

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЕФЕКТИВНОГО ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ

Постановка проблеми. Активізація інноваційно-інвестиційного процесу є головною складовою діяльності по забезпеченню реальних зрушень у трансформаційній економіці України. Важливу роль у забезпеченні глибоких структурних перетворень інвестиційної сфери, у підвищенні інвестиційної активності та забезпеченні економічного зростання покликані зіграти банківські інвестиції. Створення великих грошових фондів виступає як економічна передумова формування інвестиційного потенціалу. Проте в даний час банки ще не стали ні операторами, ні акумулятором таких помітних інвестиційних ресурсів, як тимчасово вільних грошових капіталів господарств і грошових вкладів населення через розрахункові, поточні рахунки, депозитні вклади, депозитні сертифікати, банківські векселі і їх акцепт, через використання інших різноманітних грошово-кредитних і фінансових інструментів залучення коштів. Нестійкість загальноекономічної ситуації повною мірою виявляється і в банківському секторі.

Однією з причин є те, що ступінь ризику довгострокових капітальних вкладень залишається несумісним із потенційно можливою нормою прибутку від цих вкладень. Це пов'язано з тим, що особливість банківських інвестицій як економічної категорії обумовлена процесами залучення коштів і формування банківського капіталу та полягає в тому, що вони здійснюються, як правило, не тільки виходячи із бажання отримати дохід у майбутньому у вигляді приросту вартості (відсотка) на вкладений капітал банку, а й повернення вартості цього капіталу після певного періоду часу. У даний час кредитування промислових підприємств, яке покликане, як правило, відшкодувати тимчасову нестачу оборотних коштів, носить короткостроковий характер і здійснюється або під забезпечення контрольними експортними поставками, або під готову ліквідну продукцію. Крім того, більшість підприємств не готові до прийому інвестицій. Чимала частина керівників підприємств, як і раніше, бажає повернути фінансові ресурси зі сторони і не нести за це економічної відповідальності.

Дослідженню банківських інвестицій присвячено ряд робіт, які висвітлюють банківський інвестиційний процес із різних сторін. У роботі [2] проводиться аналіз інвестиційного процесу банку, сучасних тенденцій його розвитку в умовах трансформаційної економіки в Україні, досліджується

зарубіжний досвід і можливість його використання. Проблемам оцінки інвестиційних проектів, методикам обчислення їх ефективності присвячена робота [4]. У роботі [1] інвестування розглядається як багатоетапний процес прийняття рішень. У роботі [3] зроблено спробу врахувати вплив зовнішніх економічних факторів і управління інвестиційними ресурсами звести до розв'язання задачі в умовах невизначеності та використати операції з нечіткими множинами.

Метою даної роботи є розроблення комплексного підходу до побудови ефективної стратегії банку щодо формування оптимальної структури інвестиційного капіталу.

Виклад основного матеріалу. Складність трансформаційного етапу, що робить довгострокові вкладення високоризикованими, неможливість отримання достовірної оцінки ефективності інвестиційних проектів, її суб'єктивний характер, різний рівень підготовки та досвіду фахівців потребують розробки нових наукових концепцій та методів, які б дозволили знизити суб'єктивність при прийнятті інвестиційних рішень. Суть проблеми полягає в такому.

Правління банку приймає рішення про розподіл на N років $Z = \{Z_1, \dots, Z_k\}$ інвестиційних коштів (власних та залучених) між m проектами $A = \{A_1, \dots, A_m\}$, де Z_j – обсяг коштів із j -го джерела на початку інвестування.

Кожен проект характеризується векторами агрегованих показників, отриманих на основі бізнес-планів інвестиційних проектів:

$X_i = \{x_i^1, K, x_i^{T_i}\}$ – необхідні інвестиції в i -й проект;

$F_i(x) = \{f_i^1, K, f_i^{T_i}\}$ – прибуток від i -го проекту;

T_i – час реалізації i -го інвестиційного проекту.

Розподіл потрібно провести таким чином, щоб прибуток від реалізації проектів $F(x) = \{f_1, K, f_k\}$ був максимальний.

Вибір проектів і розподіл коштів необхідно робити не тільки з урахуванням потреби в інвестиціях, наявності капіталу, оцінок прибутку, але і з урахуванням кількісних і якісних показників, формалізація яких досить складна.

Тому пропонується здійснити декомпозицію задачі на окремо розв'язувані підзадачі:

1. Відбір і оцінювання інвестиційних проектів, що характеризуються кількісними $K = \{K_1, K, K_p\}$ й якісними $C = \{C_1, K, C_L\}$ критеріями.
2. Розподіл інвестиційних ресурсів між обраними проектами:
 - формування оптимальної структури інвестиційного капіталу;
 - знаходження оптимальної інвестиційної стратегії в умовах невизначеності;
 - розподіл інвестиційних ресурсів між проектами на декілька періодів з урахуванням можливості часткового вкладення і реінвестування.

Інвестиційні пропозиції, які пройшли попередній розгляд експертами банку на відповідність суті проекту, цілям і задачам банку обов'язково потрібно піддати експертизі для перевірки поданої інформації. В основі процесу прийняття управлінських рішень інвестиційного характеру лежить оцінка і порівняння обсягу передбачуваних інвестицій і очікуваних надходжень у майбутньому. Але використання для оцінки ефективності та порівняння проектів тільки загальноприйнятих показників, основними з яких є період окупності, індекс прибутковості, чиста приведена вартість та внутрішня норма рентабельності, сьогодні недостатньо. Існуючі традиційні методи дозволяють оцінити ефективність проекту по кожному з критеріїв окремо, але не дають можливості оцінити проект у цілому. Складність процесу ухвалення рішення про інвестування проекту полягає в узгодженні й аналізі критеріїв, отриманих у результаті оцінки проектів.

Непереборна інформаційна невизначеність тягне настільки ж непереборний ризик прийняття інвестиційних рішень. Завжди залишається можливість того, що проект, визнаний прибутковим, виявиться збитковим, оскільки досягнуті в ході інвестиційного процесу значення параметрів відхилилися від планових, або деякі фактори взагалі не були враховані. Інвестор ніколи не буде мати у своєму розпорядженні всеосяжну оцінку ризику, тому що число факторів зовнішнього середовища завжди перевищує управлінські можливості особи, яка приймає рішення. Саме тому виникає необхідність у використанні такої системи оцінок, котра враховувала б усі критерії, що використовуються, як кількісні, так і якісні, та вірогідність отриманої інформації.

Крім того, банку, який одночасно працює з великою кількістю інвестиційних проектів, потрібно прийняття інвестиційних рішень погоджувати з оптимальною інвестиційною стратегією в умовах невизначеності, враховувати свої можливості щодо ресурсів і оптимальної структури інвестиційного капіталу та проводити оптимальний розподіл інвестиційних ресурсів між проектами на декілька періодів з урахуванням можливості часткового вкладення і реінвестування.

Алгоритм складається з таких етапів.

Етап 1. Формування бази даних інвестиційних проектів. На підставі фінансової частини бізнес-плану формується план-графік прибутків і витрат, інвестицій в основні та оборотні активи та грошових потоків, пов'язаних із реалізацією проекту.

Етап 2. Оцінка інвестиційних проектів і ранжування їх за ступенем привабливості. У роботі пропонується використати алгоритм комплексної оцінки інвестиційних проектів і ранжування їх за ступенем інвестиційної привабливості з використанням апарата теорії нечітких множин.

Цей етап вимагає від експертів банку формулювання набору критеріїв, за якими буде проводитися оцінка m проектів, $A = \{A_1, \dots, A_i, \dots, A_m\}$, $i = 1, \dots, m$. Оскільки частина критеріїв виражається якісно, а оцінка інвестиційних проектів проводиться в умовах невизначеності, експертним шляхом також потрібно установити можливі оцінки (значення лінгвістичних змінних) й нижні

границі відповідності проектів кожному з якісних критеріїв та мінімальні значення кількісних критеріїв.

Набір якісних критеріїв може змінюватися, але одним із варіантів може бути:

- відповідність проекту цілям і задачам інвестиційної діяльності банку;
- ступінь розробленості інвестиційного проекту;
- фінансова ефективність проекту;
- фінансова стійкість підприємства;
- ступінь ризику інвестування: своєчасної реалізації інвестиційного проекту, виходу на розраховану ефективність;
- ефективність галузі, перспективи розвитку цієї та суміжних галузей;
- готовність ринку до прийняття продукції або послуги;
- реальність концепції продукту та спроможність виконання задекларованих функцій;
- сумісність та відповідність національним і міжнародним стандартам та традиціям, поточному та перспективному законодавству;
- життєвий термін товару; чи може він застаріти у випадку появи нової технології, зміни моди й смаку;
- можливості до подальшого розвитку продукту, можливість створення на його основі низки інших продуктів.

Можливі значення лінгвістичних змінних проілюструємо на прикладі деяких критеріїв (табл. 1).

Таблиця 1

Набір критеріїв із значеннями лінгвістичних змінних відповідно до проекту

С	Найменування критерію	Значення лінгвістичної змінної
C_1	Відповідність проекту цілям і задачам інвестиційної діяльності банку	{повна, часткова, відсутня}
C_2	Фінансова ефективність проекту	{підтверджена, не підтверджена}
C_3	Фінансова стійкість підприємства	{абсолютно стійка, стійка, нестійка}
C_4	Сталість і ефективність галузі, перспективи розвитку цієї та суміжних галузей	{галузь, що розвивається, підтримується державою; стала галузь з високим попитом на продукцію; знаходиться на спаді з низьким попитом}
C_5	Ступінь розробленості інвестиційного проекту	{висока якість; типовий; низька якість}
C_6	Рівень ризику своєчасної реалізації інвестиційного проекту і виходу на розраховану ефективність	{мінімальний; середній; високий}

1. Первинний відбір.

На стадії первинного відбору інвестиційних проектів проводиться відсів проектів, які не відповідають вимогам банку і не задовольняють хоча б одному

з якісних $C = \{C_1, \dots, C_L\}$ (табл.1) (отримав найменше значення лінгвістичної змінної) або кількісних критеріїв $K = \{K_1, \dots, K_P\}$.

Для кількісної оцінки отриманої множини V проектів пропонується провести розрахунок таких економічних показників ефективності, як період окупності (PP), середня норма рентабельності (ARR), внутрішня норма рентабельності (IRR), індекс прибутковості (PI), чиста приведена вартість (NPV), та визначити граничні рівні критерію $NPV \max$, $NPV \min$, ступінь ризику неефективності інвестицій ($V\&M$). Саме NPV доцільно використати для визначення рівня ризику.

2. Одержування загальних чисельних оцінок проектів (E_i) на підставі суб'єктивних якісних критеріїв, висунутих експертами.

Задовільність проекту знаходиться на основі композиційного правила виведення, що дозволяє одержати чисельну оцінку відібраних проектів. Для отримання єдиної чисельної оцінки проектів із відповідними значеннями лінгвістичних змінних за набором суб'єктивних критеріїв, висунутих експертами банку, потрібно формалізувати експертні судження про задовільність рішення. Набори експертних суджень являють собою правила нечіткого висновку.

3. Ранжування і отримання кількісної оцінки проектів на підставі чисельних суб'єктивних оцінок і кількісних показників ефективності.

Для прийняття інвестиційних рішень потрібно провести порівняння проектів за набором показників ефективності і чисельних суб'єктивних оцінок. Складність проведення ранжування обумовлена тим, що упорядкованість проектів залежить від обраного критерію і при використанні різних критеріїв різна. Саме тому потрібна комплексна оцінка інвестиційної привабливості проектів, при формуванні якої використовуються результати, отримані на підставі парного порівняння проектів між собою, по кожному з критеріїв з урахуванням коефіцієнтів відносної важливості. Обробка результатів парного порівняння проводиться за допомогою теорії нечітких множин, що припускає вибір на основі відношення переваги на множині проектів.

4. Аналіз впливу темпів інфляції на показники ефективності інвестиційних проектів.

У процесі проведення розрахунків потрібно пам'ятати, що рішення про вибір певного інвестиційного проекту значною мірою залежить від темпів інфляції, яку потрібно визначати, враховуючи об'єктивні і суб'єктивні чинники. Один і той самий інвестиційний проект із позиції оцінки його ефективності може мати різні оцінки залежно від зміни рівня інфляції. Саме тому потрібно провести цілий комплекс розрахунків при різних показниках темпів інфляції.

Етап 3. Визначення оптимальної інвестиційної стратегії в умовах невизначеності. Для прийняття рішень в умовах невизначеності щодо оптимальної інвестиційної стратегії банку, а саме: щодо формування оптимальної структури інвестиційного капіталу, визначення співвідношення

власного та залученого капіталу пропонується використання методу ретроспективного стратегічного планування.

Інвестиційну діяльність банку можна розглядати як багатоетапний процес управління, а банк як динамічну систему зі скінченим числом станів і управлінь.

Прийняття рішення щодо розподілу інвестиційних ресурсів банком проводиться в дискретні моменти часу. Правління банку має скінченне число способів перерозподілу інвестиційних ресурсів, які формально можна подати у вигляді скінченної множини U – множини можливих значень керуючого параметра. Тоді в моменти $t = 1, 2, \dots, N - 1$ прийняття рішення щодо розподілу інвестиційних ресурсів, стан банку, як динамічної системи, може бути описано парою (Z^t, U^t) , де Z^t – стан інвестиційних ресурсів у момент часу t ; U^t – управління в момент часу t , а переходи із одного стану до іншого системою рівнянь $Z^{t+1} = g(Z^t, U^t)$, $t = 1, 2, \dots, N$.

Але процес протікає в умовах невизначеності. Саме тому будемо вважати, що скінченна множина можливих станів інвестиційного процесу $Z = \{Z_1, Z_2, \dots, Z_k\}$ складається з:

Z_1 – нечітка підмножина станів “граничного неблагополуччя”;

Z_2 – нечітка підмножина станів “неблагополуччя”;

Z_3 – нечітка підмножина станів “середньої якості”;

Z_4 – нечітка підмножина станів “відносного благополуччя”;

Z_5 – нечітка підмножина станів “граничного благополуччя”.

Скінченна множина можливих значень параметра управління інвестиційними рішеннями $U = \{U_1, U_2, \dots, U_n\}$, складається з:

U_1 – вкладення власних коштів;

U_2 – вкладення власних і залучених коштів;

U_3 – не вкладення коштів;

U_4 – вкладення власних коштів і прибутку;

U_5 – вкладення власних коштів, залучених коштів і прибутку.

Стан інвестиційних ресурсів банку в момент часу $t+1$ однозначно визначається станом системи і ефективністю управління в момент часу t . Особливість полягає в тому, що в разі аналізу інвестиційної діяльності в будь-який момент часу значення управління U^t залежить від нечітко сформульованих обмежень (ступеня ризику по всіх видах вкладень, ліквідності та ін.). Якщо розглядати багатоетапний процес управління інвестиційною діяльністю на скінченному інтервалі часу, то мета управління також є нечіткою (максимальний прибуток), тобто є нечіткою підмножиною $\{Z^N\}$ станів Z , яка являє собою нечітке обмеження в стані Z^N у крайній момент часу $t = N$.

Необхідно визначити послідовність управлінь U^1, U^2, \dots, U^N , яка забезпечує досягнення максимуму прибутку (нечітка мета) та задовольняє нечітким обмеженням. Тобто потрібно знайти таку послідовність управлінь U^1, U^2, \dots, U^N , яка забезпечує максимальний ступінь приналежності до нечіткого рішення, та в будь-який момент часу t значення керування U^t повинно задовольняти заданому нечіткому обмеженню C^t , яке описується нечіткою підмножиною множини U з функцією приналежності $\mu_t(U)$ (рис. 1).

$t = 1$				
U	U_1	U_2	...	U_m
$\mu_t(U^t)$	$\mu_1(U_1^1)$	$\mu_1(U_2^1)$...	$\mu_1(U_m^1)$
$t = 2$				
U	U_1	U_2	...	U_m
$\mu_t(U^t)$	$\mu_1(U_1^2)$	$\mu_1(U_2^2)$...	$\mu_1(U_m^2)$
...				
$t = N$				
U	U_1	U_2	...	U_m
$\mu_t(U^t)$	$\mu_1(U_1^N)$	$\mu_1(U_2^N)$...	$\mu_1(U_m^N)$

Рис. 1. Нечіткі обмеження, які відповідають прийнятій стратегії управління

Для розв'язання задачі пропонується використати процедуру динамічного програмування. Сутність цього підходу полягає у послідовному визначенні для всіх етапів, починаючи з останнього, кінцевої мети і множини можливих станів процесу інвестування на попередньому проміжку. Після цього, використовуючи зворотний хід, визначають найкращі ланцюжки локальних цілей із погляду управління інвестиційними ресурсами.

Розглянемо процес управління інвестиційною діяльністю на заданому проміжку часу. Нехай чітка мета управління (максимізації прибутку) задана у вигляді нечіткої підмножини G_N множини Z , яка являє собою нечітке обмеження на стан системи в крайній момент часу $t = N$. Задача полягає у виборі послідовності управлінь U^1, U^2, \dots, U^N , яка б задовольняла нечітким обмеженням і забезпечила досягання нечіткої мети G_N , при умові, що початковий стан системи Z^0 (наявність інвестиційних ресурсів) задано.

Нечітку мету (максимізації прибутку) G_N можна вважати підмножиною множин $\{U^1, U^2, \dots, U^N\}$, оскільки стан Z^{N-1} можна через розв'язання системи рівнянь станів подати як $Z^{N-1}(Z^0, U^1, U^2, \dots, U^N)$.

Нечітке рішення задачі може бути подано у такому вигляді:

$$\mu_D(U^1, \dots, U^N) = \min \{ \mu_1(U^1), \dots, \mu_1(U^1), \mu_{G_N}(Z^{N-1}) \}. \quad (1)$$

Тоді задача полягає в пошуку такої послідовності управлінь $\bar{U}^1, \bar{U}^2, \dots, \bar{U}^N$, що забезпечить нечіткому рішенню D максимальний ступінь приналежності, тобто

$$\mu_D(\bar{U}^1, \dots, \bar{U}^N) = \max_{U^1, \dots, U^N} \min \{ \mu_1(U^1), \dots, \mu_1(U^1), \mu_{G_N}(Z^{N-1}) \}. \quad (2)$$

Застосування процедури динамічного програмування приводить до

$$\begin{aligned} & \mu_D(\bar{U}^1, \dots, \bar{U}^N) = \\ & = \max_{U^1, \dots, U^N} \max \min \{ \mu_1(U^1), \dots, \mu_1(U^1), \mu_{G_N}(g(Z^N, U^N)) \}. \end{aligned} \quad (3)$$

Будемо вважати, що в результаті прийняття правлінням банку деяких рішень $\bar{U}^1, \bar{U}^2, \dots, \bar{U}^{N-1}$ система перейшла зі стану Z^0 у стан Z^{N-1} . Тоді вибором управління U^N можна досягти $\mu_{G_N}(Z^N)$ максимального ступеня досягнення заданої мети, а отримання максимального прибутку від інвестиційної діяльності. $\mu_{G_N}(Z^N)$ – максимальний ступінь досягнення мети G_N у випадку, коли на $N-1$ кроці система буде знаходитися у стані Z^N , або $\mu_{G_N}(Z^N)$ – функція приналежності нечіткої мети отримання максимального прибутку для задачі прийняття рішень на інтервалі часу від 0 до $N-2$, яка відповідає меті управління G_N на інтервалі часу від 0 до $N-1$.

Продовжимо ці міркування для $t = N-2, N-3, \dots, 0$ та сформуємо систему рекурентних співвідношень для всіх етапів, починаючи з останнього, кінцевої мети і множини можливих станів процесу інвестування на попередньому проміжку:

$$\begin{aligned} & \mu_{G_{N-v}}(Z^{N-v}) = \\ & = \max_{U^{N-v}} \min \{ \mu_{N-v}(U^{N-v}) \mu_{G_{N-v+1}}(g(Z^{N-v}, U^{N-v})) \}, \end{aligned} \quad (4)$$

за допомогою яких одержимо послідовність функцій $\bar{U}^N(Z^N), \bar{U}^1(Z^1)$.

Після цього, використовуючи зворотний хід, визначають найкращі ланцюжки локальних цілей з погляду управління інвестиційними ресурсами.

Етап 4. Визначення оптимальної стратегії інвестування у випадку наявності різних видів інвестиційних ресурсів і можливості реінвестування прибутку. Розглядається участь банку в m інвестиційних проектах, які потребують x_i коштів, $i = 1, K, m$ та приносять прибуток f_i .

Банк має можливість використати на інвестиційні цілі Z^0 ресурсів, які згруповані в J видів $Z^0 = \{Z_1^0, Z_2^0, \dots, Z_J^0\}$, $i = 1, K, J$. Z_1^0 – власні кошти банку – спрямовані на інвестування. У разі використання інших видів ресурсів дохід банку зменшується (дивіденди, плата за позикові кошти, відсоток) на величину p_j . Крім того, в банку існує можливість інвестувати проекти не повністю, а частково $x'_i \leq x_i$, отримуючи прибуток $(x'_i/x_i) f_i$, де (x'_i/x_i) – частка, за якою профінансовано проект.

Після завершення певного періоду між проектами розподіляються кошти, які залишилися, а також прибуток, який було отримано від інвестування (реінвестування).

Потрібно максимізувати загальний прибуток банку від вкладених у проекти коштів, визначити обсяги і типи ресурсів, проект, термін та момент вкладення.

Оптимальне співвідношення власного та залученого капіталу може бути знайдено за допомогою алгоритму, запропонованого нижче, який вміщує в собі сполучення евристичних елементів та методу динамічного програмування.

Крок 0. Будемо вважати, що доля власного капіталу при фінансуванні проектів q , тоді частка залученого інвестиційного капіталу $(1 - q)$, $0 \leq q \leq 1$. Ступінь точності ε .

Крок 1. Припустимо, що банк використовує власні кошти. Визначаємо функцію прибутку. Для розв'язання задачі визначення оптимальної стратегії інвестування доцільно використати метод динамічного програмування.

Динамічна система S , щодо якої приймаються управлінські рішення, являє собою групу проектів, W – прибуток від усіх проектів за всі N етапів інвестування $i = 1, K, N$.

Рішення про розподіл приймається на кожному t -му етапі із умови максимізації прибутку W^* за весь період інвестування:

$$W(q) = \sum_{i=1}^N w^t (Z^{t-1}) = \sum_{t=1}^N \left(\sum_{i=1}^m ((x'_i{}^t / x_i^t) (f_i^t(x) - x_i^t) - \sum_{j=2}^J (x_i^t) q_j^t p_j^t(Z)) \right) \rightarrow \max, \quad (5)$$

- де Z^{t-1} – інвестиційні кошти банку на $(t - 1)$ етапі, причому $0 \leq x^t \leq Z^{t-1}$;
- $(x_i^{t'} / x_i^t)$ – частка, за якою банк фінансує проект i у t -му періоді;
- $x_i^{t'}$ – кількість коштів, вкладених банком у проект i у t -му періоді з потрібних x_i^t ;
- $(x_i^{t'} / x_i^t) / f_i^t(x)$ – прибуток від проекту i у t -му періоді;
- p_j^t – плата за використання j -го виду ресурсу в t -му періоді;
- q_j^t – частка j -го виду ресурсу в t -му періоді.

Оптимізація процесу прийняття управлінських рішень починається з останнього етапу. Умовне оптимальне управління $U^N = (x_1^N, K, x_m^N)$ на кроці N , яке забезпечує максимум прибутку для усіх можливих значень Z^{N-1} , знайдемо із умов $0 < x^N < Z^{N-1}$, де

$$w^N(Z^{N-1}) = \sum_{i=1}^m ((x_i^{t'} / x_i^N)(f_i^N(x) - x_i^N) - \sum_{j=2}^J (x_i^{t'}) q_j^N p_j^N(Z)) \rightarrow \max. \quad (6)$$

Слід зауважити, що кошти розподіляються між проектами з урахуванням ступеня їх привабливості відповідно до оцінок, отриманих за допомогою експертів.

Умовне оптимальне управління $U^t = (x_1^t, K, x_m^t)$ на кроці t , яке забезпечує максимум прибутку для усіх можливих значень Z^{t-1} , знайдемо із умов $0 < x^t < Z^{t-1}$, де

$$w^{*t,t+1,K,N}(Z^{e-1}) = \max\{W^{*t,t+1,K,N}(Z^t) + \sum_{i=1}^m ((x_i^{t'} / x_i^N)(f_i^N(x) - x_i^N) - \sum_{j=2}^J (x_i^{t'}) q_j^N p_j^N(Z))\}. \quad (7)$$

Вважаємо, що рішення $W^* = W^{*1,2,K,N} = \max\{W^{*2,K,N}(Z^0)\} = W(q)$.

Будемо вважати, що $s = 1$, $q = k_s$.

Крок 2. Сформуємо нову цільову функцію та аналогічно підходу з кроку 1 одержимо значення $W_s(q)$.

Крок 3. Якщо $|W^* - W_s| > \varepsilon$, то перехід до кроку 4. Інакше W^* – максимальне значення прибутку за весь період інвестування при оптимальному співвідношенні власного і залученого капіталу.

Крок 4. Якщо $W^* - W_s < 0$, то розглядаємо проміжок $[k_s, 1]$ та вибираємо $k_s \leq k_{s+1} \leq 1$ і $W_s = W^*$. Якщо $W_s - W^* > 0$, то розглядаємо проміжок $[0, k_s]$ та вибираємо $0 \leq k_{s+1} \leq k_s$, $s = s + 1$, $q = k_s$.

Етап 5. Моніторинг параметрів, що характеризують інвестиційні проекти, які знаходяться в процесі реалізації. Управління інвестиційним процесом вимагає проведення моніторингу за допомогою механізму спостереження та аналізу найважливіших поточних результатів реалізації всіх інвестиційних проектів в умовах постійно мінливої кон'юнктури інвестиційного ринку. Потрібен ретельний аналіз причин, які викликали відхилення. На базі цього розробляються пропозиції щодо корегування окремих напрямків інвестиційної діяльності з метою їх нормалізації та підвищення ефективності, а також виключаються ті проекти, які на етапі реалізації виявилися неприбутковими.

Висновки. Банки повинні знайти своє місце в інвестиційному процесі, що буде підґрунтям економічного зростання в країні. Основою взаємодії промислових підприємств і банків повинна служити реалізація закінченого інвестиційного циклу; їх взаємодія дозволяє збільшити ефективність і масштабність інвестиційних процесів, розширити напрями інвестиційних процесів. Невизначеність, що притаманна банківській сфері, та нестійкість загальноекономічної ситуації суттєво підвищують ризикованість у банківській сфері. У роботі запропоновано комплексний підхід, що дозволяє зробити процес прийняття рішень більш обґрунтованим.

Апробація запропонованого підходу до оптимізації стратегії інвестування банку, проведена для цілої серії наборів проектів, підтвердила ефективність наведеного алгоритму як у частині оцінювання проектів, так і в частині розподілу ресурсів.

Список літератури

1. Беллман Р., Заде Л. Принятие решений в расплывчатых условиях // В кн.: Вопросы анализа и процедуры принятия решений. – М.: Мир, 1976.
2. Васюренко О.В. Банківський менеджмент. – К.: Академія, 2001.
3. Недосекин А.О., Воронов К.И. Анализ риска инвестиций с применением нечетких множеств // Управление риском. – 2000. – № 1.
4. Смоляк С.А. Учет специфики инвестиционных проектов при оценке их эффективности // Аудит и финансовый анализ. – 1999. – № 3.

Отримано 20.11.2007