

ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЯ РЕАЛЬНИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ

Визначено методичну послідовність прийомів при оптимізації портфеля реальних інвестицій в умовах обмеженості фінансових ресурсів, яка заснована на бюджетуванні капітальних вкладень, і при обґрунтуванні структури джерел інвестиційних ресурсів. Виявлено межі фінансування інвестиційних проєктів, критерії відбору при розподілі проєктів у часі і невизначеності, методи оцінки ефективності управління портфелями.

Ключові слова: портфель реальних інвестиційних проєктів, оптимізація.

L. S. SYTNYK, A. A. FEDOTOV
Donetsk National University

FORMING THE PORTFOLIO OF REAL INVESTMENT PROJECTS

Abstract – The paper defines a methodical sequence of technique in optimizing the portfolio of real investment under limited financial resources, which is based on budgeting of capital investments, and in justifying the structure of the sources of investment resources. The limits for financing of investment projects have been identified, as well as the criteria for selecting when allocating the projects over time, uncertainty, and methods for evaluating the efficiency of portfolio management.

Key words: portfolio of real investment projects, optimization.

Постановка проблеми. За даними вітчизняних і міжнародних статистичних інституцій в Україні спостерігається дванадцятий місяць поспіль падіння обсягів промислового виробництва. У 3,6 рази зріс дефіцит держбюджету України з початку поточного року, зменшуються запаси золотовалютного резерву, від'ємне сальдо торговельного балансу країни. У той же час технологічна відсталість промисловості, використання застарілих технологій і обладнання, низький рівень інноваційної активності суб'єктів господарювання, низька можливість виробництва високотехнологічних товарів обумовлюють необхідність реалізації модернізаційних проєктів, що потребує значних обсягів інвестиційних ресурсів. Проте Україні не вдалося сформувати дієвий механізм залучення інвестицій. У практиці економічної політики України майже відсутнє використання дієвих регуляторів для прискорення інвестиційної активності підприємств, яка є недостатньою для здійснення модернізації виробництва. Зацікавленість банків у фінансуванні інвестиційних процесів невпинно знижується [1].

Теоретичним обґрунтуванням вирішення оптимізаційних задач у формуванні портфеля реальних інвестицій займалися Г. Марковіц, В. Шарп, С. Четиркин, Г. Александер, Дж. Бейлі, М. Ерхардт, Е. Нікбахт, М. Лімітовський, Ван Хорн, І. Бланк, Н. Гуляєва, Г. Бірман, В. Шелудько, Ф. Модільяні, М. Міллер, В. Польшаков, А. Первозванський, Т. Первозванська. Численні публікації цих авторів є свідомством важливості проблеми оптимального портфеля для економічної науки у цілому.

Мета статті – встановити методичну послідовність прийомів при вирішенні оптимізаційних задач формування портфеля реальних інвестицій, засновану на взаємозалежності і взаємообумовленості процесів бюджетування капітальних вкладень, і обґрунтуванні структури джерел інвестиційних ресурсів.

Основний матеріал дослідження. Особливості формування і реалізації портфеля реальних інвестиційних проєктів порівняно з іншими видами портфелів (висока капіталоемність, менша ліквідність, більша ризикованість, складність управління) обумовлює ретельність відбору проєктів до портфеля.

Основні принципи формування портфеля: забезпечення реалізації інвестиційної стратегії та відповідності портфеля інвестиційним ресурсам; оптимізації співвідношень доходності та ризику, доходності і ліквідності; забезпечення керованості портфелем.

Формування портфеля інвестиційних проєктів здійснюється у межах розробленої інвестиційної стратегії компанії за такими стандартними етапами (див. рис. 1).

Основним критерієм ефективності при оптимізації портфеля, що має забезпечити необхідний рівень доходності, максимізувати приріст капіталу від різних проєктів, найчастіше на практиці обирають внутрішню норму прибутку *IRR* або індекс рентабельності *PI* (див. рис. 2).

Якщо підприємство має справу не з окремим проєктом, а з портфелем можливих інвестицій, то відбір найкращих проєктів здійснюється в межах складання бюджету капіталовкладень. При розробці бюджету враховують такі передумови: а) проєкти можуть бути як незалежними, так і альтернативними; б) включення чергового проєкту до бюджету капіталовкладень припускає знаходження джерела його фінансування; в) вартість капіталу для оцінки проєктів може змінюватись в залежності від ступеня ризику того чи іншого проєкту; г) із зростанням обсягу капіталовкладень вартість капіталу збільшується; д) існує ряд обмежень по ресурсним і часовим параметрам.

Теоретичне обґрунтування вирішення оптимізаційних задач у формуванні портфеля реальних інвестицій потребує відповідну методичну послідовність прийомів, яка заснована на взаємозалежності і взаємообумовленості процесів бюджетування капітальних вкладень і побудови структури джерел інвестиційних ресурсів.



Рис. 1. Етапи формування портфеля реальних інвестиційних проектів

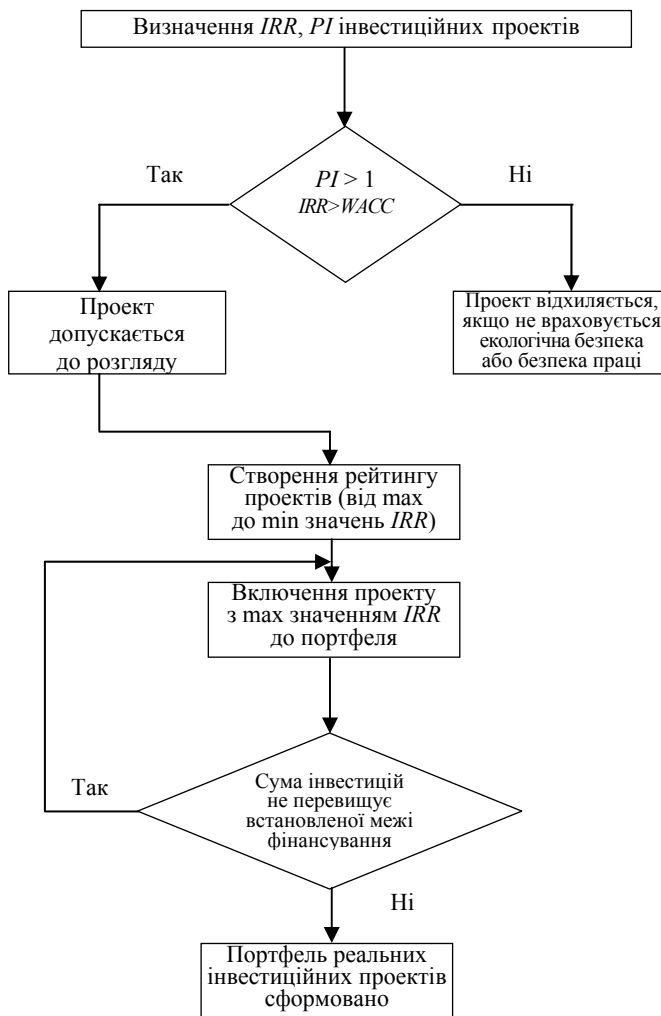


Рис. 2. Алгоритм відбору проектів для формування інвестиційного портфеля

На першому етапі формування портфеля укладаються графіки інвестиційних потреб (можливостей) підприємства, де на вісь ординат наносяться значення ставок внутрішньої норми прибутку (*IRR*) потенційних економічно незалежних інвестиційних проектів, а на вісь абсцис – обсяги капітальних вкладень послідовно по кожному включеному до розгляду проекту.

За наявності альтернативних інвестиційних проектів створюються відповідні комбінації незалежних проектів, які розподіляються за окремими графіками.

Наступним етапом є побудова графіка граничної вартості капіталу.

Приріст вартості капіталу понад попередній рівень вартості капіталу називається граничною вартістю капіталу (*Marginal Cost of Capital Schedule – MCC*). Залучення послідовно зростаючих обсягів капіталів можливе лише за рахунок вищих витрат на утримання певного джерела зовнішнього фінансування.

Зростання обсягів інвестиційного капіталу обумовлює залучення додаткових джерел фінансування за умов повного використання наявних фінансових можливостей в оптимальній для підприємства структурі задіяного капіталу. Це викликає відповідну зміну в структурі інвестиційного капіталу та у значенні його середньозваженої вартості (*WACC*).

Для встановлення верхньої межі фінансування відбирають спочатку проекти, що мають найвищу прибутковість (*IRR*). Потім методично переходять до проектів з нижчими *IRR*, поки додаткові нові проекти вже не зможуть забезпечувати доходність на рівні *MCC*. Ця ідея ґрунтується на концепції, що гранична продуктивність (прибутковість) проектів зменшується, коли вкладається більше коштів. У точці, де перетинаються спадна прибутковість та зростаюча вартість капіталу, інвестиції закінчуються. Цей процес називається зменшенням граничної ефективності капіталу (*ГЕК*):

$$\Delta \hat{E} = \frac{\Delta D_e}{\Delta \hat{N} \hat{C} \hat{A} \hat{E}},$$

де ΔD_e – приріст рівня рентабельності капіталу; $\Delta \hat{N} \hat{C} \hat{A} \hat{E}$ – приріст середньозваженої вартості капіталу.

Таким чином, чим більше проектів фінансується, тим меншає їхня *IRR*, а *ЗГБК* зростає. Інвестування припиняється, коли $IRR = MCC$.

Описані процеси відображаються через східчастий злам графіка граничної вартості капіталу (рис. 3) за даними табл. 1 і 2 [3].

Наприклад, є декілька інвестиційних проектів з послідовно зростаючими обсягами фінансування і вихідні дані про верхню межу фінансування за рахунок кожного джерела перш ніж зростає вартість капіталу (табл. 1).

Таблиця 1

Межі нового фінансування і величини вартості капіталу

Межі нового фінансування (грош. од.)	WACC, %
0–1000000	9,00
1000001–3000000	9,50
3000001–6000000	10,50
6000001–8000000	11,00
8000001 і більше	11,50

Середня вартість капіталу для будь-якої межі у таблиці 1 зростає, якщо окреме джерело фінансування перевищує верхню межу. Наприклад, підвищення *СЗБК* з 9 % до 9,5 % може бути зумовлене зростанням вартості капіталу від випуску привілейованих акцій, а підвищення з 9,5 % до 10,5 % може спричинитись через перевищення межі випуску як облігацій, так і звичайних акцій. Підвищення *СЗБК* вказує на зростання граничної вартості капіталу при додатковому фінансуванні за рахунок окремих його складових частин. Тепер порівнюємо прибутковість проектів.

Менеджер фірми аналізує переваги кількох проектів і вираховує їхні *IRR* або відносну прибутковість. Інвестиції для реалізації цих проектів потім порівнюються з *IRR* кожного проекту і розставляються у порядку їхньої доходності, як показано в таблиці 2.

Таблиця 2

Ранжування проектів за прибутковістю

Проект	<i>IRR</i> , %	Інвестиції в проект, грош. од.	Сукупні інвестиції, грош. од.
А	18,0	500000	500000
Б	17,0	500000	1000000
В	15,0	1500000	2500000
Г	12,0	1500000	4000000
Д	11,0	1000000	5000000
Е	10,0	3000000	8000000
Є	8,0	3000000	11000000

Таке розташування проектів допомагає визначити найкращі з них. Воно також вказує суму нового фінансування, потрібну для впровадження найприбутковіших проектів. Що більше проектів додається, тим більше падає їхнє значення *IRR*. А також, чим більше інвестується у кожен проект, тим більше коштів треба залучати. Це поступово призводить до зростання фінансування понад межу, визначену інвестиційним банкіром і ринком. Тому *ЗГБК* зростатиме з додатковими інвестиціями і додатковим фінансуванням. У певній точці зростаюча гранична вартість капіталу та *IRR*, що падає, зустрінуться ($IRR = ЗГБК$). Поза цією точкою додаткове фінансування стає неприбутковим і припиняється.

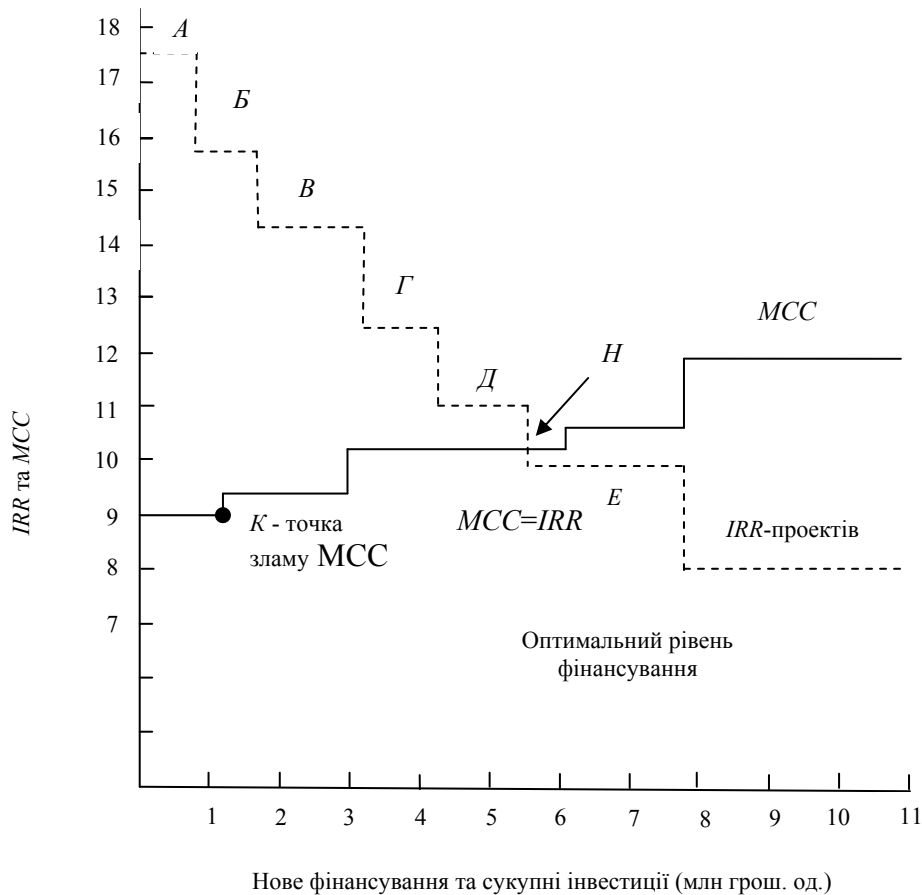


Рис. 3. Визначення інвестиційних меж за допомогою *IRR* та *MCC*

Рис. 3 наочно демонструє лінії *ЗГБК* і *IRR*, побудовані за даними таблиць 1 та 2. Аналіз рис. 3 показує, що всі проекти з *IRR* 10,5 % і вище, включаючи *A*, *B*, *B*, *Г* і *Д* будуть профінансовані. Загальні інвестиції та сума нового фінансування становитимуть 8 млн грош. од.

Принцип *MCC* забезпечує можливість точнішого відбору найприбутковіших проектів. Він безумовно визнає зміни у ставленні інвесторів до зростаючих потреб фінансування, отже, враховує межі, визначені ринком за різних рівнів нового фінансування. Він підтверджує, що гроші – це дефіцитний товар, і надмірне фінансування призводить до послідовно зростаючої вартості капіталу.

У загальному вигляді точка зламу *K* на графіку може бути розрахована таким чином:

$$\hat{E} = \frac{\hat{E}_{\varphi}}{d_i} + CF_A + CF_I,$$

- де K_{zi} – загальний обсяг *i*-го джерела капіталу заданого типу з більш низькою вартістю;
- d_i – питома вага *i*-го джерела капіталу заданого типу у сумарному обсязі інвестованого капіталу;
- CF_A – амортизаційний грошовий потік;
- CF_{II} – грошовий потік, обумовлений відкладеними податковими платежами.

У кожному інтервалі (до точки зламу *K*) $WACC = \text{const}$. Якщо є *n* точок зламу, то має місце *n* + 1 різних значень *WACC* інвестиційного капіталу, що залучається для фінансування сформованої програми.

Оптимізація програми реальних інвестицій відбувається шляхом спільного планування інвестиційної і фінансової діяльності, що можна графічно інтерпретувати суміщенням графіків інвестиційних потреб підприємства та граничної вартості інвестиційного капіталу, як це зображено на рис. 3.

У формуванні програми оптимальними будуть тільки ті інвестиційні рішення (за умов середнього ступеня ризику за всіма складовими проєктів), які прийнято відповідно до величини граничної вартості капіталу в точці перетину обох графіків – точці рівноваги (H) інвестиційних потреб та фінансових можливостей. Тобто до програми включаються всі інвестиційні проєкти з $IRR > WACC_H$.

Проблема створення безальтернативної програми, коли до початкового відбору залучені взаємовиключні інвестиційні проєкти, вирішується шляхом розрахунку чистої теперішньої вартості цих проєктів (NPV), в якому для дисконтування використовується значення $WACC_H$.

Під час формування остаточного рішення до безальтернативної програми включаються інвестиційні проєкти з найбільшим значенням NPV .

Якщо проєкти реалізуються неодноразово і розподіляються у часі, то визначають індекс можливих втрат чистої приведенної вартості проєкту:

$$I = \frac{NPV_{i\bar{e}} - PVNPV_{i\bar{e}}}{Inv}$$

де $NPV_{i\bar{e}}$ – чиста приведена вартість проєкту без відкладання його реалізації на один рік або інше у часі; $PVNPV_{i\bar{e}}$ – чиста приведена вартість проєкту за умови відстрочки його реалізації у часі; Inv – інвестиції за проєктом.

Інвестиційні проєкти, що мають найменші втрати NPV , можуть бути відкладені в часі.

У випадку оптимізації портфеля в умовах невизначеності проводять ранжування проєктів з використанням методів відбору за Парето, Бордом і БОФа, за питомою вагою показників і методу лінійного програмування [4, с. 106–109; 5, с. 84–86]. За методом лінійного програмування рекомендується спочатку визначити інвестиційну ціль у вигляді цільової функції, що має лінійну залежність від обмежувальних рівнянь. Більшість фахівців з питань інвестиційного менеджменту рекомендують використовувати наступну модель лінійного програмування [6]:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n K_i \cdot w_i &= \min(\max); & \sum_{i=1}^n Inv_i^0 \cdot w_i &\leq Inv_r^0; \\ \sum_{i=1}^n Inv_i^1 \cdot w_i &\leq Inv_r^1; & \sum_{i=1}^n Inv_i^m \cdot w_i &\leq Inv_r^m; \\ & & 0 \leq w_i &\leq 1, \end{aligned}$$

де K_i – цільовий критерій; w_i – частка необхідного обсягу інвестицій за i -м проєктом; Inv_i^j – інвестиційні витрати i -го проєкту в j -му періоді; Inv_r^j – існуючі засоби фінансування інвестицій в j -му періоді.

Метод лінійного програмування застосовується при одиничності інвестиційної цілі. Коли йдеться про досягнення декількох цілей, використовують метод комплексних оцінок дистанцій. Для цього необхідно визначити цільові критерії (індекс прибутковості, чиста сучасна вартість проєкту, середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт варіації і т.д.). Далі порівнюються розрахункові значення з рекомендованими. Розбіжності (дистанції) між розрахунковими, та рекомендованими значеннями критеріїв (еталонними); визначаються:

$$D_{ij} = \left(1 - \frac{K_{ij}}{K_{ij}^0} \right)^2,$$

де K_{ij} – прогнозне значення критерію; K_{ij}^0 – рекомендоване значення критерію умовного проєкту.

Дистанція до рекомендованого значення критерію для окремого проєкту (комплексна оцінка j -го проєкту):

$$O_j = \sqrt{\sum_{i=1}^n D_{ij} \cdot a_i},$$

де a_i – коефіцієнт порівняльної значимості показника.

Попередні розрахунки надають змогу ранжувати проєкти і виявити найменш віддалені від рекомендованого, які і є найпривабливішими при формуванні портфеля. Результати розрахунків відображають за допомогою таблиці 3.

При формуванні інвестиційного портфеля і управлінні ним необхідно брати до уваги життєві цикли проєктів. Формування інвестиційного портфеля в розрізі життєвих циклів окремих проєктів може мати два підходи: запуск інвестиційних проєктів відбувається поступово з розподілом в часі, або вкладання загального обсягу наявних інвестиційних ресурсів відбувається одночасно.

Після підбору проєктів і оцінки ефективності сформованих портфелів необхідно оцінити управління ними. В сучасній практиці інвестиційного менеджера існує цілий набір різних методів оцінки ефективності

управління портфелями. Всі вони базуються на оцінці ризику і дохідності. Найбільш широкоживаними є методи Дженсона, Трейнора, Шарпа.

Таблиця 3

Розподіл інвестиційних ресурсів портфеля

Проект	Пріоритетний критерій			Окрема дистанція			Комплексна оцінка	Ранг проекту	Необхідний обсяг інвестицій	Припустима частка обсягу інвестицій	Припустиме фінансування проектів
	K_{ij}	...	K_{mj}	D_{ij}	...	D_{mj}					
Проект-еталон											
Проект											
...											
Проект											
Коефіцієнт порівняльної значимості (a_i)			Загальний обсяг інвестиційних ресурсів компанії								

1. **Метод Дженсона** базується на цінній моделі капітальних активів. Позитивне значення коефіцієнта свідчить про те, що інвестиційний портфель є більш ефективним, ніж в середньому на ринку, від'ємне значення – про неефективне управління інвестиційним портфелем:

$$D_j K = r_p - r_{rf} - \beta_p (r_m - r_{rf}) - y,$$

де y – можлива випадкова помилка в оцінюванні факторів моделі CAPM для часових рядів.

2. **Метод Трейнора**. В основу визначення коефіцієнта покладений показник ринкового ризику (бета-коефіцієнт). Метод Трейнора визначає так звану “премію за ризик” в розподілі на одну одиницю ризику. Відповідно, при ефективному управлінні даний коефіцієнт збільшується, що характеризує здатність компанії формувати портфелі з більш дохідних активів за умови однакового ризику.

$$TrK = \frac{r_p - r_{rf}}{\beta_p},$$

3. **Метод Шарпа**. Цей коефіцієнт характеризує розподіл дохідності на одиницю загального ризику. Перевагою цього методу є можливість оцінки ефективності диверсифікації ризику.

$$ShK = \frac{r_p - r_{rf}}{\sigma_p},$$

Висновки. Таким чином, оптимізація програми процесу формування бюджету капіталовкладень є процесом відбору інвестиційних проектів, які задовольняють критеріям NPV і IRR в умовах обмежених можливостей фінансування.

Якщо проекти реалізуються неодноразово і розподіляються у часі, то формування портфеля здійснюють за критерієм найменших втрат NPV .

У випадку оптимізації портфеля в умовах невизначеності використовують методи відбору за Парето, Бордом, БОФа і метод лінійного програмування.

Література

1. Післякризовий розвиток економіки України: засади стратегії модернізації / Нац. ін-т стратегіч. досліджень. – К., 2011. – 66 с.
2. Бланк І. О. Інвестиційний менеджмент : підручник / І. О. Бланк, Н. М. Гуляєва. – К. : КДТЕУ, 2003. – 397 с.
3. Нікбахт Е. Фінанси / Е. Нікбахт, А. Гроппеллі ; пер. з англ. В. Ф. Овсієнка та В. Я. Мусієнка. – К. : Основи, 1993. – 383 с.
4. Маколов В. И. Инвестиционный менеджмент. Практикум : учеб. пособие / В. И. Маколов, Н. Д. Краковская, Ю. Ю. Слушкина. – М. : КНОРУС, 2012. – С. 106–109.

5. Польшаков В.І. Інвестиційний менеджмент : навч. посібник / В. І. Польшаков, Н. В. Ткаленко ; М-во освіти і науки України, Черніг. держ. ін-т економіки і упр. – К. : Кондор, 2009. – 172 с.

6. Черваньов Д. М. Менеджмент інвестиційної діяльності підприємств : навч. посібник / Д. М. Черваньов. – К. : Знання-Прес, 2003.

References

1. Pisliakrizovyi rozvitok ekonomiki Ukrainy: zasady strategii modernizatsii / Natsionalnyi institute strategichnykh doslidzhen. – K., 2011. – 66 s.

2. Blank I. O. Investytsyinyi menedzhment: pidruchnyk / I. O. Blank, N. M. Gulyaeva. – K. : KSTEU, 2003. – 397 s.

3. Nikbakht E. Finansy / E. Nikbakht, A. Groppeli ; perevod z angl. V. F. Ovsienka, V. Ya. Musienka. – K. : Osnovy, 1993. – 383 s.

4. Investitsionnyi menedzhment. Praktikum : ucheb. posobie / V. I. Makolov, N. D. Guskova, I. N. Krakovskaya, Yu. Yu. Slushkyna. – M. : KNORUS, 2012.

5. Polshakov V. I. Investitsionnyi menedzhment: navch. posibnik / V. I. Polshakov, N. V. Tkalenko. – K. : Kondor, 2009. – 172 s.

6. Chervanyov D. M. Menedzhment investytsyinoi diyalnosti pidpryemstv : navch. posibnyk / D. M. Chervanyov. – K. : Znannya-Pres, 2003.

Надіслана/Written: 19.06.2013 р.

Надійшла/Received: 21.06.2013

Рецензент: д.е.н., проф. О. О. Орлов