

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»



КОВАЛЬОВ ВЯЧЕСЛАВ ВІКТОРОВИЧ

УДК 69.069.7:658.2

РОЗВИТОК НАУКОВО-МЕТОДОЛОГІЧНИХ ОСНОВ
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ
РЕКОНСТРУКЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ЗІ ЗМІНОЮ
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

05.23.08 – технологія та організація промислового та цивільного будівництва

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора технічних наук

Дніпро – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Державному вищому навчальному закладі «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» Міністерства освіти і науки України.

Науковий консультант: доктор технічних наук, професор
Сєдін Володимир Леонідович,
Державний вищий навчальний заклад
«Придніпровська державна академія
будівництва та архітектури»,
завідувач кафедри інженерної геології
і геотехніки.

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор **Гончаренко Дмитро Федорович**,
Харківський національний університет будівництва та архітектури, професор
кафедри технології будівельного виробництва;

доктор технічних наук, професор **Менейлюк Олександр Іванович**, Одеська
державна академія будівництва та архітектури, завідувач кафедри технології
будівельного виробництва;

доктор технічних наук, професор **Тугай Олексій Анатолійович**, Київський
національний університет будівництва і архітектури, завідувач кафедри
організації і управління будівництвом.

Захист відбудеться 28 квітня 2021 р. о 11⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої
вченої ради Д 08.085.01 при Державному вищому навчальному закладі
«Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» за адресою:
49600, м. Дніпро, вул. Чернишевського, 24а, ауд. 202.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Державного вищого
навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та
архітектури» (м. Дніпро, вул. Чернишевського, 24а) та на сайті:
<https://pgasa.dp.ua/dissertation/>.

Автореферат розісланий 26 березня 2021 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



С. В. Шатов

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Сутність науково-прикладної проблеми, яка розглядається в роботі, полягає в підвищенні ефективності організації та управління процесом комплексної реконструкції міської забудови шляхом розроблення концепції, методів організаційно-технологічного проектування реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення на основі подальшого розвитку інструментарію оцінювання, аналізу, обґрунтування і вибору раціональних організаційно-технологічних рішень, що забезпечують підвищення якості реконструкції будівель і споруд при ефективному використанні ресурсів та зниженні несприятливих впливів на довкілля, завдяки врахуванню системного впливу визначальних організаційно-технологічних, технічних і управлінських чинників.

Актуальність теми. Одним із базових принципів концепції сталого розвитку населених пунктів, що передбачає досягнення економічного розвитку у взаємозв'язку з одночасним вирішенням екологічних проблем, є важливість раціонального використання території та формування ефективної політики створення багатofункціональних зон.

Подальший розвиток міст зазвичай пов'язаний із потребою в територіальних ресурсах, але на сьогодні в багатьох містах України територіальні резерви вичерпані.

Також забезпеченню сталого розвитку перешкоджають хронічні проблеми, властиві багатьом містам України, зокрема проблема функціонування промислових підприємств, розташованих у межах міст.

У зв'язку з фінансово-економічною кризою багато промислових підприємств України припинили свою діяльність або суттєво зменшили обсяги виробництва через скорочення ринків збуту продукції. Отже, для підвищення рентабельності забудови території необхідно проаналізувати альтернативні варіанти використання земельних ділянок: знесення занедбаних підприємств та будівництво нових об'єктів; реконструкція будівель і споруд промислових підприємств.

Таким чином, на сьогодні забезпечення сталого розвитку міст України неможливе без вирішення проблем реструктуризації та якісного оновлення промислового виробництва, реконструкції деградованих міських територій, зайнятих занедбаними будівлями і спорудами промислових та складських підприємств. При цьому необхідно застосовувати системний підхід, який передбачає не лише реконструкцію будівель і споруд промислових підприємств зі зміною їх функціонального призначення, за умови, що це технічно можливо, юридично обґрунтовано та економічно доцільно, але й розвиток об'єктів інфраструктури. В такому випадку реконструкція промислових будівель і споруд дозволить вирішити низку соціально-економічних проблем, зокрема створення нового житла, розвитку соціальної та інженерної інфраструктури, створення нових робочих місць, а також забезпечить можливість підвищення вартості відповідних земельних ділянок із розташованими на них об'єктами нерухомості для їх власників.

Крім того, сучасні концепції сталого розвитку і компактних міст визначають тенденції підвищення ефективності використання всіх видів ресурсів із одночасним забезпеченням вимог щодо якості, енергоощадності, економічності, безпечності та екологічності будівель.

Проте на сьогодні відсутній єдиний підхід як до розроблення та обґрунтування організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення, так і до врахування факторів впливу та вибору критерію ефективності управління.

Отже, розвиток науково-методологічних основ організаційно-технологічного проектування реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення є актуальною науково-прикладною проблемою.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконувалася відповідно до Закону України «Про індустриальні парки» від 21 червня 2012 р. № 5018-VI, Закону України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28 лютого 2019 року № 2697-VIII, Постанови Верховної Ради України «Про Концепцію сталого розвитку населених пунктів» від 24 грудня 1999 р. № 1359-XIV, Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної програми розвитку внутрішнього виробництва» від 12 вересня 2011 р. № 1130, Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на період до 2020 року» від 6 серпня 2014 р. № 385, Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021–2027 роки» від 5 серпня 2020 р. № 695, Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Програми розвитку інвестиційної та інноваційної діяльності в Україні» від 02 лютого 2011 р. № 389.

Наукові дослідження, викладені в дисертації, виконані згідно з напрямками наукової діяльності кафедри інженерної геології і геотехніки та кафедри планування і організації виробництва Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», відповідно до тематичних планів науково-дослідних робіт: «Удосконалення методів обґрунтування тривалості і вартості реконструкції та вторинної забудови житлових мікрорайонів на основі оптимізації послідовності освоєння об'єктів» (державний реєстраційний № 0116U004536, рівень участі дисертанта – виконавець), «Удосконалення методів розрахунку напружено-деформованого стану основ фундаментів будівель і споруд у складних інженерно-геологічних умовах» (державний реєстраційний № 0116U000776, рівень участі дисертанта – виконавець).

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є розроблення наукових положень, методичних підходів та практичних рекомендацій щодо оцінювання, аналізу, обґрунтування та вибору організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення, які забезпечують підвищення якості реконструкції будівель і споруд при ефективному використанні ресурсів та зниженні несприятливих впливів на довкілля, завдяки врахуванню системного

впливу визначальних організаційно-технологічних, технічних і управлінських чинників.

Сформульована мета дисертації зумовила необхідність вирішення таких завдань:

– аналіз і узагальнення методологічних підходів і результатів досліджень у галузі проектування, реконструкції та експлуатації промислових будівель;

– розроблення наукових положень організаційно-технологічного проектування реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення з забезпеченням їх енергоефективності, безпечності, якості та екологічності;

– виявлення, систематизація і формалізація факторів, які характеризують специфічні вимоги до енергоощадності, безпечності, якості та екологічності промислових будівель при їх реконструкції і подальшій експлуатації та здійснюють суттєвий вплив на показники ефективності організаційно-технологічних рішень;

– дослідження системного впливу визначальних організаційно-технологічних, технічних та управлінських факторів на тривалість і вартість реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення;

– розроблення методу оцінювання, аналізу, обґрунтування і вибору раціональних організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення;

– розроблення методики оцінювання умов реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення і обґрунтування ефективності організаційно-технологічних рішень із виконання будівельних робіт при існуючих ресурсних обмеженнях із урахуванням вимог до енергоефективності, безпечності, якості та екологічності об'єктів і прийнятного рівня ризику, адаптованої до умов стійкості схилів та стійкості будівель, розташованих на схилах;

– впровадження результатів дослідження у практику організаційно-технологічного проектування реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення.

Об'єкт дослідження: організаційно-технологічні і управлінські процеси реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення в умовах міської забудови з урахуванням системного впливу визначальних факторів.

Предмет дослідження: закономірності, що виникають при управлінні ресурсами у процесі реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення.

Методи дослідження:

– аналіз і узагальнення світового досвіду, законодавчих актів та нормативних документів, методичних підходів до організації і управління реконструкцією промислових будівель зі зміною їх функціонального

призначення (для обґрунтування актуальності дослідження, постановки мети і завдань дослідження);

– методи системного аналізу, формалізація, аналіз та синтез (для формування передумов, обмежень і гіпотез, прийнятих при розробленні методу та методики);

– методи експертних оцінок (для оцінювання компетентності експертів; обґрунтування чисельності експертної групи; відбору факторів, що здійснюють визначальний вплив на показники ефективності організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення, а також визначення їх кількісних значень);

– методи теорії ймовірностей та математичної статистики, кореляційного і регресійного аналізу (для визначення ступеня узгодженості думок експертів; збирання, оброблення та аналізу вихідних даних, виявлення закономірностей впливу визначальних факторів на досліджувані показники, обґрунтування достовірності отриманих результатів);

– математичне моделювання (для розроблення методичного підходу до оцінювання, аналізу, обґрунтування і вибору раціональних організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення);

– методи планування експерименту, методи організаційно-технологічного моделювання, теорія прийняття рішень (для розроблення методики оцінювання умов реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення і обґрунтування ефективності організаційно-технологічних рішень із виконання будівельних робіт).

Наукова новизна отриманих результатів:

– дістали подальший розвиток наукові положення оцінювання, аналізу, обґрунтування та вибору організаційно-технологічних рішень, адаптовані до умов реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення;

– дістала подальший розвиток система організаційно-технологічних, технічних та управлінських факторів, які впливають на показники ефективності організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення, а саме: технічного стану будівлі, стисненості території об'єкта реконструкції, насиченості території промислового підприємства інженерними мережами та умов їх експлуатації, насиченості території промислового підприємства інженерними спорудами та умов їх експлуатації, якості будівлі, енергоефективності будівлі, безпечності будівлі, екологічності будівлі;

– вперше виявлено закономірності впливу визначальних організаційно-технологічних, технічних і управлінських факторів на прогнозовані тривалість і вартість реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення;

– дістав подальший розвиток метод оцінювання, аналізу, обґрунтування та вибору раціональних проектних і організаційно-технологічних рішень,

адаптований до умов реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення, розташованих у межах міської забудови, який дозволяє досягати кращих значень прогнозованих техніко-економічних показників із урахуванням вимог щодо якості, енергоефективності, безпеки та екологічності.

Практичне значення отриманих результатів:

– розроблено методику оцінювання умов реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення і обґрунтування ефективності організаційно-технологічних рішень із виконання будівельних робіт при існуючих ресурсних обмеженнях, що враховує вимоги до енергоефективності, якості, безпеки та екологічності об'єктів і прийнятний рівень ризику, адаптовану до умов стійкості схилів та стійкості будівель, розташованих на схилах;

– розроблено алгоритм і програмне забезпечення розрахунку показників ефективності організаційно-технологічних рішень на основі додатку Microsoft Access із застосуванням виявлених закономірностей впливу організаційно-технологічних, технічних та управлінських факторів на тривалість і вартість реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення;

– використані Комунальною організацією «Інститут Генерального плану м. Києва» при проектуванні детальних планів територій комплексної реконструкції мікрорайонів застарілої забудови з розміщенням нової забудови, а також окремих об'єктів міста Києва;

– застосовані Приватним акціонерним товариством «Науково-виробниче об'єднання «Созидатель» при оцінюванні інвестиційної привабливості проектів реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення. Запропоновані залежності тривалості і вартості реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення від визначальних організаційно-технологічних факторів використані для аналізу проектних рішень та оцінювання потреби в інвестиційних ресурсах. Використання цих результатів дозволить скоротити терміни реконструкції на 5–7 %, знизити вартість робіт на 3–5 % завдяки вибору раціональних організаційно-технологічних рішень;

– використані Товариством з обмеженою відповідальністю «Виробничо-комерційне підприємство «ПРОММОНТАЖ-РЕКОНСТРУКЦІЯ». Розроблені пропозиції щодо прогнозування показників ефективності організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення з урахуванням комплексного впливу факторів, що відображають вимоги до об'єктів реконструкції, характеризують рівень стисненості території і визначають специфіку виконання будівельних робіт, добре адаптовані до оцінювання стійкості схилів та стійкості будівель, розташованих на схилах, застосовувались для варіантного проектування та обґрунтування інвестиційних проектів, розроблення і оцінювання пропозицій при проведенні підрядних торгів. Зазначені пропозиції є надійним

інструментом прийняття рішень на різних етапах організаційно-технологічного проектування, оскільки дозволяють більш об'єктивно визначати способи вирішення завдання організації реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення завдяки відповідності конкретним умовам виконання робіт і можливості оперативного регулювання показників у разі зміни динаміки інвестицій, умов постачання ресурсів, ринкової кон'юнктури;

– застосовані управлінням містобудування та архітектури Кам'янської міської ради при коригуванні генерального плану м. Кам'янське Дніпропетровської області. Запропоновані рекомендації щодо обґрунтування і вибору раціональних організаційно-технологічних рішень дають можливість прийняти дієві раціональні рішення на ранніх етапах реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення, зокрема під житлову та громадську забудову;

– впроваджені в навчальний процес Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» при підготовці магістрів та аспірантів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Особистий внесок здобувача в наукових працях, опублікованих у співавторстві, полягає в:

– аналізі існуючого стану використання промислових будівель і обґрунтуванні перспективних напрямків їх подальшої експлуатації [2; 3; 5; 21; 30];

– систематизації світового досвіду реконструкції промислової забудови та обґрунтуванні доцільності його застосування при розробленні і реалізації інвестиційно-будівельних проектів в умовах вітчизняного редевелопменту [1; 8; 22];

– аналізі методологічних підходів до оцінювання, аналізу, обґрунтування та вибору організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення [6; 26; 29];

– розвитку концептуальних положень організаційно-технологічного проектування реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення [4];

– прогнозуванні територій пріоритетного оновлення та реконструкції [11; 12; 14];

– формуванні системи факторів, що здійснюють визначальний вплив на тривалість і вартість реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення [18; 19; 20; 25];

– розробленні методики оцінювання умов реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення і обґрунтування ефективності організаційно-технологічних рішень із виконання будівельних робіт при існуючих ресурсних обмеженнях із урахуванням вимог до якості, енергоефективності, безпечності та екологічності об'єктів і прийнятного рівня ризику, адаптованої до умов стійкості схилів та стійкості будівель, розташованих на схилах [13; 16].

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення та результати дисертаційної роботи доповідались та одержали позитивні оцінки на науково-практичних конференціях: науково-технічних конференціях «Стародубовські читання» (м. Дніпро, 2017–2019 рр.), II, III Міжнародних науково-технічних конференціях «Ефективні технології в будівництві» (м. Київ, 6–7 квітня 2017 р., 28–29 березня 2018 р.), VII Міжнародній науково-практичній конференції «Ефективні організаційно-технологічні рішення та енергозберігаючі технології в будівництві» (м. Харків, 21–22 березня 2018 р.), Всеукраїнській 79 науково-практичній конференції студентів та молодих вчених «Проблеми будівництва, водокористування та екології» (м. Дніпро, 25–31 березня 2019 р.), Міжвузівській науково-практичній конференції молодих вчених «Наука і техніка: перспективи XXI століття» (м. Дніпро, 18 квітня 2019 р.), XVIII Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології у будівництві, цивільній інженерії та архітектурі» (м. Дніпро, 26 листопада 2020 р.).

Публікації. Основні положення, результати та висновки дисертаційної роботи відображені в 32 друкованих працях, а саме: 1 монографії, 25 статтях, з яких 24 – у наукових фахових виданнях України (з них 2 – у виданнях, включених до міжнародної наукометричної бази Scopus, 10 – у виданнях, включених до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus), 6 працях апробаційного характеру.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається зі вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел і п'яти додатків. Повний обсяг дисертаційної роботи – 401 сторінка, у тому числі обсяг основного тексту – 265 сторінок (11,1 авторських аркушів). Дисертація містить 96 таблиць, 44 рисунки. Список використаних джерел включає 318 найменувань на 36 сторінках. Додатки викладено на 75 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** розкривається сутність і стан науково-прикладної проблеми розвитку науково-методологічних основ організаційно-технологічного проектування реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення. Сформульовано мету і завдання дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Відзначено особистий внесок здобувача в наукових працях, опублікованих у співавторстві, наведено відомості про апробацію матеріалів дисертації та публікації.

В **першому розділі** виконано аналіз сучасного стану і проблем експлуатації промислових будівель та перспектив їх реконструкції зі зміною функціонального призначення. Проаналізовано світовий досвід реконструкції промислової забудови з обґрунтуванням доцільності його застосування при розробленні і реалізації інвестиційно-будівельних проектів в умовах вітчизняного редевелопменту. Визначено особливості промислових будівель і робіт із їх реконструкції. Сформульовано наукову гіпотезу, яка базується на припущенні про можливість підвищення ефективності організації та управління процесом комплексної реконструкції міської забудови шляхом розроблення

концепції, методів організаційно-технологічного проектування реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення на основі подальшого розвитку інструментарію оцінювання, аналізу, обґрунтування і вибору раціональних організаційно-технологічних рішень, що забезпечують підвищення якості реконструкції будівель і споруд при ефективному використанні ресурсів та зниженні несприятливих впливів на довкілля, з урахуванням системного впливу визначальних організаційно-технологічних, технічних і управлінських чинників, для мінімізації негативного впливу дестабілізуючих чинників у процесі проектування та виконання будівельних робіт.

Проблемі розроблення та обґрунтування організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель присвячено наукові праці А. І. Білокося, К. Б. Ганієва, Д. Ф. Гончаренка, В. А. Давидова, В. М. Кірноса, О. Ф. Осипова та інших учених.

Завданням прогнозування та оптимізації параметрів технологічних процесів і систем організації будівництва, підвищення організаційно-технологічної надійності будівництва присвячено роботи В. О. Галушко, Д. Ф. Гончаренка, П. Є. Григоровського, А. Д. Єсипенко, О. І. Менеїлюка, В. Р. Млодецького, О. М. Пшінька, А. В. Радкевича, В. В. Савйовського, Г. М. Тонкачєєва, С. В. Шатова, І. В. Шумакова та інших дослідників.

Розробленню та оптимізації форм управління будівельним виробництвом, обґрунтуванню і вибору раціональних організаційних структур і методів управління в будівництві, розвитку інформаційних технологій організації та управління будівництвом, удосконаленню методів створення та експлуатації нерухомості присвячено дослідження Є. Ю. Антипенка, І. А. Арутюнян, В. І. Доненка, Є. І. Зайця, В. Р. Млодецького, В. О. Поколенка, О. А. Тугая, Р. Б. Тяна, Д. О. Чернишева та інших.

Результати виконаного аналізу наукових праць провідних учених і фахівців у галузі проектування, реконструкції та експлуатації промислових будівель дозволили зробити висновок про відсутність єдиного підходу як до розроблення та обґрунтування організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення, так і до врахування факторів впливу та вибору критерію ефективності управління, а також відсутність вичерпного наукового обґрунтування прогнозованих показників ефективності організаційно-технологічних рішень, які забезпечують підвищення якості реконструкції будівель і споруд при ефективному використанні ресурсів та зниженні несприятливих впливів на довкілля.

Таким чином, висунута наукова гіпотеза і сформульована на її основі мета дисертації обумовили необхідність вирішення завдань, що склали зміст подальшого дослідження.

Другий розділ присвячено розробленню концептуальних положень організаційно-технологічного проектування реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення.

Проект реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення є відкритою, складною системою, яка існує у взаємодії з зовнішнім середовищем, змінюючи його властивості. Реалізація проектів реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення викликає зміни у розвитку міських територій, зміни в навколишньому середовищі, а тому пов'язана з інтересами багатьох стейкхолдерів.

Тому потрібно приймати науково обґрунтовані та економічно ефективні рішення, які враховують ймовірнісні впливи мінливого зовнішнього середовища та ресурсні обмеження проекту.

В зв'язку з цим в основу концепції організаційно-технологічного проектування реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення покладено системний підхід, відповідно до якого промислові території та розташовані на них промислові будівлі розглядаються як елементи з певною сукупністю характеристик і властивостей, що враховуються при визначенні майбутньої функції в результаті реконструкції.

При цьому прийняття організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення здійснюється в умовах заданих ресурсних і часових обмежень та потребує врахування системного впливу визначальних організаційно-технологічних, технічних і управлінських факторів та дотримання вимог щодо економічності, енергоощадності, якості, безпечності і екологічності об'єкту протягом життєвого циклу (проектування, спорудження та експлуатація).

Тобто розроблення і реалізація проектів реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення розглядаються як процес цілеспрямованих змін промислової території з певним набором наявних будівель, споруд та інженерних мереж протягом певного проміжку часу.

Отже, промисловий район, який розглядається як об'єкт реконструкції, можна охарактеризувати так:

- наявність території, на якій розміщені промислові будівлі, інженерні споруди та інженерні мережі;
- незадовільний рівень ефективності використання території та існуючих об'єктів, невиконання вихідних функцій, погіршення технічного стану об'єктів;
- невідповідність як забудови, так і окремих об'єктів сучасним вимогам щодо економічності, енергоощадності, якості, безпечності, екологічності, ефективної експлуатації.

Зважаючи на характеристики території та прилеглої забудови, на підставі аналізу ринкової кон'юнктури, вартості продажу та вартості оренди нерухомості визначається майбутня функція об'єкту. При цьому необхідно також врахувати ризики, притаманні інвестиційному проекту.

На земельній ділянці з промисловою забудовою розташована певна сукупність промислових будівель, які потребують реконструкції зі зміною функціонального призначення.

Позначимо через P множину розташованих на ділянці промислових будівель, які підлягають реконструкції зі зміною функціонального призначення.

Впорядкуємо всі будівлі з множини P та позначимо їх як p_1, p_2, \dots, p_r . Тоді множина P матиме такий вигляд:

$$P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_u, \dots, p_r\} = \{p_u\}, \quad (1)$$

де p_u – u -та промислова будівля, розташована у заданих межах промислової території, що розглядається, яка потребує реконструкції зі зміною функціонального призначення; при цьому $u = \overline{1, r}$.

Кожна промислова будівля, розташована у заданих межах промислової території, що розглядається, яка потребує реконструкції зі зміною функціонального призначення, володіє певними характеристиками:

$$Z = \{z_1, z_2, z_3, \dots, z_k, \dots, z_p\} = \{z_k\}, \quad (2)$$

де z_k – кількість груп характеристик промислової будівлі, при цьому $k = \overline{1, p}$.

В якості груп характеристик промислової будівлі розглядаються:

- архітектурні рішення (відомості про рік будівництва, виконувані ремонти та реконструктивні заходи протягом періоду експлуатації, цінність фасадів);

- об'ємно-планувальні рішення (дані про поверховість, будівельний об'єм і загальну площу, капітальність);

- конструктивні рішення;

- технічний стан конструкцій та будівлі в цілому (фізичний і моральний знос, інженерне забезпечення).

В процесі ініціації проекту реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення, на підставі виявлених груп характеристик промислової будівлі та виробничої території, необхідно визначити оптимальні функції об'єкту. Це завдання можливо формалізувати таким чином. Кожному елементу з множини P відповідає множина альтернативних варіантів функцій після реконструкції:

$$A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_b, \dots, a_g\} = \{a_b\}, \quad (3)$$

де a_b – b -та функція об'єкту після реконструкції, при цьому $b = \overline{1, g}$.

В якості можливих функцій будівлі після реконструкції розглядаються: офісне, торговельне, житлове і культурно-мистецьке призначення.

Різні функції можуть по-різному взаємодіяти з територією, з елементами транспортної, інженерної і соціальної інфраструктури та одна з одною з точки зору збільшення витрат на реконструкцію, збитків довкіллю, ризиків тощо.

Оскільки промислові будівлі після реконструкції можуть використовуватись за різним функціональним призначенням, а кожному способу використання об'єкту відповідає певна величина його вартості, то необхідно визначити такий спосіб використання, який є найкращим і найбільш ефективним.

Найбільш ефективне використання об'єкту визначається шляхом перевірки відповідності альтернативних варіантів використання таким

критеріям, як: технічна можливість використання, юридична дозволеність використання, економічна доцільність використання.

Найбільш ефективний варіант використання об'єкту з точки зору технічної можливості обирається, виходячи з його фізичних параметрів, конструктивних особливостей тощо.

Вибір найбільш ефективного варіанта використання об'єкту за критерієм юридичної дозволеності передбачає розгляд тих способів використання об'єкту, які дозволені законодавством України та розпорядженнями органів місцевого самоврядування, обмеженнями на приватну ініціативу, положеннями про історичні зони, планами розвитку міст і екологічним законодавством.

Визначення економічної доцільності при виборі найбільш ефективного варіанта використання об'єкту передбачає розгляд того, яке технічно здійсненне та дозволене законодавством використання буде забезпечувати прийнятний дохід власнику при найменших капітальних вкладеннях та максимальному терміні використання об'єкту.

За результатами аналізу технічного стану об'єктів, стисненості території об'єкта реконструкції, насиченості території промислового підприємства інженерними спорудами і мережами та умов їх експлуатації, а також з урахуванням обраної майбутньої функції визначається перелік необхідних ремонтних і реконструктивних заходів.

Відповідно позначимо через D множину всіх способів реконструкції, які можна застосувати до кожної промислової будівлі з множини P . Упорядкуємо ці способи реконструкції та позначимо їх як d_1, d_2, \dots, d_q :

$$D = \{d_1, d_2, \dots, d_h, \dots, d_q\} = \{d_h\}, \quad (4)$$

де $h = \overline{1, q}$.

Для кожної будівлі p_u із множини P можна визначити підмножину D'_u з D , яка складається з допустимих для цієї промислової будівлі способів її реконструкції. Таким чином, для будівлі p_u допустимою підмножиною буде D'_u . Множина D'_u включається в множину D ($D'_u \subset D$), при цьому:

$$q_u \leq q, \quad (5)$$

де q_u – кількість допустимих способів реконструкції промислової будівлі p_u .

Якщо позначити через d'_u змінну, яка приймає значення з множини D'_u , то при кожному конкретному значенні змінних $d'_1 \in D'_1, d'_2 \in D'_2, \dots, d'_u \in D'_u, \dots, d'_r \in D'_r$ являтиме собою варіант реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення.

Аналогічним чином визначимо кількість допустимих способів реконструкції інженерних споруд (w_l) та інженерних мереж (β_y).

Тоді загальна кількість допустимих варіантів реконструкції промислових будівель (δ), інженерних споруд (ε) та інженерних мереж (λ), розташованих у межах конкретної промислової території, дорівнюватиме добутку кількості допустимих способів реконструкції за кожним із цих об'єктів (γ).

Враховуючи те, що протягом життєвого циклу, після реконструкції, промислові будівлі мають задовольняти вимогам щодо якості, енергоефективності, безпечності та екологічності, позначимо як E підмножину варіантів з γ , що задовольняє вимогам енергоефективності, як K – підмножину варіантів з γ , що задовольняє вимогам екологічності, як Q – підмножину варіантів з γ , що задовольняє вимогам якості, як R – підмножину варіантів з γ , що задовольняє вимогам безпечності. Тоді перетин цих підмножин являтиме собою сукупність допустимих варіантів реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення, при яких одночасно дотримуються вимоги щодо енергоефективності, екологічності, якості та безпечності.

В якості критеріїв порівняння альтернативних допустимих варіантів реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення і вибору найбільш раціонального з них, що характеризуватимуть якість прийнятого рішення та представлятимуть екстремальне значення цільової функції, пропонується розглядати мінімум тривалості і мінімум вартості такої реконструкції.

У **третьому розділі**, ґрунтуючись на результатах оцінювання перспектив розвитку промислових територій з визначенням оптимального їх використання, запропоновано комплекс заходів, спрямованих на перетворення деградованих і невпорядкованих промислових будівель:

– розроблення проектів розвитку нових високотехнологічних галузей, модернізації існуючих промислових підприємств, створення інноваційних економічних кластерів, технологічних парків, бізнес-інкубаторів шляхом інтеграції виробництва і науково-дослідних установ; при впровадженні таких проектів оптимальними будуть промислові будівлі, розташовані в серединній і периферійній зонах міст з розвинутою транспортною інфраструктурою;

– розроблення і реалізація проектів розвитку мережі багатофункціональних бізнес-центрів із розміщенням у них готелів, виставкових зал, коворкінгів тощо, на основі реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення; при реалізації цього напряму найсприятливішими для цього будуть промислові будівлі, що розміщуються вздовж транспортних магістралей в серединній та периферійній зонах міст;

– реконструкція промислових будівель, які мають архітектурну та/або історичну цінність, для формування креативних просторів (музеїв, концерт-холів, творчих майстерень тощо), а також громадських, культурних центрів тощо.

В **четвертому розділі**, зважаючи на сучасні вимоги до будівель і споруд, враховуючи актуальні концепції сталого розвитку населених пунктів, сталого (зеленого) будівництва та компактних міст, а також на основі вивчення літературних джерел і аналізу проектної та виконавчої будівельної документації низки промислових об'єктів складено перелік організаційно-технологічних, технічних та управлінських факторів, які впливають на

тривалість і вартість реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення:

- безпечність будівлі (f_6);
- енергоефективність будівлі (f_{en});
- якість будівлі ($f_{як}$);
- екологічність будівлі ($f_{екол}$);
- гармонізація будівлі з навколишнім середовищем (f_2);
- раціональне міське землекористування (f_3);
- оптимальна експлуатація будівлі ($f_{експл}$);
- технічний стан будівлі (f_{mc});
- стисненість території об'єкта реконструкції (f_{cm});
- насиченість території промислового підприємства інженерними мережами та умови їх експлуатації (f_{im});
- насиченість території промислового підприємства інженерними спорудами та умови їх експлуатації (f_{ic});
- кваліфікація будівельного персоналу ($f_{кв}$);
- компетентність адміністративно-управлінського персоналу ($f_{ком}$);
- продуктивність праці (f_n);
- мотивація персоналу (f_m);
- надійність будівельної організації (f_n).

Для обґрунтування множини факторів, що здійснюють визначальний вплив на тривалість і вартість реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення, до експертного оцінювання було залучено 29 експертів, до складу яких входили фахівці проектно-будівельних організацій та науково-педагогічні працівники закладів вищої освіти будівельного профілю.

В цьому дослідженні застосовано процедуру збирання експертних суджень шляхом анкетного опитування. Виконано заочне анкетне опитування, що обумовлено його відносною простотою та невисокою вартістю. Експертне опитування здійснено в один тур.

За результатами опитування експертів та оброблення їх суджень, а саме: визначення коефіцієнту конкордації думок; оцінювання значущості коефіцієнту конкордації думок експертів за допомогою критерію Пірсона, побудовано діаграми сумарних рангів досліджуваних факторів щодо їх впливу на тривалість (рис. 1) і вартість (рис. 2) реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення.

За даними, представленими на рис. 1-2, зроблено висновок, що з досліджуваних 16 факторів визначальний вплив на тривалість реконструкції промислових будівель здійснюють такі фактори: технічний стан будівлі (f_{mc}), стисненість території об'єкта реконструкції (f_{cm}), насиченість території промислового підприємства інженерними мережами та умови їх експлуатації

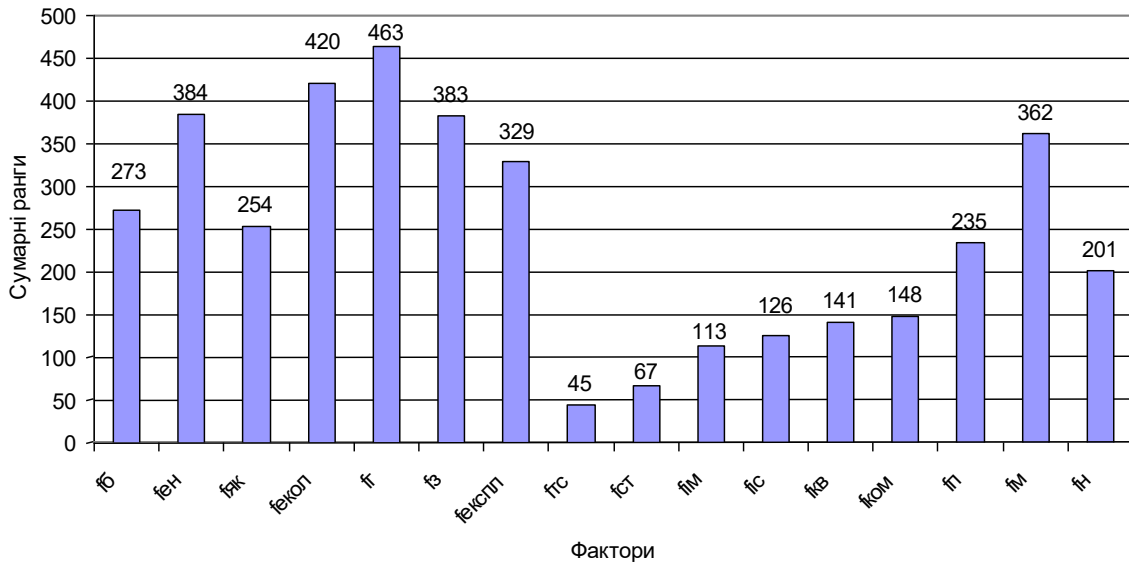


Рисунок 1 – Діаграма сумарних рангів досліджуваних факторів за результатами експертного оцінювання щодо їх впливу на тривалість реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення

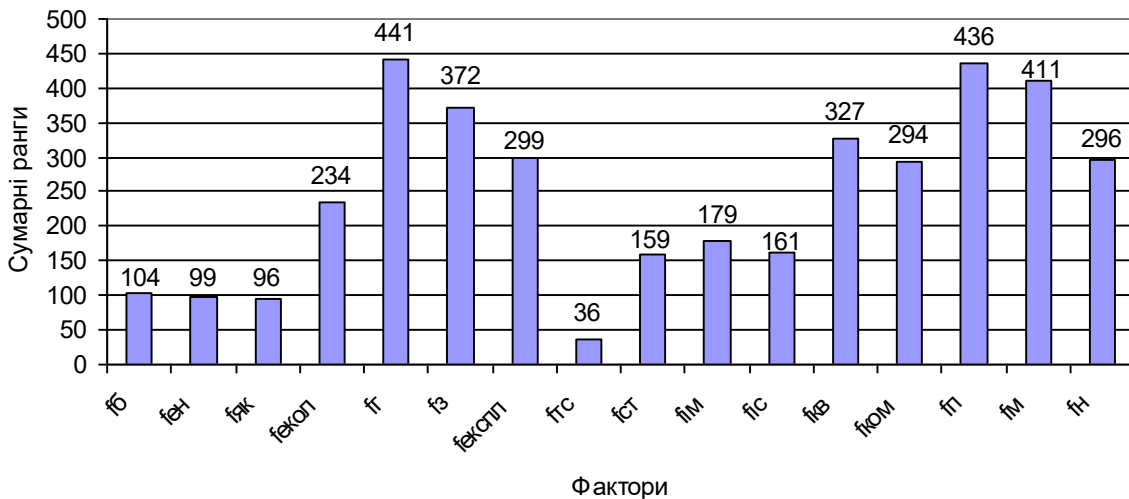


Рисунок 2 – Діаграма сумарних рангів досліджуваних факторів за результатами експертного оцінювання щодо їх впливу на вартість реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення

($f_{ім}$), насиченість території промислового підприємства інженерними спорудами та умови їх експлуатації ($f_{іс}$); а організаційно-технологічними, технічними та управлінськими факторами, що здійснюють визначальний вплив на вартість реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення, є: технічний стан будівлі ($f_{мс}$), якість будівлі ($f_{як}$), енергоефективність будівлі ($f_{ен}$), безпечність будівлі ($f_{б}$), стисненість території об'єкта реконструкції ($f_{см}$), насиченість території промислового підприємства інженерними спорудами та умови їх експлуатації ($f_{іс}$), насиченість території

промислового підприємства інженерними мережами та умови їх експлуатації (f_{im}), екологічність будівлі ($f_{екол}$).

З урахуванням вищевикладеного формалізовано організаційно-технологічні, технічні та управлінські фактори, які здійснюють визначальний вплив на тривалість і вартість реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення.

Фактор технічного стану будівлі (f_{mc}) визначається за формулою:

$$f_{mc} = 1 - \frac{PW}{100}, \quad (6)$$

де PW – фізичний знос будівлі, %.

Фактор стисненості об'єкта реконструкції (f_{cm}) розраховується таким чином:

$$f_{cm} = \frac{F_6}{F_{m6i}}, \quad (7)$$

де F_6 – вільна площа території об'єкта реконструкції;

F_{m6i} – площа, необхідна для розміщення тимчасової будівельної інфраструктури.

Фактор насиченості промислової території інженерними мережами та умов їх експлуатації (f_{im}) пропонується визначати за формулою:

$$f_{im} = \frac{L_{n_{im}}}{L_{заг_{im}}}, \quad (8)$$

де $L_{n_{im}}$ – протяжність інженерних мереж, які потребують захисту або перенесення в процесі реконструкції;

$L_{заг_{im}}$ – загальна протяжність інженерних мереж об'єкта реконструкції.

Фактор насиченості промислової території інженерними спорудами та умов їх експлуатації (f_{ic}) пропонується розраховувати таким чином:

$$f_{ic} = \frac{V_{зн}}{V_{рек}}, \quad (9)$$

де $V_{зн}$ – будівельний об'єм інженерних споруд, які підлягають знесенню;

$V_{рек}$ – будівельний об'єм інженерних споруд, які підлягають реконструкції.

Якість будівлі визначається за формулою:

$$f_{як} = \frac{\sum_{j=1}^m f_{як_j}}{m}, \quad (10)$$

де $f_{як_j}$ – j -та складова фактора якості будівлі (рис. 3);

m – кількість складових фактора якості будівлі.

Для розрахунку фактора енергоефективності будівлі пропонується така формула:

$$f_{ен} = f_{ен_1} \cdot w_{ен_1} + f_{ен_2} \cdot w_{ен_2}, \quad (11)$$

де f_{en_1} – складова фактора енергоефективності, яка характеризує покращення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій;

f_{en_2} – складова фактора енергоефективності, яка характеризує споживання енергетичних ресурсів інженерними системами (рис. 4);

w_{en_1} – коефіцієнт вагомості складової фактора енергоефективності, яка характеризує покращення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій;

w_{en_2} – коефіцієнт вагомості складової фактора енергоефективності, яка характеризує споживання енергетичних ресурсів інженерними системами.

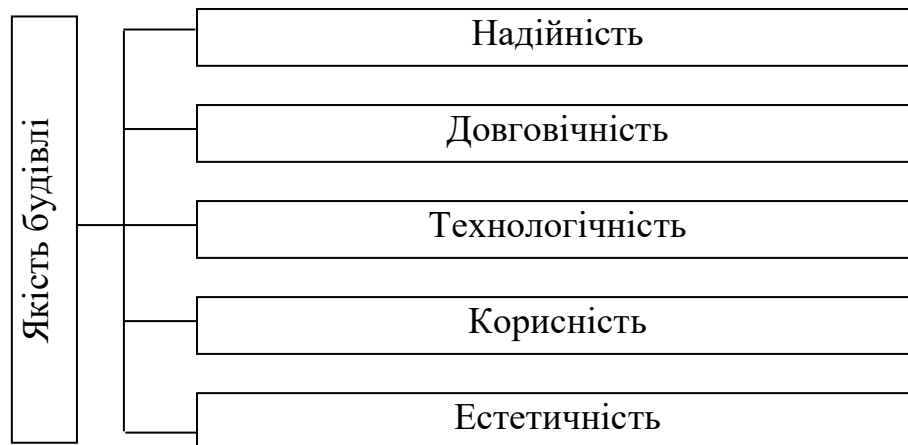


Рисунок 3 – Складові фактора якості будівлі

Значення коефіцієнтів вагомості складової фактора енергоефективності, яка характеризує покращення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій (w_{en_1}), та складової фактора енергоефективності, яка характеризує споживання енергетичних ресурсів інженерними системами (w_{en_2}), визначаються методом експертних оцінок, при цьому $w_{en_1} + w_{en_2} = 1$.

Значення складової фактора енергоефективності, яка характеризує покращення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій, розраховується за формулою:

$$f_{en_1} = \frac{\sum_{k=1}^l f_{en_{1k}}}{l}, \quad (12)$$

де $f_{en_{1k}}$ – k -тий елемент складової фактора енергоефективності, яка характеризує покращення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій;

l – кількість елементів складової фактора енергоефективності, яка характеризує покращення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій.



Рисунок 4 – Складові фактора енергоефективності будівлі

Значення складової фактора енергоефективності, яка характеризує споживання енергетичних ресурсів інженерними системами, розраховується за формулою:

$$f_{en_2} = \frac{\sum_{g=1}^h f_{en_{2g}}}{h}, \quad (13)$$

де $f_{en_{2g}}$ – g -тий елемент складової фактора енергоефективності, яка характеризує споживання енергетичних ресурсів інженерними системами (рис. 4);

h – кількість елементів складової фактора енергоефективності, яка характеризує споживання енергетичних ресурсів інженерними системами.

Безпечність будівлі визначається за формулою:

$$f_{\bar{\sigma}} = f_{\bar{\sigma}_{мер}} \cdot w_{\bar{\sigma}_{мер}} + f_{\bar{\sigma}_{бюд}} \cdot w_{\bar{\sigma}_{бюд}}, \quad (14)$$

де $f_{\bar{\sigma}_{тер}}$, $f_{\bar{\sigma}_{б\ddot{y}д}}$ – складові відповідно безпечності території та безпечності власне будівлі;

$w_{\bar{\sigma}_{тер}}$, $w_{\bar{\sigma}_{б\ddot{y}д}}$ – коефіцієнти вагомості складових відповідно безпечності території та безпечності власне будівлі.

Значення коефіцієнтів вагомості складових безпечності території ($w_{\bar{\sigma}_{тер}}$) та безпечності власне будівлі ($w_{\bar{\sigma}_{б\ddot{y}д}}$) визначаються методом експертних оцінок, при цьому $w_{\bar{\sigma}_{тер}} + w_{\bar{\sigma}_{б\ddot{y}д}} = 1$.

Складові безпечності території та безпечності власне будівлі представлені на рис. 5 та визначаються за такими формулами:

$$f_{\bar{\sigma}_{тер}} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{\bar{\sigma}_{тер_i}}}{n}, \quad (15)$$

де $f_{\bar{\sigma}_{тер_i}}$ – i -та складова безпечності території будівлі;

n – кількість складових безпечності території будівлі;

$$f_{\bar{\sigma}_{б\ddot{y}д_z}} = \frac{\sum_{z=1}^w f_{\bar{\sigma}_{б\ddot{y}д_z}}}{w}, \quad (16)$$

де $f_{\bar{\sigma}_{б\ddot{y}д_z}}$ – z -та складова безпечності власне будівлі;

w – кількість складових безпечності власне будівлі.

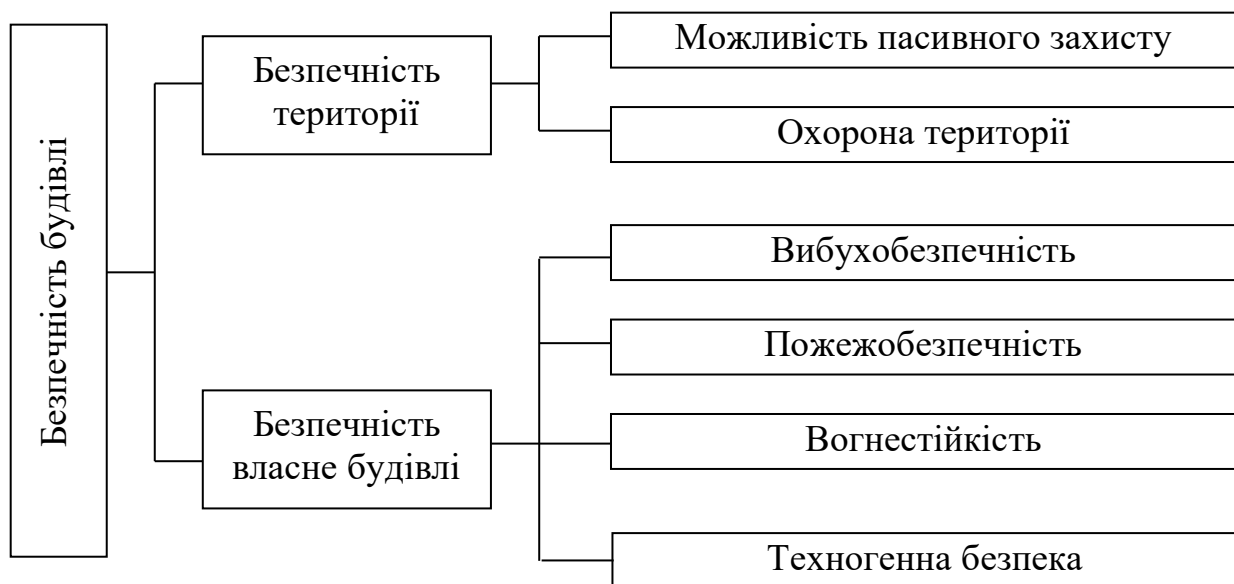


Рисунок 5 – Складові фактора безпечності будівлі

Екологічність будівлі пропонується визначати таким чином:

$$f_{екол} = f_{екол_1} \cdot w_{екол_1} + f_{екол_2} \cdot w_{екол_2}, \quad (17)$$

де $f_{екол_1}$ – складова фактора екологічності зовнішнього середовища будівлі (рис. 6);

$f_{екол_2}$ – складова фактора екологічності внутрішнього середовища будівлі (рис. 6);

$w_{екол_1}$, $w_{екол_2}$ – коефіцієнти вагомості складових фактора екологічності відповідно зовнішнього і внутрішнього середовища будівлі.

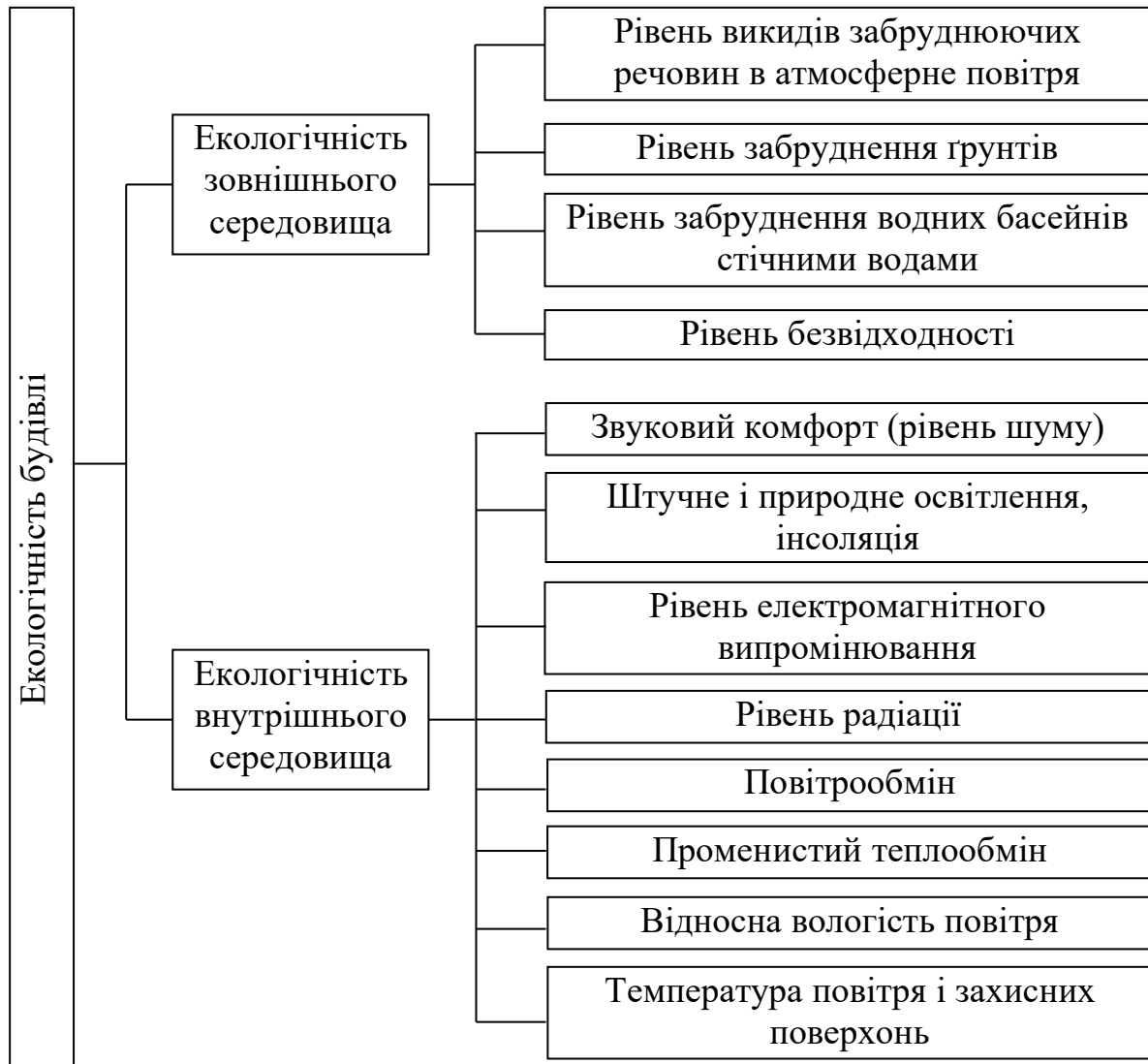


Рисунок 6 – Складові фактора екологічності будівлі

Значення коефіцієнтів вагомості складових фактора екологічності зовнішнього ($w_{екол_1}$) і внутрішнього середовища ($w_{екол_2}$) будівлі визначаються за допомогою методу експертних оцінок, при цьому $w_{екол_1} + w_{екол_2} = 1$.

Значення складової фактора екологічності зовнішнього середовища будівлі розраховується за формулою:

$$f_{екол_1} = \frac{\sum_{p=1}^q f_{екол_1p}}{q}, \quad (18)$$

де $f_{екол,р}$ – p -тий елемент складової фактора екологічності зовнішнього середовища будівлі;

q – кількість елементів складової фактора екологічності зовнішнього середовища будівлі.

Значення складової фактора екологічності внутрішнього середовища будівлі розраховується за формулою, аналогічною (18).

П'ятий розділ присвячений прогнозуванню тривалості реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення.

Для виявлення та кількісного оцінювання впливу визначальних факторів на техніко-економічні показники було проаналізовано 29 проектів реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення, відомості про які надано Комунальною організацією «Інститут Генерального плану м. Києва». Розглянуті об'єкти вибіркової сукупності являють собою промислово-складські будівлі підприємств переважно легкої і харчової промисловості, друкарень тощо; переважно одноповерхові; площею 900–4000 м²; з цегляними несучими стінами або самонесучими стінами зі збірних легкобетонних панелей; переважно прямокутної форми у плані.

Для виявлення зв'язку між досліджуваними техніко-економічними показниками проектів реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення (тривалість, вартість) та визначальними факторами виконано аналіз вихідної інформації щодо її достовірності та однорідності, а також підпорядкування закону нормального розподілу, результати якого представлено в табл. 1. Для розрахунку використовувався програмний продукт MS Excel.

Таблиця 1 – Статистичні характеристики досліджуваних техніко-економічних показників та визначальних факторів проектів реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення

Статистичні характеристики	Досліджувані техніко-економічні показники та фактори									
	T , міс.	C , грн./м ²	f_{mc}	f_{cm}	f_{im}	f_{ic}	$f_{як}$	$f_{ен}$	$f_{б}$	$f_{екол}$
Мінімальне значення	9,5	10841	0,6	0,35	0,103	0,15	0,77	0,65	0,72	0,52
Максимальне значення	19	18760	0,75	0,6	0,3	0,3	0,9	0,78	0,95	0,63
Середнє значення	15	13946	0,65	0,47	0,208	0,2	0,81	0,696	0,802	0,56
Середньо-квдратичне відхилення	1,91	1784,6	0,04	0,06	0,06	0,04	0,04	0,03	0,05	0,03
Коефіцієнт варіації	12,9	12,8	6,8	12,0	29,3	17,9	4,5	4,8	6,3	4,9
Показник асиметрії	-0,05	0,8	0,5	0,45	-0,05	1,31	1,32	0,89	1,13	0,97
Показник ексцесу	1,29	0,6	-0,96	0,45	-1,23	1,28	0,55	-0,06	1,53	0,44

За результатами аналізу всіх типів залежностей тривалості реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення (T) від визначальних факторів: технічного стану будівлі (f_{mc}), стисненості території об'єкта реконструкції (f_{cm}), насиченості території промислового підприємства інженерними мережами та умов їх експлуатації (f_{im}), насиченості території промислового підприємства інженерними спорудами та умов їх експлуатації (f_{ic}), відібрано моделі, що посідають перше місце за якістю апроксимації експериментальних досліджень, які зведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Однофакторні моделі для обґрунтування тривалості реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення

Вид залежності	Коефіцієнт кореляції	Коефіцієнт детермінації, %	Значення критерію Фішера	
			фактичне	табличне
$T = e^{(0,837228 + \frac{1,19499}{f_{mc}})}$	0,907	82,29	125,47	4,21
$T = e^{(1,62698 + \frac{0,485954}{f_{cm}})}$	0,939	88,33	204,48	4,21
$T = (3,03465 + 3,83434 \cdot f_{im})^2$	0,929	86,48	172,8	4,21
$T = 32,729 + 11,0818 \cdot \ln(f_{ic})$	0,965	93,15	367,59	4,21

З метою уточнення отриманих однофакторних моделей і врахування взаємного комплексного впливу визначальних факторів на тривалість реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення проаналізовано багатфакторні залежності, найбільш достовірні з яких зведено в табл. 3.

Таблиця 3 – Багатфакторні моделі для обґрунтування тривалості реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення

Вид залежності	Множинний коефіцієнт детермінації, %	Фактичне значення критерію Фішера	Табличне значення критерію Фішера
$T = 19,8304 - 17,78 \cdot f_{mc} + 32,376 \cdot f_{ic}$	94,7116	232,82	3,37
$T = 22,5412 - 21,5263 \cdot f_{cm} + 10,8653 \cdot f_{im}$	92,8104	167,82	3,37
$T = 18,6731 - 18,794 \cdot f_{cm} + 24,2259 \cdot f_{ic}$	95,7282	291,32	3,37
$T = 6,08243 + 14,1414 \cdot f_{im} + 28,5846 \cdot f_{ic}$	93,0601	174,32	3,37
$T = 50,4728 - 39,454 \cdot f_{im} + 52,0081 \cdot f_{ic} - 58,3154 \cdot f_{mc}$	96,4422	225,89	2,99
$T = 21,1238 - 7,73628 \cdot f_{mc} - 13,2372 \cdot f_{cm} + 24,1607 \cdot f_{ic}$	96,214	211,78	2,99
$T = 44,3771 - 41,8385 \cdot f_{mc} - 9,47418 \cdot f_{cm} - 30,4135 \cdot f_{im} + 41,6297 \cdot f_{ic}$	97,121	202,4	2,78

У шостому розділі представлено результати моделювання зв'язку між вартістю реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення і визначальними організаційно-технологічними, технічними та управлінськими факторами (табл. 4–5).

Таблиця 4 – Однофакторні моделі для обґрунтування вартості реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення

Вид залежності	Коефіцієнт кореляції	Коефіцієнт детермінації, %	Значення критерію Фішера	
			фактичне	табличне
$C = e^{(11,2297 - 2,6045 \cdot f_{mc})}$	-0,92	84,95	152,45	4,21
$C = 22388,0 + 39105,6 \cdot \ln(f_{як})$	0,95	91,93	307,59	4,21
$C = 27583,9 + 37547,3 \cdot \ln(f_{ен})$	0,98	97,56	1079,99	4,21
$C = 44012,4 - \frac{24030,5}{f_{\delta}}$	-0,99	99,85	18163,7	4,21
$C = e^{(8,52209 + \frac{0,466583}{f_{cm}})}$	0,97	94,52	466,5	4,21
$C = 25371,7 - \frac{2224,91}{f_{ic}}$	-0,98	97,97	1304,78	4,21
$C = e^{(9,12693 + 1,96431 \cdot f_{im})}$	0,96	92,88	352,51	4,21
$C = (268,066 \cdot f_{екол} - 33,2029)^2$	0,98	97,58	1092,36	4,21

Таблиця 5 – Багатофакторні моделі для обґрунтування вартості реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення

Вид залежності	Множинний коефіцієнт детермінації, %	Фактичне значення критерію Фішера	Табличне значення критерію Фішера
1	2	3	4
$C = 36479,4 \cdot f_{mc} + 53488,1 \cdot f_{im} - 20903,4$	92,67	164,47	3,37
$C = 13671,6 - 11151,3 \cdot f_{mc} + 37617,3 \cdot f_{ic}$	98,63	939,95	3,37
$C = 16511,0 - 12910,2 \cdot f_{cm} + 16680,4 \cdot f_{im}$	91,68	143,39	3,37
$C = 11535,8 - 9889,66 \cdot f_{cm} + 35120,6 \cdot f_{ic}$	98,21	712,35	3,37
$C = 5155,51 + 33570,1 \cdot f_{ic} + 9965,16 \cdot f_{im}$	98,36	781,78	3,37
$C = 32788,5 \cdot f_{як} - 15243,3 \cdot f_{mc} - 2583,94$	97,1291	439,82	3,37
$C = 30641,8 \cdot f_{\delta} - 6370,4 \cdot f_{mc} - 6490,57$	99,96	42801,8	3,37
$C = 31023,3 \cdot f_{\delta} - 4274,75 \cdot f_{cm} - 8944,46$	99,57	3081,57	3,37
$C = 28783,7 \cdot f_{\delta} + 5936,7 \cdot f_{im} - 10378,4$	99,94	24017,7	3,37

Завершення таблиці 5

1	2	3	4
$C = 41859,1 \cdot f_{\bar{o}} - 9178,28 \cdot f_{ic} - 17796,8$	99,37	2053,7	3,37
$C = 47336,1 \cdot f_{ен} - 4875,15 \cdot f_{mc} - 15837,9$	97,88	600,41	3,37
$C = 55883,4 \cdot f_{екол} - 6312,88 \cdot f_{mc} - 13438,4$	98,69	981,67	3,37
$C = 92135,9 \cdot f_{екол} - 21187,1 \cdot f_{як} - 20885,1$	98,72	1009,86	3,37
$C = 40966,9 \cdot f_{mc} - 15112,3 \cdot f_{cm} + 43756,1 \cdot f_{im} - 14741,2$	95,66	183,86	2,99
$C = 14075,3 - 8016,41 \cdot f_{mc} - 4131,66 \cdot f_{cm} + 35053,1 \cdot f_{ic}$	98,8	687,72	2,99
$C = 8912,23 - 5520,95 \cdot f_{cm} + 6408,88 \cdot f_{im} + 31378,9 \cdot f_{ic}$	98,73	648,79	2,99
$C = 5756,9 \cdot f_{im} - 5494,29 \cdot f_{ic} + 32860,5 \cdot f_{\bar{o}} - 12511,7$	99,97	32030,6	2,99
$C = 1342,94 \cdot f_{як} + 29567,0 \cdot f_{\bar{o}} - 6558,45 \cdot f_{mc} - 6589,21$	99,97	32108,9	2,99
$C = 31927,8 \cdot f_{\bar{o}} + 3207,23 \cdot f_{im} - 3218,99 \cdot f_{ic} -$ $- 2904,17 \cdot f_{mc} - 9799,54$	99,98	33819,0	2,78
$C = 3965,28 \cdot f_{як} + 31367,8 \cdot f_{\bar{o}} - 7591,23 \cdot f_{екол} -$ $- 7189,21 \cdot f_{mc} - 5460,83$	99,98	29978,1	2,78
$C = 17183,8 \cdot f_{ен} + 20833,2 \cdot f_{\bar{o}} + 28890,9 \cdot f_{екол} -$ $- 17587,9 \cdot f_{як} - 16824,4$	99,81	3254,77	2,78
$C = 7279,2 \cdot f_{як} - 3880,97 \cdot f_{ен} + 33279,3 \cdot f_{\bar{o}} -$ $- 12098,4 \cdot f_{екол} - 8189,06 \cdot f_{mc} - 3774,89$	99,98	28236,4	2,64

Запропоновані математичні моделі засновані на врахуванні системного впливу визначальних факторів і дають можливість для кількісного оцінювання рівня досягнення заданого результату, зокрема за критерієм вартості реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення, за наявною на конкретному етапі організаційно-технологічного проектування інформацією. Це пояснюється тим, що вартість є керованим параметром, за яким кінцеві результати оцінюються з точки зору відповідності фактичного стану проекту запланованому, відповідності одержаного результату проекту вимогам інвестора.

При надходженні додаткової інформації, зокрема щодо умов реконструкції промислових будівель та ресурсних обмежень, на наступних етапах реконструкції очікувана вартість може уточнюватися. Наприклад, у разі зміни динаміки інвестицій, умов постачання ресурсів, ринкової кон'юнктури тощо відбуватимуться коригуючі впливи, зокрема у вигляді змін тривалості етапів, що, в свою чергу, позначатиметься на вартості реконструкції.

Оцінювання встановлених залежностей показників ефективності організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення від визначальних організаційно-технологічних, технічних і управлінських факторів за критерієм Фішера підтвердила їх адекватність досліджуваному процесу реконструкції.

З метою врахування зміни вартості в часі можливе застосування: регіонального коефіцієнту, що визначається на основі показників

опосередкованої вартості житла в регіонах України, індексів зміни вартості будівельних робіт, що визначаються Міністерством розвитку громад та територій України на відповідний період; індексів інфляції, що визначаються Державною службою статистики України.

В цьому розділі, ґрунтуючись на виявлених закономірностях впливу визначальних факторів на тривалість і вартість, розроблено методичний підхід до оцінювання умов реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення і обґрунтування ефективності організаційно-технологічних рішень із виконання будівельних робіт.

Запропонований методичний підхід до оцінювання умов реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення і обґрунтування ефективності організаційно-технологічних рішень із виконання будівельних робіт враховує існуючі ресурсні обмеження, вимоги до енергоефективності, безпечності, якості та екологічності об'єктів і прийнятний рівень ризику, а також є адаптованим до умов стійкості схилів та стійкості будівель, розташованих на схилах.

Сутність запропонованого методичного підходу до обґрунтування і вибору раціональних організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення представлено на рис. 7.

Здійснення реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення, розташованих на деградованих і неупорядкованих промислових територіях, передбачає необхідність захисту від небезпечних природних процесів, зокрема виконання протизсувних заходів. У багатьох випадках промислові будівлі, які потребують реконструкції, розташовані на схилі. Територія їх розташування не використовувалась протягом кількох десятиліть і відповідно не виконувались заходи з інженерного захисту територій.

Саме тому розроблювану методику оцінювання умов реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення і обґрунтування ефективності організаційно-технологічних рішень із виконання будівельних робіт, із урахуванням вимог до енергоефективності, якості, безпечності та екологічності об'єктів і прийнятного рівня ризику, необхідно адаптувати до умов стійкості схилів та стійкості будівель, розташованих на схилах.

Все це приводить до необхідності достовірного визначення коефіцієнта стійкості будівель, розташованих на схилах, із метою можливого, у разі необхідності, подальшого застосування протизсувних заходів.

При цьому актуального значення набуває завдання визначення саме інтервальних значень коефіцієнта стійкості будівлі, розташованої на схилі.

Розроблено алгоритм розрахунку, з заданою ймовірністю, інтервалу значень коефіцієнта стійкості будівлі, розташованої на схилі. Для цього застосовувались: метод планування експерименту, кореляційний і регресійний аналіз, класичні методи розрахунку стійкості.

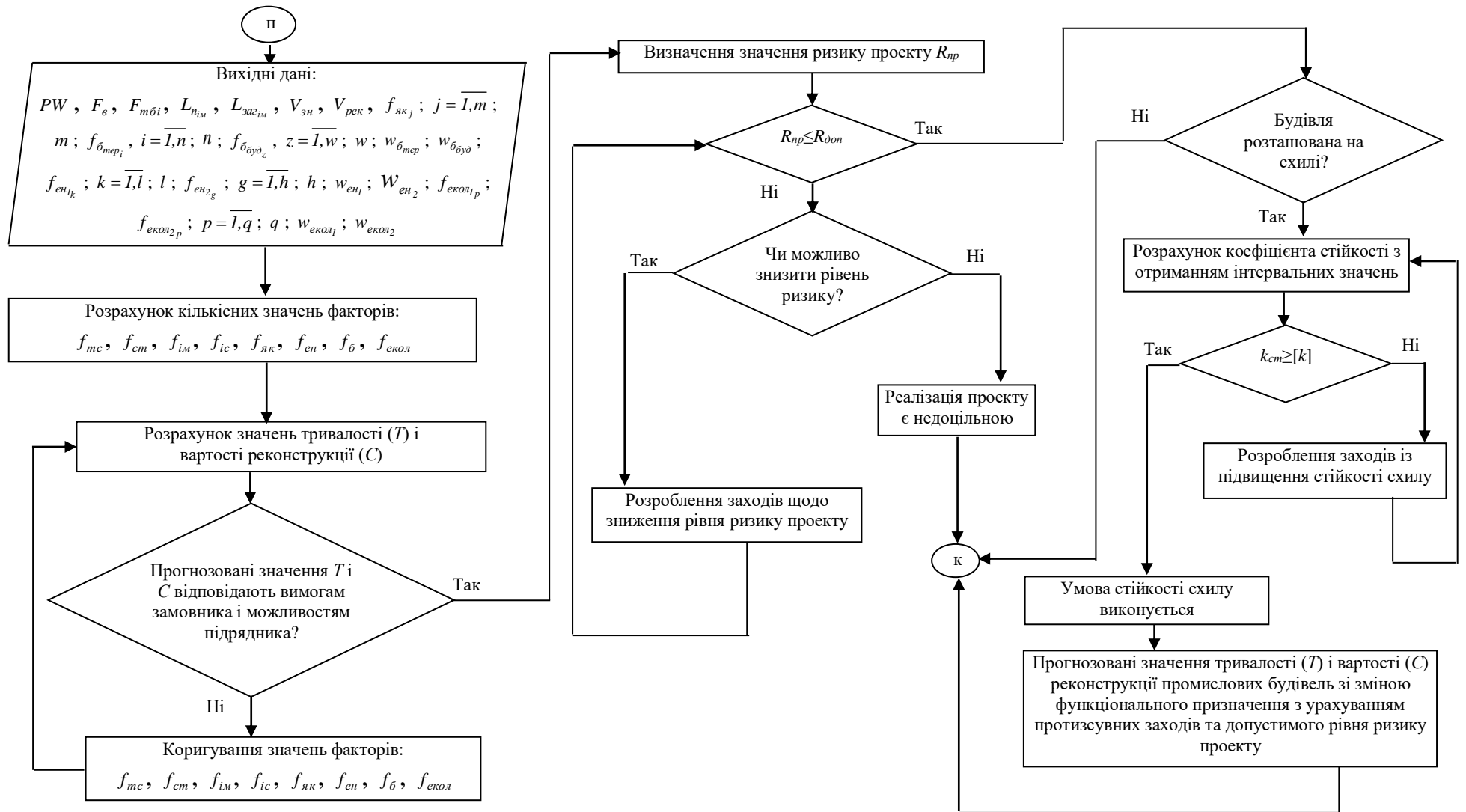


Рисунок 7 – Схема обґрунтування ефективності організаційно-технологічних рішень із виконання будівельних робіт при реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення ($R_{доп}$ – допустимий рівень ризику; $k_{см}$ – коефіцієнт стійкості будівлі, розташованої на схилі)

Для побудови моделі використано 9 факторів: фактор X_1 – висота схилу, на вершині якого розташована будівля, H ; фактор X_2 – навантаження на фундамент, N ; фактор X_3 – питома вага ґрунту, γ ; фактор X_4 – відстань від будівлі до брівки схилу, L ; фактор X_5 – питома зчеплення ґрунту, c ; фактор X_6 – кут внутрішнього тертя ґрунту, φ ; фактор X_7 – ухил схилу, α ; фактор X_8 – ширина подошви фундаменту, b ; фактор X_9 – глибина закладання фундаменту, d .

Результати моделювання та розрахунку коефіцієнта стійкості будівлі, розташованої на схилі, представлено в табл. 6.

Таблиця 6 – Багатофакторна лінійна регресія

Вихідна інформація	Вывод итогов					
	<i>Регрессионная статистика</i>					
	Множественный R	0,954077325				
	R-квадрат	0,910263541				
	Нормированный R-квадрат	0,775658853				
	Стандартная ошибка	0,048179082				
	Наблюдения	16				
	Дисперсионный анализ					
		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
	Регрессия	9	0,141275391	0,015697266	6,76249509	0,01520553
	Остаток	6	0,013927344	0,02321224		
	Итого	15	0,155202734			
		<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значение</i>	<i>Нижние 95%</i>
	Y-пересечение	-2,48390253	0,913299471	-2,719702145	0,03465648	-4,718665829
	X1	-0,0628125	0,024089541	-2,607459386	0,04025735	-0,121757484
X2	7,96875E-05	0,000120448	0,661594173	0,53280069	-0,000215037	
X3	0,011830357	0,017206815	0,687539042	0,51742427	-0,030273203	
X4	0,091796875	0,030111926	3,048522168	0,02255467	0,018115646	
X5	0,029270833	0,008029847	3,645254166	0,01076713	0,009622505	
X6	0,05796875	0,012044771	4,812773294	0,00296184	0,028496258	
X7	0,007734375	0,006022385	1,284271041	0,24640378	-0,007001871	
X8	0,0015625	0,120447705	0,012972435	0,99007037	-0,293162418	
X9	0,2890625	0,120447705	2,54678	0,04830211	-0,005662418	
Модель регресії	$k_{cm} = -2,484 - 0,0623X_1 + 0,00008X_2 + 0,0118X_3 + 0,0918X_4 + 0,058X_6 + 0,0077X_7 + 0,0016X_8 + 0,2891X_9$					
Коефіцієнт кореляції	R=0,95408; значення коефіцієнта є близьким до одиниці, тому якість моделі є високою					
Коефіцієнт детермінації	R ² =0,91026; отже, 91 % дисперсії коефіцієнта стійкості пояснюється впливом розглянутих факторів					
Залишкова дисперсія	$\sigma_0^2=0,0232$; отже, вплив неврахованих факторних ознак є незначним, тобто зміна результативної ознаки (k_{cm}) пояснюється переважно впливом розглянутих факторів					
Критерій Фішера	F=6,762; F _{кр} =4,099; F>F _{кр} ; тобто з ймовірністю 95 % рівняння регресії є статистично значущим і його можна використовувати для визначення коефіцієнта стійкості k_{cm}					

Після побудови моделі регресії виконується розрахунок інтервальних значень коефіцієнта стійкості промислової будівлі, розташованої на схилі:

$$k_{cm} - \sigma_0 t \leq k_{cm} \leq k_{cm} + \sigma_0 t, \quad (19)$$

де σ_0 – залишкова дисперсія;

t – критичне значення критерію Стьюдента.

Враховуючи те, що проекти реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення є масштабними і унікальними, їх реалізація буде супроводжуватися певним набором потенційних ризиків, які впливатимуть на показники ефективності, зокрема тривалість і вартість.

Тому врахування впливу факторів ризику сприятиме підвищенню рівня достовірності та надійності прийнятих організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення в умовах мінливого зовнішнього середовища.

В зв'язку з тим, що в умовах мінливого зовнішнього середовища адекватна реальним умовам концепція вимірювання ризику не повинна ґрунтуватися на класичних принципах статистичної ймовірності, які передбачають можливість повторення подій в одних і тих же умовах необмежену кількість разів, то для вимірювання рівня ризику в діяльності будівельних організацій повинні бути використані спеціальні інструменти вимірювання, а саме: спеціальні шкали, показники, алгоритми. Разом із тим звужується сфера застосування таких показників, як, наприклад, математичне очікування, оскільки в умовах мінливого зовнішнього середовища залежності, які досить адекватно відображають реальну ситуацію, вкрай рідко задовольняють найпростішим співвідношенням, що лежить в основі лінійних моделей. Таким чином, пропонується комплексний показник оцінки рівня ризику проекту при прийнятті організаційно-технологічних рішень в умовах мінливого зовнішнього середовища на основі теорії вимірювань.

Таким чином, запропонований методичний підхід до оцінювання умов реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення і обґрунтування ефективності організаційно-технологічних рішень із виконання будівельних робіт забезпечує можливість:

- зменшення підприємницького ризику;
- врахування особливостей об'єкту реконструкції та умов виробництва робіт;
- визначення показників ефективності організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення при існуючих ресурсних обмеженнях;
- розрахунку тривалості та вартості реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення з урахуванням системного впливу визначальних організаційно-технологічних, технічних і управлінських факторів;
- одержання обґрунтованих значень тривалості і вартості реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення залежно від наявної вихідної інформації щодо об'єкту та умов реконструкції;
- уточнення значень показників ефективності організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною

функціонального призначення на різних етапах їх життєвого циклу, завдяки коригуванню значень тривалості та вартості реконструкції шляхом варіювання параметрів, які входять до складу визначальних факторів.

Запропонований методичний підхід до оцінювання умов реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення і обґрунтування ефективності організаційно-технологічних рішень призначений, перш за все, для замовників, інвесторів, підрядників, органів державного управління і місцевого самоврядування, розробників інвестиційно-будівельних проектів, і може бути застосований зокрема при формуванні договірних відносин, проведенні підрядних торгів, проведенні земельних аукціонів тощо.

Апробація розробленої методики в діяльності проектно-будівельних організацій при організаційно-технологічному проектуванні реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення підтвердила її адекватність досліджуваному процесу.

ВИСНОВКИ

На підставі виконаних досліджень, викладених у дисертації, сформульовані та обґрунтовані наукові пропозиції, сукупність яких є теоретичним узагальненням та новим вирішенням актуальної науково-прикладної проблеми підвищення ефективності організації та управління процесом комплексної реконструкції міської забудови шляхом розроблення концепції, методів організаційно-технологічного проектування реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення на основі подальшого розвитку інструментарію оцінювання, аналізу, обґрунтування і вибору раціональних організаційно-технологічних рішень, що забезпечують підвищення якості реконструкції будівель і споруд при ефективному використанні ресурсів та зниженні несприятливих впливів на довкілля, завдяки врахуванню системного впливу визначальних організаційно-технологічних, технічних і управлінських чинників, що знайшло відображення в такому:

1. За результатами аналізу і узагальнення вітчизняного та зарубіжного досвіду в галузі організаційно-технологічного проектування реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення виявлено необхідність покращення якості проектування на основі врахування умов системного впливу визначальних факторів для мінімізації негативного впливу дестабілізуючих чинників у процесі виконання будівельних робіт.

2. Для здійснення раціонального організаційно-технологічного проектування реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення пропонується застосовувати підхід, який ґрунтується на пошуку рішень, що найбільше відповідають бажаним (заданим) техніко-економічним характеристикам (показникам), на основі застосування статистичного моделювання проектів як керованих процесів. Разом із цим при виборі раціонального організаційно-технологічного рішення доцільно враховувати вплив організаційно-технологічних, технічних та управлінських факторів, які характеризують специфічні вимоги до якості, енергоефективності, безпеки

та екологічності промислових будівель при їх реконструкції зі зміною функціонального призначення.

Оцінювання організаційно-технологічних рішень відносно цих факторів потребує відшукування раціонального значення критерію ефективності управління. Він характеризуватиме якість прийнятого рішення і представлятиме екстремальне значення цільової функції, а також слугуватиме для порівняння альтернативних варіантів і вибору найбільш раціонального з них. З позиції замовника (інвестора) в якості таких критеріїв доцільно розглядати мінімум тривалості та мінімум вартості реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення.

3. Із застосуванням методу експертних оцінок визначено, систематизовано і формалізовано множину визначальних організаційно-технологічних, технічних та управлінських факторів, які відображають специфічні особливості реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення та суттєво впливають на рівень досягнення заданого результату проекту, зокрема за критеріями вартості та тривалості виробництва робіт, а саме: фактор технічного стану, фактор стисненості території об'єкту, фактор насиченості території інженерними мережами та умов їх експлуатації, фактор насиченості території інженерними спорудами та умов їх експлуатації, фактор якості, фактор безпечності, фактор енергоефективності, фактор екологічності.

4. За результатами моделювання отримані статистично достовірні моделі, які засновані на врахуванні системного впливу визначальних факторів і надають кількісні оцінки рівня досягнення заданого результату на різних етапах організаційно-технологічного проектування.

Ці моделі не протирічають нормативним процедурам розроблення і затвердження проектної документації. Вони створюють передумови для формування проектних і організаційно-технологічних рішень, визначаючи напрямки досягнення поставленої мети, а за умов наявності альтернативних варіантів є науково обґрунтованим інструментарієм вибору раціонального з них за критеріями тривалості та вартості. Застосування розробленого підходу дозволяє досягати раціональних значень прогнозованих показників у конкретних умовах виконання будівельних робіт та в межах заданих ресурсних обмежень. Оперуючи прогнозованими оцінками очікуваних результатів, інвестори мають можливість відкоригувати свої цілі та обрати найбільш раціональний варіант реалізації проекту.

Оцінювання одержаних закономірностей впливу визначальних факторів на тривалість і вартість реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення за критерієм Фішера підтвердило їх адекватність досліджуваному процесу.

5. Дістав подальший розвиток метод оцінювання, обґрунтування та вибору проектних і організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення, який дозволяє досягати кращих значень прогнозованих техніко-економічних показників у

межах існуючих ресурсних обмежень та вимог щодо якості, енергоефективності, безпечності і екологічності.

Основною особливістю розробленого методу є те, що, змінюючи значення факторів впливу, в межах існуючих ресурсних обмежень, отримуємо різні варіанти рішень із відповідними значеннями тривалості і вартості реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення. Вибір найбільш раціонального рішення з отриманих варіантів здійснюватиме замовник (інвестор) залежно від можливостей і побажань.

6. На основі виконаних досліджень розроблено методика оцінювання умов реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення і обґрунтування ефективності організаційно-технологічних рішень із виробництва будівельних робіт при існуючих ресурсних обмеженнях із урахуванням вимог до енергоефективності, безпечності, якості та екологічності об'єктів і прийнятного рівня ризику, адаптовану до умов стійкості схилів та стійкості будівель, розташованих на схилах.

Запропонована методика призначена для використання замовниками, інвесторами, підрядниками проектів реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення.

Обмеження щодо застосування її полягає в тому, що вона стосується промислово-складських будівель підприємств переважно легкої і харчової промисловості, друкарень тощо; переважно одноповерхових; площею 900–4000 м²; з цегляними несучими стінами або самонесучими стінами зі збірних легкобетонних панелей; переважно прямокутної форми у плані.

7. Результати наукових досліджень впроваджено в діяльність проектно-будівельних організацій м. Київ і м. Дніпро при варіантному проектуванні та обґрунтуванні інвестиційних проектів, розробленні і оцінюванні пропозицій при проведенні підрядних торгів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

Монографія

1. Планування розміщення і організація будівництва та реконструкції об'єктів доступного житла з урахуванням містоформуючих особливостей територій великих міст: монографія / Кравчуновська Т.С., Броневицький С.П., Ковальов В.В., Данилова Т.В., Ткач Т.В. Дніпро: Літограф, 2019. 228 с.

Статті у наукових фахових виданнях України

2. Кравчуновська Т.С., Броневицький С.П., Разумова О.В., Ковальов В.В. Аналіз ресурсів для потенційної вторинної забудови та комплексної реконструкції міських територій. *Строительство, материаловедение, машиностроение*. Серія: Инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения. Днепропетровск: ГВУЗ «ПГАСА», 2016. Вып. 91. С. 70–76.

3. Седін В.Л., Кравчуновська Т.С., Броневицький С.П., Ковальов В.В. Стан і проблеми розвитку та використання територій промислових і складських

підприємств. *Строительство, материаловедение, машиностроение*. Серия: Стародубовские чтения. Днепр: ГВУЗ «Приднепр. гос. академия стр-ва и архитектуры», 2017. Вып. 96. С. 139–144.

4. Кравчуновська Т.С., Броневицький С.П., Ковальов В.В., Заяць Є.І. Особливості реконструкції промислових підприємств із урахуванням містобудівної цінності території. *Строительство, материаловедение, машиностроение*. Серия: Создание высокотехнологических экокомплексов в Украине на основе концепции сбалансированного (устойчивого) развития. Днепр: ГВУЗ «Приднепр. гос. академия стр-ва и архитектуры», 2017. Вып. 99. С. 101–106.

5. Седін В.Л., Ковальов В.В., Кравчуновська Т.С. Комплексний підхід до організації реконструкції промислових підприємств в умовах екологізації міського середовища. *Строительство, материаловедение, машиностроение*. Серия: Компьютерные системы и информационные технологии в образовании, науке и управлении. Днепр: ГВУЗ ПГАСА, 2017. Вып. 101. С. 198–202.

6. Седін В.Л., Ковальов В.В., Кравчуновська Т.С. Розвиток методів оцінювання, аналізу, обґрунтування і вибору раціональних організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових підприємств. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. Дніпро: ПДАБА, 2017. № 2. С. 49–54. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).

7. Ковальов В.В. Обґрунтування доцільності функціонального переосвоєння територій великих міст. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. Дніпро: ПДАБА, 2017. № 4. С. 71–76. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).

8. Ковальов В.В., Кулещак З.П. Специфіка редевелопменту нераціонально використовуваних промислових територій. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. Дніпро: ПДАБА, 2017. № 5. С. 69–74. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).

9. Ковальов В.В. Принципи формування множини факторів, які впливають на техніко-економічні показники проектів реконструкції промислових підприємств. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. Дніпро: ПДАБА, 2017. № 6. С. 72–77. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).

10. Ковальов В.В. Кластерний підхід до організації управління проектами реконструкції промислових підприємств. *Науковий вісник будівництва*. Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2018. Т. 91, №. 1. С. 100-107. DOI: 10.29295/2311–7257–2018–91–1–100–107.

11. Ковальов В.В., Броневицький С.П. Розвиток об'єктів громадського обслуговування при редевелопменті промислових територій. *Строительство, материаловедение, машиностроение*. Серия: Стародубовские чтения. Днепр: ГВУЗ «Приднепр. гос. академия стр-ва и архитектуры», 2018. Вып. 104. С. 160–165.

12. Кравчуновська Т.С., Ковальов В.В., Броневицький С.П., Нечепуренко Д.С. Реконструкція промислових підприємств із застосуванням прогресивних організаційних форм. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. Дніпро: ПДАБА, 2018. № 1. С. 19–26. DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.170118.19.36 (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).
13. Zaiats Ye.I., Kovalov V.V., Kravchunovska T.S., Kirnos O.V. Risk level assessment while organizational-managerial decision making in the condition of dynamic external environment. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho Hirnychogo Universytetu*. 2018. № 2 (164). P. 123–129. DOI: 10.29202/nvngu/2018-2/24 (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus).
14. Ковальов В.В., Броневицький С.П. Планування заходів щодо модернізації промислових об'єктів при комплексній реконструкції міської забудови. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського*. Серія: Технічні науки. Київ: Тавр. нац. ун-т ім. В.І. Вернадського, 2018. Т. 29 (68), № 2. С. 320–323.
15. Ковальов В.В. Організація модернізації транспортно-дорожньої інфраструктури при комплексній реконструкції міської забудови. *Науковий вісник будівництва*. Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2018. Т. 92, №. 2. С. 167–172. DOI: 10.29295/2311–7257–2018–92–2–167–172.
16. Ковалев В.В., Кирнос О.В. Современные подходы к предварительной оценке инвестиционно-строительных проектов с учетом стохастичности процессов. *Нові технології в будівництві*. Київ: НДІБВ, 2018. № 34. С. 39–42.
17. Ковальов В.В. Науково обґрунтований підхід до економічної та соціально прийнятної реконструкції депресивних промислових територій і підприємств. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. Дніпро: ПДАБА, 2018. № 3. С. 74–80. DOI: <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.250918.74.199> (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).
18. Чернишев Д.О., Заяць Є.І., Ковальов В.В. Вимоги до інструментарію організаційно-технологічного супроводу проектів біосферосумісного будівництва. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. Дніпро: ПДАБА, 2018. № 4. С. 48–55. DOI: <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.231018.48.310> (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).
19. Ковальов В.В., Данилова Т.В., Єпіфанцева С.В. Систематизація організаційно-технологічних та інших факторів, які впливають на вартість будівництва об'єктів, з урахуванням вимог щодо їх енергоефективності і екологічності. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. Дніпро: ПДАБА, 2018. № 6. С. 57–64. DOI: <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.261218.57.448> (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).
20. Ковальов В.В., Кравчуновська Т.С., Данилова Т.В., Єпіфанцева С.В. Формування вимог до об'єктів будівництва протягом їх повного життєвого

циклу. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. Київ: КНУБА, 2019. Вип. 39, ч. 1. С. 179–186.

21. Ковальов В.В., Броневицький С.П., Протасова Є.В. Розвиток будівельного комплексу з урахуванням завдань ревіталізації та реконструкції деградованих об'єктів. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. Дніпро: ПДАБА, 2019. № 1. С. 19–32. DOI: <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.260319.19.402> (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).

22. Sedin V.L., Kovalov V.V., Kravchunovska T.S., Nechepurenko D.S. Trends and approaches to reorganization of urban environment. *Збірник наукових праць. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво*. Полтава: ПолтНТУ, 2019. Вип. 1 (52)'2019. С. 179–184. DOI: <https://doi.org/10.26906/znp.2019.52.1694>.

23. Ковальов В.В. Дослідження впливу визначальних факторів на показники ефективності організаційно-технологічних рішень реконструкції промислових будівель. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. Серія: Технічні науки. Київ: КНУБА, 2020. Вип. 43. С. 23–31. DOI: <https://doi.org/10.32347/2707-501x.2020.43.23-31>.

24. Ковальов В.В. Розроблення програмного комплексу розрахунку стійкості розташованих поруч зі схилами промислових будівель для їх реконструкції. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. Дніпро: ПДАБА, 2020. № 1. С. 49–58. DOI: <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.260220.49.610> (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).

25. Kravchunovska T., Zaiats Ye., Kovalov V., Nechepurenko D., Kirnos K. Choosing the rational management of high-rise building construction projects. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 3, No. 3 (105) (2020): Control Processes. P. 24–33. DOI: 10.15587/1729-4061.2020.205135 (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

26. Кравчуновська Т.С., Сєдін В.Л., Ковальов В.В. Обґрунтування доцільності реконструкції будівель промислових підприємств на основі концепції сталого розвитку міст. *Ефективні технології в будівництві: тези доповідей II Міжнар. наук.-техн. конф., 6–7 квітня 2017 р.* Київ: Видавництво Ліра-К, 2017. С. 124–125.

27. Ковальов В.В. Розвиток дорожньо-транспортної інфраструктури при реконструкції промислових підприємств. *Ефективні організаційно-технологічні рішення та енергозберігаючі технології в будівництві: тези доп. VII Міжнар. наук.-практ. конф., 21–22 березня 2018 р.* Харків: ФОП Бровін О.В., 2018. С. 23–24.

28. Ковальов В.В. Теоретичні аспекти організації реконструкції промислових підприємств зі зміною функціонального призначення. *Ефективні технології в будівництві: тези доп. III Міжнар. наук.-техн. конф., 28–29 березня 2018 р.* Київ: Видавництво Ліра-К, 2018. С. 83–84.

29. Ковальов В.В., Мороз П.В. Організація ревіталізації промислових будівель. *Проблеми будівництва, водокористування та екології*: тези доп. Всеукр. 79 наук.-практ. конф. студ. та молод. вчених, 25–31 березня 2019 р. Дніпро: Дніпровськ. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2019. С. 74–75.

30. Kovalov V., Moroz P., Shashkina N. Reconstruction of industrial buildings as territorial resources for further urban development. *Наука і техніка: перспективи XXI століття*: тези доп. Міжвуз. наук.-практ. конф. молод. вчених, 18 квітня 2019 р. Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2019. С. 70–71.

31. Ковальов В.В. Чинники, що характеризують особливості виробництва робіт в умовах реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення. *Інноваційні технології у будівництві, цивільній інженерії та архітектурі*: тези доп. XVIII Міжнар. наук.-практ. конф., 26 листопада 2020 р. Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2020. С. 78–79.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

32. Ковальов В. Аналіз сучасної практики організації та управління реконструкцією промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення. *Theoretical Foundations of Civil Engineering*. Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2017. Vol. 24. P. 63–70.

АНОТАЦІЯ

Ковальов В. В. Розвиток науково-методологічних основ організаційно-технологічного проектування реконструкції промислових будівель зі зміною функціонального призначення. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.08 – технологія та організація промислового та цивільного будівництва. – Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» Міністерства освіти і науки України, Дніпро, 2021.

Роботу присвячено вирішенню науково-прикладної проблеми підвищення ефективності організації та управління процесом комплексної реконструкції міської забудови шляхом розроблення концепції, методів організаційно-технологічного проектування реконструкції промислових будівель зі зміною їх функціонального призначення.

Дістав подальшого розвитку інструментарій оцінювання, аналізу, обґрунтування і вибору раціональних організаційно-технологічних рішень, що забезпечують підвищення якості реконструкції будівель і споруд при ефективному використанні ресурсів та зниженні несприятливих впливів на довкілля, завдяки врахуванню системного впливу визначальних організаційно-технологічних, технічних і управлінських чинників, а саме: технічного стану, стисненості території об'єкту, насиченості території інженерними мережами та умов їх експлуатації, насиченості території інженерними спорудами та умов їх експлуатації, якості, безпечності, енергоефективності, екологічності.

Результати наукових досліджень впроваджено в діяльність проектно-будівельних організацій м. Київ і м. Дніпро при варіантному проектуванні та

обґрунтуванні інвестиційних проєктів, розробленні і оцінюванні пропозицій при проведенні підрядних торгів.

Ключові слова: організаційно-технологічні рішення, реконструкція, промислова будівля, функціональне призначення, тривалість, вартість, ефективне використання ресурсів, організаційно-технологічні, технічні та управлінські фактори, технічний стан, стисненість, якість, енергоефективність, безпечність, екологічність.

АННОТАЦИЯ

Ковалев В. В. Развитие научно-методологических основ организационно-технологического проектирования реконструкции промышленных зданий с изменением функционального назначения. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.08 – технология и организация промышленного и гражданского строительства. – Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры» Министерства образования и науки Украины, Днепр, 2021.

Работа посвящена решению научно-прикладной проблемы повышения эффективности организации и управления процессом комплексной реконструкции городской застройки путем разработки концепции, методов организационно-технологического проектирования реконструкции промышленных зданий с изменением их функционального назначения.

Получил дальнейшее развитие инструментарий оценки, анализа, обоснования и выбора рациональных организационно-технологических решений, обеспечивающих повышение качества реконструкции зданий и сооружений при эффективном использовании ресурсов и снижении неблагоприятных воздействий на окружающую среду, благодаря учету системного влияния определяющих организационно-технологических, технических и управленческих факторов, а именно: технического состояния, стесненности территории объекта, насыщенности территории инженерными сетями и условий их эксплуатации, насыщенности территории инженерными сооружениями и условий их эксплуатации, качества, безопасности, энергоэффективности, экологичности.

Результаты научных исследований использованы в деятельности проектно-строительных организаций г. Киев и г. Днепр при вариантном проектировании и обосновании инвестиционных проєктов, разработке и оценке предложений при проведении подрядных торгов.

Ключевые слова: организационно-технологические решения, реконструкция, промышленное здание, функциональное назначение, продолжительность, стоимость, эффективное использование ресурсов, организационно-технологические, технические и управленческие факторы, техническое состояние, стесненность, качество, энергоэффективность, безопасность, экологичность.

SUMMARY

Kovalov V. V. Development of scientific and methodological bases of organizational and technological designing of reconstruction of industrial buildings with change of functional purpose. – As a manuscript.

Thesis for the scientific degree of doctor of technical sciences in specialty 05.23.08 – technology and organization of industrial and civil engineering. – State higher educational establishment «Prydniprovskya state academy of civil engineering and architecture» of the Ministry of education and science of Ukraine, Dnipro, 2021.

The dissertation is devoted to the solution of the scientific and applied problem to increase the efficiency of organization and management of the process of complex reconstruction of urban development by developing the concept, methods of organizational and technological designing of reconstruction of industrial buildings with a change in their functional purpose on the basis of further development of the toolkit for evaluation, analysis, substantiation and selection of rational organizational and technological decisions that provide improvement in the quality of reconstruction of buildings and structures in the effective use of resources and reduce adverse environmental impacts, due to the consideration of systematic influences of determining organizational and technological, technical and managerial factors.

According to the results of the analysis and generalization of domestic and foreign experience in the field of designing, reconstruction and operation of industrial buildings with a change in their functional purpose, it is necessary to improve the quality of designing.

It is proposed to solve a formulated problem based on the search for rational decisions that meet the desired (specified) technical and economic characteristics (indicators), based on the application of statistical modeling of projects as managed processes. Together with this, it is advisable to take into account the influence of determining organizational and technological, technical and managerial factors. To evaluate the decisions relative to these factors it is necessary to find a rational value of the efficiency criterion. From the position of the customer (investor) as such criteria, it is expedient to consider a minimum cost and duration of reconstruction of industrial buildings with a change in functional purpose.

It is proposed to take into account the influence of factors of technical condition, constraintness, saturation of the territory of an industrial enterprise by engineering networks and conditions of their operation, saturation of the territory of an industrial enterprise by engineering structures and conditions of their exploitation, quality, safety, energy efficiency, environmental friendliness. The adequacy and significantness of the influence of these factors on the performance indicators of organizational and technological decisions of the reconstruction of industrial buildings with a change in functional purpose is substantiated by the results of an expert survey.

To realize the possibility of obtaining quantitative values of the decisive organizational and technological, technical and management factors, their formalization was carried out.

A selective set of projects is formed, which is represented by industrial and warehouse buildings of enterprises predominantly light and food industry, printing

houses, etc.; mostly single-storey; 900-4000 m² area; with brick bearing walls or self-supporting walls from prefabricated concrete panels; mostly rectangular shape in the plan.

Mathematical models that are based on taking into account the systematic influence of decisive factors are obtained. These models provide a quantitative assessment of the level of achievement of a given result, in particular according to the duration and value of the reconstruction of industrial buildings with a change in functional purpose, at various stages of organizational and technological designing. These models do not contradict the normative procedures for the development and approval of the project documentation. They create preconditions for the formation of organizational and technological decisions, determining the directions of achievement of the goal, and, provided the existence of alternative options is a scientifically substantiated tool for choosing rational from them according to the criteria of duration and value. The application of the developed approach allows to achieve the rational values of predicted indicators in specific conditions of construction works and within the specified resource constraints. Operating projected estimates of expected results, investors have the opportunity to adjust their goals and choose the most rational version of the investment project.

When additional information is received, in particular regarding the conditions for the reconstruction of industrial buildings and resource restrictions, in the subsequent stages of reconstruction, the expected value can be clarified. For example, in the event of a change in investment dynamics, resource supply conditions, market conditions, and such as corrective influences will take place, in particular in the form of changes in the duration of stages, which, in turn, will affect the cost of reconstruction.

The assessment of established dependencies of the duration and value of the reconstruction of industrial buildings with a change in functional purpose from the decisive factors on the Fisher's criterion, as well as practical testing in the design and building organizations confirmed their adequacy of the process under study.

Keywords: organizational and technological decisions, reconstruction, industrial building, functional purpose, duration, cost, efficient use of resources, organizational and technological, technical and managerial factors, technical condition, constraintness, quality, energy efficiency, safety, environmental friendliness.