Управління фінансовими механізмами з реалізації енергозберігаючих проектів

Лялюк О. Г. , к.т.н., доцент

Ратушняк О. Г., к.т.н., доцент

Лялюк А. О., студент

Вінницький національний технічний університет

На сьогодні в Україні діє понад 20 програм від різних МФО, донорів та банків направлених на фінансування енергоефективності. З необхідних інвестицій у енергоефективність в Україні є лише приблизно 2%.

Потреба у фінансуванні [1]:

- енергомодернізації житлових і громадських будівель – 51 млрд. $;
- підприємств теплопостачання – 51 млрд. $.

Україна, ЄС, Німеччина та IFC (Міжнародна фінансова корпорація) році підписали угоду про створення Фонду по енергозбереженню на основі міжнародної донорської допомоги в розмірі 15 млрд. грн., ця підтримка буде здійснюватися при умові і дотриманні директиви європейського парламенту та ради 2010/31/ЄС статті 4. За перші дні роботи програми у 2018 році населення та об'єднань співвласників багатоквартирних будинків (ОСББ) залучили 270 кредитів на суму 23 млн. грн. Станом на 2017 видано понад 230000 кредитів на енергозберігаючі проекти на суму 4,3 млрд. грн., у т.ч. ОСББ/ЖБК – 1150 на суму 190 млн. грн., Вінницька область – 1,59 млн. грн.[2]

В 2018 році Вінницька обласна рада виділили 3,5 млн. грн. на фінансування 8 % річних за «теплими» кредитам, які залучають фізичні особи та ОСББ. На сьогодні «Ощадбанк», «Укргазбанк», «Приватбанк»,

---

[1] Механізми фінансування заходів енергоефективності в Україні. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://zgytlo.in.ua

[2] Лялюк О. Г. Проблеми створення енергоефективних проектів в багатоквартирних будинках / Лялюк О. Г., Панкевич В. В. // Тези міжнародної науково-технічної конференції «Енергоефективність в галузях економіки України», м. Вінниця, 5.10.2017 - [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/

«Укрексімбанк» здійснюють кредитування ОСББ [3]. Програмою «теплі кредити» в м. Вінниця від держбанків скористались 3 ОСББ(минулого року 12).

Для отримання компенсації (40% - 50% загальної вартості проекту) від Фонду ОСББ має здійснити заходи: провести енергоаудит; розробити проеткно-кошторисну документацію; здійснювати авторський і технічний нагляд; забезпечення висновку про економію.

Метою роботи є розроблення методики оцінки факторів впливу на вибір фінансового механізму енергозберігаючого проекту на основі апарату нечіткої логіки.

Джерелами фінансування заходів з підвищення енергоефективності будинку є: власні кошти співвласників,що накопичуються в цільовому порядку; кошти енергосервісних компаній (ЕСКО); фінансова підтримка з державного бюджету – відшкодування від 40% до 70% суми кредиту на закупівлю енергоефективних матеріалів; кредитні кошти банківських установ; фінансова підтримка з місцевого бюджету.

Вибір фінансового механізму залежить від: кошторисної вартості проекту та строків окупності; рівня платоспроможності співвласників; умов залучення позикових коштів від банківських установ, приватних інвесторів; умов надання міжнародних донорських грантових підтримок. Обирається варіант з мінімальним грошовим навантаженням на співвласника і мінімальним строком окупності.

Тільки при всіх варіантах, запропонованих місцевим і державними програмами, не передбачені заходи підтримки людей з мінімальною пенсією і доходами (1500 грн.), для яких строк окупності проекту при існуючих надходженнях перевищує строк життя людини. Для типового будинку частка таких мешканців становить 20%. Для них повинна бути передбачена програма підтримки: контроль в податковій їх грошових надходжень і в разі їх сплато неспроможності - повне відшкодування усіх фінансових витрат.

---

[3] Лялюк О. Г. Шляхи забезпечення зростання фінансування інновацій в будівництво / Лялюк О. Г., Лялюк А. О. // Тези міжнародної науково-технічної конференції «Енергоефективність в галузях економіки України», м. Вінниця, 5.10.2017 - [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/.

Для ОСББ джерелами формування спеціальних фондів є: щомісячні внески співвласників; одноразові цільові внески співвласників; добровільні грошові внески фізичних та юридичних осіб, цільове фінансування за рахунок місцевих бюджетів; цільові внески інших юридичних осіб; кошти, одержані об'єднаннями у результаті здачі в оренду допоміжних приміщень; інші не заборонені законодавством джерела фінансування. ЕСКО пропонують енергетичні послуги на весь життєвий цикл проекту. Їх послуги оплачуються замовником за рахунок економії енергоресурсів. Наприклад, якщо строк окупності проекту становить 5 років, то на протязі даного періоду замовник буде жити в комфортних температурних умовах і сплачувати таку ж суму комунальних послуг за енергоресурси, що і до початку проекту.

Чинники, що впливають на вибір фінансового механізму: фінансові показники енергозберігаючого проекту та строки його виконання; рівень платоспроможності співвласників багатоквартирного будинку; умови залучення позикових коштів від банківських установ або приватних інвесторів тощо; наявність відповідних державних або місцевих програм підтримки енергоефективних заходів та умови спів фінансування за ними; умови надання міжнародними донорськими організаціями грантової підтримки енергоефективних проектів.

Переваги для мешканців будинків:

- зменшення платежів за комунальні послуги;
- суттєве покращення комфортності температурних умов проживання;
- зростання ринкової вартості житла в термомодернізованих будинках;
- збільшення терміну ефективної експлуатації таких будинків приблизно на 30 років.

Недоліком для мешканців будинків:

- багатоетапний, тривалий час реалізації проекту;

- велика сума коштів на виконання робіт, яка не відповідає місячній заробітній платі.

За розрахунками без урахування дисконтування строк окупності комплексних вирішень проблем енергозбереження в багатоквартирних будинках наведено в таблиці 1[4].

1. Прогнозні результати енергоефективних проектів

Конструктивний елемент	Технічне рішення	Потенціал енергозбереження	Усереднений строк окупності, роки
Стіни	Утеплення	18-25%	7-10
Вікна, зовнішні вхідні двері	Заміна	15-20%	15
Горище та горищне перекриття	Утеплення	5-10%	10-12
Підвальне перекриття	Утеплення	5-10%	7-10
Системи вентиляції	Улаштування приточної вентиляції Улаштування рекуператорів Перехід на примусову витяжну вентиляцію	5-35%	5-8
Загально будинкові системи опалення	Монтаж ІТП з погодним та дистанційним регулятором Гідрохімчна очистка та балансування	15-20% 5-10%	2-4 1-2
Загально будинкові системи електро споживання	Заміна ламп розжарювання на економлампи з датчиком руху	5%	2-3

[4] Методичні рекомендації для співвласників багатоквартирних будинків: розробка енергоефективних проектів. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://saee.gov.ua/uk/programs/map.

Розроблена класифікація факторів, що впливають на прийняття організаційно-економічних рішень при виборі фінансового механізму енергозберігаючого проекту.

Фактори впливу відповідають етапам життєвого циклу енергозберігаючого проекту і регламентованим параметрами, зафіксованим в діючих нормативах[5]. Розроблена класифікація факторів, що впливають на прийняття організаційно-економічних рішень при виборі фінансового механізму енергозберігаючого проекту, представлена на рис. 1.

Рис. 1. Класифікація факторів, що впливають на прийняття організаційно-економічних рішень при виборі фінансового механізму енергозберігаючого проекту

1. [5] Теплова ізоляція будівель : ДБН В.2.6 – 31: 2016. - [Чинний від 2016-07-08]. – К. : Укрархбудінформ, 2016. – 30 с.

На основі класифікованих факторів розроблена методика, яка враховує кількісні і якісні показники за допомогою яких можна оцінити організаційно-економічні рішення та вибрати фінансовий механізму енергозберігаючого проекту. Методика заснована на використанні теорії нечітких множин і дає можливість приймати оптимальні рішення по оцінці проекту, який здійснюється при підтримці держави з урахуванням кількісних та якісних параметрів за результатами віртуального експерименту[6].

Методика оцінки інноваційного проекту промислового підприємства на основі апарату нечіткої логіки представлена в етапах[7].

1. Етап. Побудова дерева логічного висновку. Дерево логічного висновку відображає класифікацію факторів, які впливають на оцінку інноваційного проекту (Y) (рис.2).

Лінгвістичну змінну Y можна відобразити у вигляді співвідношення:

$$Y = FY\ (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5), \qquad (1)$$

де X_1 - лінгвістична змінна (ЛЗ), яка описує техніко-економічні показники проекту;

X_2 - ЛЗ, яка описує рівень платспроможності співвласників;

X_3 - ЛЗ, яка описує умови залучення позикових коштів;

X_4 - ЛЗ, яка описує наявність відповідних державних програм;

X_5 - ЛЗ, яка описує умови надання міжнародними організаціями підтримки.

2. Етап. Фазифікація чинників, які передбачають вибір нечітких термів для лінгвістичної оцінки факторів і формалізацію цих термів за допомогою функцій належності.

3. Етап. Складання нечітких матриць знань. До нечітких матриць знань відносять результати віртуального експерименту. Експерт відповідає на питання, якою буде лінгвістична оцінка вихідного показника при комбінації лінгвістичних оцінок факторів.

---

[6] Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологи идентификации: множества, генетические алгоритмы, нейронные сети / А. П. Ротштейн. – Винница: Універсам-Вінниця, 1999. – 320 с.

4. Етап нечіткий логічний висновок. Техніка нечіткого логічного висновку допомагає розрахувати прогнозований показник у вигляді нечіткої множини за допомогою системи висловлювань "ЯКЩО - ТО", яка об'єднує нечіткі терміни вихідних і вхідних змінних за допомогою операцій І та АБО, прийнятих в теорії нечітких множин, і відповідають операціям min та max. Лінгвістичним висловлювань відповідає система нечітких логічних рівнянь, які характеризують поверхню належності змінних відповідного терміну.

$$\mu_{Н}(Y) = \mu_{Н}(X_1) \wedge \mu_{Н}(X_2) \wedge \mu_{Н}(X_3) \wedge \mu_{Н}(X_4) \wedge \mu_{Н}(X_5) \vee$$
$$\mu_{НС}(X_1) \wedge \mu_{НС}(X_2) \wedge \mu_{Н}(X_3) \wedge \mu_{Н}(X_4) \wedge \mu_{Н}(X_5) \vee$$
$$\mu_{Н}(X_1) \wedge \mu_{Н}(X_2) \wedge \mu_{НС}(X_3) \wedge \mu_{НС}(X_4) \wedge \mu_{НС}(X_5) \quad (2)$$

$$\mu_{НС}(Y) = \mu_{Н}(X_1) \wedge \mu_{Н}(X_2) \wedge \mu_{Н}(X_3) \wedge \mu_{Н}(X_4) \wedge \mu_{Н}(X_5) \vee$$
$$\mu_{НС}(X_1) \wedge \mu_{НС}(X_2) \wedge \mu_{Н}(X_3) \wedge \mu_{Н}(X_4) \wedge \mu_{Н}(X_5) \vee$$
$$\mu_{Н}(X_1) \wedge \mu_{Н}(X_2) \wedge \mu_{НС}(X_3) \wedge \mu_{НС}(X_4) \wedge \mu_{НС}(X_5) \vee$$
$$\mu_{Н}(X_1) \wedge \mu_{Н}(X_2) \wedge \mu_{НС}(X_3) \wedge \mu_{НС}(X_4) \wedge \mu_{НС}(X_5) \quad (3)$$

$$\mu_{С}(Y) = \mu_{НС}(X_1) \wedge \mu_{С}(X_2) \wedge \mu_{ВС}(X_3) \wedge \mu_{Н}(X_4) \wedge \mu_{С}(X_5) \vee$$
$$\mu_{НС}(X_1) \wedge \mu_{С}(X_2) \wedge \mu_{С}(X_3) \wedge \mu_{В}(X_4) \wedge \mu_{Н}(X_5) \vee$$
$$\mu_{ВС}(X_1) \wedge \mu_{С}(X_2) \wedge \mu_{Н}(X_3) \wedge \mu_{С}(X_4) \wedge \mu_{С}(X_5) \vee$$
$$\mu_{С}(X_1) \wedge \mu_{С}(X_2) \wedge \mu_{С}(X_3) \wedge \mu_{С}(X_4) \wedge \mu_{С}(X_5) \quad (4)$$

$$\mu_{ВС}(Y) = \mu_{ВС}(X_1) \wedge \mu_{С}(X_2) \wedge \mu_{ВС}(X_3) \wedge \mu_{В}(X_4) \wedge \mu_{С}(X_5) \vee$$
$$\mu_{ВС}(X_1) \wedge \mu_{С}(X_2) \wedge \mu_{В}(X_3) \wedge \mu_{В}(X_4) \wedge \mu_{С}(X_5) \vee$$
$$\mu_{С}(X_1) \wedge \mu_{ВС}(X_2) \wedge \mu_{С}(X_3) \wedge \mu_{С}(X_4) \wedge \mu_{ВС}(X_5) \quad (5)$$

$$\mu_{В}(Y) = \mu_{ВС}(X_1) \wedge \mu_{В}(X_2) \wedge \mu_{ВС}(X_3) \wedge \mu_{В}(X_4) \wedge \mu_{ВС}(X_5) \vee$$
$$\mu_{ВС}(X_1) \wedge \mu_{ВС}(X_2) \wedge \mu_{В}(X_3) \wedge \mu_{В}(X_4) \wedge \mu_{ВС}(X_5) \vee$$
$$\mu_{ВС}(X_1) \wedge \mu_{В}(X_2) \wedge \mu_{ВС}(X_3) \wedge \mu_{ВС}(X_4) \wedge \mu_{В}(X_5) \quad (6)$$

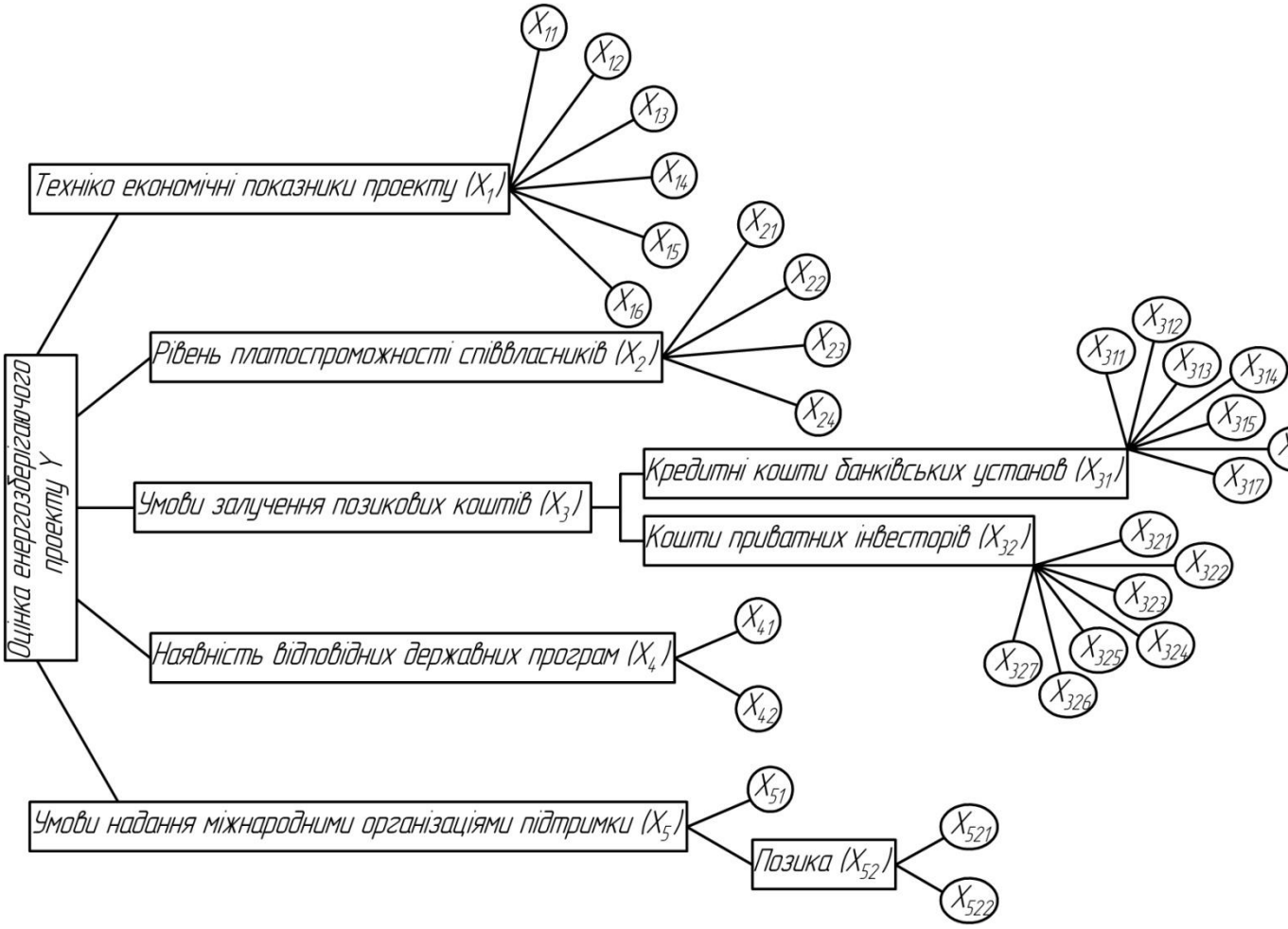

Рис. 2. Дерево логічного висновку ієрархічних зв'язків факторів, що впливають на прийняття організаційно-економічних рішень при виборі фінансового механізму енергозберігаючого проекту

5. Етап дефазифікації вихідного показника. Для того, щоб перейти від отриманої нечіткої множини до кількісної оцінки, треба виконати процедуру дефазифікації, що означає перетворення нечіткої інформації в чітку форму.

Висновки. Систематизована класифікація показників для оцінки фінансового механізму енергозберігаючого проекту та розроблена методика їх оцінки на основі апарату нечіткої логіки дозволить мешканцям багатоквартирних будинків вибирати із усіх джерел фінансування мінімальне грошове навантаження для забезпечення окупності в мінімальні короткі терміни.