

DOI: 10.32347/2412-9933.2021.47.138-150

УДК 69.003: 333.101.3:330.34:658.3

Чернишев Денис ОлеговичДоктор технічних наук, професор, перший проректор, orcid.org/0000-0002-1946-9242

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Приходько Олег ОлександровичАспірант кафедри менеджменту в будівництві, orcid.org/0000-0002-3092-6782

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Аксельрод Роман БорисовичКандидат політичних наук, доцент кафедри політичних наук, orcid.org/0000-0001-7643-7194

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Рижаків Дмитро АндрійовичДоктор економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки будівництва, orcid.org/0000-0002-2777-7480

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Хоменко Олександр Михайлович

Кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри організації і управління будівництвом,

orcid.org/0000-0002-6242-4736

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Петруха Сергій Валерійович

Кандидат економічних наук, доцент кафедри менеджменту в будівництві, докторант кафедри менеджменту

в будівництві, orcid.org/0000-0002-8859-0724

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

РОЗВИТОК НАУКОВО-МЕТОДОЛОГІЧНИХ ТА АНАЛІТИЧНИХ ПІДХОДІВ ЩОДО ВІЯВУ ВПЛИВУ ЕКОІННОВАЦІЙ НА РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЙНО- ТЕХНОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ БУДІВНИЦТВА

***Анотація.** На етапі розвитку будівельної галузі кратно підвищується синергетична основа складових процесів організації та управління будівництвом. Фактично жоден значний інвестиційно-будівельний проєкт не реалізується наразі без колабораційної складової на рівні управління, ресурсної та інформаційної взаємодії, процесів проєктування та будівництва, їх документального, нормативно-правового та технічного забезпечення. У цьому сенсі необхідне вибудовування системи формування інноваційних компетенцій у сфері системотехніки, організації та управління будівництвом. Загалом управління будівництвом удосконалюватиметься в напрямі організаційних схем формалізації бізнес-процесів та формування коректних договірних відносин, що стане вирішальним фактором інноваційного розвитку на рівні інвесторів і підрядних будівельних організацій. Багатомірні системи проєктного управління, інтегровані із системами моделювання та управління життєвим циклом об'єктів нового рівня, дають змогу забезпечити необхідну якість об'єктного і процесного аналізу та управлінських рішень, включаючи розгорнуті системи управління собівартістю, термінами будівництва, інвестиційними та проєктними ризиками. Впровадження проєктного управління з урахуванням сучасних екологічних стандартів має сприяти реалізації потенціалу інноваційного розвитку будівельної галузі. Екоінновації формалізовано пов'язують тривалість, ресурсомісткість, організаційно-технологічні і функціональні характеристики реалізації будівельного проєкту з мультифакторною аналітичною основою забезпечення біосферосумісності будівництва як провідної (згідно з євровимогами) складової організаційно-технологічної надійності будівництва.*

***Ключові слова:** інновація; екоінновація; будівельні підприємства; екологічні стандарти будівництва; організаційно-технологічна надійність*

Вступ

Становлення і розвиток ефективних сучасних технологій, загрози суспільно-політичного характеру,

загострення взаємовідносин суспільства з природою формують принципово нові виклики щодо стану навколишнього середовища та інтенсивності негативних впливів.

Успішність діяльності будівельного підприємства на ринку залежить від рівня його конкурентоспроможності, яка багато в чому визначається стратегією підприємства. Стратегія будівельного підприємства визначається його потенціалом, зовнішніми і внутрішніми чинниками, а також запланованими цілями розвитку підприємства і наявними у нього можливостями. Нині у вітчизняній будівельній науці і практиці склалася досить складна ситуація у сфері інноваційного розвитку.

Інноваційна діяльність у будівництві, забезпечуючи створення і використання нових більш досконалих і ефективних засобів виробництва, таких як будівельні машини і механізми, будівельні матеріали, вироби, конструкції, нові технології у проектуванні і будівництві, сприяє розвитку національної економіки в цілому.

Більшість підприємств, що впроваджували інновації, одержали приріст продукції, підвищили її конкурентоспроможність, розширили ринки збуту, оновили асортимент виробів, знизили матеріало- та енергомісткість виробництва. Саме досягнення високого рівня конкурентоспроможності будівельними підприємствами, в умовах нестабільності навколишнього середовища, є необхідною умовою їх сталого розвитку.

Перехід України до сталого розвитку можливий за умови переорієнтації науково-технологічного прогресу, створення ресурсо-, енерго- і водозберігаючих технологій. Основним пріоритетом має стати використання наукомістких технологій із поступовим витісненням ресурсомістких, що призведе до формування нової моделі розвитку економіки.

Аналіз основних досліджень і публікацій

Теорія сталого розвитку є альтернативою парадигмі економічного зростання, що ігнорує екологічну небезпеку. Її формування здійснювалося внаслідок поступового усвідомлення суспільством природоохоронних, економічних і соціальних проблем, які впливають на стан природного середовища. Ще з початку ХХ ст. виникли ідеї про необхідність сталого розвитку, а вперше висунув концепцію ноосфери (сфери розуму), в основі якої лежить ідея гармонізації взаємодії суспільства та природи, В. Вернадський [1]. Він вважав, що «людство, взяте в цілому, стає потужною геологічною силою, яка визначає нову геологічну еволюційну зміну біосфери», і попереджав про небезпеку, приховану у формуванні ноосфери.

Значну роль у первинному становленні концепції сталого розвитку зіграла Конференція ООН із навколишнього середовища, що відбулася

в Стокгольмі у 1972 р. Тут вперше було заявлено про включення до програми дій на урядовому рівні заходів щодо вирішення проблем деградації навколишнього природного середовища й прийнято програмну заяву учасників (декларація з 26 принципів), план дій, який включав 109 рекомендацій. У тому числі й рекомендацію для генеральної асамблеї ООН про створення програми ООН із навколишнього середовища. Після цієї конференції стало можливим говорити про зародження всесвітнього природоохоронного руху.

Згідно з визначенням, прийнятим у 1992 р. на конференції ООН з охорони навколишнього природного середовища, сталий розвиток – це такий розвиток суспільства, за якого здійснюється задоволення потреб теперішніх поколінь, але не ставиться під загрозу можливість майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. Сталий розвиток почали розглядати як сукупність трьох компонентів: екологічної цілісності, екоефективності економічної діяльності та соціальної справедливості при доступі до благ.

Одним з основних чинників теорії сталого розвитку є екологічні інновації (екоінновації), які забезпечують подвійну вигоду для економіки: економічне зростання і зниження негативного впливу на навколишнє середовище. Екоінновації сприяють розвитку найбільш проєкологічної економіки та поширення так званих "чистих технологій". Цей тип інноваційної діяльності є одним з ключових елементів стратегії Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР). Ця стратегія передбачає використання інструментів, які мають впровадити цінні сигнали та стимули для підприємств, які просувають екоінновації, а також фінансування наукових досліджень в цій сфері.

Важливе значення екоінновацій впливає з документу Європейської Комісії «Стратегія Європи 2020», що визначає три основні цілі [2]:

- розумний розвиток (у процесі розвитку економіка має спиратися на знання й інновації);
- сталий розвиток (розвиток економіки, заснованої на підвищенні ефективності використання ресурсів, розвитку конкуренції та приязної до середовища);
- всеосяжного розвитку (розвиток економіки, яка забезпечить соціальну та територіальну єдність, на основі низького рівня безробіття).

Виклад основного матеріалу

На сьогодні не існує єдиного узагальнюючого визначення терміна «екоінновація». Нині цей термін розуміють досить широко, і він має різне змістове наповнення. Наявні підходи близькі за своїм змістом до визначення терміна «інновація», але мають екологічну спрямованість.

На нашу думку, для якісного аналізу запропонованої дефініції «екоінновація» використовується для більш чіткої характеристики поняття «інновація».

З точки зору світової економіки «інновація» інтерпретується як перетворення потенційного науково-технічного прогресу в реальний, який втілюється в нових продуктах і технологіях. Сучасне визначення інновацій та здобутки інноваційної теорії ґрунтуються на багаторічних дослідженнях вчених всього світу.

Генезис терміна «інновація» відбувався у декілька етапів:

Перший (XVIII–XIX ст.) – представлений здобутками А. Сміта, Д. Рікардо, К. Маркса, К. Вікселя, які в основу інновацій вкладали вдосконалення, що приводить до економії або поліпшення використання факторів виробництва.

Другий (початок 10-х кінець 80-х рр. XX ст.) – представлений плеядою видатних економістів, які зробили вагомий внесок у розвиток інноваційної теорії: Й. Шумпетер, Г. Менш, Б. Твіст, Б. Санто, М. Портер, К. Найт, Л. Мор, Х. Барнет, М. Туган-Барановський, Р. Фатхутдінов. Вони довели, що інновація може бути конкурентною перевагою на ринку внаслідок комерціалізації якісних змін

предмета інноваційної діяльності. Розвиток інноваційної теорії значною мірою базується на працях австрійського вченого Й. Шумпетера. Саме йому можна віддати провідну роль у розробці теоретичної суті інновацій та їх наближення до сучасного тлумачення. Величезну роль в роботі Й. Шумпетера відіграє розроблення понять інновацій та їх класифікація. Він трактує інновацію як нову науково-організаційну комбінацію виробничих факторів, мотивованих підприємницьким духом, і розділяє її на продуктові, технологічні, сировинні, збутові та організаційні.

Третій (кінець XX ст. і дотепер) – сучасний розвиток інноваційної теорії, вагомий внесок в яку внесли й українські вчені: Г. Добров, О. Алімов, Н. Гончарова, М. Дражан, Д. Черваньов, Б. Портніков, П. Маковеев. Вони базисом інновацій визнали кінцевий комерціалізований результат інноваційної діяльності, втілений у різних формах та сферах життєдіяльності людини і суспільства.

Слід відмітити, що в науковій літературі наявний широкий спектр дефініції поняття «інновація». В табл. 1 представлено частину з цих визначень, впорядкованих за хронологічним порядком.

Таблиця 1 – *Вибрані визначення поняття «інновація»*

Автор	Визначення поняття «інновація»
Й. Шумпетер (1939)	Інновація – це втілення наукового відкриття, технічного винаходу в новій технології або новому виді виробу. Вона пов'язана з однією із п'яти наступних дій або ж з будь-якою їх комбінацією: виробництво нового товару з якісно новими властивостями; запровадження нового методу, в основі якого не обов'язково лежить нове наукове відкриття; освоєння нового ринку збуту галузю промисловості країни; отримання нового джерела сировини та напівфабрикатів; введення нових організаційних і інституційних форм
П. Друкер (1968)	Зміни продукту, зміни в області маркетингу, запропонованої ціни, послуг для клієнтів, або зміни в організації та методах управління
С. Мейерс, Д. Маркус (1969)	Інновація розуміється як комерційне використання винаходу. Винахід є частиною інноваційного процесу
К. Фрімен (1982)	Перше комерційне застосування винаходу, нового продукту, процесу або устаткування
Керівництво Фраскати (1993)	Інновації в області науки і техніки є процесом трансформації даної концепції в новий або вдосконалений продукт, який запроваджується на ринок, в новий або вдосконалений операційний процес, який використовується в промисловості і торгівлі, або новий підхід до надання послуг населенню
Ф. Котлер (1994)	Інновації відносяться до будь-якого блага, послуги або ідеї, яка розглядається будь-ким як нова. Ідея може існувати протягом тривалого часу, але є інновацією для особи, яка сприймає її як нову
Керівництво Осло (1997)	Запровадження нових або значно змінених (покращених, модернізованих) продуктів (матеріальних товарів і послуг), процесів або рішень з точки зору організації і управління
Т. Штуцьки (1998)	Інновацією є будь-яка ідея, процедура або річ, яка є новою, оскільки вона відрізняється від існуючих. Перетворення інновацій в продукти і ринкові заходи є початком чогось абсолютно нового, що призводить до складних дій з високим рівнем ризику і невизначеності

Закон України «Про інноваційну діяльність» (2002)	Інновації – новостворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного чи іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери
Е. Харгадон, Р. Саттон (2000)	Результат обміну знаннями з різних областей, які потім інтегровані в новий, інший спосіб, результатом чого є створення нових матеріальних продуктів
П. Хілдрет, С. Кімбл (2004)	Будь-яка зміна, яка є новою по відношенню до умов, прийнятих в даній організації
М. Зубець, С. Тивончук (2004)	Новація, що матеріалізується у новий продукт, пройшовши стадії науково-технічного й інноваційного циклів
О. Дацій (2004)	Проведення змін у техніці, технології, організації, екології, економіці, а також у соціальній сфері
П. Тротт (2005)	Інновація складається з теоретичної концепції та технічного винаходу, який пізніше надходить на ринок
Керівництво Осло (2005)	Інновація є впровадженням нового або значно поліпшеного продукту або процесу, нового маркетингового методу або нового організаційного методу в практиці господарювання, організації робочих місць або відносин з оточенням
В. Євтушевський (2006)	Кінцевий результат впровадження результату наукової діяльності з отриманням комплексу ефектів

1. Як окремих елементів інноваційної діяльності чи будь-яка зміна в діяльності суб'єкта господарювання. Прихильниками такого напрямку є здебільшого зарубіжні вчені: П. Гадинер, Р. Ротвелл, М. Кондратьєв, Р. Нельсон, С. Уїтнер і Б. Твіс.

2. Як кінцевий результат інноваційної діяльності окремого підприємства чи будь-якої сфери суспільства. До такого тлумачення схилиються більшість російських і вітчизняних вчених: І. Афонін, О. Гайфутдінова, А. Гречан, П. Завлін, С. Ільєнкова, С. Покропивний, Р. Фатхутдінов, С. Філіпова. На це також спираються міжнародні стандарти, що зафіксовано у Рекомендаціях Фраскати та Рекомендаціях Осло.

3. Як зміни в технологіях, продукції та послугах, що упереджують використання необхідних для цього ресурсів і забезпечують зростання ефекту в різних сферах суспільної діяльності. Такий напрям підтримують: І. Бланк, С. Валдайцев, О. Кузьмін, Ю. Морозов, М. Портер.

4. Як комплексний процес, від виникнення ідеї до її матеріалізації в технологіях, продукції, послугах, який може спричинити різнопланові техніко-економічні, соціальні, екологічні та інші зміни в суспільному середовищі. До такого тлумачення інновацій схилиються більшість зарубіжних і вітчизняних дослідників: Д. Бессант, І. Буднікевич, П. Друкер, В. Мединський, М. Молчанов, Б. Санто, К. Фрімен, М. Хучек, Д. Черваньов, Й. Шумпетер.

5. Такий підхід до означення інновації є найбільш глибоким, різнобічним і обґрунтованим, а тому прийнятним. Також суттєвим, на наш погляд, є те, що інновація поряд з економічним ефектом може спричинити й інші види ефектів, наприклад, екологічний, соціальний (табл. 2).

У більшості з вищенаведених визначень поняття «екоінновація» використовується як широке трактування об'єктів екоінноватики, класифікація екоінновацій, де міститься мета та індикатори її досягнення. Важливо зауважити, що ефект від запровадження екоінновацій розглядають упродовж усього життєвого циклу продукту, а не обмежуються лише процесами проектування та реалізації. Це зумовлює ширше трактування об'єктів екоінноватики, можливість ініціювання ними стійких змін у поведінці виробників і споживачів, організаційній чи управлінській діяльності.

Також дослідниками розглядаються різні ефекти від запровадження екоінновацій, які отримує суспільство (зниження впливу на навколишнє середовище, вирішення екологічних проблем, забезпечення ресурсно-екологічної безпеки, підвищення самовідновлюваної здатності екосистем). Водночас, на нашу думку, недостатня увага приділена фактору раціонального й ефективного використання природних ресурсів, джерел енергії та енергозберігаючих технологій (табл. 3).

Загалом можна стверджувати, що більшість наведених визначень стосуються саме макрорівня (держава), і менше мезо- (галузь) та мікрорівня (підприємство).

Вищенаведені визначення екоінновацій засвідчують, що на практиці вони можуть приймати різні форми, які можна поділити на три групи: екологічні технології, екоефективні інновації, системні інновації. Спільною рисою зазначених груп екоінновацій є те, що вони допомагають знизити навантаження на навколишнє середовище з боку суб'єктів господарювання.

Таблиця 2 – *Визначення поняття «екоінновація» українськими науковцями*

Автор	Визначення поняття «екоінновація»
П. Куліков Т. Кривомаз	Результат творчої діяльності, що спрямована на розробку, створення та впровадження нововведень у вигляді нової продукції, технології, методу, форми організації виробництва, що безпосередньо або опосередковано сприяє зниженню екодеструктивного впливу виробництва на навколишнє середовище та вирішенню екологічних проблем
Г. Рижакова О. Поколенко	Кінцевий результат діяльності щодо створення і використання екологічно орієнтованих нововведень, реалізованих у вигляді вдосконалених або нових екологічних товарів (виробів або послуг), технологій їх виробництва, методів управління на всіх стадіях виробництва і збуту товарів, які сприяють розвитку і підвищенню соціально-економічної ефективності функціонування підприємств, забезпечення ресурсно-екологічної безпеки та охорони навколишнього середовища
Д. Чернишев	Виробництво, асиміляція або експлуатація продукту, процесу виробництва, обслуговування, управління або бізнес-методу, що є новими для підприємства (розроблення або прийняття його), і внаслідок чого протягом всього свого життєвого циклу скорочується екологічний ризик, забруднення та інші негативні наслідки використання ресурсів, порівняно з відповідними альтернативами
О. Шубалий	Зміни в соціально-економічному розвитку системи господарювання, які поряд із позитивним соціально-економічним ефектом поліпшують стан довкілля або значно зменшують негативний вплив на нього
О. Шкуратов	Результат творчої діяльності, спрямованої на розроблення, створення і впровадження нововведень у вигляді нової продукції, технології, методу, форми організації виробництва тощо, які мають прямий або непрямий вплив на зниження екодеструктивного впливу виробництва і споживання на навколишнє середовище і сприяють вирішенню екологічних проблем
Г. Шпакова К. Предун	Сукупність прогресивних техніко-технологічних змін у виробництві, які обумовлюють перехід на нові екологічні технології з метою зменшення тиску на довкілля, відновлення екологічної рівноваги і підвищення самовідновлюваної здатності екосистем

Таблиця 3 – *Визначення поняття «екоінновація» іноземними науковцями*

Автор	Визначення поняття «екоінновація»
К. Фаслер, П. Джеймс	Процеси і продукції, що сприяють сталому розвитку (sustainable development)
П. Джеймс	Це нові товари і послуги, які надають споживачу і бізнесу доходи, суттєво зменшуючи при цьому вплив на довкілля
А. Рейд, М. Медзінські	Створення нових і конкурентно-оцінених товарів, послуг, процесів, систем і процедур, розроблених для задоволення людських потреб і забезпечення кращої якості життя для кожного, що досягається разом із мінімальним використанням природних ресурсів (сировини і матеріалів, енергії та площі земної поверхні) в розрахунку на одиницю випуску та мінімальними викидами токсичних речовин
К. Ренінгз, Т. Цвік	Нові або змінені процеси, обладнання, продукція, методи і системи управління, що дають змогу уникнути або зменшити шкідливий вплив на навколишнє середовище
Р. Кемп, Т. Фоксон	Виробництво, асиміляція чи експлуатація новинки в продукції, виробничих процесах, послугах або в управлінні методами ведення бізнесу, метою якого є запобігання або істотне зниження ризиків для навколишнього середовища, забруднення та інших негативних наслідків використання ресурсів упродовж його життєвого циклу
Європейський Парламент	Прагнення до значного і достовірного прогресу щодо мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище та ефективне і відповідальне використання природних ресурсів
Р. Кемп, П. Персон	Створення нових конкурентоспроможних видів продукції, послуг, процесів, систем і процедур для задоволення потреб людини і забезпечення кращої якості життя при одночасному мінімальному споживанні ресурсів на одиницю продукції або послуг, а також мінімізація викидів у навколишнє середовище протягом всього їх життєвого циклу в порівнянні з існуючими альтернативами
Головне статистичне управління Республіки Польща	Новий або значно покращений продукт (товар або послуга), процес, організаційні або маркетингові методи, які приносять екологічні вигоди в порівнянні з існуючими альтернативами
М. Карлі, П. Спапенс	Запланований розвиток підприємства, що включає стадію розроблення продукту та комплексного управління протягом всього його життєвого циклу (з врахуванням екологічних проблем), що сприяє екологічній модернізації індустріального суспільства

А. Хучка	Зміни в технології, організаційній структурі та управлінні підприємством, які знижують негативний вплив на навколишнє середовище
А. Хлодиньські	Інновація, яка поєднує в собі екологічні особливості продукту та технології протягом всього життєвого циклу товару, тим самим виокремлюючи цей продукт на фоні конкурентів
М. Грачик, Л. Казьмірчак-Півко	Інновація, яка спрямована на покращення відносин підприємства з навколишнім середовищем і може стосуватися будь-якого екологічного аспекту функціонування підприємства
Н. Пахомова	Процес розроблення і комерціалізації нових шляхів вирішення екологічних проблем через технологічні покращення, охоплюючи продуктові, процесорні, організаційні і маркетингові вдосконалення
Е. Джонс, Д. Харрісон	Створюють нові продукти і процеси, які забезпечують споживчі та бізнес-цінності, а також знижують вплив на навколишнє середовище
М. О'Брайен, М. Медзінські	Запровадження будь-якого нового або значно поліпшеного продукту (товару чи послуги), процесу, організаційних або маркетингових рішень, які скорочують споживання природних ресурсів (в т. ч. споживання матеріалів, енергії, води і землі) та знижують викиди шкідливих речовин протягом всього життєвого циклу
М. Андерсен	інновації, які генерують "зелену" економічну ренту, створюють цінність для споживачів, поступово зменшуючи вплив на навколишнє середовище

Екоінновації приводять до комплексних рішень, спрямованих на зниження витрат ресурсів і енергії, при одночасному підвищенні якості продукції та послуг. Проте, з точки зору характеристик навантаження, вони можуть змінюватися досить істотно.

Наводячи фактори, що здійснюють визначальний вплив на показники ефективності організаційно-технологічних рішень будівництва, слід виокремити основні чинники, що впливають на зростання вартості будівництва [3 – 20]:

- низький рівень організації будівельного процесу, логістики і розрахунків у будівництві, що спричинює втрати від браку та простої загалом до 12 – 15% вартості будівництва;

- помилки у проектуванні, низька якість проектно-кошторисної документації;

- великі витрати на інженерну підготовку територій, недосконалість правил визначення витрат на підключення до інженерних мереж та головних джерел води, електроенергії, газу;

- зростання цін на будівельні матеріали, виробу і конструкції;

- часта зміна підрядників, недосконалість конкурсних процедур підбору підрядників;

- часті зупинки виробничого циклу і консервація об'єктів через відсутність фінансування (витрати на відновлення будівництва спричинюють втрати до 10% кошторисної вартості).

До факторів, які безумовно впливатимуть на вартість і тривалість будівництва, науковці [11 – 18] долучають архітектурно-планувальні рішення, конструктивні системи будівель, матеріал носійних конструкцій, рівень інженерного забезпечення будівлі, клас енергоефективності будівлі.

Ступінь впливу факторів на вартість та тривалість будівництва подано в табл. 4.

Таблиця 4 – Провідні характеристики оцінки та ідентифікації ОТН в проєктах екобудівництва

№ з/п	Фактори	Ступінь впливу на*	
		вартість будівництва	тривалість будівництва
1	Містоформівні особливості та інвестиційна привабливість міських територій	3	1
2	Поверховість (багатофункціональність) будівлі	3	3
3	Загальна площа будівлі	3	3
4	Будівельний обсяг будівлі	3	3
5	Методи організації будівництва	3	3
6	Стисненість будівельного майданчика	3	3
7	Надійність організаційно-технологічних рішень	3	2
8	Уніфікованість конструкцій	2	3
9	Ступінь збірності будівель	2	3
10	Наявність площ для складування і збирання конструкцій	1	1
11	Технологічність проектних рішень	3	3
12	Довговічність будівлі	1	1
13	Продуктивність праці	1	2
14	Методи мотивації персоналу	1	1

*1- низький ступінь впливу, 2 – середній, 3 – високий.

Необхідно враховувати і те, що формування в Україні економіки ринкового типу зумовило

суттєві зміни в організаційних, виробничих і економічних стосунках між усіма учасниками інвестиційно-будівельної діяльності. Інвестувати все частіше доводиться в умовах високої невизначеності і невпевненості в завершенні екопроекту будівництва, зокрема отриманні очікуваного кінцевого прибутку. Завжди залишається можливість того, що проект, визнаний спроможним, виявиться збитковим, оскільки досягнуті в ході інвестиційного процесу значення параметрів відхилилися від планових або ж які-небудь чинники взагалі не були враховані.

Використання наведеного поняття “екоінновації” дало змогу при формуванні переліку та змісту параметрів відійти від традиційного “функціонально-технологічного” бачення проблеми і сформуванню моделі, спроможну оцінювати: адекватність відображення інвестиційного задуму в проектній документації; спроможність команди проекту узгоджувати суперечливі інтереси всіх учасників інвестиційного процесу задля досягнення цілей проекту; на багатofакторній основі обрати серед претендентів найбільш конкурентоспроможних виконавців. Згідно з наведеним означенням „екоінновації” залежною змінною моделі є інтегральний показник “функціонально-технічний стандарт будівництва” FTS (рис. 1).

Матриця екпертно-евристичного оцінювання якості рішень будівельного проекту та готовності команди проекту до його впровадження				Порядкові номери				
← Підсумкова оцінка якості проектних рішень D _г ^{пр}				Порівняльний пріоритет рішення, наданого z-експертом, R _g →				
Найменування фактору оцінки якості проектних рішень	Порядковий номер факторук	внесок R _k оцінки про даному фактору в загальну оцінку D _г	Оцінка по даному фактору, узгоджена щодо думок всіх експертів, D _k	1,04	1	1,1	1	1
Команда складова проекту	1	0,0913	1,0246692	1,04	1,04	1,03	1,00	1,03
Структура складова проекту	2	0,0825	0,99115376	1,00	0,98	0,97	1,01	1,00
Швидкість повернення інвестиційних затрат/завдань	3	0,0817	0,86995808	0,85	0,87	0,91	0,87	0,85
Якість реалізації інвестиційного задуму в проектній документації	4	0,0785	1,05364504	1,05	1,05	1,06	1,06	1,06

Рисунок 1 – Програмна реалізація моделі. Фрагмент матриці екпертно-евристичного оцінювання якості рішень будівельного екопроекту

Аргументами (незалежними змінними) моделі обрано 21 різний за змістом показник, що комплексно та достовірно відображують основні обставини та фактори інвестиційного процесу:

- готовність проектно-кошторисної документації, її відповідність вимогам інвестора, його задуму та стратегії;
- спроможність команди проекту до керівництва його підготовкою і впровадженням з додержанням проектних параметрів (чи їх необхідною корекцією);
- виробничо-технологічну конкурентоспроможність виконавців БМР, рівень їх

наближення до галузевих стандартів та вимог інвестора, рівень їх виконавчої та фінансової дисципліни;

– можливі негативні наслідки впливу на локальні та підсумкові результати будівельного проекту з боку окремих факторів зовнішнього та внутрішнього середовища їх впровадження.

Математична формалізація такої моделі – система (1) – (5) – відображає наступні операції:

$$\gamma_I + \gamma_{II} + \gamma_{III} = 1, \tag{1}$$

$$\check{Z}_I = \sum_k \alpha_k * Idn^C_k; \alpha_k = (1/\sum_k Rg^C_k) * Rg^C_k; k=1:-N_I; Rg_k \geq 1, \tag{2}$$

$$\check{Z}_{II} = \sum_h \alpha_h * Idn^Z_h; \alpha_h = (1/\sum_h Rg^Z_h) * Rg^Z_h; h=1:-N_{II}; Rg_h \geq 1, \tag{3}$$

$$\check{Z}_{III} = \Theta(r) * Idn^{org}(r); \Theta(r) = \hat{W}^{BB}(r) / \hat{W}^{BB}_\Sigma; \sum_r \Theta(r) = 1; r = [1; Nr], \tag{4}$$

$$Idn^{org}(r) = \sum_s \alpha_s * Idn^{org}_s(r); Idn^{org}_s(r) = f(q_s(r)/q_s^{et}); \alpha_s = (1/\sum_s Rg^{org}_s) * Rg^{org}_s$$

$$FTS = \gamma_I * \check{Z}_I + \gamma_{II} * \check{Z}_{II} + \gamma_{III} * \check{Z}_{III}; FTS > 1, \tag{5}$$

де FTS – функціонально-технічний стандарт будівництва, результуюча змінна моделі, раціональне додатне число; k – порядковий номер фактора в групі “ідентифікаторів команди”; h – те ж, по групі “Ідентифікатори задуму”; r – порядковий номер організації в переліку виконавців всіх БМР по проекту; Idn^C_k – ідентифікатор команди (оцінка) будівельного проекту по k-му фактору з групи „ідентифікаторів команди”; Idn^Z_h – оцінка будівельного проекту по окремому h-фактору з групи „Ідентифікатори задуму”; Idn^{org}_s(r) – оцінка надійності організації з r-м порядковим номером по s-му фактору; Idn^{org}(r) – оцінка надійності організації з r-м порядковим номером по всіх факторах з третьої групи; \check{Z}_I – оцінка проекту по першій групі – “ідентифікаторів команди”; \check{Z}_{II} – оцінка проекту по другій групі – “ідентифікаторів задуму”; \check{Z}_{III} – оцінка надійності всіх організацій-виконавців по всіх факторах третьої групи, показник їх готовності до впровадження будівельного проекту згідно з його вартісними, організаційно-технологічними, часовими та іншими параметрами; q^h_{et} – значення по s-му фактору, встановлене ОІП як еталонне; q_h(r) – значення фактора порівняльної конкурентоспроможності r-ї організації виконавців у натуральному вимірі, яке порівнюється з еталонним значенням; $\Theta(r)$ – показник участі, який визначає питомий внесок r-ї організації-виконавця в загальний рівень якості виконання робіт, пропорційно їх базовій вартості в складі базової вартості всього проекту, частка одиниці; N_I – кількість факторів у другій групі; N_{II} – те ж, у другій групі; Nr – кількість організацій-виконавців (підрядників) по даному будівельному проекту, натуральне число; α_k – питомий внесок оцінки k-го фактора в першій групі; α_h – питомий внесок оцінки h-го фактора в

першій групі; α_s – питомий внесок оцінки s -го фактора в третій групі; $Rg_k^C, Rg_{h,s}^Z, Rg_s^{org}$ – показник, що визначає порівняльний пріоритет (ранг) фактора відповідно в першій, другій та третій групах щодо інших факторів у цих групах, раціональне додатне число; $q_s(r)/q_s^{et}$ – індекс наближення до еталонної (галузевої) конкурентоспроможності, що визначається відношенням значення по h -му фактору, одержаних організацією r , до еталонного, раціональне число; $\gamma_I, \gamma_{II}, \gamma_{III}$ – питомий внесок оцінок по групах факторів в інтегральному показнику FTS.

Отже, ОТН будівництва з урахуванням екоінновацій (рис. 2) може бути досягнута за умови ефективного перспективного планування та, в подальшому, підготовки будівельного виробництва, проектування зведення об'єктів на будівельному майданчику, ув'язки інтересів учасників будівництва тощо. Хоча дослідники [19; 20] зазначають, що в будівництві, яке представляє складну імовірнісну систему, неможливо завчасно передбачити всі обставини, за яких порушується функціонування потоку (технологічного процесу), збирання інформації про його надійності являє собою завдання реєстрації (фіксації) випадкових подій: моментів появи відмов, їх тривалості, причин і обставин втрати працездатності, відхилення інтенсивності будівельних потоків від заданих розрахункових значень; відхилення в термінах виконання запланованих обсягів робіт, закінчення технологічних стадій і етапів робіт, містобудівних комплексів і введення об'єктів в експлуатацію від запроєктованих у проєктах поточного будівництва графіках виконання БМР.

Для України поняття екоінновацій є доволі новим і дотепер не закріплено законодавчо. Водночас у міжнародній практиці вже є спроби його реалізації в практичних механізмах діяльності зі своєю правовою, нормативно-методичною й економіко-регулюючою базою. При цьому система екоменеджменту і екоаудиту (CEMA) розглядається як важіль регулювання забруднення,

коли відповідальність і партнерство відіграють рівноправну роль в охороні середовища. Отже, це ринково-орієнтований механізм, а не інструмент адміністративно-командної системи.

Для того щоб розглянути сутність поняття «екоменеджмент», спробуємо простежити хронологію його розвитку та зв'язок з розробкою стандартів і міжнародних рекомендацій. Початковим етапом розвитку екологічного менеджменту можна вважати розробку в 1992 р. Стандарту в галузі систем екологічного менеджменту BS 7750 (Specification for Environmental Management Systems), що був підготовлений і випущений Британським Інститутом Стандартизації відповідно до запиту Британської Конфедерації Промисловості.

Пізніше Стандарт став підґрунтям для підготовки наступних міжнародних документів.

У березні 1992 р. Європейським Співтовариством були випущені «Вимоги до екоаудитування», підготовлені відповідно до п'ятої програми екологічних заходів ЄС, яка заснована на висновках і рекомендаціях доповіді Гру Брундт-ланд «Наше загальне майбутнє», що надає перевагу превентивним заходам і принципам розподілу відповідальності щодо охорони навколишнього середовища.

Цьому сприяла і поява в загальноєвропейській системі захисту навколишнього середовища і контролю над її забрудненням нового інструмента, відомого як система EMAS (Environmental Management and Audit System) – система екологічного менеджменту й екоаудиту. У 1993 р. були остаточно погоджені й опубліковані вимоги до створення Системи екологічного менеджменту й аудитування (Eco-management and audit scheme or EMAS); підприємства ж одержали можливість бути сертифікованими відповідно до вимог EMAS тільки з 1995 р. Вважається, що моделлю для розроблення європейського рекомендаційного документа EMAS (Environmental Management and Audit System) був британський стандарт BS 7750.



Рисунок 2 – Класифікація екоінновацій [авторська розробка]

Однак багато експертів вважають, що майбутнє належить всесвітній системі стандартів, що підготовлений міжнародним інститутом ISO.

Появу ISO 14000 (серії міжнародних стандартів систем екологічного менеджменту на підприємствах і в компаніях) називають однією з найбільш значних міжнародних природоохоронних ініціатив.

ISO – скорочена назва Міжнародної організації зі стандартизації (International Organization for Standardization), яка була створена після Другої світової війни. Завдяки часу створення і місцю розташування Центрального секретаріату (Женева) багато хто помилково вважає, що ця організація належить до системи ООН. Необхідно уточнити, що ISO – неурядова організація; її можна вважати федерацією 110 національних органів зі стандартизації. У її рамках функціонують 180 профільних технічних комітетів, близько 650 підкомітетів і 2830 спеціалізованих груп, у роботі яких беруть участь приблизно 30 тис. експертів. Центральний секретаріат підтримує контакти приблизно з 500 міжнародними організаціями. Такі широкі зв'язки допомагають безболісно досягати консенсусу при розробці і затвердженні нових стандартів. Завдання ISO – сприяти розробленню повсюдно визнаних стандартів, правил і інших аналогічних документів з метою полегшення міжнародного обміну товарами і послугами. Усі стандарти ISO є добровільними; вони можуть затверджуватися як обов'язкові на національному рівні чи в межах окремих підприємств, організацій і т.п. Передбачається, що система стандартів буде забезпечувати зменшення несприятливих впливів на навколишнє середовище на трьох рівнях:

1. Організаційному – через поліпшення екологічного «поводження» корпорацій.
2. Національному – через створення істотного доповнення до національної нормативної бази і компоненти державної екологічної політики.
3. Міжнародному – через поліпшення умов міжнародної торгівлі.

Ключовим поняттям серії ISO 14060 є поняття системи екологічного менеджменту в організації (підприємств чи компаній). Тому центральним документом стандарту вважається ISO 14001 – «Специфікації і посібник з використання систем екологічного менеджменту». Всі інші документи розглядаються як допоміжні. Наприклад, ISO 14004 містить більш розгорнутий посібник зі створення системи екологічного менеджменту, серія документів 14010 визначає принципи аудиту СЕМА. Серія 14040 визначає методологію «оцінки життєвого циклу», що може використовуватися при оцінці екологічних впливів, пов'язаних із продукцією організації (таку оцінку потребує стандарт ISO 14001). Як уже відзначено, стандарт ISO 14001 установлює вимоги до системи

екологічного менеджменту, що дають змогу будь-якому підприємству сформулювати екологічну політику і мету відповідно до вимог природоохоронного законодавства своєї країни. У стандарті наведені основні поняття і визначення, а також пропонуються рекомендації у сфері екологічної політики, планування, цілей і завдань, програми і системи екологічного менеджменту. Відповідно до наведених рекомендацій будь-яке підприємство може створити систему екологічного менеджменту, розвинути його функції і забезпечувати підтвердження відповідності цієї системи вимогам стандарту.

Незважаючи на добровільність стандартів, за словами голови ISO/TC 207 (технічної комісії, що розробляє ISO) Джима Діксона, через 10 років від 90 до 100 відсотків великих компаній, включаючи транснаціональні компанії, будуть сертифіковані відповідно до ISO 14000, тобто одержать свідчення «третьої сторони» про те, що ті чи інші аспекти їхньої діяльності відповідають цим стандартам. Українські підприємства мають наміри одержати сертифікацію з ISO 14000 насамперед тому, що така сертифікація (чи реєстрація по термінології ISO) буде однією з неодмінних умов маркетингу продукції на міжнародних ринках (наприклад, нещодавно ЄС оголосило про свій намір допускати на ринок країн Співдружності тільки ISO-сертифіковані компанії). Серед інших причин, через які українському підприємству може знадобитися сертифікація чи впровадження СЕМА, можна назвати такі:

- поліпшення іміджу фірми у сфері виконання природоохоронних вимог (у т.ч. природоохоронного законодавства);
- економія енергії і ресурсів, у т.ч. тих, що направляються на природоохоронні заходи, за рахунок більш ефективного управління ними;
- збільшення оціночної вартості основних фондів підприємства;
- бажання завоювати ринки «зелених» продуктів;
- поліпшення системи управління підприємством;
- інтерес у залученні висококваліфікованої робочої сили.

За задумом ISO система сертифікації має створюватися на національному рівні. Судячи з досвіду таких країн, як Канада, що лідирує у процесі створення національної інфраструктури сертифікації, головна роль має належати національним агентствам зі стандартизації, таким як Держстандарт, а також Торговельно-промислові палати, спілки підприємців тощо. Очікується, що стандартний процес реєстрації в Україні буде займати від 12 до 18 місяців, приблизно стільки ж часу, скільки займає впровадження на підприємстві системи екологічного менеджменту.

Оскільки вимоги ISO 14000 багато в чому перетинаються з ISO 9000, можлива полегшена сертифікація підприємств, які вже мають документ відповідності ISO 9000. Надалі передбачається можливість «подвійної» сертифікації для зменшення загальної вартості. Сертифікація в рамках ISO 9000 – це 70% роботи зі сертифікації в рамках ISO 14000». При цьому слід зазначити, що офіційно стандарти ISO 14000 є добровільними, оскільки не замінюють законодавчих вимог. Організація може використовувати стандарти ISO 14000 для виявлення як внутрішніх, так і зовнішніх недоліків. Крім того, організація може одержати формальну сертифікацію від третьої (незалежної) сторони. Але можна вважати, що впровадження стандартів ISO 9000, прагнення одержати формальну реєстрацію і документально обґрунтувати заяву про випуск «екологічно чистої» продукції, мабуть, і надалі буде рушійною силою впровадження систем екологічного менеджменту. Разом з тим сертифікація підприємства з ISO 14000 може розглядатися як проміжний крок до узгодження його діяльності з вимогами EMAS, оскільки принципи EMAS більш прогресивні і створюють більш надійну основу для досягнення основної мети введення стандартів у сфері екологічного менеджменту – зменшення рівня негативного впливу виробничого сектору на навколишнє середовище.

При цьому принципово нове в цій системі те, що у сфері регулювання еколого-економічних взаємин основний акцент робиться на внутрішньо-фірмові методи захисту навколишнього середовища. Нова система EMAS, на відміну від уже відомих державних стратегій у сфері захисту навколишнього

середовища, не розрахована на цінове, кількісне (наприклад, встановлення обсягів шкідливих викидів), технологічне та інше регулювання. Вона також не націлена ні на розширення економічної відповідальності, ні на обмеження волі дій підприємств. Йдеться скоріше про створення для підприємств таких стимулів, насамперед економічних, що спонукають їх до добровільного прийняття офіційних директив у сфері екологічного менеджменту.

Висновки

Екоінновації можуть розглядатися як нова концепція управління виробництвом і суспільством за цілями розвитку соціоприродних процесів. Найбільш важливі аспекти концепції екологічного менеджменту виявляються у таких принципах: опора на екологічну свідомість, екологічне мотивування діяльності, випередженість або попередженість у розв'язанні проблем екології, цілеспрямованість, стратегічність і послідовність в екологічній діяльності тощо. Однак система EMAS не є обов'язковою до застосування, а лише визначає на основі економічних факторів рамкові умови добровільної участі в ній. Це говорить про те, що вона являє собою не примусово-правовий, а суто ринковий інструмент. Подібний підхід заслуговує на увагу як з позиції окремого підприємства, так і з макроекономічних позицій. При цьому зберігається індивідуальна воля вибору рішень і заохочується інноваційний екологічний менеджмент, а не його пасивна форма як доповнення до механізму законодавчого регулювання.

Список літератури

1. Вернадский В. И. Живое вещество. Москва : Наука, 1978. 358 с.
2. Communication from the Commission Europe 2020. Brussels, 3.3.2010 COM (2010) 2020 final. URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF>.
3. Поколенко В. О., Рижакова Г. М., Приходько Д. О. Запровадження інструментарію вибору альтернатив реалізації будівельних проєктів за функціонально-технічною надійністю організацій-виконавців. 2014. Вип. 19 (2). С. 108–114. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2014_19\(2\)_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2014_19(2)_20).
4. Трач Р. В., Рижакова Г. М., Крижановський В. І. Інформаційне моделювання та концепція інтегрованої реалізації будівельних проєктів, як основа інноваційного розвитку будівельного підприємства. *Управління розвитком складних систем*. 2017. Вип. 31. С. 173–178. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2017_31_26.
5. Рижакова Г. М., Приходько Д. О., Предун К. М. Моделі цільового вибору репрезентативних індикаторів діяльності будівельних підприємств: етимологія та типологія систем діагностики. *Управління розвитком складних систем*. 2017. Вип. 32. С. 159–165. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2017_32_25.
6. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y. Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences* [this link is disabled](#), 2021, 16 (7), 802–809.
7. Petro Kulikov, Galyna Ryzhakova, Tetyana Honcharenko, Dmytro Ryzhakov and Oksana Malykhina. OLAP-Tools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project Management Systems *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering* Vol 9, No.5, September – October 2020. pp. 8670-8676. Available Online at <http://www.warse.org/IJATCSE/static/pdf/file/ijatcse254952020.pdf> <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/254952020>.
8. Рижакова Г. М., Предун К. М. Еколого-економічні імперативи біосферосумісності як інноваційний напрямок забезпечення енергетичної безпеки України. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2020. № 1. С. 31–37. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu_2020_1_6.

9. Chernyshev, D., Ryzhakov, D., Dikiy, O., Khomenko, O., Petrukha, S. Innovative technology for management tools of commercial real estate in construction *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research* this link is disabled, 2020, 8(9), стр. 4967–4973.

10. Marchuk Tetyana. Identification of the basic elements of the innovation analytical platform for energy efficiency in project 20.–financing. *Investment Management and Financial Innovations*. 2017. Vol. 14(4), pp. 12
DOI: [http://10.21511/imfi.14\(4\).2017.02](http://10.21511/imfi.14(4).2017.02).

11. Ryzhakova G., Chupryna K., Ivakhnenko I. Expert-analytical model of management quality assessment at a construction enterprise */ Scientific Journal of Astana IT University*, Volume 3, September 2020. P. 71–82.

12. Рижаківа Г. М., Малихіна О. М., Ручинська Ю. М., Петренко Г. С. Економіко-управлінські предиктори стратегічного девелопменту в умовах динамічного середовища впровадження проєктів будівництва. *Управління розвитком складних систем*. 2019. № 39. С. 154 – 163; dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.11340710. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2019_39_25

13. Ревунов О. М., Рижаківа Г. М., Малихіна О. М., Предун К. М., Приходько Д. О., Орленко І. М. Аналітичні інструменти діагностики систем менеджменту якості підприємств-стейкхолдерів будівельних проєктів. *Управління розвитком складних систем*. Київ. 2021. № 45. С. 161 – 169, dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2021.45.161-169.

14. Ryzhakova, Galyna, Ivakhnenko, Iryna, Chupryna, Iurii (2021). Information-analytical support and organizational-structural regulation of operational activity of enterprises: economic evaluation and construction of management systems. *Management of development of complex systems*, 46, 91–99; dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2021.46.91-99.

15. Рижаківа Г. М., Рижаків Д. А., Шпакова Г. В. Оцінка продуктивності операційної системи девелопера в мікросередовищі стейкхолдерів житлового будівництва. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2019. Вип. 42. С. 120–131. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/shpebfrv_2019_42_16

16. Білоусов О. М. Економіко-управлінські аспекти формування інвестиційного портфеля девелопера в будівельній галузі *Бізнес-навігатор: наук.-вироб. журн. Херсон: ВД Гельветика*, 2019. №6.1.-1(56). С. 239–246.

17. Рижаківа Г. М., Рижаків Д. А., Шпакова Г. В. Забезпечення економічно-відтворювальної і аналітично-контролінгової функцій інструментарію з управління активами забудовників житла. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2018. Вип. 38. С. 36–44. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/shpebfrv_2018_38_6.

18. Ryzhakova, Galyna, Petrukha, Serhiy. The innovative technology for modeling management business process of the enterprise. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. No. 8 (4), pp. 4024 – 4033. DOI:10.35940/ijrte.D8356.118419.

19. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y., Savenko, V., Polosenko, O. Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2021, 16(7), pp. 802–809.

20. Tormosov, R., Chupryna, I., Ryzhakova, G., Prykhodko, D., Faizullin, A. Establishment of the rational economic and analytical basis for projects in different sectors for their integration into the targeted diversified program for sustainable energy development *SIST 2021 – 2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies*, 2021, 9465993.

Стаття надійшла до редколегії 16.05.2021

Chernyshev Denys

DSc (Eng.), Professor, First vice-rector, orcid.org/0000-0002-1946-9242

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

Prykhodko Oleh

Postgraduate student of the Department of Management in Construction, orcid.org/0000-0002-3092-6782

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

Akselrod Roman

PhD (Political Science), Associate Professor of the Department of the Department of Political Science,

orcid.org/0000-0001-7643-7194

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

Homenko Oleksandr

PhD (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management in Construction,

orcid.org/0000-0002-6242-4736

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

Ryzhakov Dmytro

DSc (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics of Construction,

orcid.org/0000-0002-2777-7480

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

Petrukha Serhii

PhD (Econ.), Associate Professor, Ph.D. student of the Department of Management in Construction,

orcid.org/0000-0002-8859-0724

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

**DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC-METHODOLOGICAL AND ANALYTICAL APPROACHES
TO THE IMPACT OF ECO-INNOVATION ON THE LEVEL OF ORGANIZATIONAL
AND TECHNOLOGICAL RELIABILITY OF CONSTRUCTION**

Abstract. At the present stage of development of the construction industry, the synergistic basis of the constituent processes of organizing and managing construction is multiplying. In fact, not a single significant investment construction project is implemented today without a collaboration component at the management level, resource and information interaction, design and construction processes, their documentation, regulatory and legal technical support. In this sense, it is necessary to build a system for the formation of innovative competencies in the field of systems engineering, organization and management of construction. In general, construction management will be improved in the direction of organizational schemes for the formalization of business processes and the formation of correct contractual relations, which will become a decisive factor in innovative development at the level of investors and contractors. Multidimensional project management systems, integrated with modeling and object lifecycle management systems, of a new level will ensure the required quality of object and process analysis and management decisions, including deployed cost management systems, construction timeframes, investment and project risks. Implementation of project management taking into account modern environmental standards should promote the realization of the potential of innovative development of the construction industry. Eco-innovations formally link the duration, resource intensity, organizational, technological and functional characteristics of the construction project with a multifactor analytical basis for ensuring the biosphere compatibility of construction as a leading – in accordance with European requirements – component of organizational and technological reliability of construction.

Keywords: innovation, eco-innovation, construction enterprises, ecological construction standards, organizational and technological reliability

References

1. Vernadsky, V. I. (1978). Living substance. Moscow: Science, 358.
2. Communication from the Commission Europe 2020. (2020). Brussels, 3.3.2010 COM(2010) 2020 final. URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF>.
3. Pokolenko, V. O., Ryzhakova, G. M., Prikhodko, D. O. (2014). Introduction of tools for choosing alternatives for the implementation of construction projects on the functional and technical reliability of implementing organizations, 19 (2), 108–114. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2014_19\(2\)_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2014_19(2)_20).
4. Trach, R. V., Ryzhakova, G. M., Kryzhanovsky, V. I. (2017). Information modeling and the concept of integrated implementation of construction projects as a basis for innovative development of a construction company. *Management of development of complex systems*, 31, 173–178. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2017_31_26
5. Ryzhakova, G. M., Prikhodko, D. O., Predun, K. M. (2017). Models of target selection of representative indicators of construction enterprises: etymology and typology of diagnostic systems. *Management of complex systems development*, 32, 159–165. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2017_32_25
6. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y. (2021). Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model. *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences* this link is disabled, 16(7), 802–809.
7. Kulikov, Petro, Ryzhakova, Galyna, Honcharenko, Tetyana, Ryzhakov, Dmytro and Malykhina, Oksana. (2020). OLAP-Tools for the Formation of Connected and Diversified Production and Project Management Systems. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9, 5, 8670-8676. Available Online at <http://www.warse.org/IJATCSE/static/pdf/file/ijatcse254952020.pdf> <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/254952020>.
8. Ryzhakova, G. M., Predun, K. M. (2020). Ecological and economic imperatives of biosphere compatibility as an innovative direction of energy security of Ukraine. *Formation of market relations in Ukraine*, 1, 31–37. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu_2020_1_6
9. Chernyshev, D., Ryzhakov, D., Dikiy, O., Khomenko, O., Petrukha, S. (2020). Innovative technology for management tools of commercial real estate in construction. 8(9), 4967–4973.
10. Marchuk, Tetyana. (2017). Identification of the basic elements of the innovation analytical platform for energy efficiency in project 20.–financing. *Investment Management and Financial Innovations*, 14(4), 12. DOI: [http://10.21511/imfi.14\(4\).2017.02](http://10.21511/imfi.14(4).2017.02).
11. Ryzhakova, G., Chupryna, K., Ivakhnenko, I. (2020). Expert-analytical model of management quality assessment at a construction enterprise. *Scientific Journal of Astana IT University*, 3, 71–82.
12. Ryzhakova, Galyna, Malykhina, Oksana, Ruchynska, Yulia & Petrenko, Anna. (2019). Economic and managerial predictors of strategic development in a dynamic environment of construction projects implementation. *Management of Development of Complex Systems*, 39, 154–163; dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.11340710.
13. Revunov, Oleksandr, Ryzhakova, Galyna, Malykhina, Oksana, Predun, Kostiantyn, Prykhodko, Dmytro & Orlenko, Igor. (2021). Analytical tools for diagnostics of quality management systems of enterprises-stakeholders of construction projects. *Management of Development of Complex Systems*, 45, 161–169, dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2021.45.161-169.
14. Ryzhakova, Galyna, Ivakhnenko, Iryna, Chupryna, Iurii. (2021). Information-analytical support and organizational-structural regulation of operational activity of enterprises: economic evaluation and construction of management systems. *Management of development of complex systems*, 46, 91–99; dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2021.46.91-99.

15. Ryzhakova, G. M., Ryzhakov, D. A., Shpakova, G. V. (2019). Estimation of productivity of the developer's operating system in the microenvironment of housing stakeholders. *Ways to increase the efficiency of construction in the formation of market relations*, 42, 120–131. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/shpebfrv_2019_42_16.

16. Bilousov, O. M. (2019). Economic and managerial aspects of the formation of the investment portfolio of the developer in the construction industry *Business-navigator*, 6.1, 1 (56), 239–246.

17. Ryzhakova, G. M., Ryzhakov, D. A., Shpakova, G. V. (2018). Providing economic-reproductive and analytical-controlling functions of tools for asset management of housing developers. *Ways to increase the efficiency of construction in the formation of market relations*, 38, 36–44. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/shpebfrv_2018_38_6.

18. Ryzhakova, Galyna, Petrukha, Serhiy. (2020). The innovative technology for modeling management business process of the enterprise. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8 (4), 4024–4033. DOI:10.35940/ijrte.D8356.118419.

19. Honcharenko, T., Ryzhakova, G., Borodavka, Y., Savenko, V., Polosenko, O. (2021). Method for representing spatial information of topological relations based on a multidimensional data model. *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*, 16(7), 802–809.

20. Tormosov, R., Chupryna, I., Ryzhakova, G., Prykhodko, D., Faizullin, A. (2021). Establishment of the rational economic and analytical basis for projects in different sectors for their integration into the targeted diversified program for sustainable energy development *SIST 2021 - 2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies*, 2021, 9465993.

Посилання на публікацію

APA Chernyshev, Denys, Prykhodko, Oleh, Akselrod, Roman, Homenko, Oleksandr, Ryzhakov, Dmytro & Petrukha, Serhii. (2021). Development of scientific-methodological and analytical approaches to the impact of eco-innovation on the level of organizational and technological reliability of construction. *Management of Development of Complex Systems*, 47, 138–150, [dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2021.47.138-150](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2021.47.138-150).

ДСТУ Чернишев Д. О., Приходько О. О., Аксельрод Р. Б., Хоменко О. М., Рижаків Д. А., Петруха С. В. Розвиток науково-методологічних та аналітичних підходів щодо вияву впливу екоінновацій на рівень організаційно-технологічної надійності будівництва. *Управління розвитком складних систем*. Київ. 2021. № 47. С. 138 – 150, [dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2021.47.138-150](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2021.47.138-150).