

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

**О. Г. Ратушняк**

**УПРАВЛІННЯ ЗМІСТОМ  
ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ  
ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ**

**Монографія**

Вінниця  
ВНТУ  
2010

УДК 658.5:332.87  
ББК 65.050.9(4УКР)2:38  
Р 25

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерством освіти і науки України (протокол № 3 від 29.10.2009 р.)

*Рецензенти:*

**С. В. Цюцюра**, доктор технічних наук, професор

**О. В. Мороз**, доктор економічних наук, професор

**Ратушняк, О. Г.**

Р 25      Управління змістом інноваційних проектів термомодернізації будівель : монографія / О. Г. Ратушняк – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 128 с.

ISBN 978-966-641-355-3

Проаналізовано стан і перспективи управління і реалізації інноваційних проектів з термомодернізації будівель. Наведені результати експертно-аналітичної оцінки управлінських рішень в проектах термомодернізації будівель та експериментальні дослідження фактичних тепловтрат через огорджуючі конструкції будівель. Розроблено математичну модель інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень менеджером проекту щодо вибору теплоізоляційного матеріалу. Запропоновано методику управління проектом термомодернізації будівель, яка реалізується за допомогою комп'ютерних програмних засобів та структурно-логічну модель управління вартістю інвестиційних енергозберігаючих проектів.

**УДК 658.015:338.24**

**ББК 65.050.9(4УКР)2:38**

**ISBN 978-966-641-355-3**

© О. Ратушняк, 2010

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Оцінка стану і перспектив управління реалізацією інноваційних енергозберігаючих проектів .....	7
1.1. Об'єкт дослідження.....	7
1.2. Аналіз існуючих моделей і методів управління інноваційними енергозберігаючими проектами термомодернізації будівель .....	11
1.3. Методи моделювання підтримки прийняття управлінських рішень в проектах термомодернізації будівель.....	16
Розділ 2. Концептуально-теоретичні основи дослідження .....	27
2.1. Методологічні аспекти та організаційно-технологічні фактори впливу на прийняття управлінських рішень в проектах термомодернізації будівель.....	27
2.2. Експертно-аналітична оцінка управлінських рішень в проектах термомодернізації будівель.....	39
2.3. Експериментальна оцінка фактичного стану об'єктів проектів термомодернізації будівель .....	44
Розділ 3. Математична формалізація задачі, побудова моделі управління проектами термомодернізації будівель .....	47
3.1. Формалізація та ієрархічна класифікація параметрів, що впливають на прийняття рішення в проектах термомодернізації будівель .....	47
3.1.1. Ієрархічна класифікація параметрів матеріалів для термомодернізації будівель, що впливають на інтелектуальну підтримку прийняття рішень в проектах термомодернізації будівель.....	47
3.1.2. Побудова функції належності нечітких оцінок впливу управлінських рішень щодо еколого-економічної доцільності проектів термомодернізації будівель .....	52
3.2. Моделювання інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень в проектах термомодернізації будівель....	60
3.3. Аналітичні моделі функцій належності експертних нечітких баз знань, що впливають на механізм управління проектом термомодернізації будівель .....	69

3.4. Методика підтримки прийняття управлінських рішень в проектах термомодернізації будівель щодо вибору теплоізоляційного матеріалу .....	77
3.5. Оцінка адекватності моделі підтримки прийняття управлінських рішень в проектах термомодернізації будівель .....	84
Розділ 4. Методика управління реалізацією проектів термомодернізації будівель.....	90
4.1. Програма реалізації моделі підтримки прийняття управлінських рішень в проектах термомодернізації будівель .....	90
4.2. Організаційно-економічне забезпечення реалізації управлінських рішень в проектах термомодернізації будівель.....	93
4.2.1. Оцінка ефективності реалізації проекту термомодернізації житлового будинку .....	93
4.2.2. Організаційно-економічні чинники реалізації проектів термомодернізації будівель.....	97
4.3. Управління вартістю інвестиційних проектів термомодернізації будівель.....	104
Висновки.....	110
Література .....	112

## ВСТУП

Сучасні тенденції розвитку світових і національних програм енергозбереження та впровадження інноваційних технологій зумовлюють використання технологій управління проектами для забезпечення їх успішної та ефективної реалізації. Україна лише на 43% може забезпечити потреби в паливі за рахунок своїх національних ресурсів. Основна частина цього потенціалу припадає на будівельну галузь. Так, на опалення 100 м<sup>2</sup> загальної площі житлових будинків щорічно витрачається приблизно 6-9 т умовного палива, що в 1,5-3 рази більше, ніж в інших розвинутих країнах світу. Основним резервом енергозбереження в житловому будівництві є впровадження інноваційних проектів термомодернізації будівель із врахуванням досягнень проектного менеджменту.

Питанням стратегії та методології управління інноваційними енергозберігаючими проектами присвячені наукові праці багатьох авторів: Арсірія В. А., Бушуєва С. Д., Данченко О. Б., Меркушова В. Т., Пономаренка Л. А., Поколенка В. О., Польшакова В. І., Рача В. А., Савицького М. В., Теслі Ю. М., Тяна Р. Б., Цюцюри С. В. та ін.

Однією з причин недостатнього впровадження інноваційних енергозберігаючих проектів у житловому будівництві є відсутність методології управління середовищем реалізації проекту та ризиками на всіх етапах його життєвого циклу. Чим вище інноваційність проектів енергозбереження, тим більше економічних і екологічних ризиків може бути закладено в проектно-кошторисну документацію з проекту термомодернізації будівель, які сьогодні не враховуються при їх реалізації. Теорія, методологія та практика управління проектами дозволяють із чисельних факторів внутрішнього та зовнішнього оточення проекту термомодернізації будівель визначити провідні та на них спрямувати головні зусилля менеджменту проекту та ресурсів замовника. В такий спосіб забезпечуватиметься раціоналізація організаційно-технологічних та інших параметрів підготовки та впровадження проектів термомодернізації будівель.

Науково-теоретичні, методичні та практичні переваги застосування інструментів управління проектів для оцінки еколого-економічної

та організаційно-технологічної доцільності реалізації програм термомодернізації будівель на всіх етапах їх життєвого циклу є актуальними.

В роботі розглядається створення моделей та методів підвищення ефективності інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень у процесі реалізації інноваційних проектів термомодернізації будівель. В цьому напрямку автором проведені теоретичні та прикладні дослідження з метою:

- аналізу стану формування і реалізації стратегії управління проектами енергозбереження в житловому будівництві та визначення невирішених питань, що виникають при формуванні інноваційного проекту;

- експертно-аналітичного та експериментального дослідження концептуально-методологічних засад ефективності управлінських рішень у проектах термомодернізації будівель;

- виявлення провідних факторів динамічного оточення проектів термомодернізації будівель та виконання їх класифікації, що дозволить установити закономірності використання теоретико-методологічних інструментів управління проектами в процесі прийняття управлінських рішень щодо їх реалізації;

- розроблення математичної моделі підтримки прийняття управлінського рішення в проектах термомодернізації щодо вибору теплоізоляційного матеріалу з врахуванням множини чинників зовнішнього оточення проекту, що дозволяє знизити рівень невизначеності при виборі альтернатив щодо заходів з його реалізації;

- розроблення структурної моделі управління вартістю та управління раціоналізацією витрат на вибір проекту термомодернізації будівлі, що забезпечує досягнення максимально позитивного ефекту з мінімальними затратами інвестицій;

- удосконалення структури управління проектами термомодернізації будівель шляхом створення структурних підрозділів в системі місцевого самоврядування, що дає можливість підвищити ефективність вирішення організаційно-фінансового забезпечення їх реалізації.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблена методика інтелектуальної підтримки прийняття управлінського рішення в проектах термомодернізації дозволяє менеджеру проекту оперативно діяти за умов аналізу значної кількості чинників оточення проекту.

# РОЗДІЛ 1. ОЦІНКА СТАНУ І ПЕРСПЕКТИВ УПРАВЛІННЯ РЕАЛІЗАЦІЄЮ ІННОВАЦІЙНИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ПРОЕКТІВ

## 1.1. Об'єкт дослідження

Проблема підвищення енергоефективності суспільного виробництва є сьогодні однією з головних у процесі відродження економіки України, що стримує подальший економічний розвиток, наявність постійно зростаючих втрат енергоресурсів у житловому секторі та комунальних мережах внаслідок погіршення їх технічного стану, повного зносу та аварійності. Обсяги втрат енергоресурсів із цих причин сягають 40% загальних обсягів спожитих енергоресурсів [1,2]. Однією з найважливіших ланок реформування житлово-комунального господарства повинно стати зниження витрат на виробництво послуг, а його економічною основою – енергоресурсозбереження [3–9].

Серед основних галузей матеріального виробництва будівництво та житлово-комунальне господарство є найбільш енергоспоживаючими. Щорічно на опалення в Україні витрачається біля 75 млн. т умовного палива, це практично 30 % від його загального споживання усією країною. Структуру споживання енергоресурсів в цих галузях наведено на рис. 1.1 [10].

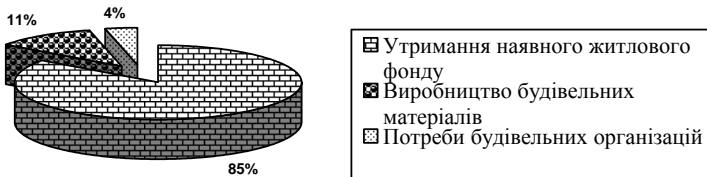


Рис. 1.1. Структура споживання енергоресурсів у будівництві та житлово-комунальному господарстві

У порівнянні з розвинутими країнами в Україні на 1 мешканця на рік витрачається 1,4 т умовного палива, що в перерахунку на 1 м<sup>2</sup> загальної площі в 1,5 рази більше, ніж в США і в 2,5-3 рази більше, ніж у Скандинавських країнах [10].

Житлово-комунальним сектором народного господарства України споживається понад 25% паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) від загальної кількості їх споживання, в тому числі близько 8% електроенергії, 33% тепла, 5,4% газу. При цьому найбільше енергії витрачається на опалення будівель [11].

На сучасному етапі розвитку техніки та технологій резерв енергозбереження для об'єктів житлово-цивільного будівництва тільки в системах опалення теоретично складає 57,4%. На частку теплової ізоляції будівель та мереж з цього резерву припадає 52,3% [12].

Вітчизняний та закордонний досвід показує, що пріоритетним і результативним напрямком енергозбереження є модернізація систем опалення, теплових пунктів, теплотрас і джерел теплозабезпечення, економічно обґрунтоване поєднання централізованих і локальних джерел енергозбереження. Пріоритетним напрямком енергозбереження [13–19] є додатковий ефективний теплозахист огороджуючих конструкцій існуючих будівель.

У 1993 році набули чинності нові вимоги щодо теплозахисту будівель, якими встановлено значення термічних опорів огорожувальних конструкцій. Ці вимоги перевищують попередні в 2–2,5 рази [11]. В існуючих будівлях цегляні стіни товщиною 0,38–0,51 м (1,5–2 цеглини) та з легкого бетону товщиною 30–35 см не відповідають вимогам сучасних стандартів щодо опору теплопередачі [20]. Згідно з новими нормативами, стіни з монолітної цегляної кладки для північних регіонів повинні бути товщиною близько 1,5 м, а товщина одношарових легкобетонних панелей має становити близько 0,65 м. На практиці дотриматися цих вимог неможливо, тому єдиним способом утеплення стін повинно стати застосування шару з ефективного утеплювача [21–23].

Підвищення теплозахисних властивостей стінових огорожувальних конструкцій полягає у збільшенні їх опору теплопередачі до нормативних значень (2,0–2,8 м<sup>2</sup>·°C/Вт) [24]. Це досягається шляхом впровадження проектів термомодернізації існуючих будівель. Термо-



модернізація – це комплекс організаційно-економічних заходів по виконанню ремонтно-будівельних робіт, спрямованих на підвищення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій і забезпечення їхньої відповідності чинним нормам [25].

Ефективність розроблених на сьогодні проектних рішень систем теплоізоляції житлових будівель є досить суттєвою і має різний характер [26–28]. Завдяки підвищенню теплозахисту (підвищенню термічного опору) зовнішніх огорожувальних поверхонь досягається значна економія енергії та палива, а внаслідок зменшення обсягів продуктів згорання знижується загальне забруднення довкілля. Скорочення втрат тепла дає змогу знизити температуру обігрівальних приладів, потужність систем кондиціонування та енерговитрати з одночасним покращенням санітарно-гігієнічних умов у приміщенні. При цьому ізольовані стіни характеризуються властивістю акумулювати тепло, а організація теплових потоків в об'ємі приміщення та паропроникність системи утеплення забезпечують комфортний мікроклімат у приміщенні [24]. Тому сьогодні постає питання реалізації та управління ефективними проектами енергозбереження в житловому будівництві.

Основною задачею науково-технічної програми «Енергозбереження в будівництві» [29] є зміна нормативної бази з метою підвищення теплозахисних якостей житлових будинків, переведення будівельної індустрії, крупнопанельного, блочного та цегляного будівництва на використання енергоефективних багат шарових конструкцій зовнішніх стін із щільних теплоізоляційних матеріалів. З метою реалізації цієї науково-технічної програми Київ ЗНІЕПом затверджені і введені в дію нові, більш наближені до сучасного закордонного рівня, нормативи опору теплопередачі захисних конструкцій, які є обов'язковими для проектування нових і реконструкції існуючих житлових і громадських будинків [10].

Основні напрями реалізації проектів енергозбереження в житлово-комунальному господарстві (ЖКГ) є такі:

- теплова ізоляція, збільшення термічного опору конструкцій будинків, що огорожують; теплоізоляційні роботи по реконструкції будинків старої забудови [30]; підвищення теплозахисту вікон і балконних дверей за сучасними вимогами по теплозахисту;

- модернізація систем тепло- водопостачання (поступова заміна центрального теплопостачання на індивідуальне теплопостачання у блок-модульному виконанні; впровадження там, де це економічно доцільно, децентралізованих джерел теплопостачання; зниження тепловитрат в інженерних мережах шляхом поступового переходу на сучасні трубопроводи; оптимізація режимів роботи мереж тепло - і водопостачання; реконструкція теплових пунктів із застосуванням ефективного тепломеханічного устаткування; застосування комбінованої теплоаккумуляційної електричної системи опалення [31]; широке використання апарату контролю і діагностики стану внутрішньої поверхні устаткування і систем тепло - і водопостачання та ін.);

- використання нетрадиційних джерел енергії, як одного з перспективних напрямів енергозбереження в ЖКГ, а також вирішення екологічних проблем; важлива роль у скороченні витрат енергоресурсів належить також теплонасосним установкам, що забезпечують ефективну утилізацію потенційного тепла навколишнього середовища, промислових і побутових стоків.

В Україні велику кількість складають будівлі перших масових серій забудови загальною площею 71,4 млн.м<sup>2</sup>, що становить близько 20% від всієї загальної площі багатоквартирного житлового фонду. Такі будівлі не відповідають сучасним вимогам і не є енергоефективними [32–37]. Для вирішення цих проблем в Україні в травні 1999 року було прийнято постанову Кабінету Міністрів № 820, якою затверджено Програму реконструкції житлових будинків масових серій [38].

Для забезпечення раціонального використання енергетичних ресурсів на обігрівання, забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних параметрів мікроклімату приміщень, довговічності огороджувальних конструкцій під час експлуатації будинків і споруд було прийнято норми ДБН В.2.6 – 31:2006 «Конструкції будинків і споруд, теплова ізоляція будівель» [25]. Ці норми встановлюють вимоги до теплотехнічних показників огороджувальних конструкцій (теплоізоляційної оболонки) будинків і споруд і порядку їх розрахунку.

Законом України «Про загальнодержавну програму реформування і розвитку житлово-комунального господарства на 2004–2010 рр.» визначено орієнтовні обсяги державного фінансового забезпечення роз-

витку житлово-комунального господарства, у тому числі у житловій сфері [39]. Мета програми – здійснення державної політики з реформування житлово-комунального господарства, підвищення ефективності та надійності його функціонування, забезпечення сталого розвитку для задоволення потреб населення і господарського комплексу в житлово-комунальних послугах відповідно до встановлених нормативів і національних стандартів.

Програма передбачає постійне щорічне фінансування проектів: модернізації житлового господарства; модернізації систем теплозабезпечення житлових будинків; встановлення будинкових засобів обліку споживання води і теплової енергії; енергозбереження на підприємствах житлово-комунального господарства.

Таким чином, при управлінні проектами енергозбереження необхідно враховувати досить обширну нормативно-правову базу щодо підвищення теплозахисних властивостей огорожуючих конструкцій будівель. При впровадженні енергозберігаючих проектів у житловому будівництві обов'язковою є термомодернізація існуючих будівель із використанням сучасних теплоізоляційних матеріалів, еколого-економічні характеристики яких відповідають вимогам сьогодення.

## **1.2. Аналіз існуючих методів та моделей управління інноваційними енергозберігаючими проектами термомодернізації будівель**

Аналіз існуючих методів і моделей управління інноваційними проектами розглядалися в наукових працях С. Д. Бушуєва, С. В. Цюцюри, В. А. Рача, Ю. М. Теслі, В. В. Морозова, Р. Б. Тяна та інших [40–64]. Комплексна методологія управління інноваційними проектами має охоплювати весь життєвий цикл проекту [44]. Для реалізації проектів енергозбереження шляхом термомодернізації суттєвим є такі стадії, як формування цілей проекту, маркетинг ринку теплоізоляційних технологій та матеріалів, аналіз еколого-економічних ризиків при його реалізації. Для управління інноваційним енергозберігаючим проектом на кожній стадії його життєвого циклу характер-

ними є цілісний підхід до проекту в фінансових, організаційно-технологічних, екологічних та інших його аспектах [65–67].

Управління середовищем реалізації інноваційного проекту для успішного його завершення обов'язково включає в себе аналіз середовища реалізації проекту, тобто визначення структури даного середовища і всіх його компонентів як основи майбутніх рішень, що забезпечують реалізуємість проекту. Управління фінансами містить у собі процеси, обов'язковим елементом яких є визначення кількісних показників, що визначають оцінку економічної ефективності реалізації проекту енергозбереження шляхом термомодернізації. Фінансування проекту включає попереднє вивчення життєздатності інвестиційного проекту; розробку плану фінансування проекту; оцінку ризиків; планування ресурсного забезпечення; організацію фінансування; контроль виконання плану і умов фінансування [41,68]. Управління ризиками проекту енергозбереження містить виявлення ризиків та обов'язково вимагає оцінювання кількісних факторів, пов'язаних з ризиками у реалізації проекту та їх впливом на можливі результати проекту. Управління матеріально-технічним забезпеченням містить процес, необхідний для матеріально-технічного забезпечення проекту термомодернізації будівель, включаючи маркетинговий аналіз ринку теплоізоляційних матеріалів з врахуванням еколого-економічних вимог проекту.

Проект термомодернізації – це система обумовлених його межами цілей з економії паливно-енергетичних ресурсів, фізичних об'єктів, технологічних прийомів, організаційної та технологічної документації, трудових й матеріальних ресурсів, а також управлінських рішень та заходів щодо їхньої реалізації. Реалізація проекту енергозбереження здійснюється при взаємодії всіх учасників на кожному із його етапів (життєвих циклів проекту). Учасниками проекту є: державні органи; замовник; організація, що фінансує проект та підрядники (проектні, будівельні та інші організації). Координація дій з реалізації кожної із фаз проекту здійснюється шляхом управління [41,43].

Управління проектом термомодернізації – мистецтво керівництва людськими та матеріальними ресурсами упродовж життєвого циклу проекту, яке здійснюється за допомогою системи сучасних методів і техніки управління з метою досягнення передбачених проектом результатів з енергозбереження. Такими результатами є склад і обсяг робіт, вартість, термін впровадження результатів проекту, якість і задоволення учасників проекту з енергозбереження [41,46]. Взаємодія

систем і рівнів управління інноваційною енергозберігаючою діяльністю в проектах термомодернізації будівель наведена на схемі 1.2.



Рис. 1.2. Схема взаємодії систем і рівнів управління інноваційною енергозберігаючою діяльністю в проектах термомодернізації будівель

Структура будівельного проекту з термомодернізації – це ієрархічні змінні організаційні зв’язки, які формуються відповідно до умов функціонування. Структура проекту включає компоненти продукції проекту, етапи життєвого циклу проекту та елементи організаційної структури.

Факторами невизначеності та ризиків інноваційних проектів термомодернізації є: помилки у проектно-кошторисній документації; недостатня кваліфікація спеціалістів; форс-мажорні обставини (природно-кліматичні, соціально-політичні; зовнішньо- та внутрішньоекономічна цінова політика); низька якість вихідних матеріалів, комплектувальних виробів і технологічних процесів.

Ідентифікація можливих ділянок ризику в конкретному проекті виконується за допомогою експертних методів із залученням знань про проекти-аналоги. Алгоритм методу експертної оцінки ризиків проекту містить: розробку повного переліку можливих ризиків за фазами життєвого циклу проекту; ранжування ризиків за ступенем важливості з визначенням імовірності та небезпеки даного ризику, а також важливості ризику як добутку імовірності на небезпеку його настання [69–78]. Основні способи мінімізації ризиків проектів енергозбереження за допомогою управлінських методів подано на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Система методів управління еколого-економічними ризиками в інноваційних енергозберігаючих проектах на рівні інвестора

Результативне управління інноваційними проектами термомодернізації може здійснюватися на основі достовірної інформації. Сучасні інформаційні технології дозволяють забезпечити процеси прийняття управлінських рішень в проектах в конкретній ситуації на основі оперативної і достатньо повної інформації [43].

Завдання та функції державного управління енергозбереженням визначаються Законом України «Про енергозбереження» [39] і здійснюються за допомогою відповідних елементів управління (рис.1.4): розробки та проведення політики ціноутворення; сертифікації обладнання та приладів; енергетичної експертизи проектів; ліцензування роботи консалтингових та аудиторських фірм; вирішення питань надання податкових та кредитних пільг; розробка стандартів енергоспоживання.



Рис. 1.4. Функціональна схема управління проектами енергозбереженням

### **1.3. Методи моделювання підтримки прийняття управлінських рішень в проектах термомодернізації будівель**

Математичне моделювання є важливим інструментом еколого-економічного аналізу, що дозволяє отримати чітке уявлення про проект, охарактеризувати та кількісно описати його внутрішню структуру і зовнішні зв'язки. Економіко-математична модель повинна бути адекватна дійсності та відображати суттєві сторони і зв'язки проекту.

Процес моделювання включає три етапи: аналіз теоретичних закономірностей, властивих досліджуваному об'єкту і емпіричних даних про його структуру та особливості, на основі якого формується модель; визначення методів; аналіз отриманих результатів [73, 79–81].

Суттєвим на першому етапі моделювання є чітке формулювання кінцевої мети побудови моделі та визначення критерію, за яким будуть порівнювати різні варіанти розв'язку. При формуванні кінцевої мети побудови моделі необхідно враховувати необхідність створення досліджуваного об'єкту, виключення із аналізу даних другорядних особливостей з тим, щоб піддати математичному описанню й аналізу його як класу вже відомих структур. При еколого-економічному аналізі проектів енергозбереження як порівняльними критеріями можуть бути: найбільший прибуток, найменші витрати виробництва та збитки довкіллю, продуктивність праці, оптимальне технічне рішення, найменший ризик впровадження інноваційних технологій тощо [82–84]. В задачах математичного програмування такий критерій відображається цільовою функцією, що передбачає обмеженість ресурсів, які необхідно розподілити на виробництво продукції щодо впровадження енергозберігаючих технологій. В зв'язку з цим важливим є визначення ресурсів, які є вирішальними та лімітованими для досліджуваного процесу, та витрат виду ресурсу на одиницю продукції. Всі обмеження, які характеризують еколого-економічний процес, не повинні бути суперечними. Крім того, необхідно мати хоча б один розв'язок моделюваної задачі, який задовольняє всі обмеження. Після об'єднання рівняння цільової функції та системи обмежень можна отримати математичну модель еколого-економічного процесу.



На другому етапі моделювання вибирають найраціональніший математичний метод розв'язання поставленої задачі. Найкращою моделлю вважається не найскладніша та неподібна реальному об'єкту, а така, що дозволяє отримати найраціональніший розв'язок та найточнішу еколого-економічну оцінку. Надмірна деталізація ускладнює побудову математичної моделі та часто не дає суттєвих переваг при аналізі взаємозв'язків. Надмірне укрупнення моделі є причиною втрати суттєвої еколого-економічної інформації, що призводить до неадекватного відображення реальних умов об'єкта дослідження.

Третім етапом моделювання є всебічний аналіз результату, який отриманий при дослідженні еколого-економічних ризиків в управлінні проектами. Критерієм достовірності та якості математичної моделі є відповідність отриманих результатів і висновків реальним умовам виробництва та економічна змістовність отриманих результатів. У разі отримання результатів, що не відповідають реальним умовам виробництва, виконують математичний аналіз причин невідповідності. Такими причинами можуть бути недостатня інформація вхідної еколого-економічної інформації та невідповідність використаних математичних методів й схем особливостям і суті досліджуваних ризиків в управлінні проектами.

Для аналізу і кількісної оцінки еколого-економічних ризиків в управлінні проектами найбільшого поширення набули такі математичні методи: статистичний метод, у тому числі метод статистичних іспитів або метод Монте-Карло; метод оцінки фінансової стійкості або доцільності витрат; аналітичний метод; метод використання аналогів; нормативний метод; метод аналізу чутливості або метод критичних значень; метод експертних оцінок; метод байєсівського підходу; метод штучних нейронних мереж; метод нечіткої логіки; метод використання дерева рішень та імовірнісного підходу.

*Статистичний метод* [85,86] базується на аналізі варіації оціночного показника за певний проміжок часу. Діяльність господарського суб'єкта за аналізований період часу характеризується однією з п'яти зон ризику: безризикова зона, зона мінімального ризику, зона підвищеного ризику, зона критичного ризику, зона неприпустимого ризику. Кількісна характеристика зон ризику характеризується коефіцієнтом

ризик. Він дозволяє визначати рівень втрат та проводити кількісне оцінювання ризику. Згідно з прийнятими зонами ризику коефіцієнт ризику набуває значень: 0...0,25; 0,25...0,5; 0,5...0,75; 0,75...1,0 (0 – відсутність втрат; 1,0 – банкрутство). Цей метод дозволяє точно визначити ризики при дотриманні таких умов: наявність достовірних статистичних даних не менше ніж за 3–5 попередніх періодів господарювання; наявність чітко визначених тенденцій зміни ризику в минулому і сьогодні; виявлені тенденції змін оцінюваного показника зберігаються протягом прогнозованого періоду часу. В умовах різких різноспрямованих змін зовнішнього і внутрішнього середовища господарювання, особливо при управлінні проектами енергозбереження, застосування цього методу не доцільно, оскільки він більшою мірою орієнтований на констатацію існуючого положення, ніж на прогнозування очікуваних результатів.

*Метод оцінки фінансової стійкості або доцільності витрат* [85,86] ґрунтується на ідентифікації потенційних зон фінансової стійкості та відповідних їм зон ризику фінансової діяльності підприємства при впровадженні інноваційних технологій. Співвідношення фактичного або прогнозованого за результатами впровадження інноваційного проекту стану підприємства з однією із зон фінансової стійкості (нестійкості) та, відповідно, зон ризику виконується на підставі аналізу достатності обігових власних або позичкових коштів для формування запасів і покриття витрат при виконанні робіт із реалізації проекту. Цей метод не враховує впливу конкретних факторів ризику на зростання чи зменшення ступеня ризику при управлінні інноваційними проектами енергозбереження.

*Аналітичний метод* [85] базується на застосуванні традиційних показників для оцінки ефективності таких інвестиційних та інноваційних проектів, як: термін окупності, внутрішня норма прибутковості, індекс прибутковості та чистий приведений дохід. Шляхом порівняння значення цих показників для альтернативних проектів визначають їхній ступінь ризику. Наприклад, менше значення внутрішньої норми прибутковості або більший період окупності за інших умов свідчать про більший ризик. При зовнішній переконливості розрахунків за впливом кількісних факторів не враховується вплив конкретних кі-

лькісних та якісних факторів ризиків. Цей метод не дозволяє адекватно оцінити ступінь ризику інноваційного проекту, для якого характерно багато факторів впливу на прийняття менеджерського рішення.

*Метод використання аналогів* [86] ґрунтується на порівнянні ризиків аналогічних проектів, що запроваджені в адекватних умовах. Він використовується для попереднього оцінювання ризиків інноваційних проектів. Його основним недоліком є те, що кожен інноваційний проект має свої техніко-економічні особливості та специфіку реалізації. Це не дозволяє достовірно прогнозувати сценарій розвитку подій у майбутньому, ґрунтуючись лише на досвіді реалізації інноваційних проектів у минулому.

*Нормативний метод* [87] заснований на використанні системи фінансових коефіцієнтів ліквідності, заборгованості, автономії тощо. Шляхом порівняння відхилення їх фактичних значень від нормативних визначають величину ризику проекту. Цей метод не враховує впливу окремих факторів ризику на прийняття рішень при управлінні інноваційними проектами термомодернізації будівель.

*Метод аналізу чутливості проекту* [88] полягає у виявленні чутливості конкретних оцінок показників проекту до змін значень вхідних величин. Даний метод дозволяє знайти відповіді на такі питання: які значення відхилень однієї чи декількох вхідних величин від заданих значень за умови, що оцінений показник залишається у припустимих межах; наскільки зміниться значення оціненого показника при заданому відхиленні однієї чи декількох вхідних величин від наперед заданих їх значень? Цей метод дозволяє встановити діапазон припустимих змін вхідних величин, але неможливо встановити, якою буде ця зміна при реалізації інноваційного проекту.

*Метод експертних оцінок* [89] дозволяє оцінювати ступінь ризику в управлінні проектами в умовах дефіциту інформації, використовуючи положення теорії логічного програмування. За мову високого рівня прийнята логіка предикатів першого порядку, яка дозволяє виконувати пошук ланцюга правил, що веде від факторів до прогнозу або від прогнозу до факторів. Для реалізації дедуктивного логічного висновку є операція пошуку “ЯКЩО-ТО”. Мова логічного програмування не забезпечує логічного висновку в проміжних точках, що характеризують параметри

управлінських рішень. У більшості випадків метод експертних оцінок використовується, коли іншим способом оцінити ризик неможливо, але необхідна попередня оцінка, яка буде уточнюватися в міру накопичення інформації, яка стосується реалізації даного проекту.

*Метод байєсівського підходу* дозволяє визначити апіорні імовірності різних ризиків проектів у апостеріорні імовірності цих подій при наявності інформації про вхідні фактори, стан яких визначається вектором параметрів ризику. Після обчислення апостеріорних імовірностей всіх можливих ризиків вибирається ризик із найбільшою імовірністю. Використання цього методу обмежене необхідністю накопичення значної кількості статистичної інформації та експериментальних даних про умови реалізації проектів. При прогнозуванні ризиків проекту на базі байєсівського підходу кожне імовірне значення параметрів проекту має свій набір факторів, що не перетинаються. Ця умова не завжди виконується, оскільки однакові групи факторів можуть зустрічатися за різних прогнозів ризиків. Виникають також певні труднощі при необхідності доповнення моделі додатковою інформацією при реалізації проекту, що потребує повторного обчислення всіх імовірностей ризику.

*Метод використання дерева рішень та імовірнісного підходу* [86,90] дозволяє розглядати різноманітні сценарії управління проектами, що зумовлені впливом різних факторів ризику. Дерево логічних рішень – це графове зображення гілчастого алгоритму прийняття рішення, кінцеві вершини графа якого відповідають класам рішень. У процесі аналізу ризику проекту виділяють варіанти прийнятих управлінських рішень та варіанти подій, що можуть бути реалізовані як наслідок прийнятих рішень. Можливі рішення та їх результати графічно зображують на дереві рішень, яке залежно від ступеня складності проблеми має різну кількість гілок. Гілкам дерева ставлять у відповідність суб'єктивні або об'єктивні ймовірності оцінки можливості реалізації кожного управлінського рішення. Рухаючись від вихідної точки вздовж гілок дерева до вершин та комбінуючи оцінки свідочтв відповідно до можливості чи неможливості реалізації проектів за відомими правилами, можна вибрати оптимальний варіант шляху за результативністю та ступенем ризику. Екстракція дерева рішення є швидкою процедурою навіть при великих вибірках даних і дозволяє відсікти

## ЛІТЕРАТУРА

1. Маляренко В. А. Енерго- та ресурсозбереження при реформуванні житлово-комунального господарства України / В. А. Маляренко // Интегрированные технологии и энергосбережение. – 2004.– № 1. – С. 3–8.
2. Енергозбереження у житловому фонді: проблеми, практика, перспективи: Довідник / «НДІпроектреконструкція», Duetsche Energie-Agentur GmbH (dena), Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), 2006. – 144 с.
3. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття. – Київ: Українські енциклопедичні знання, 2001. – 400 с.
4. Ковалко М. П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України. / М. П. Ковалко., С. П. Денисюк – Київ : Українські енциклопедичні знання, 1998. – 512 с.
5. Шидловський А. К. Аналіз закономірностей та тенденцій підвищення енергетичної ефективності в Україні, країнах Центральної та Східної Європи / А. К. Шидловський, Г. М. Федоренко, Е. І. Удод // Новини енергетики. – 2001. – № 3. – С. 87–93.
6. Додаткові заходи та уточненні показники виконання Комплексної державної програми енергозбереження України // Енергоінформація – 2000. – № 22 (серпень).
7. Програма розвитку і реформування житлово-комунального господарства м. Харкова на 2003–2010 рр. / Колектив авторів під керівництвом Шатенка Л. М, Бабаєва В. М., Семенова В. Т. – Харків : ХДАМГ, 2003. – 205 с.
8. Гершкович В. Ф. Друга Всеукраїнська науково-практична конференція «Енергозбереження в будинках і спорудах» / В. Ф. Гершкович, В. Б. Шевельов // Будівництво України. – 1998. – № 4. – С. 19–22.
9. Маліков В. М. Підвищення ефективності енергозбереження в житлово-комунальному господарстві / В. М. Маліков, А. А. Худенко // Будівництво України. – 2003. – № 3. – С. 25–28.

10. Горбачовський О. П. Проблеми енергозбереження в житлово-цивільному будівництві/ О. П. Горбачовський // Будівництво України. – 1998. – № 2. – С. 12–14.

11. Саджениця В. Енергозбереження в житлово-комунальному господарстві України / В. Саджениця // Ринок інсталяцій. – 2005. – № 4. – С. 22–23.

12. Украина: Энергосбережение в зданиях. ЕС – Energy Center Kiew, Ukraine 27/6 Institutskays Str., Office 45, Kiew – 21, Ukraine – 241 с.

13. Меркушов В. Т. Методологія техніко-економічної оцінки проектів термореновації житлових будинків, які будуються: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та розвиток виробництва». / В. Т. Меркушов. – Дніпропетровськ, 2000. – 20 с.

14. Данилова Т. В. Обґрунтування доцільності реконструкції житлових будинків на доінвестиційній стадії управління проектами: : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.13.22 «Управління проектами та розвиток виробництва» / Т. В. Данилова. – Дніпропетровськ, 2001. – 23 с.

15. Щеглова О. Ю. Організаційно-технологічні рішення реконструкції 5-ти поверхових житлових будинків з використанням надбудови: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.08 «Технологія та організація промислового та цивільного будівництва» / О. Ю. Щеглова. – Дніпропетровськ, 2006. – 16 с.

16. Організація зведення і реконструкції будівель та споруд: Навч. посібник для вузів буд. спец. / [Ушацький С. А., Лубенець В. Г., Майданов В. М., та ін.] – К. : Вища шк., 1992. – 183 с.

17. Ратушняк О. Г. Еколого-економічні аспекти запровадження ресурсозберігаючих технологій в будівництві / О. Г. Ратушняк // Перший всеукраїнський з'їзд екологів: міжнарод. наук.-практ. конф., 4 – 7 жовт. 2006 р. : матер. докл. – м. Вінниця, 2006. – С. 36–40.

18. Ратушняк О. Г. Обґрунтування організаційно-економічних та технічних рішень впровадження проектів термореновації будівель /

О. Г. Ратушняк // Організаційно-правові аспекти та економічна безпека сучасного підприємства : IV регіональна наук.-практ. конф., 23 бер. 2007 р.: матер. докл. – м. Вінниця : ВНТУ, 2007. – Ч.2. – С. 78–83.

19. Лялюк О. Г. Моделювання процесів створення екологізованого будівельного виробництва / О. Г. Лялюк, О. Г. Ратушняк // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Островського. – 2007. – № 1. – С. 137–139.

20. Матосов Ю. А. Новое поколение норм и стандартов теплозащиты зданий обеспечивает переход к энергоэффективному строительству/ Ю. А. Матосов // Бюллетень строительной техники. – 2004 – № 7. – С. 9 – 11.

21. Промышленность Украины: путь к энергетической эффективности. – К.,1995. – 199 с.

22. Опоряджувальні роботи: Матеріали, технологія і організація робіт, засоби механізації. Монографія / [Лівінський О. М., Лівінський М. О., Друкований М. Ф. та ін.]. – К. : „МП Леся”, 2005. – 486 с.

23. Курбатов В. Л. Повышение эффективности энергосбережения совершенствованием теплозащиты наружных стен зданий / В. Л. Курбатов, В. Г. Шухова // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2004. – № 3. – С. 46–47.

24. Савицька М. А. Енергозбереження в сучасному житловому будівництві / М. А. Савицька, О. Р. Позняк, У. Д. Марущак // Ринок інсталяцій. – 2005. – № 5. – С. 46–48.

25. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. – Замість СНиП II-3-79: ДБН В.2.6-31:2006. – [Чинний від 2006-09-09]. – К. : Мінбуд України, 2006. – 65 с. – (Національний стандарт України).

26. Мхитарян Н. М. Энергосберегающие технологии в жилищном и гражданском строительстве / Н. М. Мхитарян – К. : Наукова думка, 2000. – 412 с.

27. Пат. 17230 Україна, кл. Е 04 В 2/02. Теплоізоляційна панель / Ратушняк Г. С, Анохіна К. В., Чухряєва О. Г.; заявник і патентовлас-

ник Вінницький національний технічний університет. – № u 2006 03243 ; заявл. 27.03.2006 ; опубл. 15.09.2006, Бюл. № 9.

28. Пат. 26811 Україна, кл. Е 04 В 7/00 Теплодідроізоляційна покриття / Ратушняк Г. С, Анохіна К. В., Ратушняк О. Г.; заявник і патентовласник Вінницький національний технічний університет. – № u 2007 04953 ; заявлено 03.05.2007 ; опубл. 10.10.2007.

29. Комплексна державна програма енергозбереження України від 7 квітня 2009 року [Електронний ресурс] - Режим доступу : [www.mintrans.gov.ua/uk/energo\\_programm/11557.html](http://www.mintrans.gov.ua/uk/energo_programm/11557.html)

30. Ратушняк Г. С. Проектування захисних конструкцій будівель за теплофізичними параметрами. Навчальний посібник. / Г. С. Ратушняк, Г. С. Попова – Вінниця : ВДТУ, 2003. – 78 с.

31. Пат. 67492А Україна, МПК 7 F 24 D 12/00. Комбінована тепло акумуляційна система опалення / Ратушняк Г. С., Ратушняк О. Г., Тхор Т. В.; заявник і патентовласник Вінницький національний технічний університет. – 203109048 ; заявл.06.10.2003 ; одерж.15.06.2004.

32. Кірюшин В. М Деякі аспекти реконструкції будинків перших масових серій / В. М. Кірюшин, О. Б. Лотоцький, В. А. Руденко, І. М. Онищук // Реконструкція житла. – 2004. – Випуск 5. – С.4–9.

33. Балицький В. С. „Хрущовки” – реконструкція без відселення мешканців / В. С. Балицький, А. А. Франівський, Д. М. Скрипка // Будівництво України. – 2006. - № 7. – С. 11–17.

34. Авдієнко О. П. Реконструкція житла. Сучасний стан проблем / О. П. Авдієнко, Л. Н. Андріонова // Реконструкція житла. - 2004. – Випуск 5. – С.13–16.

35. Онищук Г. І. Проблеми комплексної реконструкції кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду / Г. І. Онищук, В. Г. Марочко, Л. М. Максимова // Реконструкція житла. – 2005. – Випуск 6. – С. 4–9.

36. Кривошеєв П. І. Науково-технічні проблеми реконструкції житлових будинків / П. І. Кривошеєв, Ю. С. Слісаренко // Реконструкція житла. – 2005. – Випуск 6. – С. 88–92.



37. Разумова О. В. О комплексной реконструкции жилой застройки первого периода индустриального домостроения / О. В. Разумова, И. Н. Могилевцева // Реконструкція житла. – 2004. – Випуск 5. – С. 48–57.

38. Програма реконструкції житлових будинків перших масових серій: за станом на 14.05.1999 р. / Постанова Кабінету Міністрів України № 820 – [затвердж. від 20.12.00.]. – К. : ДержбудУкраїни.

39. Про енергозбереження: за станом на 1 липня 1994 р. № 75/94 / Верховна Рада України. – Офук. вид. 01.07.94.

40. Бушуев С. Д. Динамическое лидерство в управлении проектами. / С. Д. Бушуев, В. В. Морозов – К. : Украинская ассоциация управления проектами, 1999. – 312 с.

41. Словник-довідник з питань управління проектами / [авт.-уклад. Бушуев С. Д.] – К. : Видавничий дім «Деловая Україна», 2001. – 640 с.

42. Бушуев С. Д. Управление проектами: Основы профессиональных знаний и система оценки компетентности проектных менеджеров / С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева. – К. : ІРІДІУМ, 2006. – 208 с. – [National Competence Baseline, NCB UA Version 3.0].

43. Тян Р. Б. Управління проектами. Навчальний посібник. / Р. Б. Тян, Б. І. Холод, В. А. Ткаченко – Дніпропетровськ : Дніпропетровська академія управління, бізнесу та права, 2000. – 224 с.

44. Пономаренко Л. А. Комп'ютерні технології управління інноваційними проектами. / Л. А. Пономаренко – К. : Київ. нац. торговельно-економ. ун-т, 2001. – 423 с.

45. Пономаренко Л. А. Стратегія управління проектами енергозбереження та реінжинірингу енергоємних виробництв промисловості / Л. А. Пономаренко, С. В. Цюцюра // Проблеми підвищення ефективності інфраструктури: Зб. наук. праць. – К. : НАУ, 2007. – Вип. 14. – С. 40–44.

46. Балабанов И. Т. Инновационный менеджмент / И. Т. Балабанов. – СПб : Питер, 2000. – 208 с. – (Серия «Краткий курс»).

47. Бланк И. А. Управление использованием капитала / И. А. Бланк. – К. : «Ника-Центр», 2000. – 656 с. – (Серия «Библиотека финансового менеджера»; Вып. 5).
48. Бочаров В. В. Инвестиционный менеджмент/ В. В. Бочаров. – СПб : Питер, 2000. – 160 с. – (Серия «Краткий курс»).
49. Бурков В. Н. Как управлять проектами. / В. Н. Бурков, Д. А. Новиков– М. : СИНЕРГ-ГЕО, 1997. – 187 с.
50. Научно-методическое обеспечение управления сложными проектами / [Е. А.Дружинин, В. Я.Жихарев, В. М. Илюшко и др.]; под ред. М. М. Митраховича. – К. : Техника, 2003. – 396 с.
51. O'Brien James A. Management Information Systems: managing information technology in the internetworked enterprise. / O'Brien James A. – 4<sup>th</sup> ed. – NY: McGraw-Hill, 1999. – 700 p.
52. Бирман Г. Экономический анализ инвестиционных приоритетов: Пер с англ. / Бирман Г., Шмидт С.; под ред. Л. П. Белых. – М. : Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997.
53. Гриньев В. Ф. Инновационный менеджмент: учеб. пособие / В. Ф. Гриньев– К. : МАУП, 2000. – 198 с.
54. Ковалев В. В. Методы оценки инвестиционных проектов / В. В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 1998.
55. Липсиц И. В. Инвестиционный проект: методы подготовки и анализа: Учеб.-справоч. Пособие. / Липсиц И. В., Косов В. В. – М. : БЕК, 1996.
56. Лепейко Т. І. Інноваційний менеджмент: Навчальний посібник. / Лепейко Т. І., Корда В. О., Лука шов С. В. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2005. – 400 с.
57. Микиктюк П. П. Інноваційний менеджмент. Навчальний посібник / П. П. Микиктюк. – К. : Центр навчальної літератури, 2007. – 440 с.
58. Стадник В. В. Інноваційний менеджмент: Навчальний посібник. / Стадник В. В., Йохна М. А. – К. : Академвидав, 2006. – 464 с.

59. Управление проектами / [Н. И. Ильин, И. Г. Лукманова, А. М. Немчин и др.]. – СПб. : Два+Три, 1996.

60. Управление проектами: Учебник для студентов экономических направлений / Под ред. В. Д. Шапиро. – СПб : Два+Три, 1996. – 610 с.

61. Воропаев В. И. Методы и средства управления проектами XXI века / В. И. Воропаев. – М. : СОВНЕТ, 1997. – 385 с.

62. Управление проектами: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 061100 «Менеджмент организаций» / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге; под общ. ред.. И. И. Мазура. – 4-е изд., стер. – Москва: Издательство «Олига - Л», 2007. – 664 с. – (Современное бизнес-образование).

63. Кошкін К. В. Управління проектами та організація віртуальних виробництв у суднобудуванні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.13.22 – управління проектами та розвиток виробництва / К. В. Кошкін– Миколаїв, 2001. – 30 с.

64. Кобиляцький Л. С. Управління проектами: Навч. посіб. / Л. С. Кобиляцький– К. : МАУП, 2002. – 200 с.

65. Поколенко В. О. Концептуальні основи інжинірингової системи управління великими інвестиційно-будівельними проектами / В. О. Поколенко. // Зб. наук. праць «Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин». – Вип. 9. – 2001. – С. 44–51.

66. Поколенко В. О. Втілення інноваційної моделі управління інвестиціями в структурі інвестиційно-будівельної корпорації. / В. О. Поколенко, А. В. Безуха, А. В. Шпаков // Будівельні матеріали та вироб. – 2003. – № 3. – С. 13–19.

67. Поколенко В. О. Проблеми впровадження та економічної діагностики інновацій в будівельному комплексі України. / В. О. Поколенко, А. В. Шпаков, С. В. Федоренко // Будівництво України. – 2003. – № 2. – С. 23–26.

68. Данченко О. Б. Формалізація інформаційного середовища систем управління проектами будівництва складних енергетичних

об'єктів / О. Б. Данченко, Ю. Г. Лега, Ю. М. Тесля, О. А. Палагіна, С. В. Черниш // Вісник ЧІТІ. – Черкаси: "Графія України", 2001. – № 1. – С. 118–123.

69. Вітлінський В. В. Ризик у менеджменті. / В. В. Вітлінський, С. І. Наконечний – К. : «Бори сфен-М», 1996. – 325 с.

70. Ильяшенко С. Н. Хозяйственный риск и методы его измерения: Учеб. пособ. / С. Н. Ильяшенко – Сумы : ВВП «Мрія - 1» ЛТД, 1996. – 102 с.

71. Лапуста М. Г. Риск в предпринимательской деятельности. / М. Г. Лапуста, Л. Г. Шаршукова – М. : ИНФРА – М, 1996. – 224 с.

72. Риски в современном бизнесе / [Грабовий П. Г., Петрова С. Н., Полтавцев С. И. и др.] – М. : Изд-во “Аланс”, 1994. – 200 с.

73. Хлобистов Є. Екологічна безпека і засади визначення ризику техногенних катастроф / Є. Хлобистов // Економіка України. – 2000. – № 6. – С. 38–46.

74. Ушацький С. А. Алгоритм розрахунку ефективності і ступеня ризику інвестиційних проектів / С. А. Ушацький, В. О. Поколенко, О. І. Рубова // Зб. наук. праць. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. Вип. 2. – К. : КДТУБА, 1997. – С. 35–38.

75. Керівництво з питань проектного менеджменту: Пер. з англ. / Під ред. С. Д. Бушуєва, - 2-е вид., перероб. – К. : Видавничий дім «Деловая Украина», 2000. – 198 с.

76. Ратушняк О. Г. Управління еколого-економічними ризиками в проектах енергозбереження / О. Г. Ратушняк // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2006. – С. 149–153.

77. Данченко О. Б. Управління ризиком в проектах будівництва складних енергетичних об'єктів в умовах України / О. Б. Данченко // Системний аналіз, управління і інформаційні технології: Вісник Харківського державного політехнічного університету. Збірка наукових праць. Випуск 75. – Харків : ХДПУ, 2000. – 200 с. – С.23–28.

78. Данченко О. Б. Методи управління бюджетними ризиками при будівництві складних енергетичних об'єктів / О. Б. Данченко, О. М. Донець, І. І. Оберемок. // Управління проектами та розвиток виробництва, 2004. – № 3. – С. 58–66.

79. Дубров А. М. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе: Учеб. пособ. / [А. М. Дубров и др] – М. : Финансы и статистика, 1999. – 176 с.

80. Кігель В. Р. Математичні методи прийняття рішень у ефективному підприємстві: монографія / В. Р. Кігель. – К. : ІЕУГП, 1999. – 269 с.

81. Прокопенко А. И. Экономико-экологическое моделирование. / Прокопенко А. И., Вайнер В. Г., Галкин В. Л.– Харьков : АО «Бизнес-информ», 1997. – 357 с.

82. Лялюк О. Г. Модель інтегрованого еколого-економічного управління інвестиційним процесом будівництва / О. Г. Лялюк, О. Г. Чухряєва // Вісник ВПІ. – 2005. – №6. – С. 60–65.

83. Лялюк О. Г. Шляхи удосконалення управління еколого-економічними проблемами / О. Г. Лялюк, О. Г. Чухряєва // Інвестиційно-інноваційна модель розвитку економіки Вінниччини : регіональна наук.-практ. конф., лист. 2004 р. : матер. докл. – м. Вінниця, 2004 р. – С. 279–281.

84. Чухряєва О. Г. Організаційні підходи забезпечення екологічної безпеки на підприємстві / О. Г. Чухряєва // Організаційно-правові аспекти та економічна безпека сучасного підприємства: II регіон. наук.-практ. конф., 24 бер. 2005р.: матер. конф. – Вінниця : ВНТУ, 2005. – С.94–98.

85. Романова М. В. Управление рисками инновационной деятельности / М. В. Романова // Финансы и кредит. – 2001. - № 1. – С. 14–24.

86. Іллященко С. М. Управління екологічними ризиками інновацій: Монографія / С. М. Іллященко, В. В. Бложкова – Суми : ВДТ «Університетська книга», 2004. – 214 с.

87. Севрук В. Т. Анализ кредитного риска / В. Т. Севрук // Бухгалтерский учет. – 1993. – № 10. – С. 15–19.
88. Стратегия и тактика антикризисного управления фирмой / [Под ред. А. П. Градова, Б. И. Кузина]. – Спб : Специальная литература, 1996. – 510 с.
89. Ильяшенко С. Н. Метод экспертных оценок при выборе партнеров для делового сотрудничества / С. Н. Ильяшенко // Экономика Украины. – 1996. – № 7. – С. 83–85.
90. Ильяшенко С. Н. Выведения нового товара на рынок. Фактора риска / С. Н. Ильяшенко // Машиностроитель. – 1997. – № 9. – С. 51–54.
91. Леонтьев В. В., Межотраслевой анализ влияния структуры экономики на окружающую среду / В. В. Леонтьев, Д. Форд // Экономика и математические методы. – 1972. – Т.8. – № 3. – С. 370–400.
92. Степанова Н. Математическое моделирование при непрерывном культивировании. / Н. Степанова, Ю. Романовский, Н. Иерусалимский – ДАН СССР 163 (1965), № 5. – С. 1266–1269.
93. Митюшкин Ю. И. Soft Computing: идентификация закономерностей нечеткими базами знаний. / Ю. И. Митюшкин, Б. И. Мокин, А. П. Ротштейн – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2002. – 145 с.
94. Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии индентификации. Нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети / А. П. Ротштейн– Винниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 1999. – 320 с.
95. Волочай О. Не дай себе замерзнуть! / О. Волочай // Строительство и реконструкция. – 2007. – № 3. – С. 30–34.
96. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Классификация и общие технические требования: ГОСТ 16381–77\* – [Чинний від 01.07.77.]
97. Момот И. Тепло! // Строительство и реконструкция. – 2004. – № 10. – С. 24–30.

98. Шойхет Б. М. О технических требованиях к волокнистым теплоизоляционным материалам в строительстве / Б. М. Шойхет, Л. В. Ставрицкая, Е. Г. Овчаренко // Энергосбережение. – 2002. – № 1.

99. Монастырев П. В. Физико-технические и конструктивно-технологические основы термомодернизации ограждающих конструкций жилых зданий: диссертация на получение доктора тех. наук: спец. 05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения» / П. В. Монастырев. – Тамбов, 2005. – С. 85–90.

100. Любимова О. Теплый прием / О. Любимова // Строительство и реконструкция. – № 12. – 2007. – С. 48–51.

101. Противопожарные нормы: СНиП 2.01.02-85. – [Чинний від 01.01.87.]. – Держбуд СРСР.

102. Матеріали будівельні. Методи випробувань на горючість: ДСТУ Б В.2.7-19-95

103. Технічні характеристики теплоізоляційних матеріалів // Ринок інсталяцій. – № 12 (84). – 2003. – С. 27.

104. Теплоизоляционные материалы и конструкции: Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. / [Бобров Ю. Л., Овчаренко Е. Г., Шойхет Б. М., Петухова Е. Ю.] – М. : ИНФРА-М, 2003. – 268 с.

105. Ананьев А. И. Влияние различных факторов на долговечность конструкций, утепленных пенополистиролом / А. И. Ананьев, О. И. Лобов, В. П. Можаяев, П. А. Вязовеченко // Жилищное строительство. – № 3. – 2003. – С. 5–10.

106. Технологія будівельного виробництва: Підручник / [В. К. Черненко, М. Г. Ярмоленко, Г. М. Батура та ін.]; За ред. В. К. Черенка, М. Г. Ярмоленко. – К. : Вища шк., 2002. – 430 с.

107. Мацієвська А. Матеріали для термореновації будинків / А. Мацієвська // Ринок інсталяцій. – 2003. – № 12. – С. 11–13

108. Ратушняк Г. С. Управління проектами енергозбереження шляхом термореновації будівель: навч. посібник / Г. С. Ратушняк, О. Г. Ратушняк – Вінниця : ВНТУ, 2006. –106 с.

109. Илларионов В. Ф. Теплосберегающее домостроение / В. Ф. Илларионов // Жилищное строительство. – 2003. – № 3. – С. 17–18.
110. Шилов Н. Н. Об экономии энергоресурсов и о материалах для утепления зданий / Н. Н. Шилов // Жилищное строительство. – 2004. – № 2. – С. 16–18
111. Пономарев О. И. О техническом состоянии наружных стеновых панелей / О. И. Пономарев, А. В. Мслоу, О. М. Мартынов // Жилищное строительство. – 2004. – № 1. – С. 10–12.
112. Несен Л. М. Еколого-економічна оцінка теплоізоляційного матеріалу «Екофібер» / Л. М. Несен, О. Г. Ратушняк // Будівництво України. – 2007. – № 5. – С.30–33.
113. Антонова Г. В. Утепление жилого дома / Г. В. Антонова // Жилищное строительство. – 2004. – № 1. – С. 26–30.
114. Результаты исследования эффективности различных систем теплоизоляции, применяемых в строительном производстве Украины. Киев – 2005.
115. Ратушняк Г. С. Еколого-економічне обґрунтування вибору теплоізоляційних матеріалів для термореновації будівель / Г. С. Ратушняк, О. Г. Чухряєва // Вісник ВПІ. – 2005. – № 3. – С. 31–34.
116. Чухряєва О. Г. Обґрунтування еколого-економічної доцільності оздоблювальних матеріалів для житлового будівництва / О. Г. Чухряєва // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: Науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2005. – С. 216–221.
117. Чурьянов Н. С. Способ оценки фактической величины приведенного сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций зданий / Н. С. Чурьянов // Строительные материалы, оборудования, технологии XXI века. – М. : ООО «РИА Композит», 2003. – № 12. – С. 20–21.



118. Матеріали і вироби будівельні теплоізоляційні. Методи випробувань: ДСТУ Б.В.2.7-38-95. – [Чинний від 03.04.96.]. – К. : Держкоммістобудування України.

119. Бешинська О. В. Оцінка фактичної якості теплоізоляційних характеристик огорожувальних конструкцій існуючих будівель / О. В. Бешинська, О. Г. Ратушняк // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. – Київ. : КНУБА. – 2006. – Вип. 9. – С. 107–111.

120. Ратушняк Г. С. Моделювання надійності системи теплопостачання на основі лінгвістичної інформації / Г. С. Ратушняк, О. А. Левицький, О. Г. Ратушняк // Сучасні технології, матеріали, і конструкції в будівництві. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004 – С. 179–192.

121. Азарова А. О. Математичні моделі ризику для системи підтримки прийняття рішень. Монографія. / А. О. Азарова, С. В. Юхимчук Вінниця : Універсам. – Вінниця, 2003. – 188 с.

122. Ротштейн О. П. Проектування нечіткої баз знань. Лабораторний практикум та курсове проектування з дисципліни «Теорія нечітких множин та її застосування»: Навч. посібник. / О. П. Ротштейн, С. Д. Штовба – ВДТУ, 1999. – 63 с. Укр. мовою.

123. Ратушняк Г. С. Багатофакторний аналіз теплоізоляційних матеріалів для термореновації будівель на основі лінгвістичної інформації / Г. С. Ратушняк, О. Г. Чухряєва // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. Вип. 8. – Київ. : КНУБА, 2005. – С. 89–95.

124. Чухряєва О. Г. Модель багатофакторної еколого-економічної оцінки матеріалів для термореновації будівель / О. Г. Чухряєва // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2006. – № 1 – С. 53–57

125. Чухряєва О. Г. Моделирование организационно-экономических аспектов обоснования термореновационных материалов для ресурсосберегающих строительных технологий / О. Г. Чухряева // Строительные и отделочные материалы. Стандарты XXI века: XIII Международный семинар Азиатско-Тихоокеанской академии

материалов. Новосибирск, 19–21 сентеб. 2006г.: тези докл. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2006. – Т.1. – С. 96–99.

126. Саати Т. Л. Взаимодействие в технических системах / Т. Л. Саати // Техническая кибернетика. – 1979. – № 1. – С. 68–84.

127. Чухряева О. Г. Позитивні та негативні наслідки для екологічності житлових об'єктів від їх термореновації / О. Г. Чухряева // Організаційно-правові аспекти та економічна безпека сучасного підприємства: III регіон. наук.-практ. конф., 17 бер. 2006р. : матер. докл. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – С. 44–46.

128. Saaty T. L. Multicriteria Decision Making: The Analytical Hierarchy Process. / T. L. Saaty– N.Y. : McGrawHill, 1990.

129. Saaty T. L. The Analytic Network Process./ T. L. Saaty – Pittsburgh : RWS Publications, 1996.

130. В. Г. Тоценко Методы и системы поддержки принятия решений. Алгоритмический аспект. / В. Г. Тоценко – Киев : Наукова думка, 2002. – 381 с.

131. Саати Т. Аналитическое планирование. Организация системы: Пер. с англ. / Т. Саати, К. Керис– М. Радио и связь, 1991 – 224 с.

132. Ратушняк О. Г. Моделивання інтелектуальної підтримки організаційно-управлінського рішення в проектах термомодернізації будівель / О. Г. Ратушняк // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук.пр. – Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2007. – № 4 (24). – С. 67–72.

133. Езерский Е. А. Инжиниринг в проектировании дополнительной защиты зданий: Сборник науч. трудов по мат. науч.-практ. семинара. Качество информационных услуг. / Е. А. Езерский, П. В. Монастырев, М. В. Монастырева – Тамбов: ТГТУ, 2002. – С. 46–51.

134. Монастырев П. В. Проектирование реконструкционных работ, направленных на снижение энергопотребления жилыми зданиями. / П. В. Монастырев // Мат. межд. наук.-практ. конференция. Строительство – 2000. – Ростов н/Д : РГСУ, 2000. – С. 55.

135. Ратушняк О. Г. САПР організаційного забезпечення вибору матеріалів для термомодернізації будівель на основі лінгвістичної інформації / О. Г. Ратушняк // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2007. – № 2. – С. 167–172.

136. Кривошеєв П. І. Науково-технічні проблеми реконструкції житлових будинків / П. І. Кривошеєв, Ю. С. Слісаренко // Реконструкція житла. – 2005. – Випуск 6. – С. 88–92.

137. Росковшенко Ю. К. Мінімальний опір теплопередачі будівельних огорожувальних конструкцій / Ю. К. Росковшенко, М. В. Степанов // Будівництво України. – 2005. – №2. – С. 41–44.

138. Франівський А. А. Инвестиции в реконструкцию «пятиэтажек» / А. А. Франівський // Строительство и реконструкция. – 2003. – № 6

139. Педан М. П. Управление экономикой строительства. / М. П. Педан, П. С. Рогожин, Н. А. Скурський – К. : Вища школа, 1990. – 635 с.

140. Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів з енергозбереження: ДСТУ 2155-93. – [Чинний від 01.01.95] – К. : Держстандарт України, 1994. – 18 с.

141. Бирман Г. Экономический анализ инвестиционных проектов / Г. Бирман, Т. Шмид; [Пер. с англ. под ред. Л.П. Белых.] – М. : Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 631с.

142. Экономия энергии – новый ее источник (Экономические возможности и альтернативные технологии) / [под. общ. ред. К. М. Мейер-Абиха]. – М. : Прогресс. 1982. – 384 с.

143. Черных Л. Ф. Опыт повышения сопротивления теплопередаче стен и окон жилых зданий/ Л. Ф. Черных // Доповіді другої всеукр. науково-практичної конференції «Енергозбереження в будинках і спорудах.» – К. : Київ ЗНДІЕП, 1998. С.51–53.

144. Ковалко М. П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України. / М. П. Ковалко, М. П. Денисюк. – К. : УЕЗ, 1998. – 506 с.

145. Ратушняк О. Г. Управління вартістю в проектах термомодернізації будівель з врахуванням еколого-економічних ризиків / О. Г. Ратушняк // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук.пр. – Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2008. – № 1 (25). – С. 18–21.

146. Чухряєва О. Г. Еколого-економічна оцінка інвестиційних проектів термомодернізації житлових будинків / О. Г. Чухряєва // Економіка: проблеми теорії та практики. – 2005. – Вип. 210. – Т1. – С. 32–37

147. Ратушняк О. Г. Оцінка організаційно-технологічної ефективності проектів термомодернізації будівель / О. Г. Ратушняк // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2007. – № 1 – С. 192–196.

*Наукове видання*

Ольга Георгіївна Ратушняк

**УПРАВЛІННЯ ЗМІСТОМ  
ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ  
ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ**

Монографія

Редактор С. Могила

Оригінал-макет підготовлено О. Г. Ратушняк

Підписано до друку 29.04.2010 р.  
Формат 29,7×42¼ Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman.  
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. 7,39  
Наклад 100 прим. Зам № 2010-069

Вінницький національний технічний університет,  
КІВЦЬ ВНТУ,  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Тел. (0432) 59-85-32  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті,  
в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі,  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Тел. (0432) 59-81-59  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.