації переходу до циркулярної економіки на основі рециклінгу. З огляду на актуальність та різноманіття екологічних проблем будівельної галузі та їх значну роль в світовій економіці над вирішенням окремих питань екологізації і сталості розвитку будівельної галузі тривалий час працювала значна кількість вчених, які провадили дослідження в наступних напрямках: вдосконалення технологій поводження з будівельними відходами; дослідження і проєктування окремих аспектів життєвого циклу будівельних об'єктів; створення нових матеріалів на основі будівельних відходів; економічні методи оцінювання активів та ризиків в процесі девелопменту будівельних проєктів; інформаційні технології для вирішення проблем сталого розвитку галузі; вдосконалення механізмів правового регулювання та формування політики у галузі поводження з відходами; застосування принципів сталого розвитку стосовно будівництва. Всі ці питання потребують для свого вирішення комплексного та системного підходу.

Підґрунтям для формування принципів сталого розвитку стали праці основоположника теорії ноосфери В. І. Вернадського. Вагомий внесок у розробку теорії та практики розв'язання еколого-економічних і соціо-екологічних питань, у тому числі з використанням планових інструментів управління системами сталого розвитку, зробили такі зарубіжні й вітчизняні вчені як С. Кузнець, Х. Фольмер, Й. Шумпетер, Р. І. Шніпер, а також Г. Х. Брундтланд, Г. Дейлі, В. О. Іллічов, Г. Б. Клейнер, Д. Медоуз, Р. Солоу, Т. Тітенберг, в дослідженнях впливу соціальної складової (людського капіталу)

на економіку – О. М. Алимов, Б. М. Данилишин, М. І. Зверяков, П. І. Коренюк, П. М. Куліков, В. І. Куценко, В. М. Лич, Т. Ю. Туниця, Ю. Б. Шпильова та інші. Вагому частину праць в напрямку формулювання та розвитку стратегії впровадження ресурсозберігаючих принципів функціонування економіки на засадах біосферосумісності присвятили українські науковці Б. В. Буркинський, А. В. Бардась, Л. С. Гринів, В. А. Голян, Г. О. Обиход, Н. М. Ступень, Ю. В. Орловська, М. А. Хвесик, Д. О. Чернишев, Л. Т. Шевчук, О. І. Шкуратов, А. Ю. Якимчук. Оцінку адаптаційних шляхів переходу вітчизняного промислового комплексу за принципами зеленої економіки з відображенням соціо-екологічних аспектів модернізації досліджували в своїх працях такі вчені як С. В. Берзіна, А. Ф. Гойко, Н. М. Євдокимова, В. С. Загорський, Ю. В. Кіндзерський, Л. М. Мельник, В. О. Поколенко, З. Е. Скринник, Т. С. Смолженко, В. Я. Шевчук, а також В. Г. Федоренко, Б. С. Хорєв. Кожен із означених аспектів – концептуальні засади, теорія і практика, сутність суспільної модернізації – певною мірою досліджений як у нашій країні, так і за кордоном.

Стратегія екологічної політики України декларативно співпадає з постулатами екологічної політики ЄС і базується на завданні запобігти утворенню відходів, сприяти повторному використанню, вторинній переробці та переробки відходів в біологічно безпечні речовини. Пріоритетною метою при цьому постає перетворення відходів на ресурси і зниження обсягів їх утворення. При цьому вітчизняне законодавство у цій сфері, не дивлячись на досить розвинену нормативно-правову базу, не повністю або лише частково відповідає вимогам ЄС. Відтак імплементація зазначених директив пов'язана із значними змінами і доповненнями в правовому полі. Передусім Україна стоїть перед необхідністю переходу на нову концептуальну основу економічного розвитку. Більшість галузей народного господарства, які є ресурсоемними через пряму залежність від сировинної бази, побудовані на лінійній моделі економіки. Лінійна модель передбачає зростання витрат ресурсів прямо пропорційно до обсягів виробництва, що суперечить завданню збереження цінних природних ресурсів. На противагу лінійній моделі кругової (циркулярної) економіки зорієнтована на безперервний або каскадний оборот технічних і біологічних матеріалів при виробництві й мінімізацію обсягів залишкових продуктів. Такий підхід збігається з біосферосумісним орієнтуванням людської діяльності та екологічними імперативами.

Недостатній ступінь розробки теоретико-методологічних підходів стратегаем, алгоритмів дій та рекомендацій щодо формування еколого-економічних механізмів розвитку біосферосумісного будівництва України в контексті слідування принципам сталого розвитку, з огляду на їх актуальність для еколого-економічного добробуту соціуму з одного боку і, як слідство

соціально-економічного зростання країни (території) в цілому – з іншого, свідчать про об'єктивну необхідність подальшого системного дослідження зазначеної наукової проблематики. Саме цим обумовлений вибір теми дисертаційної роботи та її актуальність.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота безпосередньо пов'язана з комплексними науковими дослідженнями Київського національного університету будівництва і архітектури, зокрема темами: «Створення методологічних основ проектування та організації будівництва біосферосумісних об'єктів в умовах України» (№ держреєстрації 0114U002579), де автором для потреб окремих будівельних проєктів та цільових програм використано методологічний базис та прикладний інструментарій адміністрування біосферосумісного будівництва, який забезпечує продуктивні екологічні та економічні умови рівноваги середовища стейкхолдерів будівництва на оновлених симбіотичних засадах економіки замкнутого циклу, рециклінгу, екоменеджменту та безпеки життєдіяльності людини; при опрацюванні теми «Наукове обґрунтування біосферосумісної організації будівництва та еколого-інженерного захисту при забудові узбережжя» (№ держреєстрації 0114U002580) автором використано представлені в роботі інноваційна теорія розвитку будівельної галузі на основі екоорієнтованих технологій адміністрування будівництвом, які забезпечують управлінсько-технологічну зрілість середовищу будівництва на основі полівекторних комбінаторних управлінських комплексів прийняття рішень; в межах теми «Розбудова сучасного економіко-аналітичного інструментарію девелоперського управління підрядним будівництвом» (№ держреєстрації 0115U000860) автором практично апробовано підсистеми формалізованого виміру взаємозалежності між директивним рівнем біосферосумісності та вартістю проміжної і незавершеної продукції будівництва впродовж тривалості життєвого циклу; в рамках теми «Забезпечення економіко-управлінської рівноваги мікросередовища будівельного проєкту у форматі сучасних концепцій менеджменту та бюджетуванні» (тема W8-a-15, Академія будівництва України, відділення менеджменту та інноваційне будівництво) використані розроблені автором економіко-аналітичні та управлінські компоненти оцінки та вибору варіантів забезпечення директивних вимог біосферосумісності в бізнес-екосистемах проєктів будівництва.

Мета і завдання дослідження. Мета дисертаційної роботи полягає в розробці якісно нової методології та прикладного інструментарію формування і запровадження еколого-економічного механізму розвитку біосферосумісного будівництва України на засадничих принципах сталого розвитку. Результати роботи в сукупності призначені забезпечити єдність сучасних доміант розвитку середовища та функціонуючих суб'єктів будівельної галузі на ґрунті

імплементатії засад екоменеджменту→декаплінгу→рециклінгу→біосферосумісності до методологічної платформи економіки замкнутого циклу.

Для досягнення мети передбачається вирішення таких завдань:

- дослідити еволюцію провідних дефініцій в складі понятійного категоріального апарату біосферосумісності, екологічного менеджменту та економіки замкнутого циклу;
- сформуванати авторське тлумачення цілей і траєкторій розвитку середовища та функціонуючих суб'єктів будівельної галузі в процесі формування на платформі еколого-економічного механізму;
- виявити провідні екологічні та економічні домінанти функціонально-продуктового, економічного та екологічного розвитку будівельної галузі на ґрунті сполучення вимог біосферосумісності та циркулярної економіки, здійснити формування загально-методологічної платформи дослідження;
- в методологічному просторі дослідження виявити вектор галузевих трансформацій як результат (наслідок) продуктивного розвитку засад біосферосумісності в будівництві;
- запровадити еколого-економічні, організаційно-структурні та функціональні компоненти адміністрування процесів реновації будівництва на ґрунті біосферосумісності;
- в рамках сформованого аналітичного базису обґрунтувати дієві індикатори протидії деструктивним екологічним чинникам розвитку біосферосумісного будівництва;
- обґрунтувати формат та компоненти діагностичного інструменту еколого-економічного моніторингу проектів біосферосумісного будівництва;
- на основі діагностичного інструментарію еколого-економічного моніторингу проектів біосферосумісного будівництва забезпечити умови адаптації стейкхолдерів будівництва економічного середовища до взаємодії на ґрунті біосферосумісності;
- інтегрувати науково-прикладні модулі формалізованого управління біосферосумісним будівництвом для потреб оновлення будівельного девелопменту у відповідності з глобалізаційними викликами;
- забезпечити узгодження еколого-економічних характеристик продукту (кваліфікованих активів) проектів будівництва з характером змін в середовищі взаємодії суб'єктів реалізації проектів;
- забезпечити спрямування інтегрованого програмного продукту на успішне адміністрування проектами та комплексними програмами біосферосумісного будівництва.

Об'єктом дослідження є еколого-економічний механізм та інституційні важелі розвитку біосферосумісного будівництва.

Предмет дослідження – теоретико-методологічні засади та прикладний інструментарій адміністрування біосферосумісного будівництва в умовах сталого розвитку та циркулярної економіки.

Методи дослідження. Теоретичною та методологічною основою для дослідження слугують фундаментальні положення концепції сталого розвитку, економіки природокористування, концепції провідних економічних шкіл з проблематики природокористування, теорії державного управління, біосферосумісності та економічної безпеки країни, економічної теорії, теорій складних систем. При виконанні дослідження для вирішення поставлених завдань використовувався портфель сучасного інструментарію загальнонаукових та економічних методів: абстрактно-логічного – для огляду та аналізу інформаційних джерел, вивчення вітчизняного та зарубіжного досвіду за темою наукової праці; системного аналізу – для цілісного сприйняття об’єкта дослідження, зокрема економічних процесів в будівельній галузі, здатних забезпечити перехід галузі до циркулярної моделі економіки; елімінувальний та кваліметричний аналіз чинників – для визначення ступеню їх впливу на еколого-економічну оцінку проектів будівництва; економіко-математичне моделювання та прогнозування – для обґрунтування перспектив і майбутніх тенденцій основних показників розвитку.

Інформаційною базою дослідження є офіційні дані Державної служби статистики України, нормативно-правові та регуляторні акти Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України, Міністерства енергетики та захисту довкілля України, Міністерства фінансів України, Міністерства розвитку громад та територій України, Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Департаментів екології та природних ресурсів облдержадміністрацій, Директиви Європейського Парламенту та Ради, сучасні еколого-економічні дослідження вітчизняних та зарубіжних учених, експертні висновки, офіційні інформаційні портали, програми розвитку територій, комплексні міські цільові програми екологічного благополуччя, аналітичні огляди, періодичні видання, дані фінансової та управлінської звітності будівельних підприємств та інше.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у системному та інноваційному вирішенні нагальної науково-прикладної проблеми обґрунтування методології та прикладного інструментарію розвитку еколого-економічного механізму функціонування суб’єктів будівельної галузі на засадах інтеграції біосферосумісного будівництва, рециклінгу, екоменеджменту та економіки замкнутого циклу.

Найсуттєвішими теоретичними і практичними результатами, які характеризуються науковою новизною, розкривають зміст дисертації і виносяться на захист, визначено наступні:

вперше:

- сформульовано концептуально-методологічний базис еколого-економічного механізму розвитку біосферосумісного будівництва, який є сукупністю теоретичних засад, методологічних підходів, практичних рекомендацій, спрямованих на формалізоване оцінювання та вибір варіантів біосферосумісної економічної взаємодії інституційних та господарюючих суб'єктів будівельної галузі в умовах еколого-економічних обмежень, варіативності проектування об'єктів і просторового планування (ревіталізації) територій. В даному дослідженні концепція, методологія та практика біосферосумісного будівництва забезпечується водночас як за формоутворюючими рівнями (локальними, груповими, глобальними), так і за укрупненими результатами, що ґрунтуються на представленні комплексу виникнення прямих та опосередкованих економічних, екологічних і соціальних ефектів та в кінцевому рахунку зумовлює зниження антропогенного впливу на довкілля;
- обґрунтовано науково-прикладний інструментарій формалізованого економічного обґрунтування стратегії, змісту та формату управління біосферосумісним будівництвом, який забезпечує продуктивні умови адаптації стейкхолдерів будівництва шляхом оцінювання діапазону характеристичних та нормативних значень індикаторів вияву рівня екологічної безпеки з додаванням специфічних обмежень та варіативних блоків: ресурсозаощадження, відновлення сировинної рецесії та технологічне переозброєння будівельного виробництва під еколого-економічним контролем;
- обґрунтовано методологію формування екосистеми біосферосумісного будівництва, як сукупності інституцій, за ознаками взаємодії та участі у процесі трансформації біосферосумісності потенціалу на макро-, мезо- та мікрорівні на базі інтегрованого багаторівневого управління, що дозволяє узгодити еколого-економічні характеристики кваліфікаційних активів проєктів з функціонально-технологічними змінами процесів будівництва у форматі проєктів розвитку та цільових програм. Розроблено інтегрований механізм адміністрування біосферосумісного будівництва, який дозволяє на базі запровадженого підходу здійснити функціональну, виробничо-технологічну, екологічну та економічної трансформацію об'єктів нового будівництва та реконструкції шляхом модернізації, уніфікації при створенні бізнес-екосистем з метою подовження їх життєвого циклу (за умови мінімізації використання первинних ресурсів та максимального використання конструкцій і матеріалів переробки та рециклінгу).

удосконалено:

- науково-прикладні підходи до залучення відновлювальних ресурсів в системі екоменеджменту будівельних інвестиційних проєктів та цільових програм ревіталізації територій;

- концептуально-методологічні засади адаптивного управління як елементу формування еколого-економічного механізму розвитку будівництва на основі імперативів біосферосумісності, сталого розвитку. Відмінною ознакою такого удосконалення є: а) застосування кількісних методів прогнозування і каузального моделювання для формування комплексу індикаторів оцінювання рівня екологічної безпеки будівництва та відповідних порогових значень; б) наступне об'єктивне розмежування й забезпечення директивного рівня біосферосумісності в процесах і проєктах екологічної реновації будівництва, через ітераційні алгоритми планування резервів екологічного відновлення територій будівництва у форматі кількох підсистем: продуктової, виробничо-технологічної, фінансово-економічної, екологічної, організаційно-управлінської.
- методико-прикладний підхід еколого-економічного обґрунтування змісту та структури екосистеми, в основу продуктивності якого покладено комбінований рециклінг будівельних відходів в проєктах біосферосумісного будівництва як провідна технологічна компонента та визначальна екологічна інновація зазначеної екосистеми;
- теоретико-методичні підходи параметричної формалізації показників та індикаторів біосферосумісності середовища підготовки та впровадження будівельних інвестиційних проєктів з використанням шкали полікритеріальних оцінок готовності стейкхолдерів будівництва до виконання робіт з дотриманням директив біосферосумісності;
- методико-аналітичні прийоми діагностування ризиків, втрати запланованого рівня біосферосумісності, нанесення прямих екологічних збитків (наслідків) від здійснення будівельної та експлуатаційної діяльності, що розглядаються в рівновазі критичності впливу, бюджету, нагальності та тривалості подолання/нейтралізації;
- набули подальшого розвитку:*
- детерміновано зміст та місце дефініції «біосферосумісність» в методологічній системі еколого-економічного середовища суб'єктів будівельної галузі: при формуванні експлейнарного базису дослідження обґрунтовано, що біосферосумісність не є самостійною відособленою економічною категорією, а формується як обов'язкова компонента концепту сталого розвитку будівництва в сукупності з іншими стратегами: економіка замкнутого циклу & екоменеджмент & декаплінг & рециклінг & забезпечення екологічної безпеки соціально-економічного розвитку та безпеки життєдіяльності людини;
- понятійно-категорійний апарат формування сучасного концепту «біосферосумісності будівництва» на ґрунті парадигм сталого розвитку та принципів циркулярної економіки. На відміну від існуючих підходів в даному дослідженні біосферосумісність будівництва визначено як особливий тип

комплексної соціо-еколого-економічної (складної та відкритої) системи, що централізовано підпорядковується нормативно-дозвільній базі актів в проектуванні, будівництві та експлуатації, має чітко окреслений регіональний аспект, соціально-економічні аномалії та залежний від природних ресурсів;

- агрегування загальносистемних детермінант динамічного розвитку бізнес-екосередовища будівництва, що на відміну від існуючих дозволяє сформувати головні концепти розвитку будівельної галузі та її суб'єктів і в подальшому обґрунтовано виокремити параметричні тренди сталого розвитку;
- наукове підґрунтя інноваційної теорії динамічного розвитку будівельної галузі – в частині коригування еко-орієнтованих технологій адміністрування, які разом дозволяють надати еколого-економічної рівноваги та управлінсько-технологічної зрілості середовища будівництва на основі полівекторних комбінаторних управлінських комплексів прийняття рішень;
- економіко-аналітична система формалізованого прийняття рішень щодо екоменеджменту в будівництві, ключовою особливістю якої є формалізований вимір взаємозалежності між директивним рівнем біосферосумісності та вартістю проміжної і незавершеної продукції будівництва впродовж тривалості життєвого циклу;
- теоретико-прикладні підходи до формування ресурсно-елементних нормативів при складанні кошторису (бюджету будівництва) з залученням процесів рециклінгу (урахування повторного використання будівельних конструкцій та матеріалів від демонтажу з визначенням відтермінованої економічної вигоди);
- концептуальний базис біосферосумісного будівництва, що, на відміну від існуючих стандартів енергоефективності (на кшталт *BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method* – Метод оцінки екологічної ефективності будівель) або *LEED (Leadership in Energy and Environmental Design* – Лідерство в енергетичному та екологічному дизайні)), ґрунтується на сполученні національних екологічних стандартів в будівництві та цільових еколого-економічних орієнтирів декаплінгу.

Практичне значення одержаних результатів. Теоретико-методологічні розробки, висновки та пропозиції дисертаційної роботи мають методичний і практичний характер і можуть бути використані при формуванні стратегії всієї будівельної галузі в якості базису забезпечення принципів сталого розвитку, так і для коригування стратегії та поточної діяльності окремих будівельних організацій, спрямованого на імплементацію Європейських норм проектування, зведення та експлуатації будівельних об'єктів в умовах біосферосумісної політики.

Науково-практичні розробки процедури оцінки проектних рішень з точки зору біосферосумісності були використані Управлінням архітектури та

містобудування департаменту архітектури, містобудування та земельних ресурсів Хмельницької міської ради для визначення актуальності та обґрунтування доцільності реалізації нових будівельних проєктів (довідка № 993/03-20 від 31.03.2020 р.). Теоретико-методичні засади, які покладені в основу формування механізму розвитку екологічно збалансованого урбанізованого середовища, враховані в роботі управління архітектури та містобудування при визначенні пріоритетних напрямків розвитку міських територій та розробці стратегічних планів реконструкції промислових районів міста.

Запропоновані індикатори визначення та продуктивний формат біосферосумісності, завдяки їх універсальності та зручності формалізації, враховані Департаментом архітектури та містобудування в м. Вінниця при затвердженні і схваленні проєктів ревіталізації територій відпочинку городян (довідка № 05-00-010-20276 від 22.04.2020 р.).

В практику діяльності компанії ПрАТ «ХК «Київміськбуд» впроваджено авторську методику стратегічної реорганізації бізнес-процесів до засад біосферосумісності, зокрема використано розроблену автором шкалу відповідності діяльності підсистем компанії вимогам стандартів ISO та інших сертифікацій в рамках забезпечення енергоощадного виробництва (довідка № 00865/0/2-20 від 11.02.2020 р.).

Окремі компоненти програмного комплексу використано в процесі екологічної експертизи проєктів будівництва, які реалізовувались наступними компаніями: будівельна компанія «ТІМ-БІЛДИНГ» (довідка № 12-09-2019/1 від 12.09.2019 р.), ТОВ «Обслуговуюча компанія «Нове місто» (довідка № 23/148-1 від 4.10.2019 р.), «VDM Group» (м. Київ) (довідка № 384/14-20-02 від 20.02.2020 р.) та ТОВ «ОДА» (м. Чернігів) (довідка № 2813/11-03-20 від 11.03.2020 р.).

Крім того, окремі теоретико-методологічні розробки впроваджено в навчальний процес будівельного факультету Київського національного університету будівництва і архітектури МОН України при викладанні дисциплін «Експлуатація будівель і споруд», «Дисципліни спеціальної підготовки» для студентів економічної та організаційно-технологічної спеціалізації.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійно виконаною роботою, де особисто дисертанткою розроблено наукові положення, методологічні підходи та практичні рекомендації щодо формування еколого-економічного механізму розвитку біосферосумісного будівництва в Україні. Із наукових праць, опублікованих у співавторстві, використані лише авторські ідеї та положення. Усі наведені наукові висновки та рекомендації, що виносяться на захист, одержані автором особисто, а з наукових праць, опублікованих у

співавторстві, використані лише ті ідеї та положення, які є результатом особистих досліджень. Використані в дисертації ідеї, положення чи гіпотези інших авторів мають відповідні посилання і використані лише для підкріплення ідей здобувачки. Робота не містить матеріалів кандидатської дисертації.

Апробація результатів дослідження. Основні науково-теоретичні, методичні та практичні результати дисертаційної роботи доповідались і одержали схвалення на наукових конференціях (з яких 12 міжнародних, зокрема: Priority directions of science development: the 5th International scientific and practical conference, 2020р. (м. Львів), International Scientific-Practical Conference of young scientists «Build-Master-Class» (2015-2019 pp.), International conference on materials and technology (2017 р., м. Порторож, Словенія), XIII międzynarodowej konferencji naukowej i praktycznej «Wykształcenie i nauka bez granic» (2017 р., м. Пшемишль, Польща), I-IV Міжнародні науково-технічні конференції «Ефективні технології в будівництві» (2016-2019 pp., м. Київ), I Міжнародна науково-практична конференції «Зелене будівництво» (2019 р., м. Київ), «Нові технології в будівництві» VI Міжнародна науково-технічна конференції (2017 р., м. Київ) тощо).

Публікації. Основні наукові положення та результати дисертаційної роботи висвітлено у 57 наукових працях загальним обсягом 41,08 друк. арк., з них особисто автору належить 32,13 друк. арк., у тому числі: 2 монографії (1 одноосібна – обсягом 20,19 др. арк., 1 – колективна), 34 публікації у наукових фахових виданнях, з яких 27 – в наукових фахових виданнях, які включені до іноземних та міжнародних наукометричних баз, 19 – у матеріалах науково-практичних конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається із анотації, вступу, п'яти розділів, висновків списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації – 380 стор. комп'ютерного тексту, у тому числі 48 таблиць та 52 рисунки. Список використаних джерел із 418 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, визначено мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, розкрито наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, відображено їх апробацію та особистий внесок здобувача.

На підставі аналізу основних дефініцій сталого розвитку та економіки замкнутого циклу сформовано експленарний базис та оновлено понятійно-категоріальний апарат «біосферосумісності».

У першому розділі «**Концептуальні аспекти перегляду парадигми сталого розвитку щодо трансформації будівництва як еколого-економічної системи до формату біосферосумісності**» досліджено зміст та розвиток

провідних дефініцій біосферосумісності, екологічного менеджменту та економіки замкнутого циклу. У концептуальному полі зазначених дефініцій викладено авторське тлумачення цілей і траєкторій розвитку середовища та функціонуючих суб'єктів будівельної галузі в процесі формування на платформі еколого-економічного механізму.

Розглянуто традиційні мотиваційні цілі розвитку будівельної галузі, як і будь-якої галузі економіки країни, що полягають в зростанні обсягів виробництва продукції для задоволення платоспроможного попиту на будівельному ринку з використанням інноваційних технологій при одночасному підвищенні якості продукції та забезпеченні балансу між темпами розвитку галузі в рамках стратегії зростання національної економіки. Проте її можна сформулювати і по-іншому: головна мета розвитку будівельної галузі полягає в максимально ефективному використанні наявних ресурсів при максимальному задоволенні інтересів зацікавлених сторін в умовах сталих обмежень.

Аргументовано, що розвиток будівельної галузі слід розглядати в контексті соціо-еколого-економічної парадигми сталого розвитку, де задоволення ресурсних потреб індустрії взаємопов'язане з життєвими ресурсними потребами людства, підкоряється первинності потреб соціуму задля збереження і поліпшення якості ресурсів в інтересах майбутніх поколінь. Тому стратегія розвитку будівельної галузі полягає в встановленні рівноваги між економічними пріоритетами розвитку, екологічними чинниками збереження біосфери за умови існування соціуму на рівні, який сприяє його подальшому розвитку із застосуванням принципів системності.

Проаналізовано селективність окремих оціночних параметрів складових сталого розвитку, які мають різні ступені впливу в межах однієї складової, та взаємозв'язки між ними з метою виявлення їх вагомості на комплексний показник біосферосумісності, виходячи з галузевих диференціацій (рис. 1).

Розкрито вихідні положення формування соціо-еколого-економічної парадигми сталого розвитку; уточнено дефініцію *біосферосумісне будівництво*; обґрунтовано сутність ознак розвитку будівельних підприємств; досліджено концептуальні основи їх сталого розвитку; визначено соціально-екологічні та економічні аспекти, які обмежують впровадження технологій, не зорієнтованих на соціально-екологічні складові розвитку, а тільки на економічне зростання.

Використовуючи сукупність принципів теорії складних систем, визнано, що під поняттям *біосферосумісне будівництво* слід розуміти не сукупність соціо-еколого-економічних складових (будівельне виробництво, кваліфікаційне забезпечення трудовими кадрами, довкілля в контексті «тут і зараз» тощо), а результат їх безперервної взаємодії під впливом зовнішніх факторів, спрямованих на тривале співіснування.

Враховуючи додатково існування системи в специфічному (умовно ізольованому) просторі, вона залишається сприйнятливою до зовнішніх змін, які надають їй динамічних властивостей. Базуючись на притаманній динамічним системам властивості детермінованості, обґрунтовано доцільність

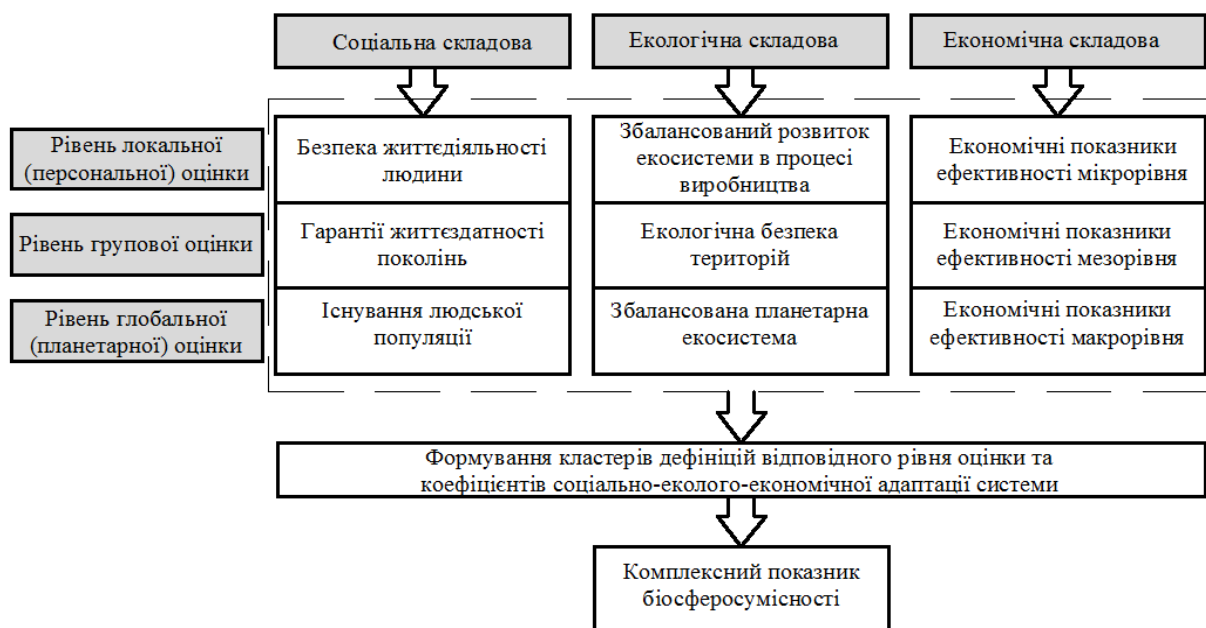


Рис. 1. Формування показника біосферосумісності виробництва на принципах селективності у відповідності до рівня оцінки. (Джерело: розроблено автором).

використання статистичного аналізу для дослідження та прогнозування показника біосферосумісності відповідно до рівня оцінки (мікро-, мезо- та макрорівень). За фазовий простір динамічної системи прийнято дані статистичного аналізу. Проаналізовано зміни в системі будівництва, які призвели до еволюції виробництва в бік «екологізації» технологій та зміни парадигми ресурсної економіки в напрямку циркулярної моделі, як наближеної до принципів сталого розвитку. В концепт-плані розвитку будівельної галузі України, наведеній на рис. 2, показано, що її розвиток на принципах біосферосумісності, як динамічної системи, залежної від наявних ресурсів (людських, природних, інфраструктурних), державної політики, рівня технічного прогресу, є закономірним, цілеспрямованим процесом зміни екологічних, соціальних й економічних складових виробництва на ґрунті інноваційності проєктів.

На підставі результатів досліджень першого розділу обґрунтовано, що дефініцію «біосферосумісне будівництво» слід розглядати як особливий тип комплексної соціо-еколого-економічної (складної та відкритої) системи, яка має підпорядковуватись як діючій в країні нормативно-дозвільній базі регламентації проєктування, будівництва, реновації, так і стратегіям сталого розвитку, екоменеджменту та інших еколого-економічних пріоритетів, що в

цілому забезпечить зниження антропогенного впливу процесів будівництва на довкілля впродовж всіх етапів/стадій життєвого циклу бізнес-екосистеми.

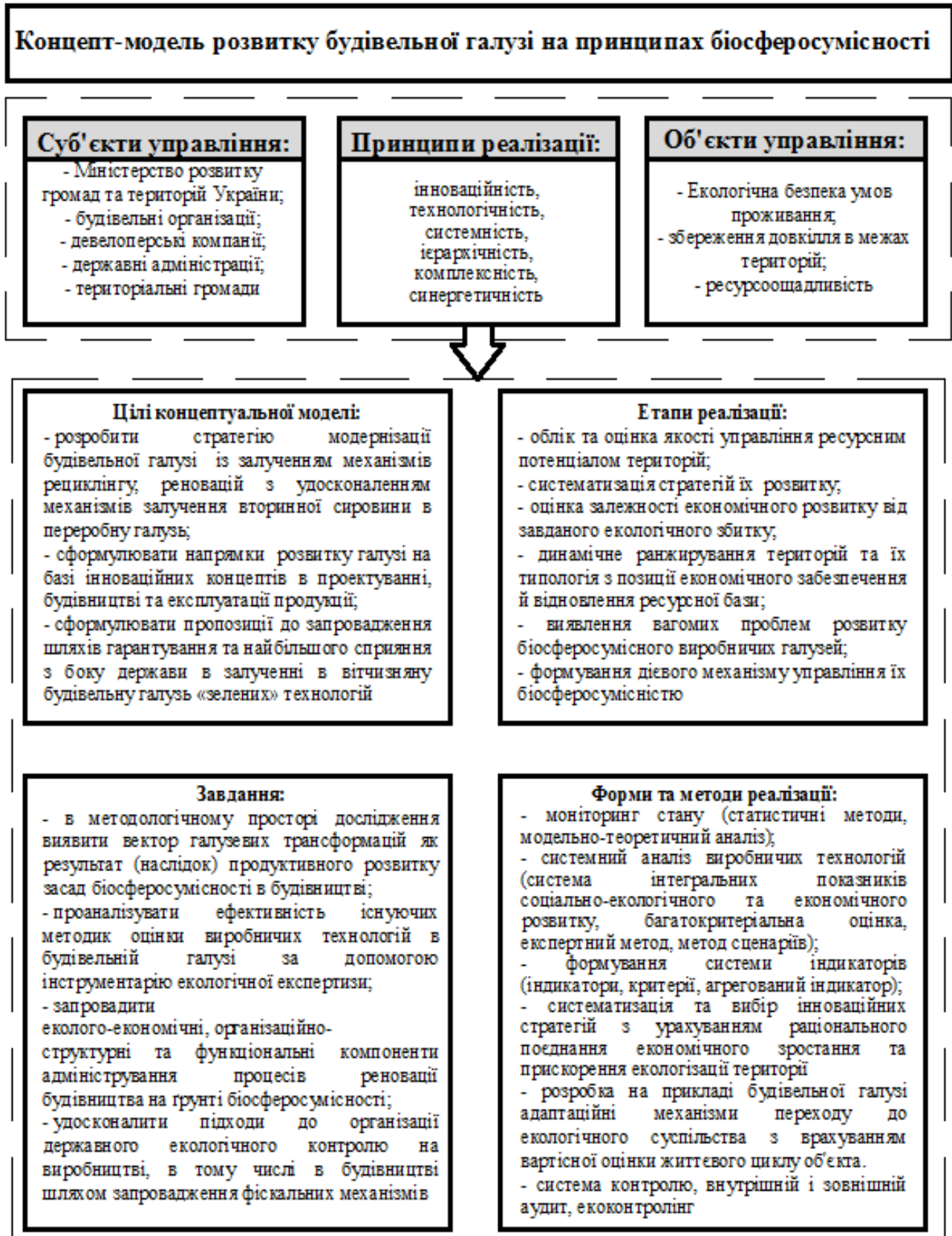


Рис. 2. Концепція розвитку будівельної галузі на принципах біосферосумісності. (Джерело: розроблено автором).

У другому розділі «**Науково-теоретичний та методологічний базис інтеграції засад біосферосумісності та економіки замкнутого циклу**» окреслено провідні екологічні та економічні доміанти функціонально-продуктового, економічного та екологічного розвитку будівельної галузі на ґрунті сполучення вимог біосферосумісності та циркулярної економіки. В результаті інтеграції основних імперативів біосферосумісності на базі принципів сталого розвитку та моделі циркулярної економіки здійснено формування загально-методологічної платформи дослідження.

В процесі вияву доміант еколого-економічного розвитку будівельної галузі розкрито й оцінено вагомість природних ресурсів як основи сталого розвитку виробництва на засадах біосферосумісності; досліджено європейський досвід реалізації програм у цій площині та запропоновано напрями його використання; обґрунтовано об'єкти локалізації зусиль для забезпечення цілеорієнтованого розвитку економіки; удосконалено методологічні підходи до оцінювання параметрів соціально-екологічного та економічного розвитку в умовах екологізації виробництва та життєвого простору в цілому. Головна проблема на мікроекономічному рівні, де локалізовані та просторово детерміновані еколого-економічні проблеми, – це необхідність прийняття рішення між «економічно-екзольтованим» та біосферосумісним технічним прогресом. Не кожна нова технологія виробництва, яка є вигідна з точки зору продуктивності праці і капіталу, є доцільна для довкілля. Це означає необхідність оцінки технології за екологічним стандартом, показником емітованих забруднень і/або показником використання первісних природних ресурсів.

Тому вибір, який здійснюють підприємства у зв'язку з екологізацією нових технологій і продуктів, буде залежати не лише від чисто економічних факторів (економічний розрахунок), але й від обов'язкового юридичного регулювання та екологічної експертизи і – особливо в випадку продуктивних інновацій – від знань і екологічної свідомості споживачів та вироблених ними економічних благ. Оцінка нової технології суб'єктом господарювання полягає в визначенні балансу між вибором і обмеженнями. Зробити вибір на користь економічно-ефективної технології, яка б відповідала екологічним стандартам та могла бути впроваджена в життя в певному регіоні, базуючись на матеріально-технічні і людські ресурси, без якісно нової методики та інструментів еколого-економічного аналізу, важко. На рис. 3 за допомогою кругів Ейлера подано виокремлення оптимальної (біосферосумісної) виробничої технології при врахуванні вибору та обмежень еколого-економічних аспектів розвитку.

Проаналізовано складність вибору, обумовленого багатовекторністю екологічної політики, дезорієнтованістю надлишком цілей, які в умовах обмеженості фінансових, матеріальних і трудових ресурсів, не можуть бути

одночасно реалізовані. Були виокремлені бар'єри, що негативно впливають на терміни адаптаційного переходу до реалізації моделі циркулярної економіки, а саме: стан екологічної культури підприємств та організацій (корпоративні традиції, шаблони реакцій та типова поведінка), нестача капіталу (зміни потребують інвестицій в технології, обладнання, тощо), відсутність суспільної підтримки (законодавство змінюється повільно, відсутня екологосумісна поведінка споживачів і виробників), нестача інформації у всіх зацікавлених сторін, адміністративні бар'єри, відсутність технічних та технологічних проривних ноу-хау, відсутність підтримки з боку пропозиції (постачальника) або попиту (споживача).

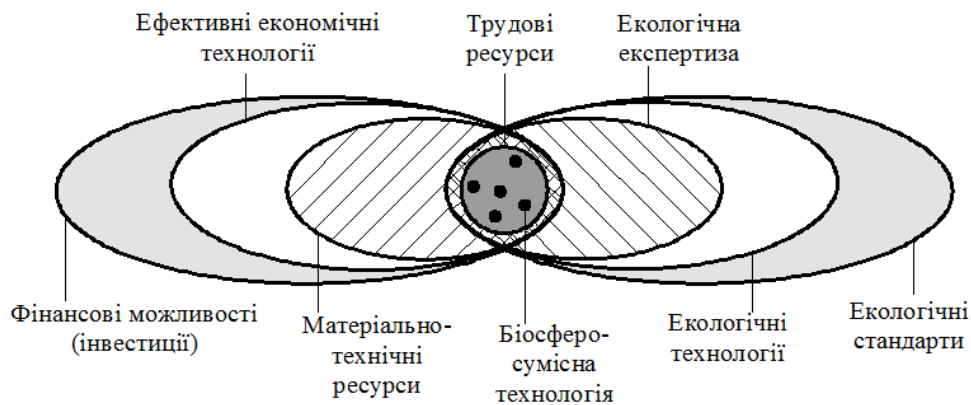


Рис. 3. Візуалізація вибору біосферосумісної технології при еколого-економічних обмеженнях. (Джерело: розроблено автором).

В методологічному просторі дослідження виявлено вектор галузевих трансформацій з позицій розвитку засад біосферосумісності в будівництві – в якості інноваційного методологічного базису та прикладного інструментарію оцінювання варіантів біосферосумісної взаємодії суб'єктів будівельної галузі. Запропоновано використовувати кумулятивний показник, який враховує еколого-економічні обмеження, фінансові можливості сьогодення та оцінює здатність технологічного середовища до трансформації як протягом часу, та і у відповідності до змін правового поля. Послідовність вибору та оцінки раціональної виробничої технології представлено на рис. 4.

Алгоритм може бути адаптовано до будь-якої галузі господарювання з додаванням специфічних блоків обмежень та варіативних блоків, які характеризують особливості та етапність вибору проектних рішень в контексті біосферосумісності. Для будівельної галузі України до алгоритму додається нормативна база (ДБН, ДСТУ, стандарти тощо), яка вже має посилення та узгодження з екологічними стандартами у відповідності до Директиви 2011/92/ЄС про оцінку впливу окремих державних і приватних проєктів на навколишнє середовище (кодифікація). Таким чином процедура формування потенціалу біосферосумісного будівництва з врахуванням дії еколого-

економічних обмежень має в основі екологічні та економічні домінантами, що формують бізнес-екосистеми за ознаками потенціалу складових взаємодії в процесі трансформації на макро-, мезо- та мікрорівні у відповідності до інтегрованого управління.

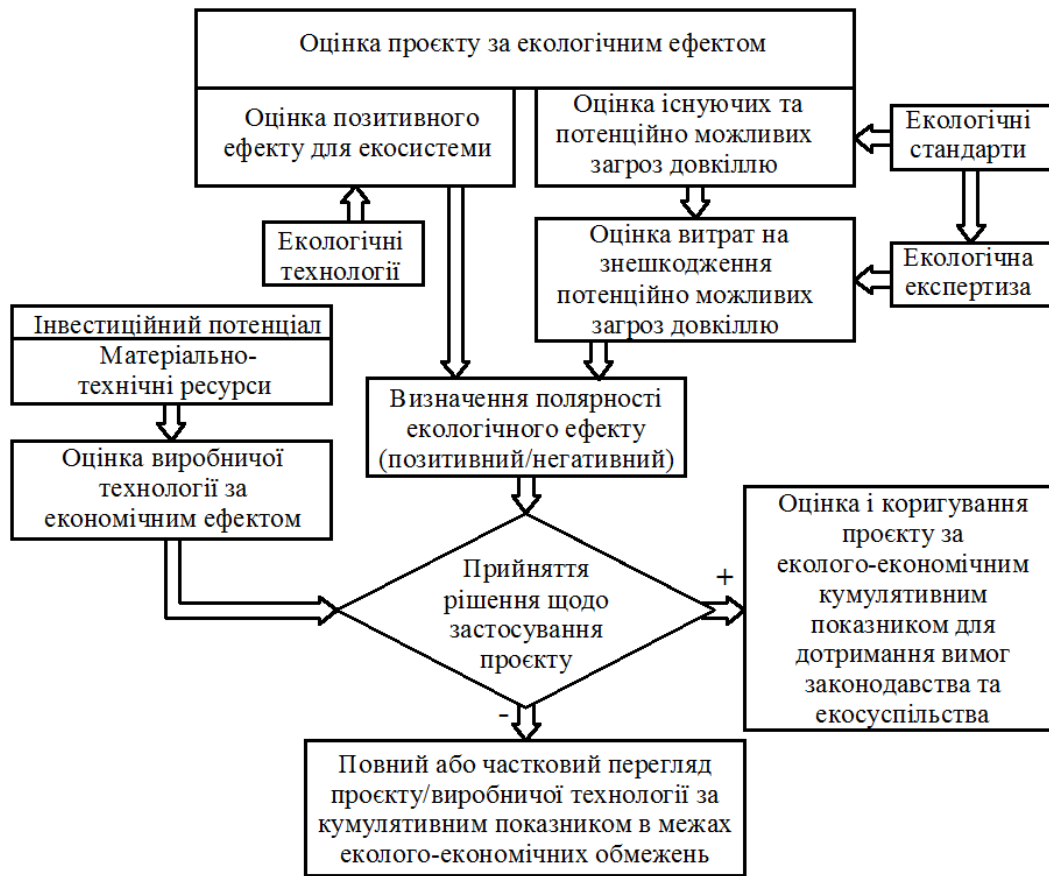


Рис. 4. Аналітичні процедури формування потенціалу біосферосумісного будівництва з врахуванням дії еколого-економічних обмежень. (Джерело: розроблено автором).

В роботі виокремлено дієві напрями забезпечення біосферосумісності в будівництві: а) забезпечення в рамках процесів рециклінгу та ревіталізації територій повторного використання ресурсів (будівельних конструкцій, матеріалів), які були попередньо задіяні при створенні об'єктів будівництва; б) запровадження оновленого формату ресурсно-елементних кошторисних (РЕКН) нормативів та галузевих стандартів при складанні бюджету будівництва, тендерних конкурсних вимог та проєктів за концепцією функціональної трансформації на основі рециклінгу; в) істотне розширення й уточнення системи платності природокористування в частині надання пропозицій та рекомендацій фінансово-податкової стимуляції будівельних підприємств, що використовують рециклінгові технології. Вартісну оцінку повторно використаних ресурсів (для надання податкової пільги) пропонується проводити по аналогії розрахунку плати за користування корисних копалин

місцевого значення, рекультивації земель та знищення багаторічних насаджень; г) підпорядкування проєктних технологічних та економічних рішень з виробництва продукції екологічним обмеженням і принципам збалансованого природокористування, технологічне переозброєння будівельного виробництва під еколого-економічним контролем.

Результати дослідження довели, що основною еколого-економічною домінантою розвитку будівельної галузі, на засадах біосферосумісності, є процес формування бізнес-екосистеми будівництва. Остання дозволить, на макро-, мезо- та макрорівні, узгодити характеристики проєктів та цільових програм з формалізованими критеріями біосферосумісності (як у середовищі їх запровадження, так і на інституційному рівні).

Таке узгодження забезпечено формалізацією критеріїв біосферосумісності середовища діяльності зацікавлених учасників будівельного процесу на основі шкали багатовекторних оцінок відповідності їх професійного рівня і готовності до виконання робіт.

У третьому розділі **«Формування аналітичного базису адміністрування процесами реновації будівництва на основі біосферосумісності»** виокремлено основні компоненти управління процесами реновації будівельних підприємств на ґрунті біосферосумісності, що формалізовано моделюються й адмініструються з використанням спеціального набору еколого-економічних, організаційно-структурних та функціональних характеристик у відповідності до циркулярної моделі економіки та принципів сталого розвитку.

Проаналізовано, що серед трьох основних типів організації економічної діяльності – традиційної, командно-адміністративної систем та економіки, заснованої на ринкових відносинах і вільній конкуренції, – саме ринкова економіка показує найбільш високу ефективність, порівняно з іншими способами організації господарської діяльності, вона може стати економічною платформою для впровадження економічної моделі сталого розвитку на принципах біосферосумісності. Виникнення спонтанного порядку в такій складній соціально-економічній системі як ринок, з наукової точки зору, може бути пояснено за допомогою ідей самоорганізації кібернетики і синергетики. Аксиомою є положення про основу функціонування механізму ринкової економіки за принципом *“laisser-faire”* – все повинно відбуватись природним шляхом. Але сьогодні недоліки ринкового механізму все більше починають проявлятися саме через тривале слідування «смітівському» вченню про забезпечення необхідних умов її життєдіяльності без уваги на прогнози наслідків діяльності та, до певного часу, не враховуючи вичерпність ресурсів або замінюючи їх поняттям «не відкриті потенційно можливі ресурси». Існування моделі можливе за рахунок включення у формулу виробництва

складової повторного використання ресурсів за тим же призначенням після їх переробки – рециклінг. Схема залучення вторинної сировини у виробництво представлена на рис. 5.

Проаналізовано причини, які не сприяють масовому поширенню екологічних рішень, пов'язаних з масовим використанням вторинних будівельних матеріалів: відсутність єдиної нормативної бази вартісної оцінки проєкту при застосуванні виробів з вторинних ресурсів, висока вартість переробки вторинної сировини (в першу чергу через відсутність належного початкового сортування), недосконалість діючої системи контролю та покарання за недотримання екологічних норм, не сформовано колективну соціально-екологічну свідомість спільноти, спрямовану на підтримку нематеріальних цінностей.

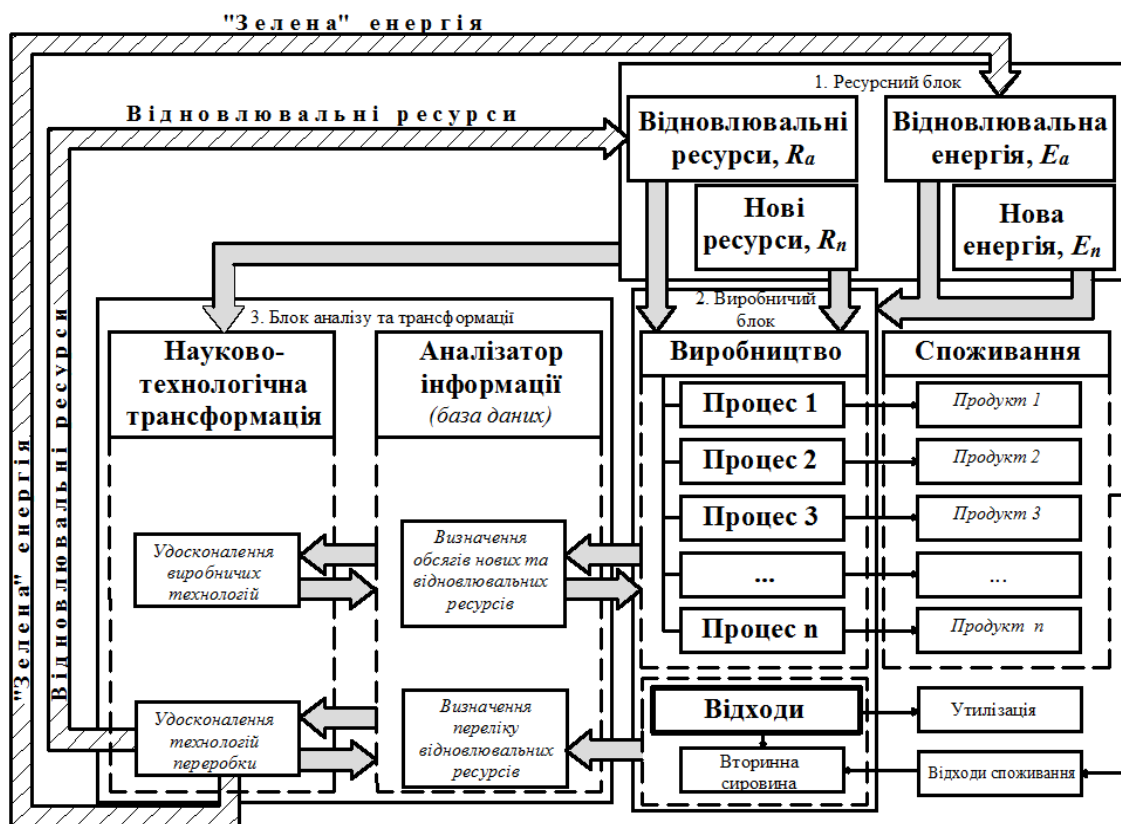


Рис. 5. Модель циклу біосферосумісного виробництва. (Джерело: розроблено автором).

Сформовано комплекс критеріїв та індикаторів, спрямованих на оцінку деструктивних екологічних чинників розвитку біосферосумісного будівництва. Одним зі шляхів подолання негативних процесів визнано централізоване запровадження системи обов'язкової переробки будівельного сміття і його рециклінг, підпорядкування проєктних технологічних та економічних рішень екологічним обмеженням і принципу збалансованого природокористування; технологічне переозброєння будівельного виробництва під екологічним контролем з боку держави і територіальної громади.

На підставі результатів досліджень третього розділу розроблено комплекс аналітичних показників, які ґрунтуються на статистичних та обліково-звітних даних будівельних підприємств, оцінюють поточний та проєктований (бажаний) стан системи з врахуванням заявлених регіональних, національних чи міжнародних екологічних стандартів за інтегральним показником біосферосумісності, що може стати основою для створення національної екологічної сертифікації та/або рейтингу стейкхолдерів та інституційних учасників національного будівельного комплексу. Розроблені аналітичні підсистеми підготовки та адміністрування проєктів та цільових програм біосферосумісного будівництва дозволили суттєво оновити науково-теоретичні та методичні засади будівельного девелопменту у відповідності до глобальних екологічних викликів.

У четвертому розділі **«Діагностичний інструментарій еколого-економічного моніторингу проєктів біосферосумісного будівництва»** розроблено й обґрунтовано концепт інструментарію та складові компонент діагностування виробництв (проєктів) за еколого-економічним спрямуванням з метою визначення якості запропонованих/впроваджених рішень щодо нового будівництва чи модернізації існуючого об'єкта в рамках відповідності діючим екологічним нормам (національним, регіональним, міжнародним). Запропоновано зміст та структуру еколого-економічного механізму розвитку будівельної галузі, що ґрунтуються на принципах багатовекторного врахування в рамках імперативів сталого розвитку.

Обґрунтовано можливості використання комплексу концептуальних підходів до сталого розвитку виробничих технологій, зокрема будівельних: традиційного (проблем-орієнтованого) та альтернативного (актив-орієнтованого), які різняться змістовно- та ресурсно-функціональною основою запровадження політики такого розвитку. В такому контексті еколого-економічна оцінка реалізації виробництва має базуватись одночасно на принципах сталого розвитку, тобто структурно та критеріально відповідати його індикаторам. Запропоноване ранжирування параметрів виправдано з точки зору універсалізації оцінки біосферосумісності виробництва за рахунок використання даних зі статистично-облікової бази інформації, що формується на підприємствах, відповідно вимогам ведення бізнесу. Перелік сформованих критеріїв оцінки біосферосумісності виробництва за соціо-еколого-економічними складовими, з визначенням множника їх вагомості (β), наведено в табл. 1.

Одночасно вихідними даними для кількісного розрахунку складових показників біосферосумісності підприємства може бути інформація, яка офіційно публікується на замовлення урядових організацій, міжнародних

економічних організацій в рамках діяльності ООН чи ЄС, або самими підприємствами.

Розроблений діагностичний інструментарій еколого-економічного моніторингу проєктів біосферосумісного будівництва є підґрунтям для формування стратегій розвитку інституційних учасників бізнес-екосистем за умов урахування взаємодії між еколого-економічними характеристиками кваліфікованих активів проєктів будівництва та середовищем суб'єктів реалізації проєктів.

Таблиця 1

Система критеріїв оцінки біосферосумісності виробництва за соціо-еколого-економічними складовими (фрагмент)

№	Показник	Вага β
соціально-екологічної складової:		
1.1	індекс відповідності діючим на підприємстві умовам (нормам) безпечної праці, $I_{БП}$	-
1.2	коефіцієнт інтенсивності викидів забруднюючих речовин ($k_{ч}^{вик}$, $k_{ч}^{ст}$, $k_{ч}^{відх}$) (за результатами екологічної експертизи) $K_{заг}^{вик}$	0,0811
1.3	коефіцієнт професійної захворюваності $K_{пз}$	0,0706
1...	...	
еколого-економічної складової:		
2.1	коефіцієнт зростання витрат на виробництво продукції $K_{ВВП}$	0,1178
2.2	коефіцієнт замкнутості ресурсів або коефіцієнт рециклінгу $K_{рецикл}$	0,0600
2.3	коефіцієнт енергомісткості продукції $k_{енерг}$	0,1111
2.4	показник питомої ресурсоемності продукції $m_{рес}$	0,1017
2.5	індекс відповідності вимогам сертифікації $I_{сертиф}$	-
2.6	індекс відповідності екологічним вимогам місцевих, регіональних, національних нормативно-правових актів $I_{екол}$	
2.7	плата за користування природними ресурсами $Q_{пр}$	
2.8	коефіцієнт оновлення основних фондів $K_{ооф}$	0,0844
2.9	коефіцієнт зростання обсягів виробництва продукції $K_{зрост}$	0,1128
2.10	коефіцієнт обороту природних ресурсів $K_{о}$	0,0533
2.11	коефіцієнт утилізації первинних ресурсів, супутніх ресурсів при виробництві та бракованої продукції $K_{утил}$	0,0344
2.12	обсяг витрат на подолання наслідків екологічного забруднення в випадку аварії $Q_{авар}$	
2...	...	
соціально-економічної складової:		
3.1	продуктивність праці P_e	
3.2	коефіцієнт продуктивності праці робітників $K_{Пе}$	0,0533
3.3	вартість трудових ресурсів $B_{ТР}$	
3.4	коефіцієнт екологічної ефективності $K_{екол}$	0,0089
3.5	коефіцієнт створення робочих місць $K_{ствРМ}$	0,0450
3.6	коефіцієнт соціальної престижності виробництва (відносно прожиткового мінімуму) $K_{соц(мін)}$	0,0333
3.7	коефіцієнт соціальної престижності виробництва (відносно середнього рівня оплати праці) $K_{соц(сеп)}$	0,0250
3.8	коефіцієнт витрат на підготовку та підвищення кваліфікації персоналу з екологізації виробництва $K_{НП}$	0,0072
3...	...	

Визначеність вагомості коефіцієнтів, які характеризують соціально-екологічні, еколого-економічні та соціально-економічні складові показника біосферосумісності для будівельної галузі, врахована в загальній формулі показника біосферосумісності в наступному вигляді

$$Z_{bs} = \sum_{i=1}^n \frac{\{K_{bs}\} \{\beta_{bs}^i\}}{\{I_{bs}\}} Z_i,$$

де Z_i – показник біосферної сумісності i -тої складової загальної оцінки;

$\{\beta_{bs}^i\}$ – система вагових коефіцієнтів соціально-екологічної, еколого-економічної та соціально-економічної складових оцінки біосферосумісності виробництва;

$\{K_{bs}\}$ – система коефіцієнтів соціально-екологічної, еколого-економічної та соціально-економічної складових оцінки біосферосумісності виробництва;

$\{I_{bs}\}$ – система індикаторів соціально-екологічної та еколого-економічної складових оцінки біосферосумісності виробництва.

Розрахунок складових показника біосферосумісності виконується на основі математичної моделі систем з використанням лінгвістичних змінних і звичайних арифметичних операцій з нечіткими числами. При визначенні окремих пріоритетних показників, які впливають на розвиток виробництва в напрямку екологізації, застосовано принцип узагальнення Л. Заде, метод аналізу ієрархій шляхом попарного порівняння параметрів та функції Кобба-Дугласа.

В результаті дослідження в рамках четвертого розділу на підставі показника біосферосумісності аргументовано необхідність зміни формування бюджетних кваліфікованих активів проєктів за умови врахування екологічних чинників при формуванні інвестиційних портфелів інституційних учасників. Доведено необхідність оновлення формату ресурсно-елементних кошторисних (РЕКН) нормативів при складанні бюджету будівництва із залученням механізмів екологічної інновації – рециклінгу, повторного використання будівельних конструкцій та матеріалів, розробки будівельних та інвестиційних проєктів за концепцією функціональної трансформації.

У п'ятому розділі **«Науково-прикладний інструментарій формалізованого управління біосферосумісним будівництвом: еколого-економічний вимір»** розроблено алгоритм впровадження окремих модулів науково-прикладного інструментарію для реалізації екоменеджменту оновлення будівельного девелопменту в умовах глобалізаційних викликів.

Систематизовано критерії еколого-економічного моніторингу проєктів біосферосумісного будівництва у відповідності до їх синергетичного впливу на складові сталого розвитку та рівні оцінки, обґрунтовано стратегічні пріоритети забезпечення сталого розвитку суб'єктів функціонування будівельної галузі, а також визначено об'єкти та сфери управління для локалізації зусиль в контексті

переходу до циркулярної моделі економіки. В зв'язку з цим запропоновано визначати прогнозований рівень біосферосумісності шляхом виявлення груп максимально залежних критеріїв соціо-еколого-економічних складових (з врахуванням множника їх вагомості β) за допомогою динаміки факторних еластичностей в функції Кобба-Дугласа на підставі аналізу статистичних даних. Для підприємств будівельної галузі в рамках декомпозиції системи визначення комплексного показника біосферосумісності було виконано аналіз як для однієї складової в межах будівельної компанії протягом року (соціальна складова, ТОВ «VDM® Group» – рис. 6), так і для будівельної галузі протягом тривалого періоду (економічна складова, період статистичних даних 2000-2019 рр. – рис. 7).

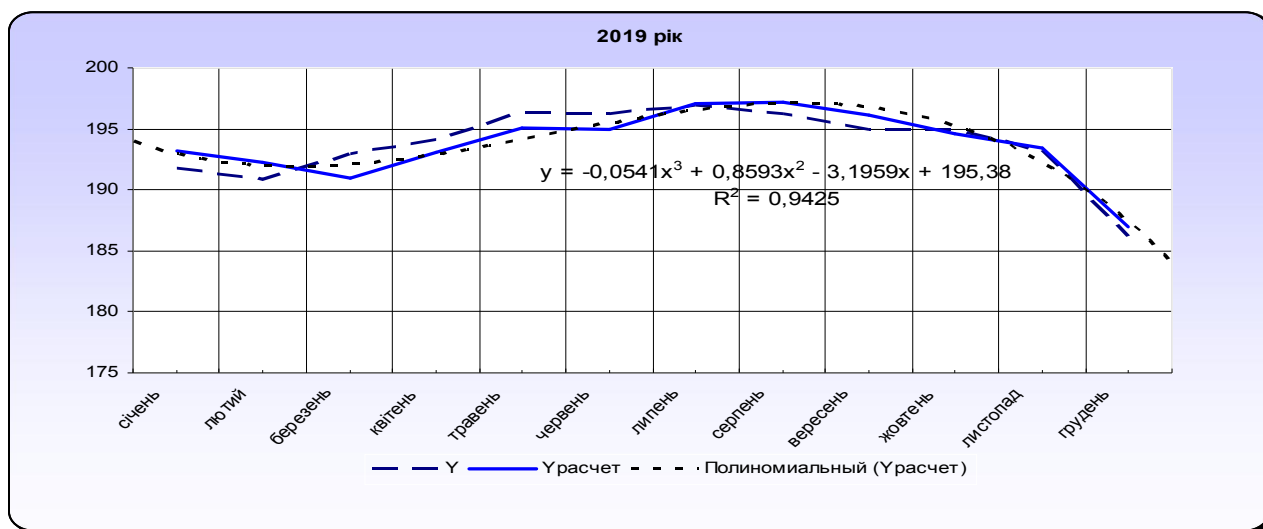


Рис. 6. Відповідність між статистичними та змодельованими значеннями показників соціо-еколого-економічних складових показника біосферосумісності: період 1 рік (фрагмент). (Джерело: розроблено автором).

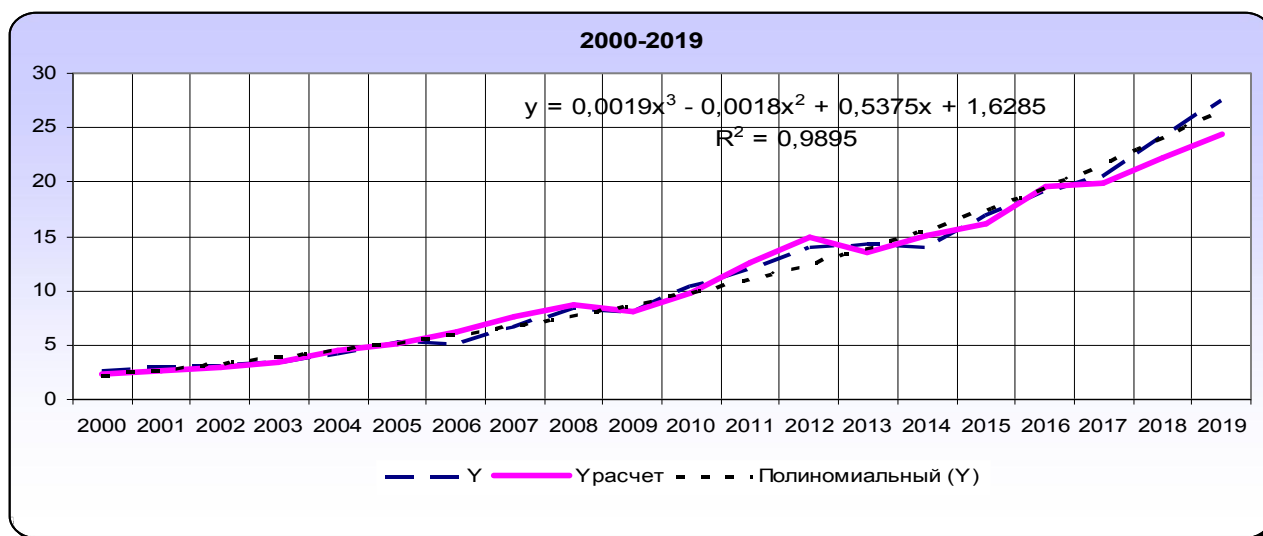


Рис. 7. Відповідність між статистичними та змодельованими значеннями показників соціо-еколого-економічних складових показника біосферосумісності: період понад 15 років (фрагмент). (Джерело: розроблено автором).

Для визначення комплексного показника біосферосумісності, оцінки тенденцій його розвитку в часі застосовується векторний підхід.

Шлях, який має подолати суб'єкт будівельної галузі для успішної реалізації своєї стратегії на мікрорівні при впровадженні інновації в межах одного підрозділу або на рівні локальної (персональної) оцінки, може бути визначений у векторній моделі як відстань між поточним $P_1(x_1, y_1, z_1)$ і плановим $P_2(x_2, y_2, z_2)$ показниками біосферосумісності (рис. 8), яка вираховується за формулою:

$$L = \sqrt{(x_2 - x_1) + (y_2 - y_1) + (z_2 - z_1)},$$

де P_1, P_2 – рівні відповідності оціночних критеріїв поточному (фактичному) та заданому (запланованому) рівню відповідно;

x_i, y_i, z_i – заплановані і фактичні значення критеріїв x, y, z .

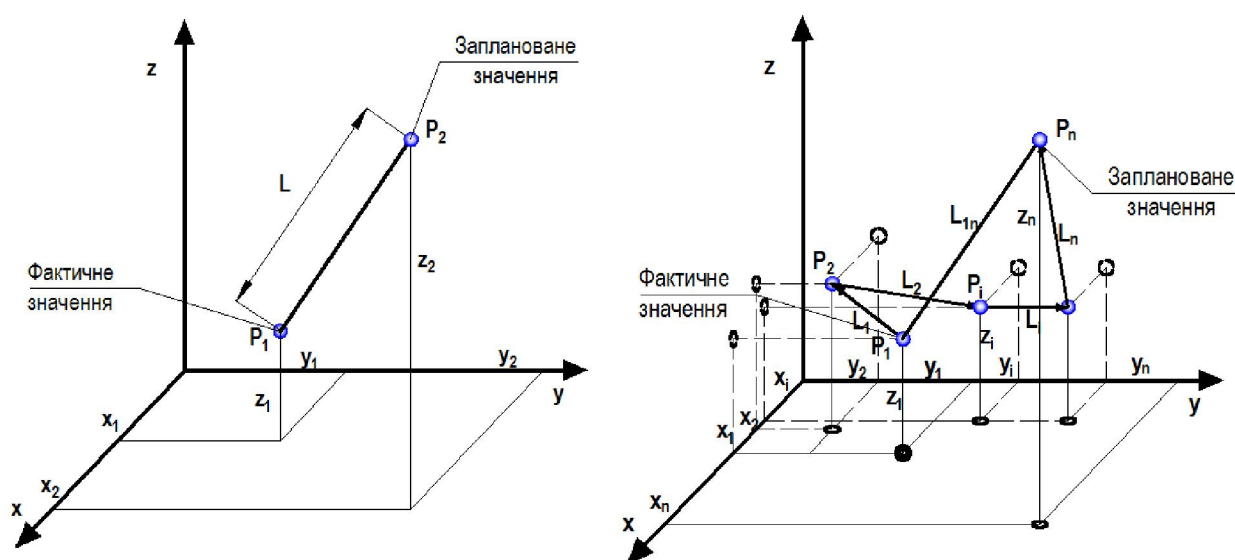


Рис. 8. Схема взаємодії критеріїв оцінки біосферосумісності в векторній моделі. (Джерело: розроблено автором).

Відповідно мезо- та макрорівні оцінки показника біосферосумісності розглядаються як результуючий вектор попереднього рівня, тобто $\vec{L}_{1n} = \vec{L}_n + \sum_{i=1}^n \vec{L}_i$

Якщо два критерії досягають максимального планового положення різними шляхами, вони діють в «паралельних» просторах. Виходячи з запропонованого проектно-векторного простору критеріїв, які визначають комплексний показник біосферосумісності у відповідності до оціночної шкали, слід вважати, що рух по напрямку координатних вісей проектно-векторного простору рівнозначний одночасному розвитку декількох компонентів проекту, а саме: соціально-екологічній, еколого-економічній та соціально-економічній складовим.

Тоді цільова функція визначення оптимального значення показника біосферосумісності в часі у векторному представленні має вигляд:

$$\bar{Z}_{bs} = \bar{Z}_{bs}^{ce}(x_i) + \bar{Z}_{bs}^{cv}(y_i) + \bar{Z}_{bs}^{ve}(z_i),$$

де $\bar{Z}_{bs}^{ce}(x_i)$, $\bar{Z}_{bs}^{cv}(y_i)$, $\bar{Z}_{bs}^{ve}(z_i)$ – вектори соціально-економічної, соціально-екологічної та еколого-економічної складових показника біосферосумісності при обмеженнях поточних $P_1(x_1, y_1, z_1)$ і планових $P_2(x_2, y_2, z_2)$ показників у відповідності до рівня оцінювання та виміру проектно-векторного простору, його пріоритетів (екологізація, модернізація, реновація проекту), заданої максимальної швидкості досягнення планових показників (заданого терміну досягнення мети) та довжини вектора (фактичної швидкості досягнення мети – показника біосферосумісності). Зміна нормативно-правової, тенденціальної орієнтації складових біосферосумісності враховується на підставі законів перетворення координат базисних векторів при повороті системи координат, що надає універсальності векторно-просторовій моделі.

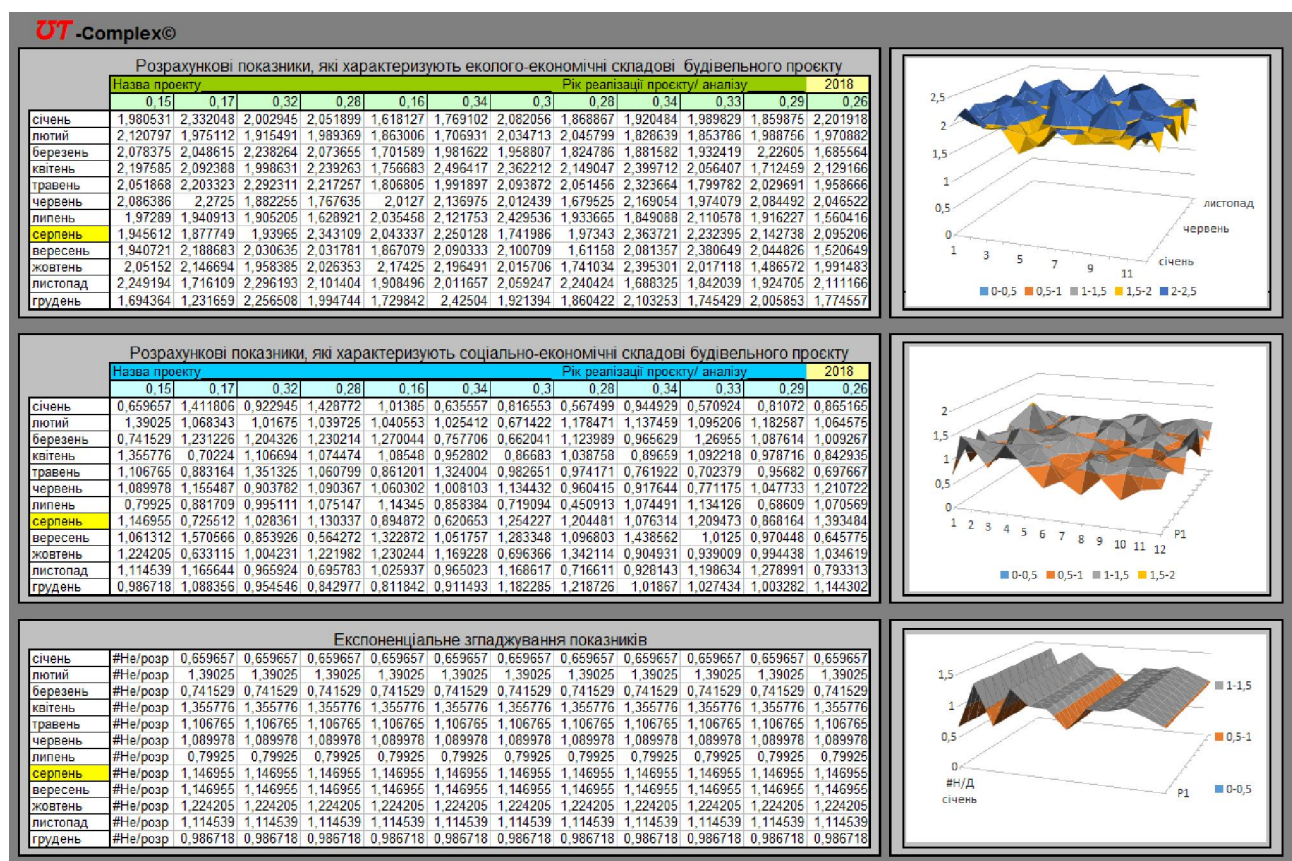


Рис. 9. Комплексний програмний продукт **UT-Complex**®: блок інтегральної оцінки еколого-економічних та соціально-економічних складових (фрагмент). (Джерело: розроблено автором).

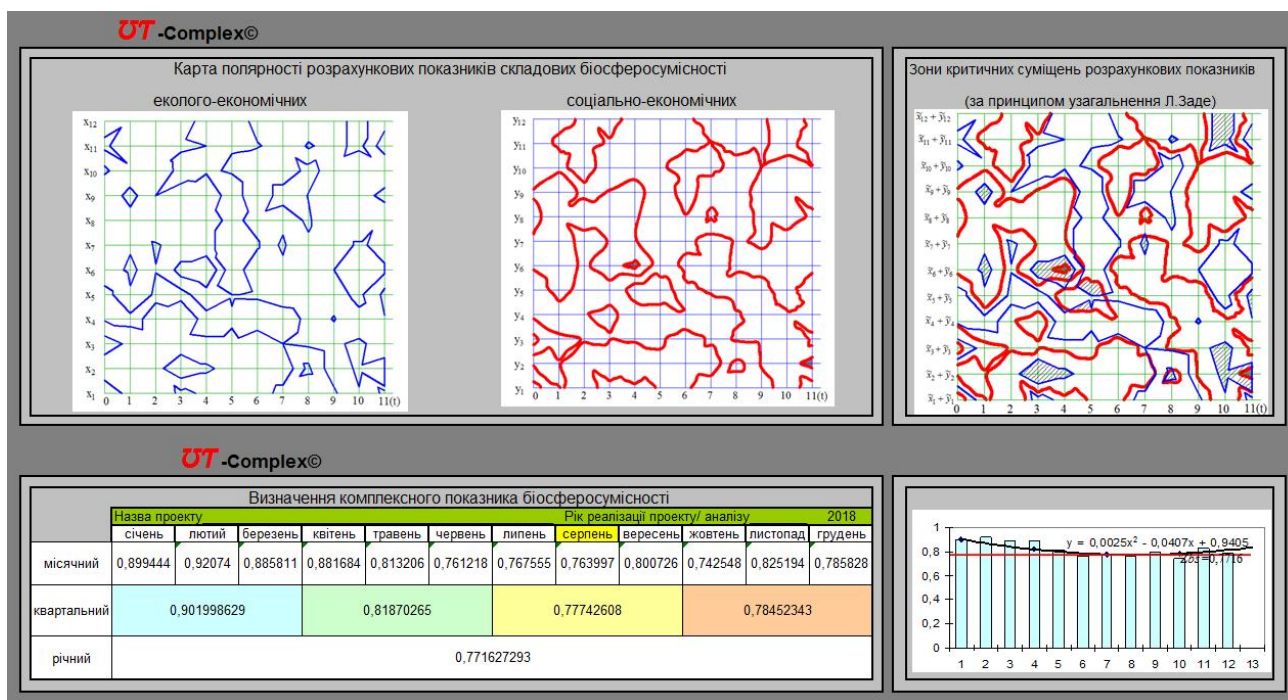


Рис. 10. Комплексний програмний продукт **UT-Complex©**: блок визначення показника біосферосумісності будівельного підприємства (фрагмент). (Джерело: розроблено автором).

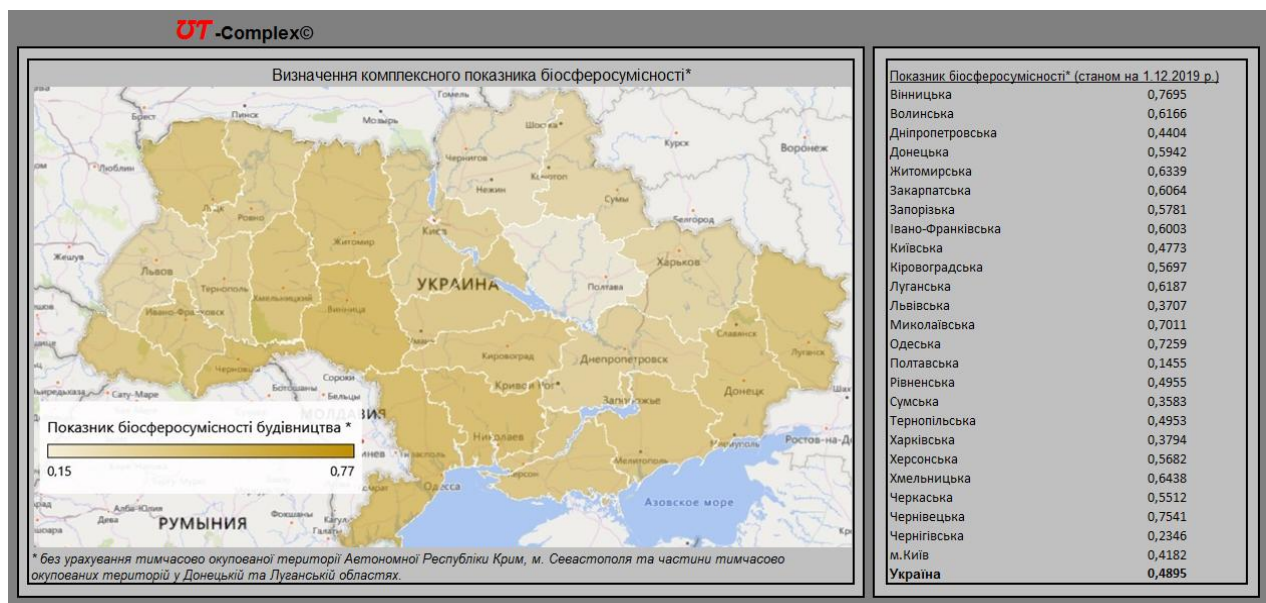


Рис. 11. Комплексний програмний продукт **UT-Complex©**: блок визначення показника біосферосумісності по регіонам (фрагмент). (Джерело: розроблено автором).

Узгодження еколого-економічних характеристик проектів будівництва з умовами зовнішнього середовища для суб'єктів реалізації проектів у проектно-векторному просторі дозволяє інтегрувати програмний продукт на мікро-, мезо- або макрорівні і, як наслідок, покроково адаптувати стратегію розвитку бізнес-

систем в залежності від принципів селективності та рівнів оцінки біосферосумісного будівництва.

Поетапний аналіз всіх компонент, їх експоненціальне згладжування та компілярність в різних сполученнях дозволяє виявити найбільш ефективні напрямки впровадження екологічних ініціатив на період заданого часу за відповідними прогностичними методиками. Приклад оцінки обсягів будівельного підприємства, його активів (людських, матеріально-технічних), врахування територіальної (зональної) орієнтованості в регіоні та заходів природозахисного та екологоорієнтованого характеру на базі програмного продукту *UT-Complex*[©] фрагментарно наведено на рис. 9-11.

Розроблено систему програмних модулів прикладного інструментарію оцінювання рівня біосферосумісності, як для окремих компонент, так і комплексів будівельної галузі в цілому, в рамках якого закладено механізм економіко-математичного прогнозування рівня біосферосумісності протягом життєвого циклу будівельного об'єкта. Дана система забезпечує еколого-економічне діагностування ефективності варіантів рішень на передпроектній, проектній та виробничій стадіях для формування портфелю адміністративних інновацій в рамках проектів біосферосумісності, формулювання концепції економічної взаємодії суб'єктів будівельної галузі, аналіз і оцінку екологічних ризиків та розрахункових витрат за умови досягнення запланованого рівня біосферосумісності для упередження, вияву та подолання екологічних збитків.

ВИСНОВКИ

У дисертації вирішено важливу науково-методологічну, методичну та науково-прикладну проблему формування теоретико-методологічного розвитку біосферосумісності в Україні на засадничих принципах сталого розвитку. Сукупне використання результатів, висновків, прикладних рекомендацій та програмних продуктів забезпечують єдиний вектор та продуктивність розвитку середовища та інституціональних суб'єктів будівельної галузі на основі імплементації засад екоменеджменту→декаплінгу→рециклінгу→біосферосумісності до методологічної платформи економіки замкнутого циклу.

Значення результатів дисертаційної роботи для науки визначається запровадженням інноваційного методологічного базису та прикладного інструментарію, які разом формують продуктивний еколого-економічний механізм розвитку біосферосумісного будівництва в Україні. В рамках обґрунтованої методології та інструментарію забезпечено формалізоване оцінювання та вибір варіантів біосферосумісної економічної взаємодії суб'єктів функціонування будівельної галузі в умовах еколого-економічного обмеження, варіативності проектування об'єктів і просторового планування (ревіталізації) територій. На відміну від існуючих концептуальних і методологічних підходів,

в даному дослідженні концепція, методологія та практика біосферосумісного будівництва забезпечується, водночас, як на формоутворюючих рівнях (локальних, групових, глобальних), так і за укрупненими результатами, що ґрунтуються на представленні комплексу виникнення прямих та опосередкованих економічних, екологічних і соціальних ефектів та, в кінцевому рахунку, зумовлює зниження антропогенного впливу на довкілля.

Значення результатів дисертаційної роботи для практики визначається тим, що запроваджені інновації дозволяють на інституційному рівні адміністрування еко-соціоспрямованими будівельними проєктами та цільовими інвестиційними програмами (локальними, груповими, глобальними) забезпечити зниження антропогенного впливу процесів будівництва на довкілля впродовж всіх етапів/стадій життєвого циклу бізнес-екосистеми. Сутність та практичний характер запропонованих в роботі інновацій дозволяють використати оновлений концептуальний базис біосферосумісного будівництва, який, на відміну від існуючих стандартів енергоефективності (на кшталт *BREEAM* або *LEED*), ґрунтується на сполученні національних екологічних стандартів в будівництві та цільових еколого-економічних орієнтирів декаплінгу.

1. На підставі аналізу основних дефініцій сталого розвитку та економіки замкнутого циклу сформовано експленарний базис та оновлений понятійно-категоріальний апарат «біосферосумісності». В авторському тлумаченні біосферосумісність обґрунтовано як «особливий тип комплексної соціо-еколого-економічної (складної та відкритої) системи, що централізовано підпорядковується нормативно-дозвільній базі актів у проєктуванні, будівництві та експлуатації, має чітко окреслений регіональний аспект, соціально-економічні аномалії та залежний від природних ресурсів». В процесі аналізу еволюції провідних дефініцій дослідження обґрунтовано, що біосферосумісність не є самостійною відособленою економічною категорією, а формується як обов'язкова компонента концепту сталого розвитку будівництва в сукупності з іншими стратегемами.

2. Для потреб формування методології дієвого еколого-економічного механізму біосферосумісності наведено авторське тлумачення цілей і траєкторій розвитку середовища та функціонуючих суб'єктів будівельної галузі: в умовах екологічних обмежень та певної вичерпності природних ресурсів домінантною стратегемою будівельної галузі визначено її адаптацію до принципів циркулярної економіки на платформі еколого-економічного механізму розвитку.

3. Провідними екологічними та економічними домінантами та концептом методологічної платформи розвитку будівельної галузі на засадах біосферосумісності визначено: формування бізнес-екосистеми, як сукупності

інституцій, за ознаками взаємодії та участі у процесі трансформації біосферосумісності потенціалу на макро-, мезо- та мікрорівні на базі інтегрованого багаторівневого управління. Це дозволяє узгодити еколого-економічні характеристики кваліфікаційних активів проєктів з функціонально-технологічними змінами процесів будівництва у форматі проєктів розвитку та цільових програм.

4. Вектор галузевих трансформацій на засадах біосферосумісності в методологічному просторі дослідження визначено: а) на ґрунті формалізації виміру взаємозалежності між директивним рівнем біосферосумісності та вартістю проміжної і незавершеної продукції будівництва впродовж тривалості життєвого циклу; б) через параметричну формалізацію показників та індикаторів біосферосумісності середовища підготовки та впровадження будівельних інвестиційних проєктів з використанням шкали полікритеріальних оцінок готовності стейкхолдерів будівництва до виконання робіт з дотриманням директив біосферосумісності.

5. В якості інноваційних компонент адміністрування процесів будівництва на ґрунті біосферосумісності використано: а) екоорієнтовані технології адміністрування, які разом дозволяють досягти еколого-економічної рівноваги та управлінсько-технологічної зрілості середовища будівництва на основі полівекторних комбінаторних управлінських комплексів прийняття рішень; б) інтегрований механізм адміністрування біосферосумісним будівництвом, який дозволяє на базі запровадженого підходу здійснити функціональну, виробничо-технологічну, екологічну та економічну трансформацію об'єктів нового будівництва й реконструкції шляхом модернізації/уніфікації при створенні бізнес-екосистем, з метою подовження їх життєвого циклу (за умови мінімізації використання первинних ресурсів та максимального використання конструкцій і матеріалів переробки та рециклінгу).

6. В рамках сформованого аналітичного базису для стейкхолдерів будівництва обґрунтовано спеціальну шкалу та діагностичну систему оцінювання діапазону характеристичних та нормативних значень індикаторів вияву рівня екологічної безпеки з додаванням специфічних обмежень та варіативних блоків: ресурсозаощадження, відновлення сировинної рецесії та технологічне переозброєння будівельного виробництва під еколого-економічним контролем.

7. Для потреби еколого-економічного моніторингу проєктів біосферосумісного будівництва в якості діагностичного інструментарію використано кількісні методи прогнозування і каузального моделювання для формування комплексу індикаторів оцінювання рівня екологічної безпеки будівництва та відповідних порогових значень. Для наступного об'єктивного розмежування й забезпечення директивного рівня біосферосумісності в процесах і проєктах екологічної реновації будівництва запропоновано ітераційні алгоритми планування резервів

екологічного відновлення територій будівництва у форматі кількох підсистем: продуктова, виробничо-технологічна, фінансово-економічна, екологічна, організаційно-управлінська.

8. Для забезпечення продуктивної адаптації економічного середовища інституційних учасників та стейкхолдерів будівництва до взаємодії на ґрунті біосферосумісності розроблено аналітичний комплекс дифузних показників, які враховують ентропію складових сталого розвитку, що ґрунтуються на статистичних та обліково-звітних даних будівельних підприємств та оцінюють розвиток системи (проєкту) у відповідності до заявлених регіональних, національних чи міжнародних екологічних стандартів за інтегральним показником біосферосумісності. Запропоновано блочно-алгоритмічний механізм, що забезпечує узгодження еколого-економічних характеристик продукції чинним законодавчим актам, міжнародним сертифікаційним стандартам, соціально-екологічним вимогам. Отриманий в результаті показник біосферосумісності може бути використано як підґрунтя для створення національної екологічної сертифікації та/або рейтингу національних виробників.

9. Запроваджені в роботі науково-прикладні модулі формалізованого управління біосферосумісним будівництвом реалізують оновлення будівельного девелопменту у відповідності з глобалізаційними екологічними викликами шляхом сполучення національних екологічних стандартів в будівництві та цільових еколого-економічних орієнтирів декаплінгу. Систематизовано критерії еколого-економічного моніторингу проєктів біосферосумісного будівництва у відповідності до їх синергетичного впливу на складові сталого розвитку та рівні оцінки (групи макро-, мезо- та мікросередовища), які можуть виступати базисом для визначення стратегічного становища стейкхолдерів будівельної галузі, основою оцінювання видів економічної діяльності та прогнозування тенденцій їх розвитку в ринкових умовах, з урахуванням інтенсивності техніко-організаційних змін, рівня конкурентного тиску, інвестиційної активності й економічної нестабільності.

10. Забезпечено узгодження еколого-економічних характеристик продукту (кваліфікованих активів) проєктів будівництва з характером змін в середовищі взаємодії суб'єктів реалізації проєктів: а) досліджено трансформацію бюджетно-економічних характеристик кваліфікованих активів проєктів біосферосумісності (віднесення до певного типу кваліфікованого активу здійснено у відповідності до МСБО 23 та П(С)БО 31); б) враховано вплив екологічних чинників на характер формування економічних результатів інституційних учасників, стейкхолдерів інвестування та впровадження біосферосумісності; в) запроваджено науково-прикладне оновлення формату та процесів формування елементних нормативів при складанні кошторису (бюджету будівництва) з залученням процесів

рециклінгу (урахування повторного використання будівельних конструкцій та матеріалів від демонтажу, з визначенням відтермінованої економічної вигоди), який розглядається як провідна технологічна компонента та визначальна екологічна інновація.

11. Науково-методологічні та методичні розробки дослідження сполучено в комплексному програмному продукті, призначенням якого є успішне адміністрування проєктами та комплексними програмами біосферосумісного будівництва. Програмний продукт на основі алгоритму оцінки складових кінцевого продукту (комплексу будівельних робіт, матеріалів та якості кінцевої продукції) забезпечує: а) обґрунтоване еколого-економічне діагностування ефективного варіанту проєктного рішення на передпроєктній, проєктній та виробничій стадіях, спрямованих на успішне адміністрування проєктами та комплексними програмами біосферосумісного будівництва; б) продуктивний вибір варіантів біосферосумісної економічної взаємодії суб'єктів функціонування будівельної галузі, належну варіативність проєктування об'єктів і просторового планування (ревіталізації) територій; в) діагностування екологічних ризиків, розрахунок втрат запланованого рівня біосферосумісності при нанесенні екологічних збитків (втрат) від здійснення будівельної та експлуатаційної діяльності, що розглядаються в рівновазі критичності впливу, бюджету, нагальності та тривалості подолання/нейтралізації.

Впровадження результатів роботи (комплексу програм та практичних рекомендацій щодо біосферосумісного будівництва) спрямовано – в рамках окремих будівельних проєктів та цільових програм – забезпечити перехід до сталого розвитку будівельної галузі як складної відкритої системи, з урахуванням процесів екологізації виробництва, структури і змісту організаційно-економічного механізму управління таким розвитком, використанням комплексу фундаментальних положень теорії систем і синергетики, інституціональної економіки, структурно-інформаційної теорії та концепції сталого розвитку.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії:

1. Шпакова Г. В. Еколого-економічний механізм розвитку біосферосумісного будівництва в Україні: теорія, методологія, практика [Текст] : монографія / Г. В. Шпакова. – К. : Видавничий дім «АртЕк», 2019. – 340 с.
2. Шпакова Г. В. Економічне управління інноваціями: Колективна монографія [В. Г. Федоренко, Ю. Е. Тимофеев, С. В. Федоренко, Г. В. Шпакова та інш.]; за ред. В.Г. Федоренка. – К.: «ДКС Центр», 2020. – 372с. – *Особистий внесок: розділ 2.3.1. – С. 205- 236.*

Статті у наукових фахових виданнях України, які включені до міжнародних науко метричних баз:

3. Шпакова Г. В. Детермінація системи оцінки еколого-економічних ефектів на основі індикаторів біосферосумісного виробництва / Шпакова Г. В. // *Ефективна економіка* [Електронне фахове видання з економіки]. 2020. Вип. 3. DOI: 10.32702/2307-2105-2020.3.77. (Видання індексується в *Index Copernicus International*, *Google Scholar*).

4. Шпакова Г. В. Механізми формування ринку біосферосумісних технологій на основі вертикально-інтегрованих зелених альянсів / Шпакова Г. В. // *Інтернаука: електор. видання*. 2020. Вип. 2 (34). С. 9-17. Режим доступу: <https://www.inter-nauka.com/issues/economic2020/2/5665>. DOI: 10.25313/2520-2294-2020-2-5665. (Видання індексується в *Index Copernicus International*, *Наукова періодика України*, *Google Scholar*, *Ulrichsweb Global Serials Directory*, *Open Academic Journals Index*, *Turkish Education Index*, *Polish Scholarly Bibliography*, *Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky*, *InfoBase Index*, *Bielefeld Academic Search Engine (BASE)*, *CrossRef*).

5. Шпакова Г.В. Механізми еколого-економічного стимулювання для активізації переходу до біосферосумісного будівництва / Шпакова Г.В. // *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2020. Вип. 41. (Видання індексується в *Index Copernicus International*, *Google Academy*, *UlrichsWeb*, *Bielefeld Academic Search Engine (BASE)*).

6. Шпакова Г.В. Формування економіко-управлінських предикторів девелопменту на інноваційній платформі рециклінгу будівельних відходів / Шпакова Г.В. // *Ефективна економіка* [Електронне фахове видання з економіки]. 2020. Вип. 1. DOI: 10.32702/2307-2105-2020.1.91. (Видання індексується в *Index Copernicus International*, *Google Scholar*).

7. Шпакова Г.В. Механізми формування портфелю перспективних біосферосумісних технологій в будівництві / Шпакова Г.В. // *Інфраструктура ринку*. [Електронне фахове видання з економіки] 2020. Вип. № 40. С. 363-368. http://www.market-infr.od.ua/journals/2020/40_2020_ukr/64.pdf. (Видання індексується в *Index Copernicus International*, *Наукова періодика України*, *Google Scholar*).

8. Шпакова Г. В. Преідентифікація формування вартості сталого будівельного активу шляхом функціональної трансформації на основі рециклінгу / Шпакова Г. В. // *Інтелект XXI*. 2020. Вип. 1. С.172-176. (Видання індексується в *Index Copernicus International*).

9. Шпакова Г. В. Адаптаційні механізми переходу до біосферосумісних технологій в будівництві / Шпакова Г. В. // *Регіональна економіка та*

управління. 2020. Вип. 1 (27). С. 134-138. (Видання індексується в *Index Copernicus International, Google Scholar*).

10. Шпакова Г. В. Економічна трансформація моделей виробництва на прикладі біосферосумісного будівництва / Шпакова Г. В. // *Економіка та Держава*. Київ, 2020. Вип. 2. С. 67-71. DOI: 10.32702/2306-6806.2020.2.67. (Видання індексується в *Index Copernicus International, SIS, Google Scholar*).

11. Шпакова Г. В. Трансфер циркулярної моделі економіки до будівельної галузі / Шпакова Г. В. // *Науковий огляд*. 2020. Вип. №1(64). С. 19-29. (Видання індексується в *РИНЦ SCIENCE INDEX, Google Scholar (Search), Bielefeld Academic Search Engine (BASE), ResearchBib, WorldCat, Directory of Research Journals Indexing, Ulrichs Periodicals Directory, Citefactor, Open Academic Journals Index, Scientific Indexing Services, Polish Scholarly Bibliography*).

12. Шпакова Г.В. Сучасна технологія економічної діагностики в системі процесно-структурованого менеджменту будівельних організацій / Рижаков Д.А., Шпакова Г.В., Хоменко О.М., Максимюк Ю.С. // *Формування ринкових відносин в Україні*. Київ, 2020. Вип. 1 (224). – С.77-84. *Особистий внесок: аргументовано доцільність економічної діагностики структурованого управління процесами на прикладі будівельного виробництва з залученням біосферосумісних технологій для впровадження принципів сталого розвитку*. (Видання індексується в *Index Copernicus International, Scientific Indexing Services (SIS), Google Scholar, CyberLeninka, eLIBRARY.ru, National Library of Ukraine after V.I. Vernadskiy*).

13. Шпакова Г.В. Оцінка продуктивності операційної системи девелопера в мікросередовищі стейкхолдерів житлового будівництва / Рижакова Г.М., Рижаков Д.А., Шпакова Г.В. // *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: зб. наук. праць*. Київ : КНУБА, 2019. Вип. 42. С. 120-131. DOI:10.32347/2707-501x.2019.42.120-131. *Особистий внесок: запропоновано в оцінку продуктивності операційної системи управління та розвитку девелоперських компаній ввести критеріальний аналіз з подальшим врахуванням еколого-соціальних аспектів з метою подовження життєвого циклу об'єкту та підвищення його конкурентної привабливості для більшості стейкхолдерів*. (Видання індексується в *Google Scholar*).

14. Шпакова Г.В. «Зелені» фінанси як інструмент гарантування природо-техногенної та екологічної безпеки в контексті сталого розвитку територій / Шпакова Г.В. // *Підприємництво та інновації*. Київ : Видавничий дім «Гельветика», 2019. Вип. 9. С. 112-116. (*National Library of Ukraine after V.I. Vernadskiy*).

15. Шпакова Г.В. Стратегіями біосферосумісного будівництва: сучасні проблеми архітектоники, економічної політики та розвитку / Шпакова Г.В. //

Управління розвитком складних систем. Київ, 2019. Вип. 40. С. 202-208. DOI: 10.6084/m9.figshare.11970042 (Видання індексується в *Index Copernicus International*, *Google Academy*, *UlrichsWeb*, *Bielefeld Academic Search Engine (BASE)*).

16. Шпакова Г.В. Планувально-технологічна концепція одна- та багатоядерних будівельних об'єктів багатофункціонального призначення на принципах модульності / Шпакова Г. В. // *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: зб. наук. праць*. Київ : КНУБА, 2019. Вип. 39/1. С. 94-97. DOI: 10.32347/2707-501x.2019.39. (Видання індексується в *Google Scholar*).

17. Шпакова Г.В. Застосування BIM при функціональній трансформації об'єктів в період експлуатації із використанням рециклінгу / Шпакова Г. В. // *Будівельне виробництво*. Київ : НДІБВ, 2019. Вип. 67. С. 75-78. (Видання індексується в *Google Scholar*).

18. Шпакова Г.В. Оцінка привабливості будівельних технологій в умовах соціально-екологічних обмежень / Шпакова Г. В. // *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: зб. наук. праць*. Київ : КНУБА, 2018. Вип. 38. С. 215-220. (Видання індексується в *Google Scholar*).

19. Шпакова Г.В. Впровадження BIM-технологій з адаптацією до економіко-екологічної спрямованості сталого розвитку / Шпакова Г. В. // *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. Київ : КНУБА, 2018. Вип. 37. С. 109-116. (Видання індексується в *Google Scholar*).

20. Шпакова Г.В. Модифіковані теоретичні та практичні основи формування альтернативних джерел інвестування житлового будівництва / Савчук Т. В., Шпакова Г.В., Шпаков А.В., Баличев О. // *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2017. Вип. 32. С. 166-172. *Особистий внесок: розглянуто та проаналізовано шляхи фінансування «зелених» проєктів в будівельній галузі, зокрема на прикладі житлового будівництва, запропоновано адаптаційні механізми стимулювання через державні грандові проєкти та фіскальні обмеження. (Index Copernicus International, Наукова періодика України, Google Scholar)*.

21. Шпакова Г.В. Узагальнення онтологічної сутності дефініцій «будівельний девелопмент» стосовно змісту передінвестиційної фази будівельного проєкту / Шпаков А.В., Шпакова Г.В., Дружинін М.А. // *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. Київ : КНУБА, 2015. Вип. 33. С. 158-170. *Особистий внесок: розглянуто вплив факторів, які не враховуються на стадії первинного проєктування (на передінвестиційній фазі) та суттєво впливають на*

зниження комерційної привабливості будівельного об'єкта протягом його життєвого циклу. (Видання індексується в Google Scholar).

22. Шпакова Г. В. Напрями розвитку будівельної галузі як реакції на інвестиційний попит / Шпакова Г. В. // *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. КНУБА, 2013. Вип. 29. С. 107-111.

23. Шпакова Г.В. Економічна ефективність використання вторинних ресурсів в будівництві / Вахович І.В., Цифра Т.Ю., Терещенко Л.В., Шпакова Г.В. // *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. Київ : КНУБА, 2012. Вип. 28. С. 125-131. *Особистий внесок: проаналізовано один з напрямків використання вторинних ресурсів в будівельній галузі, надано економічну оцінку технологічності процесів з рециклінгу конструкцій та виробів.*

24. Шпакова Г. В. Методологія вирішення неточно визначених задач при розробці проєктів виконання робіт / Шпакова Г.В. // *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. Київ : КНУБА, 2012. Вип. 27. С. 190-196.

25. Шпакова Г. В. Можливість рециклінгу будівельних відходів в Україні / Шпакова Г.В. // *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. Київ : КНУБА, 2012. Вип. 26. С. 137-142.

26. Шпакова Г.В. Шляхи і можливість переробки будівельних відходів в Україні / Шпакова Г.В. // *Будівельне виробництво*. Київ : НДІБВ, 2012. Вип. 54. С. 22-26.

27. Шпакова Г.В. Організаційно-технологічні засади трансферу технологій і шанси України / Шпакова Г.В., Федосова О.В., Кузнецов А.В. // *Будівельне виробництво*. Київ : НДІБВ, 2010. Вип. 52. С. 20-24. *Особистий внесок: визначено передумови виникнення та розвитку нових технологій та проаналізовано механізм трансферу технологій як один з інструментів прискорення застосування інноваційних проєктів.*

28. Шпакова Г.В. Пріоритетні напрями розвитку будівництва / Шпакова Г.В. // *Будівельне виробництво*. Київ : НДІБВ, 2007. Вип. 48. С. 75-77.

Статті в наукових періодичних виданнях інших держав із напряму, з якого підготовлено дисертацію:

29. Shpakova H. Transformation of the material production model for the introduction of the biosphere-compatible economy paradigm / Shpakova H. // *Innovative solutions in modern science. Scientific journal – Dubai (United Arab Emirates): Center for International scientific cooperation TK Meganom LLC: 2020. – № 1 (37) – pp. 28-37. ISSN 2414-6714 (Журнал включено до наукометричних баз даних: Bielefeld Academic Search Engine (BASE)),*

ResearchBib, WorldCat, Directory of Research Journals Indexing, Ulrichs Periodicals Directory, Citefactor, Open Academic Journals Index, Scientific Indexing Services, Polish Scholarly Bibliography, Google Scholar (Search), «PIHЦ SCIENCE INDEX»). DOI:10.26886/2414-634X.1(37)2020.2.

30. Shpakova H. Formation of parameter system for diagnostics products biosphere compatibility / Shpakova H. // *Innovative solutions in modern science. Scientific journal – Dubai (United Arab Emirates): Center for International scientific cooperation TK Meganom LLC: 2020. – № 2 (38). – pp. 14-20. ISSN 2414-6714* (Журнал включено до наукометричних баз даних: *Bielefeld Academic Search Engine (BASE), ResearchBib, WorldCat, Directory of Research Journals Indexing, Ulrichs Periodicals Directory, Citefactor, Open Academic Journals Index, Scientific Indexing Services, Polish Scholarly Bibliography, Google Scholar (Search), «PIHЦ SCIENCE INDEX»*). DOI: 10.26886/2414-634X.2(38)2020.2.

31. Shpakova H. Preidentification of adaptive mechanisms of biosphere-compatible construction technologies / Shpakova H. // *Paradigm of knowlege. Multidisciplinary Scientific Journal. – Muscat (Sultanate of Oman) Center for International scientific cooperation TK Meganom LLC: 2020. – № 1 (39). – pp. 5-14. ISSN 2520-7474.* (Журнал включено до наукометричних баз: *CORE, OpenAir database, «PIHЦ SCIENCE INDEX», ResearchBib, Open Academic Journals Index (OAJI), Ulrich's Periodicals Directory, Polish Scholarly Bibliography (PBN), Scientific Indexing Services (SIS), Directory Indexing of International Research Journals*)/ DOI: 10.26886/2520-7474.1(39)2020.1.

32. Shpakova H. Strategy of global restriction: eco-development instead of economic growth / Shpakova H. // *International Independent Scientific Journal. – Kraków, Rzeczpospolita Polska, 2020. – № 12. Vol. 1. – P. 5-7. ISSN 3547-2340* (Журнал включено до наукометричних баз: *eLIBRARY.ru, SideShare, QualityFactor, ImpaktFactor, Calameo*).

33. Shpakova H. Ecological, administrative and structural topology of construction waste recycling in the concept of circle economy realization / Shpakova H. // *Středoevropský věstník pro vědu a výzkum. Central European journal for science and research. - Praha, CR Czech Republic, 2020. – № 1 (62). – P. 8-14. ISSN 2336-3630* (Журнал включено до наукометричних баз: *Scientific Indexing Services, Citefactor, Open Academic Journals Index Ulrichsweb, BASE, Index Copernicus*).

Інші наукові видання:

34. Шпакова Г.В. Концептуально-аналітичні особливості атрибуції проектів біосферосумісного будівництва на платформі декаплінгу в системі девелоперського управління / Шпакова Г.В., Шпаков А.В., Хоменко О.М. //

Сучасні проблеми архітектури та містобудування. 2019. Вип. 55. С. 276-288. *Особистий внесок: на основі розглянутих методик оцінки впливу економічного тиску на навколишнє середовище запропоновано впровадження коефіцієнта декаплінгу в категорію базових економічних показників при визначенні інвестиційних ризиків на передпроектній стадії будівництва для всіх стейкхолдерів, а особливо для девелоперів-орендодавців.*

35. Шпакова Г. Застосування методу скінченних елементів в практиці організаційно-технологічного моделювання девелоперських проектів / Чернишев Д., Дружинін М., Шпакова Г. // *Будівельні конструкції. Теорія і практика*. Київ, 2019. Вип. 5. С. 21-27. DOI:10.32347/2522-4182.5.2019.4-7. *Особистий внесок: дана оцінка організаційно-технологічних заходів забезпечення біосферосумісного будівництва. (Видання індексується в Google Scholar).*

36. Шпакова Г. Визначення динамічних характеристик складних просторових конструкцій в частотно-часовому просторі проектів біосферосумісного будівництва / Чернишев Д., Дружинін М., Шпакова Г. // *Будівельні конструкції. Теорія і практика*. Київ, 2019. Вип. 4. С. 21-27. DOI:10.32347/2522-4182.4.2019.21-27. *Особистий внесок: запропоновано застосування стохастичної оцінки ризиків та загроз при реалізації проектів біосферосумісного будівництва. (Видання індексується в Google Scholar).*

37. Шпакова Г.В. Стратегічні пріоритети та формалізовані індикатори оцінки успішності системи будівельного девелопменту в проектах рекреаційно-продуктивного відновлення територій / Шпакова Г.В., Дружинін М.А. // *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: зб. наук. праць*. Київ : КНУБА, 2018. Вип. 35. С. 148-159. *Особистий внесок: запропоновано критеріальний підхід до діагностування потенціалу територій для визначення стратегії розвитку будівельного девелопменту на ґрунті біосферосумісності. (Видання індексується в Google Scholar).*

38. Шпакова Г.В. Проблеми трансферу сучасних систем будівельних технологій / Шпакова Г.В., Федосова О.В. // *Нові технології в будівництві*. Київ: НДІБВ, 2010. Вип. 48. С. 75-77.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

39. Шпакова Г.В. Адаптація будівельної галузі до принципів циркулярної економіки / Шпакова Г.В., Глущенко І.В. // *Priority directions of science development: materials the 5th International scientific and practical conference, Lviv, 2020*. 567 p. Pp. 265-268. *Особистий внесок: обґрунтовано базові аспекти адаптації будівельного виробництва до моделі циркулярної економіки.*

40. Шпакова Г.В. Типологія цільових секторів застосування зелених

фінансів в Україні / Шпакова Г.В., Шпаков А.В. // *Економіка, менеджмент та аудит: сучасні проблеми, перспективи та напрями розвитку*: матеріали наукової конференції, м. Львів, 2020 р. С. 118-120. *Особистий внесок: визначено шляхи наповнення фондів фінансування «зелених» технологій.*

41. Шпакова Г.В. Встановлення еколого-економічного паритету сталого розвитку / Шпакова Г.В. // *Євроінтеграційна перспектива та інвестиційний потенціал економіки: методологія, теорія, практика*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Одеса, 2020 р. С. 86-90.

42. Шпакова Г.В. Проблематика комплексної реконструкції міст України / Шпакова Г.В., Глущенко І.В. // *Сучасні технології в науці і освіті*: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, м. Северодонецьк, 2020. С.85-86. *Особистий внесок: розглянуто причини сучасної реновації міст з огляду на посилення екологічних обмежень.*

43. Шпакова Г.В. Впровадження BIM-технологій в проєктну практику / Шпакова Г.В., Глущенко І.В. // *Вітчизняна наука: теорія і практика*: збірник тез наукових робіт учасників IX Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Харків, 2020 р. С. 3-6. *Особистий внесок: запропоновано перспективний напрямок залучення BIM-технологій для моделювання будівель з використанням рециклінгу конструкцій в процесі їх трансформації за період експлуатації під впливом різних чинників.*

44. Шпакова Г.В. Інновації у формуванні організаційної, технологічної та корпоративної підсистем в адмініструванні проєктів будівництва / Шпакова Г.В., Приходько Д.О., Шпаков А.В.// *Економіко-управлінські та інформаційно-аналітичні новації в будівництві: програма та тези Міжнародної науково-практичної конференції*, м. Київ, 2019 р. С.194-195. *Особистий внесок: запропонована структурно-логічна модель формування пріоритетів розвитку компанії, зокрема на принципах ресурсозбереження.*

45. Шпакова Г.В. Рециклінг будівельних відходів в Україні / Шпакова Г.В.// *Зелене будівництво*: матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 2019. С. 218-220.

46. Шпакова Г. Озеленення конструкцій – майбутнє мегаполісів / Шпакова Г., Бабич Ю. // *International Scientific-Practical Conference of young scientists «Build-Master-Class-2019»*. Київ, 2019. Р. 168-169. *Особистий внесок: підвищення значення показника біосферосумісності запропоновано досягати шляхом озеленення дахів будівель сучасних мегаполісів.*

47. Шпакова Г.В. Корегування змісту та підходів до вияву «рівня передбачуваності» характеристик середовища девелоперського проєкту в будівництві / Шпакова Г.В., Шпаков А.В.// *Просторовий розвиток територій: традиції та інновації*: матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 2019. С. 208-210. *Особистий внесок: спрогнозовано набір*

чинників для оцінки проєктів в умовах енвайронментальної економіки.

48. Шпакова Г.В. Вплив енергоефективності на технологічні рішення при відновленні огорожуючих конструкцій / Шпакова Г.В., Вожаєнко Б.В. // *Енергоінтеграція-2018*: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 2018. С. 30-31. *Особистий внесок: проаналізовано взаємозв'язок між техніко-економічними показниками проєктів, виконаних за вимогами енергетичної сертифікації та без врахування додаткових обмежуючих чинників.*

49. Шпакова Г.В. Критерії вибору проєктних рішень при утепленні зовнішніх конструкцій / Шпакова Г.В., Колоша О.М. // *International Scientific-Practical Conference of young scientists «Build-Master-Class-2018»*. м. Київ, 2018. С. 268-269. *Особистий внесок: реалізовано алгоритм вибору раціонального проєктного рішення в умовах еколого-економічних обмежень.*

50. Шпакова Г.В. Методико-прикладні аспекти подолання інтервальних ризиків в адмініструванні життєвого циклу будівельного підприємства / Шпакова Г.В., Шпаков А. В., Омеляненко О.П. // *Ефективні технології в будівництві*: матеріали III Міжнародної науково-технічної конференції, м. Київ, 2018. С. 133. *Особистий внесок: обґрунтовано можливості використання досвіду проєктування об'єктів за концепцією функціональної трансформації для опрацювання механізму економічного аналізу інвестиційних проєктів.*

51. Шпакова Г.В. Параметризація будівельних об'єктів за вимогами рециклінгу / Шпакова Г.В. // *Будівельні споруди спеціального призначення: сучасні матеріали та конструкції*: матеріали II Науково-практичної конференції, м. Київ, 2018. С. 65-69.

52. Shpakova H. Applicable technology for realizing diversification projects for business enterprises / Shpakova H., Shpakov A. // *International Scientific-Practical Conference of young scientists «Build-Master-Class-2017»*. м. Київ, 2017. С. 203-204. *Особистий внесок: запропоновано механізм адаптації стратегії розвитку підприємства в умовах дії наслідків екологічної експертизи.*

53. Шпакова Г.В. Економіко-управлінські предиктори реінжинірингу на підрядних підприємствах: від модернізації бізнес-процесів до інституціонального оновлення / Рижаків Д.А., Шпаков А.В., Шпакова Г.В. // *III Інноваційний розвиток підприємств у процесі формування економіки інтелектуального капіталу*. м. Київ, 2017. С. 63-66. *Особистий внесок: запропоновано модель вибору варіанта модернізації виробництва, який ґрунтується на рециклінгу для будівельного виробництва.*

54. Шпакова Г.В. Визначення шляхів оновлення змісту і аналітичної бази економіко-організаційного моделювання будівельного виробництва / Шпаков А.В., Шпакова Г.В., Ручинська Ю.М. // *Нові технології в будівництві*: матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції, м. Київ, НДІБВ, 2017. С. 39-40.

Особистий внесок: сформовано інструментарій оцінки виробничих технологій, орієнтованих на ресурсозбереження.

55. Shpakova H. Application of international standards of iso as a modern means of operational-technological stratification in construction / Shpakova H., Shpakov A. // Wykształcenie i nauka bez granic: materiały XIII międzynarodowej konferencji naukowej i praktycznej, Przemysł, 2017. s. 23-24. *Особистий внесок: проаналізовано екологічну нормативну базу в будівництві України на предмет встановлення меж відповідальності сторін, що приймають участь в будівельному процесі.*

56. Шпакова Г.В. Адаптація будівельних технологій до сучасних екологічних стандартів / Шпакова Г.В. // *Ефективні технології в будівництві: матеріали Міжнародної науково-технічної конференції*, м. Київ, 2016. С. 69-70.

57. Шпакова Г.В. Трансфер наукоємних технологій в будівельній галузі / Шпакова Г.В. // *Необхідність та проблеми формування економіки інтелектуального капіталу в Україні: матеріали II всеукраїнської науково-практичної конференції*, м. Київ, 2015. С. 68-70.

АНОТАЦІЯ

Шпакова Г.В. Теоретико-методологічні засади формування еколого-економічного механізму розвитку біосферосумісного будівництва в Україні. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.06 – економіка природокористування та охорони навколишнього середовища. – Київський національний університет будівництва і архітектури. – Київ, 2020.

У дисертаційній роботі досліджено сутність і зміст дефініції «біосферосумісність будівництва» в контексті сталого розвитку. В умовах екологічних обмежень та певної вичерпності природних ресурсів домінантною стратегією будівельної галузі визначено її адаптацію до принципів циркулярної економіки на платформі еколого-економічного механізму розвитку. Уточнено понятійно-категоріальний апарат за темою дослідження.

За допомогою інтегрованого механізму адміністрування будівництвом визначено напрямки розвитку будівельної галузі на засадах біосферосумісності, які дозволяють створювати бізнес-екосистеми з подовженим життєвим циклом в умовах дотримання курсу на мінімізацію використання первинних ресурсів та максимального використання продуктів переробки та рециклінгу.

Розроблено діагностичний інструментарій еколого-економічного моніторингу проєктів біосферосумісного будівництва за кількісними методами прогнозування для формування комплексу індикаторів оцінювання рівня екологічної безпеки будівництва. Запропоновано заходи щодо узгодження

еколого-економічних характеристик кінцевого продукту будівництва з вимогами екологічної політики, змінами характеристик кваліфікованих активів, і, як слідство, створення науково-прикладного формату елементних нормативів для кошторисних розрахунків, в яких враховуються принципи та механізми каскадного ресурсовикористання (рециклінг, переробка). На основі науково-методологічних та методичних розробок дослідження створено комплексний програмний продукт *OT-Complex*[©], призначенням якого є еколого-економічне діагностування ефективного варіанту проєктного рішення з врахуванням можливих екологічних ризиків на передпроєктній, проєктній та виробничій стадіях, успішне адміністрування проєктами та комплексними програмами біосферосумісного будівництва, а також вибір варіантів біосферосумісної економічної взаємодії суб'єктів функціонування будівельної галузі.

Ключові слова: біосферосумісне будівництво, сталий розвиток, циркулярна економіка, еколого-економічне діагностування, збалансоване природокористування, декаплінг, еколого-економічний механізм, рециклінг.

АННОТАЦІЯ

Шпакова А.В. Теоретико-методологические основы формирования эколого-экономического механизма развития биосферосовместимого строительства в Украине. – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук по специальности 08.00.06 – экономика природопользования и охраны окружающей среды. – Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев, 2020.

В диссертационной работе исследована сущность и содержание дефиниции «биосферосовместимость строительства» в контексте устойчивого развития. В условиях экологических ограничений и определенной исчерпаемости природных ресурсов доминантной стратегией строительной отрасли определена ее адаптация к принципам циркулярной экономики на платформе эколого-экономического механизма развития. Уточнено понятийно-категориальный аппарат по теме исследования.

Разработан диагностический инструментарий эколого-экономического мониторинга проектов биосферосовместимого строительства по количественным методами прогнозирования для формирования комплекса индикаторов оценки уровня экологической безопасности строительства.

Предложены меры по согласованию эколого-экономических характеристик конечного продукта строительства с требованиями экологической политики, изменениями характеристик квалифицированных

активов, и, как следствие, создание научно-прикладного формата ресурсных элементных нормативов для сметных расчетов, в которых учитываются принципы и механизмы каскадного использования ресурсов (рециклинг, переработка). На основе научно-методологических и методических разработок исследования создан комплексный программный продукт *ЭТ-Complex*[®], назначением которого является эколого-экономическое диагностирование эффективного варианта проектного решения с учетом возможных экологических рисков на предпроектной, проектной и производственной стадиях, успешное администрирование проектами и комплексными программами биосферосовместимого строительства, а также выбор вариантов биосферосовместимого экономического взаимодействия субъектов функционирования строительной отрасли.

Ключевые слова: биосферосовместимое строительство, устойчивое развитие, циркулярная экономика, эколого-экономическое диагностирование, сбалансированное природопользование, декаплинг, эколого-экономический механизм, рециклинг.

ANNOTATION

Shpakova H. Theoretical and methodological foundations of the ecological and economic mechanism's formation for the development of biosphere-compatible construction in Ukraine. – Qualifying scientific work as a manuscript.

The dissertation for the degree of Doctor of Economic Sciences, specialty 08.00.06 – Economics of Environmental Management and Environment Protection. – Kiev National University of Construction and Architecture, Kyiv, 2020.

In the dissertation, the essence and content of the definition “construction biosphere compatibility” in the context of sustainable development are investigated. Under the conditions of environmental restrictions and a certain exhaustibility of natural resources of the construction industry dominant stratagem, its adaptation to the principles of a circular economy on the platform of an ecological and economic development mechanism has been determined.

Clarification of the conceptual-categorical apparatus on the topic of research has been made. A diagnostic tool has been developed for environmental and economic monitoring of biosphere-compatible construction projects using quantitative forecasting methods to form a set of indicators for assessing the environmental safety level of construction.

Variants of the variable selection of indicators and indicators of the components of the biosphere compatibility indicator for various levels of consideration are considered: micro-, meso- and macro-levels of economic activity.

Measures have been proposed to harmonize the environmental and economic characteristics of the final construction product with environmental policy requirements, changes in the characteristics of qualified assets, and, as a result, the creation of a scientific and applied format of elemental standards for estimates, which take into account the principles and mechanisms of cascading use of resources (recycling, processing). On the basis of scientific, methodological and methodical results of the study, a comprehensive software product **OT-Complex**[©] was created, the purpose of which is environmental and economic diagnosis of an effective design solution version taking into account possible environmental risks at the pre-design, design and production stage, successful administration of projects and integrated biosphere-compatible construction programs, as well as the choice of options for biosphere-compatible economic interaction between the functioning subjects in construction industry with the possibility of creating a national environmental certification on the principles of sustainable development.

Key words: biosphere-compatible construction, sustainable development, circular economy, environmental and economic diagnosis, balanced nature management, decoupling, environmental and economic mechanism, recycling.

Підписано до друку 22.05.2020 р. Формат 60х90/16.
Папір офсетний. Обсяг – 1,9 ум. друк. арк.
Наклад 100 прим.
ПП «Сердюк В.Л.» Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
Серія ДК №3360 від 30.12.2008 р.