

О. Г. РАТУШНЯК

**УПРАВЛІННЯ ЗМІСТОМ
ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ
ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ**



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 м² 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].

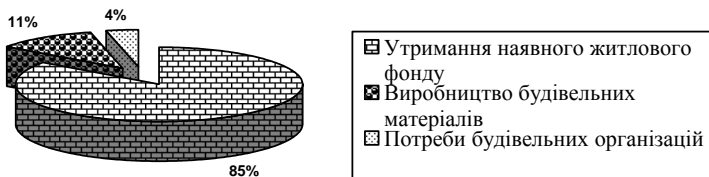


Рис. 1.1. Структура споживання енергоресурсів у будівництві та житлово-комунальному господарстві

У порівнянні з розвинутими країнами в Україні на 1 мешканця на рік витрачається 1,4 т умовного палива, що в перерахунку на 1 м² 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 м²·°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.м², 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 доквіллю, 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

Шановний читачу!

Умови придбання надрукованих примірників монографії наведені на сайті видавництва <http://publish.vntu.edu.ua/get/?isbn=978-966-641-355-3>

Уважаемый читатель!

Условия приобретения печатных экземпляров монографии приведены на сайте издательства <http://publish.vntu.edu.ua/get/?isbn=978-966-641-355-3>

Dear reader!

You may order this monograph at the Web page <http://publish.vntu.edu.ua/get/?isbn=978-966-641-355-3>

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.