

УДК 69.051

І.М. Руднєва,

канд. техн. наук, доцент

ORCID: 0000-0002-9711-042X

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИМИ РИЗИКАМИ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, З УРАХУВАННЯМ КАПІТАЛЬНИХ І ОПЕРАЦІЙНИХ ВИТРАТ, В ПРОМИСЛОВОМУ ДЕВЕЛОПМЕНТІ

У статті з'ясовано вплив управління інвестиційними ризиками на енергоефективність, як значного фактору, що впливає на вартість проекту промислового девелопменту. Ефективна реалізація будь-якого проекту нового будівництва або реконструкції нерозривно пов'язана з управлінням фінансовими ризиками, що дозволяє враховувати всі можливі затрати, які не тільки одноразово витрачені на його реалізацію (капітальні затрати), але й експлуатаційні (операційні) витрати, які будуть понесені, коли воно буде передано в експлуатацію. Дуже важливою проблемою є оцінка реальної вартості проекту, враховуючи експлуатаційні затрати протягом життєвого циклу будівлі, а також питання оптимізації, як капітальних витрат девелоперської компанії, так і операційних (експлуатаційних) затрат, що в результаті дозволяє отримати значну економію загальної вартості проекту. Реалізацію девелоперських проектів можна укрупнено звести до трьох основних фаз: передінвестиційної, інвестиційної та операційної. Джерелами можливих успіхів або невдач при реалізації підприємницьких проектів девелопменту стають питання, що закладаються, як правило, ще на ранніх етапах організації діяльності з будівництва об'єктів нерухомого майна. Тому найважливішою особливістю в управлінні будівельними проектами в сфері промислового девелопмента є облік домінуючого впливу, що чиниться на ефективність першої, передінвестиційної, фази. Все це вимагає виконання аналізу різних проектних рішень з причини прагнення Замовника або Інвестора до оптимізації капітальних витрат, що дозволяє значно знизити витрати за деякими проектними рішеннями проекту. Враховуючи вищезазначене, для визначення повної вартості життєвого циклу будівлі запропоновано алгоритм розрахунку. В ході дослідження визначена економічна та енергоефективна модель застосування обгороджуючої конструкції покрівлі для промислової будівлі, що дозволяє отримати значну економію вартості проекту, враховуючи експлуатаційні затрати протягом життєвого циклу будівлі.

Ключові слова: *інвестиційний проект, капітальні затрати, експлуатаційні витрати, методи управління проектними ризиками, енергоефективність, енергозбереження, промисловий девелопмент.*

Аналіз досліджень і публікацій. Дослідженнями впливу управління інвестиційними ризиками на вартість проекту займається Дональд Тавей [5]. Дональд Тавей має більш ніж 30-річний досвід роботи в будівельній галузі, в тому числі з підрядниками і консультантами в Великобританії, Австралії та на Близькому Сході, а його праці охоплюють методологію оцінки реальної вартості

проекту, висвітлюють складні аспекти бізнесу підрядника, розглядають комерційне та договірне управління будівельним проектом та надає детальну та практичну інформацію про ведення проекту від початку до завершення. Барух Лев, Суреш Радхакришнан та Джеймі Ісін Тонг Сан [9] досліджують взаємозв'язок між ефективною реалізацією проектів та капітальними витратами, а також ризиком конкуренції, операційним ризиком, ризиком руйнівних технологій і податковим ризиком. Питанню енергоефективності, як значного фактору, що впливає на вартість проекту будівництва, присвячена значна кількість досліджень різних вчених, наприклад, К.В. Измайлової [6], [10]. Однак недостатньо вивченим є питання оптимізації, як капітальних витрат девелоперської компанії або Інвестора, так і операційних (експлуатаційних) затрат, що, в результаті їх врахування, дозволяє отримати значну економію загальної вартості проекту, враховуючи експлуатаційні затрати протягом життєвого циклу будівлі.

Постановка завдання. Визначення методології та алгоритму розрахунку реальної вартості проекту, враховуючи як капітальні, так і експлуатаційні затрати протягом життєвого циклу будівлі, з метою оптимізації загальної вартості проекту.

Постановка проблеми. Дуже важливою проблемою є оцінка реальної вартості проекту, враховуючи експлуатаційні затрати протягом життєвого циклу будівлі, а також питання оптимізації, як капітальних витрат Інвестора, так і операційних (експлуатаційних) затрат, що в результаті дозволяє отримати значну економію загальної вартості проекту.

Основний зміст і результати досліджень. Ефективна реалізація будь-якого девелоперського проекту нового будівництва або реконструкції нерозривно пов'язана з управлінням фінансовими ризиками, що дозволяють враховувати всі можливі затрати, які не тільки одноразово витрачені на його реалізацію (капітальні затрати), але й експлуатаційні (операційні) витрати, які будуть понесені, коли воно буде передано в експлуатацію.

Реалізацію девелоперських проектів можна укрупнено звести до трьох основних фаз: передінвестиційної, інвестиційної та операційної. Джерелами можливих успіхів або невдач при реалізації підприємницьких проектів девелопменту стають питання, що закладаються, як правило, ще на ранніх етапах організації діяльності з будівництва об'єктів нерухомого майна. Тому найважливішою особливістю в управлінні будівельними проектами в сфері промислового девелопмента є побудова обліку домінуючого впливу, що чиниться на ефективність першої, передінвестиційної, фази.

Все це вимагає виконання аналізу різних проектних рішень з причини прагнення Замовника або Інвестора до оптимізації капітальних витрат, що дозволяє значно знизити витрати за деякими проектними рішеннями проекту.

Інвестор, який прийняв рішення про участь в будівельному проекті, може бути стурбований додатковими витратами на будівництво будівлі і експлуатаційними витратами, які будуть понесені, коли воно буде передано в експлуатацію. Цю проблему можна вирішити за допомогою оцінки вартості життєвого циклу, яка зазвичай виконується проектувальниками спільно з інженером-кошторисником, і є критичним аналізом повного проекту будівлі або його частини. Завершена оцінка продемонструє, яким чином надбавки до вартості, включені в будівництво, можуть забезпечити вигоду протягом життєвого циклу будівлі, забезпечуючи повернення інвестицій.

Оцінка вартості життєвого циклу дає уявлення про вартість будівлі (або його частини) за межами вартості будівництва та забезпечують фінансову обізнаність, яка може бути прив'язана до одержуваної вигоди, а також до проблем навколишнього середовища. Якщо в проєкті враховуються чинники життєвого циклу, варіанти повинні бути розглянуті як можна раніше, тому що подальше обмірковування, пов'язане з перепроектуванням, буде коштувати часу і грошей.

Капітальними витратами при будівництві або реконструкції, або CAPEX (сокращ. від англ. Capital expenditure), є витрати на проектування, матеріали, будівельно-монтажні роботи, обладнання, інструмент та інвентар, а також на інші роботи в загальному обсязі капітальних вкладень. OPEX (сокращ. від англ. Operational expenditure) – операційні витрати організації на експлуатацію, обслуговування і ремонт.

Розробляючи проєкт нового будівництва або реконструкції існуючої будівлі, не слід забувати про те, що нерідко CAPEX і OPEX обраних рішень обернено-пропорційні один одному, а дешевими, матеріали більшості виробників, робляться за рахунок збільшення витрат на експлуатацію будівлі, зокрема опалення, протягом значного терміну служби.

Для розрахунку повної вартості життєвого циклу будівлі (проєкту девелопменту) C_{total} слід використовувати наступну формулу:

$$C_{total} = \sum_{i=1}^n C_{capex_i} + k \cdot \sum_{j=1}^m C_{opex_j}$$

де C_{capex} – капітальні витрати; C_{opex} – операційні витрати; k – коригувальний коефіцієнт, який залежить від різних факторів, зокрема різкого зростання цін (наприклад, на газ), зміни валют, макроекономічного впливу, що стане проблемою і великими витратами в майбутньому.

Для визначення повної вартості життєвого циклу будівлі пропонується використовувати наступний **алгоритм розрахунку**, що складається з чотирьох основних етапів:

1 етап. Визначення конструктивної схеми будівлі і матеріалів, плановий період експлуатації будівлі, термін планового періоду експлуатації для кожного конструктивного елемента розрахунку, кількість і періодичність проведення капітальних ремонтів тощо.

2 етап. Визначення капітальних витрат, зокрема на передінвестиційну фазу, проектування, будівельно-монтажні роботи, матеріали тощо (C_{capex}).

3 етап. Визначення витрат на експлуатацію конструктивних елементів будівлі або витрат на експлуатацію будівлі в цілому, наприклад, опалення (C_{opex}).

4 етап. Розрахунок підсумкової вартості життєвого циклу ефективного житлового будинку шляхом додавання суми одноразових і періодичних витрат з урахуванням коригувального коефіцієнта k .

Управління співвідношенням CAPEX / OPEX. Все залежить від того, який проєкт більш ризикований, де більше CAPEX або OPEX. При великому CAPEX, потрібні відразу великі інвестиції в об'єкт капітального будівництва. Але, якщо термін служби будівлі невеликий або поки невизначений, то витрати на CAPEX можуть виявитися неефективними. У цій ситуації, всю невизначеність легше покрити в майбутній OPEX. Але, OPEX несе більше невизначеності, ніж розрахунковий ризик CAPEX, тому що можливе різке зростання цін (наприклад на

опалення будівлі), зміна валют, макроекономічний вплив, що стане проблемою і великими витратами в майбутньому. Саме тому важко планувати OPEX на 20-50 років вперед з точністю до аналізу ризику. Ймовірно, що через кілька років проект доведеться закрити.

Тому, коли необхідно швидко вийти на ринок, і є впевненість в своєму продукті, доцільно відразу будувати об'єкти з мінімальним OPEX, і максимальним CAPEX. Після 7-15 років експлуатації (буває і менше) основна маса таких проектів працює тільки на операційних витратах і приносить чистий прибуток.

Якщо немає впевненості в успішності проекту, то розумно будувати об'єкти з мінімальним CAPEX, проте є ризики, пов'язані з непередбачуваністю ринку, зв'язані з виведенням аналогів конкурентами, що позначиться на прибутку.

MVB (Minimal Viable Building- Мініально Життєздатний Об'єкт Нерухомості) – це така будівля або споруда, яка забезпечує мінімальну технологічну сукупність обладнання і будівель, що забезпечують можливість виробництва інноваційної продукції при мінімальних капітальних витратах (CAPEX – min). Мініально життєздатний об'єкт нерухомості має тільки ті основні виробничі функції, які є достатніми для старту проекту, але не більше того.

Також можливо використовувати такий підхід, коли створення об'єкта ініціюється проектом з мінімальним CAPEX, але потім за допомогою інжинірингу розглядаються його інформаційні моделі, які називаються коригуючими BIM-проектами [8], які дозволяють даний об'єкт нерухомості зробити максимально ефективним в залежності від ситуації на ринку.

Проектування сучасних енергоефективних будівель відноситься до так званих задач «системного аналізу». Основна мета методів системного аналізу – обґрунтування оптимального рішення. Оптимальним вважається рішення, яке з тих чи інших обставин є найкращим за всі інші.

Наразі дуже актуальним питанням є нове будівництво та реконструкція промислових будівель з врахуванням класу енергоефективності. Вимоги до показників енергоефективності та теплотехнічних показників будівель і споруд встановлюють Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» [1] та ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [2]. Дуже доцільним став Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про будівельні норми» щодо удосконалення нормування у будівництві», у відповідності з яким параметричний метод нормування в будівництві було визначено пріоритетним, і, як наслідок Мінрегіон планує коригувати ДБН [3, 7]. Таким чином, реалізація параметричних норм передбачає варіантне проектування, яке дозволить на основі варіабельності дотримання допоміжних нормативних вимог виходити на ефективний варіант проектного рішення. Як свідчить досвід економічно та соціально розвинених країн, очікуваний результат досягається за рахунок чіткого викладення цілей та завдань нормативно-правових актів у сукупності з будівельними нормами й широкого використання вимог, заснованих на параметричних засадах.

Наприклад, для оцінки вибору товщини шару теплоізоляції покрівлі, це може бути визначено шляхом оцінки вартості капітальних витрат (CAPEX) – матеріалів, механізмів, трудових витрат, та операційних витрат (OPEX) – витрат тепла протягом життєвого циклу будівлі, ремонтів, обслуговування і можливої заміни конструктивних елементів покрівлі протягом інвестиційного періоду, з

використанням даних, наданих виробниками. В результаті буде знайдена точка безбитковості (**Break Even point**).

Предметом дослідження стала оцінка вартості життєвого циклу для різної товщини утеплення покрівлі (70, 150, 220, 250 мм) в промисловій зоні площею 5300 м² та висотою 8.5 м (табл. 1). Період в 15 років приймається як тривалість, протягом якої гарантується мінімальний термін служби матеріалу, 50 років – максимальний термін служби матеріалу, що залежить від виробників.

Таблиця 1

Оцінка вартості життєвого циклу для різної товщини утеплення покрівлі (CAPEX: капітальні витрати; OPEX: експлуатаційні витрати)

	Товщина теплоізоляції покрівлі в промисловій зоні площею 5300 м ² , мм				
	70	<u>150</u>	220	<u>250</u>	
Вартість матеріалів, грн / м ²	189,462	375,801	551,036	626,335	
Трудові витрати, грн / м ²	52,05	55,52	57,255	62,46	
Загальна вартість, грн / м ²	241,512	431,321	608,291	688,795	
CAPEX, тис.грн	1 280,014	2 286,001	3 223,942	3 650,614	
Втрати тепла, кВт	140,27	69,14	47,89	42,32	
Річні втрати тепла, 1000 кВт * рік	631,19	311,12	215,50	190,42	
OPEX, тис.грн (для одного року експлуатації)	462,586	228,014	157,920	138,869	
Щорічна економія витрат в залежності від базового варіанта $\delta_{вт} = 70$ мм, тис.грн	0	234,572	304,666	323,022	
Точка безбитковості (Break-even point), роки	0	4,3	6,3	7,3	
CAPEX + OPEX, млн. грн, без урахування інфляції та якщо газ не буде коштуватиме дорожче (з прив'язкою ціни до 1 €=34,7 грн.)	Період експлуатації 15 років	8,219	<u>5,706</u>	5,593	5,744
	Період експлуатації 50 років	24,409	13,687	11,120	<u>10,594</u>

Джерело: Авторська розробка.

Висновки:

1. В результаті розрахунків оптимальною товщиною шару теплоізоляції даху є варіант утеплення з $\delta_{вт} = 150$ мм, коли капітальні вкладення у вартість утеплювача будуть ефективними і дозволять знизити витрати тепла, тобто інвестиції в додаткове утеплення стін при цьому окупляться. При більших значеннях товщини утеплювача 220 мм та 250 мм, додаткові витрати не будуть набагато ефективнішими. При цьому товщина стін незмінна – 100 мм для всіх варіантів.

2. Наведені дані таблиці показують, що більш висока товщина утеплювача забезпечує переваги в довгостроковій перспективі. Тобто найменші витрати

CAPEX + OPEX будуть при варіанті утеплення з $\delta_{\text{ут}} = 250$ мм. Точкою безбитковості буде період 7,3 роки, після якого підприємство поверне всі вкладені кошти та почне приносити чистий прибуток.

3. Одним із способів зниження витрат теплової енергії на опалення є додаткове утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій, що вимагає додаткових інвестицій (CAPEX).

4. Чим менше витрати тепла, тим менша кількість теплової енергії потрібна для компенсації втрат теплової енергії (при забезпеченні нормативних показників мікроклімату). Таким чином, утеплення призводить до зменшення споживаної в будинку енергії і, як наслідок, до скорочення платежів за опалення.

5. Економічну ефективність енергозберігаючих заходів можна характеризувати прогнозованим терміном їх окупності.

6. Прогнозований термін окупності інвестицій, спрямованих на утеплення зовнішніх стін розглянутого об'єкта дослідження (промислової будівлі), становить від 4,3 до 7,3 років в залежності від товщини шару теплоізоляції. Точкою безбитковості буде період від 4,3 до 7,3 роки, після якого підприємство поверне всі вкладені кошти та почне приносити чистий прибуток.

7. Мінімальний прогнозований термін окупності інвестицій в утеплення стін каркасного будинку складає 4,3 року і відповідає товщині шару теплоізоляції, що дорівнює 150 мм.

8. Для того щоб досягти прийнятних показників фінансової здійсненності девелоперського проекту, а значить, і його ефективної реалізації, актуальним є застосування алгоритму розрахунку вартості життєвого циклу будівлі, заснованого на управлінні інвестиційними ризиками.

9. Запропонований алгоритм є найбільш ефективним інструментом управління ризиками при реалізації інвестиційних або девелоперських проектів, що дозволяє мінімізувати збитки.

Список літератури:

1. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель». [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2017. – № 33. – с. 5. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>.

2. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. – Чинний від 2017-04-01. – Київ: Мінрегіон України, 2016. – 30 с.

3. Брикало Ю. Параметричний метод нормування в будівництві з 19.10.2019. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dreamdim.ua/ru/parametrychnyj-metod-normuvannya-v-budivnytstvi/>

4. Мінрегіон пропонує будувати житло з класом енергоефективності не нижче «С». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ecolog-ua.com/news/minregion-proponuye-buduvaty-zhytlo-z-klasom-energoefektyvnosti-ne-nyzhche-s> (Дата звернення 28.08.2020)

5. Donald Towey. Construction quantity surveying: a practical guide for the contractor's QS, 2nd Edition. Wiley-Blackwell, 2017. 337 p.

6. Измайлова К.В. Регрессивна модель впливу проектних рішень на енергоефективність будівлі [Текст] / К.В. Измайлова // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2020. – № 44. – С. 108–115.

7. Барзилович Д., Лагунова І., Бардасова І., Буравченко С., Нечепорук А., Медведчук О., Марушева О., Колесник В. Зелена книга. Системний перегляд

ефективності державного регулювання. Параметричне нормування у будівництві. [Електронний ресурс]. – Київ: 2020. – 91 с. – Режим доступу: https://cdn.regulation.gov.ua/c6/ba/18/d2/regulation.gov.ua_Parametrychne-normuvannia-Construction.pdf?fbclid=IwAR0KpoR5rn1e8xIOLnyYbk_N6miHJHaZiYk2OPwXrTVkzPueFF7IWg74vD0

8. Малахов В. Управление инвестиционными рисками: Технология "Инвестиционного Веера"! [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ardexpert.ru/article/18618>

9. Baruch Lev, Suresh Radhakrishnan, Jamie Yixing Tong Risk Management for Tangible and Intangible Investments: The Relationship between R&D and Capital Expenditures and Risk Components. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://people.stern.nyu.edu/blev/intangibles/Risk%20Management%20for%20Tangible%20and%20Intangible%20Investments.pdf>

10. Ізмайлова К.В. Ураховання класу енергоефективності житлової будівлі у параметричному ціноутворенні [Текст] / К.В. Ізмайлова // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2019. – № 42. – С. 19–25.

11. Прядко М.В., Руднева І.М., Прядко Ю.М. Обстеження та підсилення будівельних конструкцій промислових будівель: Навчальний посібник. – Київ: КНУБА, 2018. – 332 с.

12. Руднева І., Прядко Ю., Прядко М. Аналіз причин обвалення покрівель виробничих будівель. Збірник наукових праць "Будівельні конструкції. Теорія і практика". № 6 (2020), с. 85-93. <https://doi.org/10.32347/2522-4182.6.2020.85-93>

13. Селина В.П. Возможность использования теории реальных опционов в управлении рисками девелоперских проектов в строительстве // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2011. – № 2. – с. 137-141.

14. Вирцев М.Ю., Сайфуллина Ф.М. Управление инвестиционными рисками девелоперского проекта с использованием метода реальных опционов // Российское предпринимательство. – 2017. – Том 18. – № 23. – С. 3877-3886. doi: 10.18334/rp.18.23.38611

References:

1. Закон Украйны «Pro enerhetychnu efektyvnist' budivel'». (2017). Vidomosti Verkhovnoyi Rady Ukrainy (VVR). № 33, pp. 5. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>.

2. DBN V.2.6-31:2016. Teplova izolyatsiya budivel'. [Thermal insulation of buildings]. (2016). – Valid from April 1, 2017. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine. 30 p.

3. Brykalo, Y.U. (2020). Parametrychnyy metod normuvannya v budivnytstvi z 19.10.2019. [Parametric method of rationing in construction from 19.10.2019.] Available at: <https://dreamdim.ua/ru/parametrychnyj-metod-normuvannya-v-budivnytstvi/>

4. Minrehion proponuie buduvaty zhytlo z klasom efektyvnosti ne nyzhche S. Rezhym dostupu :[http://ecolog-ua.com/news/minregion-proponuye-buduvaty-zhytlo-zklasom-energoefektyvnosti-ne-nyzhche-\(Data-zvernennia-28.08.2019\)](http://ecolog-ua.com/news/minregion-proponuye-buduvaty-zhytlo-zklasom-energoefektyvnosti-ne-nyzhche-(Data-zvernennia-28.08.2019))

5. Donald Towey. (2017). Construction quantity surveying: a practical guide for the contractor's QS. 2nd Edition. Wiley-Blackwell. 337 p.

6. Izmailova, K.V. (2020). Regressive model the impact of design decisions on the energy efficiency of buildings. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*. № 44. 108–115.

7. Barzylovych, D., Lahunova, I., Bardasova, I. et.al. (2020). Zelena knyha. Systemnyy perehlyad efektyvnosti derzhavnogo rehulyuvannya. Parametrychne normuvannya u budivnytstvi. [Green Paper. Systematic review of the effectiveness of state regulation. Parametric rationing in construction] Available at: https://cdn.regulation.gov.ua/c6/ba/18/d2/regulation.gov.ua_Parametrychne-normuvannya-Construction.pdf?fbclid=IwAR0KpoR5m1e8xlOLnyYbk_N6miHJHaZlYk2OPWxRtVvkzPueFF7IWg74vD0
8. Malakhov, V. (2020). Upravleniye investitsionnymi riskami: Tekhnologiya "Investitsionnogo Veyera"! Available at: <https://ardexpert.ru/article/18618>
9. Baruch Lev, Suresh Radhakrishnan, Jamie Yixing Tong (2012). Risk Management for Tangible and Intangible Investments: The Relationship between R&D and Capital Expenditures and Risk Components. Available at: <http://people.stern.nyu.edu/blev/intangibles/Risk%20Management%20for%20Tangible%20and%20Intangible%20Investments.pdf>
10. Izmailova, K.V. (2019). Urakhuvannya klasu enerhoefektyvnosti zhytlovoi budivli u parametrychnomu tsinoutvorenni. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannya rynkovykh vidnosyn.* № 42. 19–25.
11. Priadko, M.V., Rudnieva, I.M., Priadko, Yu.M. (2018). Obstezhennia ta pidsylennia budivelnykh konstruksii promyslovykh budivel: Navchalnyi posibnyk. Kyiv: KNUBA. 332 p.
12. Rudnieva, I., Priadko, Yu., Priadko, M. (2020). Analiz prychn obvalennia pokryvel vyrobnychykh budivel. *Budivelni konstruksii. Teoriia i praktyka.* № 6, pp. 85-93. <https://doi.org/10.32347/2522-4182.6.2020.85-93>
13. Selyna, V.P. (2011). Possibility of using the theory of real options in risk management of development projects in construction. *RISK: Resursy, informatsiya, snabzheniye, konkurentsiya.* № 2, pp. 137-141.
14. Vyrsev, M.Iu., Saifullyna, F.M. (2017). Upravleniye ynvestytsionnyu ryskamy developerskoho proekta s yspolzovanyem metoda realnykh optsyonov. *Rossiyskoe predprynimatelstvo.* Vol. 18, issue 23, pp. 3877-3886. doi: 10.18334/rp.18.23.38611

И.Н. Руднева

Управление инвестиционными рисками и энергоэффективность, с учетом капитальных и операционных затрат, в промышленном развитии

В статье выяснено влияние управления инвестиционными рисками на энергоэффективность, как значительного фактора, влияющего на стоимость проекта промышленного развития. Эффективная реализация любого проекта нового строительства или реконструкции неразрывно связана с управлением финансовыми рисками, что позволяет учитывать все возможные затраты, которые не только однократно потрачены на его реализацию (капитальные затраты), но и эксплуатационные (операционные) расходы, которые будут понесены, когда оно будет передано в эксплуатацию. Все это требует выполнения анализа различных проектных решений по причине стремления Инвестора к оптимизации капитальных затрат и позволяет значительно снизить расходы по некоторым проектным решениям проекта. Учитывая вышесказанное, для определения полной стоимости жизненного цикла здания предложен алгоритм расчета. В ходе исследования определена экономическая и энергоэффективная модель применения ограждающей конструкции покрытия для промышленного здания, что позволяет получить

значительную экономию стоимости проекта, учитывая эксплуатационные затраты в течение жизненного цикла здания.

Ключевые слова: инвестиционный проект, капитальные затраты, эксплуатационные расходы, методы управления проектными рисками, энергоэффективность, энергосбережение, промышленный девелопмент.

I. Rudnieva

Investment risk management and energy efficiency, considering capital and operating expenditure in industrial development

The article clarified the impact of investment risk management on energy efficiency as a significant factor affecting the cost of an industrial development project. The effective implementation of any new construction or reconstruction project is inextricably linked with financial risk management, that allows take into account all possible expenditures that are not only once spent on its implementation (capital expenditures), but also operational expenditures that will be incurred when it is transferred into operation. A very important problem is the assessment of the real cost of the project, taking into account the operational expenditures during the life cycle of the building, as well as the optimization of both the capital expenditures (CAPEX) of the development company and the operational expenditures (OPEX). The implementation of development projects can be divided into three main stages: pre-investment, investment and operational. The sources of possible successes or failures in the implementation of entrepreneurial development projects are questions that are usually laid down in the early stages of organizing the construction of real estate objects. Therefore, the most important feature in the construction projects management in the field of industrial development is taking into account the dominant influence exerted on the efficiency of the first, pre-investment, phase. As a result, it allows to obtain significant cost-savings in the total cost of the project. All this requires to analyze various design solutions due to the Investor's desire to optimize capital expenditures, which will significantly reduce the costs of some project design solutions. Considering the above, a calculation algorithm is proposed to determine the total cost of the building's life cycle. During the research, an economically and energy-efficient model of using the enclosing structure for an industrial building was determined, which allows obtaining significant costs-savings, taking into account the operational expenditures during the life cycle of the building.

Key words: investment project, capital expenditure, operational expenditure, project risk management, energy efficiency, energy saving, industrial development.

Посилання на статтю:

APA: Rudnieva, I. (2020). Investment risk management and energy efficiency, considering capital and operating expenditure in industrial development. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 46, 56-64.

ДСТУ: Руднева І.М. Управління інвестиційними ризиками та енергоефективність, з урахуванням капітальних і операційних витрат, в промисловому девелопменті [Текст] / І.М. Руднева // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2020. – № 46. – С. 56-64.