

УДК 657.1:657.63

ОЦЕНКА РИСКОВАННОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Д. Л. Пирогов

Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского
ул. Первомайская, 20, г. Кременчуг, 39600, Украина. E-mail: pirogov@mail.ru

Формирование управленческих решений, связанных с привлечением или осуществлением инвестиций, неизбежно вызывает необходимость учета рисков инвестиционной деятельности. Неадекватная идентификация этих рисков, а также их необъективное оценивание, является причиной низкого уровня эффективности мер по предотвращению, снижению или ликвидации рисков инвестиционной деятельности. Предметом исследования являются теоретические, методические и прикладные положения по формированию методики оценки рискованности инвестиционной деятельности.

Ключевые слова: инвестиционная деятельность, инвестиционные риски, эффективность инвестиционных проектов.

ОЦІНКА РИЗИКОВАНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Д. Л. Пирогов

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600, Україна. E-mail: pirogov@mail.ru

Формування управлінських рішень, пов'язаних із залученням або здійсненням інвестицій, неминуче зумовлює необхідність врахування ризиків інвестиційної діяльності. Неадекватне ідентифікування цих ризиків, а також їх необ'єктивне оцінювання є причиною низького рівня ефективності заходів щодо запобігання, зниження чи ліквідації ризиків інвестиційної діяльності. Предметом дослідження є теоретичні, методичні та прикладні положення з формування методики оцінювання ризикованості інвестиційної діяльності.

Ключові слова: інвестиційна діяльність, інвестиційні ризики, ефективність інвестиційних проектів.

АКУТАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Управління фінансово-інвестиційною діяльністю для підприємства-неспціалізованого інвестора доцільно формувати як підсистему загальної системи управління, що тісно пов'язана з вирішенням підприємством інших проблем, а тому вона повинна мати підпорядкований характер. Об'єктом дослідження є процес оцінки ризикованості та рівня ефективності інвестиційних проектів машинобудівного підприємства.

Проблема співвідношення ризику та прибутку є однією із головних у сфері інвестування. Здійснення реального чи фінансового інвестування вимагає уміння управляти ризиком (тобто визначати рівень загрози ризику і, виходячи з цього, вибирати методи управління ними, а саме: передачу, збереження чи зниження ризику), а також здійснювати постійний контроль за реалізацією інвестиційного проекту [1, 2].

Оцінку рівня ефективності та ризикованості інвестиційних проектів розглянуто на прикладі машинобудівного підприємства ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод» (надалі ПАТ «КВБЗ»).

Основними видами діяльності підприємства є виробництво магістральних вантажних і пасажирських залізничних вагонів, запасних частин і комплектуючих до залізничного транспорту, вагонам метро та метрополітенам, виготовлення ескалаторів, автошляхової техніки, контейнерів для транспортування вантажів, крупногабаритних зварних металоконструкцій.

Аналіз існуючих методів оцінювання ризикованості інвестиційної діяльності ПАТ «КВБЗ» протягом 2008–2011 рр. показав, що доцільно розглядати інтегральний ефект інвестиційного проекту як випадкову функцію (залежить від значного числа показників, що можуть розглядатися як випадкові величини). Як інструмент моделювання такої випадкової функції може застосовуватися метод статистичних випробувань. Насамперед, цікавим є механізм взаємодії рентабельності інвестицій з іншими показниками. Розроблена модель матиме такий вигляд:

$$R_{inv} = f(C\Phi; R_{акт}; R_{кап}; K_{покp}; K_{шв.лікв.}; K_{абс.лікв.}), \quad (1)$$

де R_{inv} – рентабельність інвестицій (Y); $C\Phi$ – розмір статутного фонду; $R_{акт}$ – рентабельність активів; $R_{кап}$ – рентабельність капіталу; $K_{покp}$ – коефіцієнт покриття; $K_{шв.лікв.}$ – коефіцієнт швидкої ліквідності; $K_{абс.лікв.}$ – коефіцієнт абсолютної ліквідності, тобто ми маємо винайти залежність, яка матиме наступний вигляд:

$$Y = f(X_1; X_2; X_3; X_4; X_5; X_6), \quad (2)$$

Запропонована в даній роботі модель факторної залежності рівня рентабельності інвестицій (рис. 1) може бути застосована для наукової обробки звітних даних, які будуть отримані в процесі виробництва, та може застосовуватися в різних галузях промисловості, що дозволить більш повно вивчити закономірності, які виявляються в результаті роботи підприємства.

Нами була використана методика побудови та аналізу рівняння множинної лінійної регресії для опису взаємозв'язку між економічними показниками роботи підприємства [3–5], тобто ідентифікація даної моделі передбачає визначення її параметрів залежно від рівня показника кореляції, що встановлює взаємозв'язок між впливом окремого фактора на рівень рентабельності інвестицій підприємства.

Дослідження динаміки змін окремих показників моделі дає підстави говорити про певну їх взаємозалежність та взаємообумовленість. Цей факт дає підґрунтя для виникнення гіпотези про мультиколінеарність між відібраними показниками. Розрахована регресійна модель залежності рівня рентабельності інвестицій підприємства ПАТ «КВБЗ» представлена у табл. 1. Графічне відображення залежності рентабельності інвестицій від рентабельності активів, коефіцієнту швидкої ліквідності представлено на рис. 2, 3.

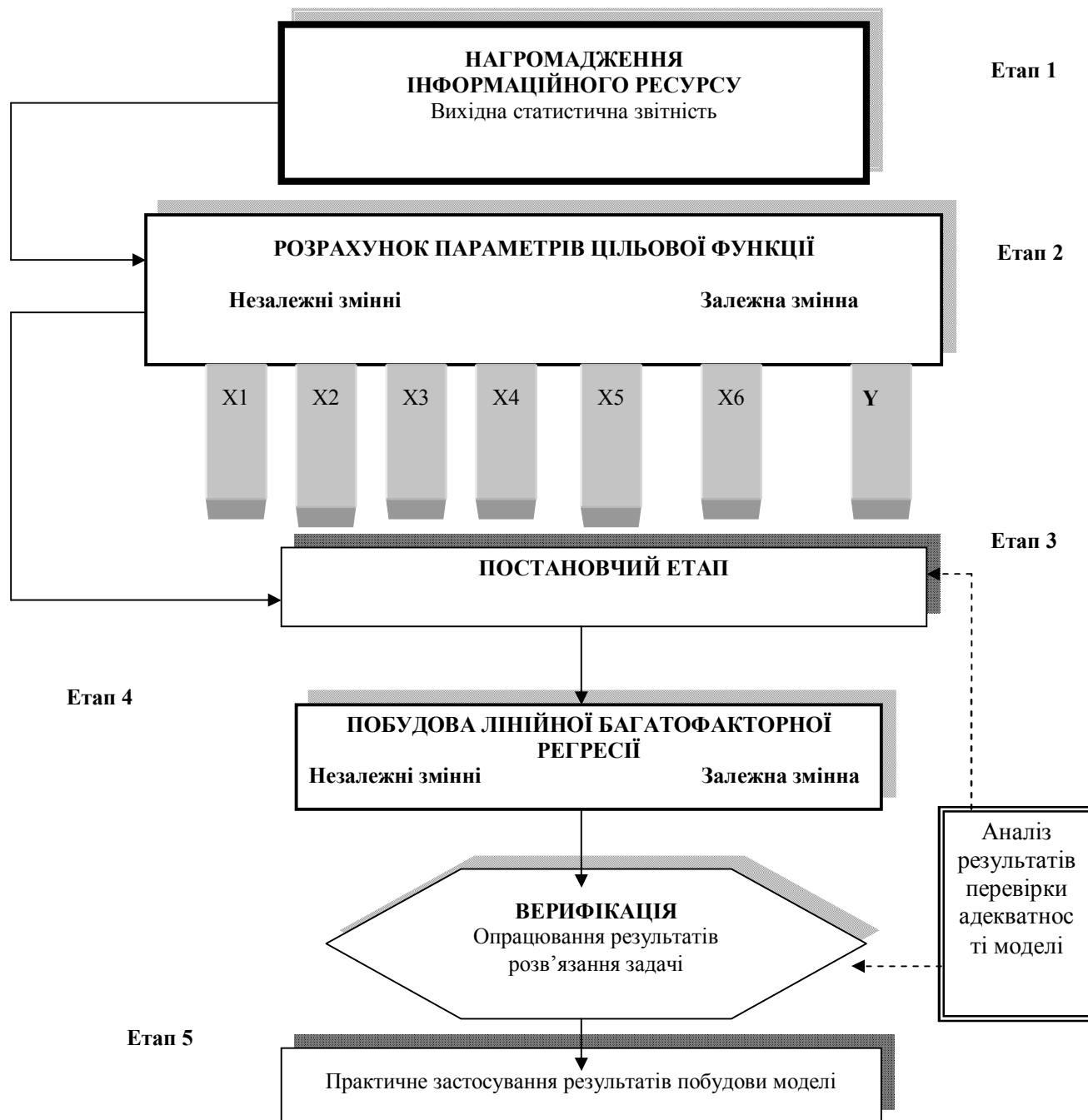


Рисунок 1 – Алгоритм побудови багатофакторної регресійної моделі залежності рівня рентабельності інвестицій ПАТ «КВБЗ»

В отриманій моделі застосовано тільки п'ять чинників, хоча аналіз починався із шести. Провівши оцінку впливу окремих чинників на аналізуємий чинник Y, який аналізується, варто зазначити, що найбільший вплив мають перший та другий чинник X1 та X2. Отже, якщо підприємство ставить за мету підвищення своєї інвестиційної привабливості та значення рентабельності інвестицій, то необхідно впливати на рентабельність активів і капіталу.

Таблиця 1 – Багатофакторна регресійна модель залежності рівня рентабельності інвестицій

Показник	Значення						
	Оцінка параметрів множинної лінійної регресії	$a_6=$ -0,513	$a_5=$ 0,423	$a_4=$ -0,072	$a_3=0,000$	$a_2=$ 0,568	$a_1=$ 2,073
Середні квадратичні відхилення оцінок параметрів	0,437	0,262	0,153	0,000	0,270	0,828	0,347
Коефіцієнт детермінації $R^2=0,913$	Середнє квадратичне відхилення показника $S = 0,142$		$Y = -1,009 + 2,073X_1 + 0,568X_2 - 0,072X_4 + 0,423X_5 - 0,513X_6$				
Розрахункове значення F – статистики $F_{розр} = 7,510$	Число ступенів вільності $k=5,000$						
Сума квадратів відхилень розрахункових значень від його середнього значення = 1,055	Залишкова сума квадратів=0,1						

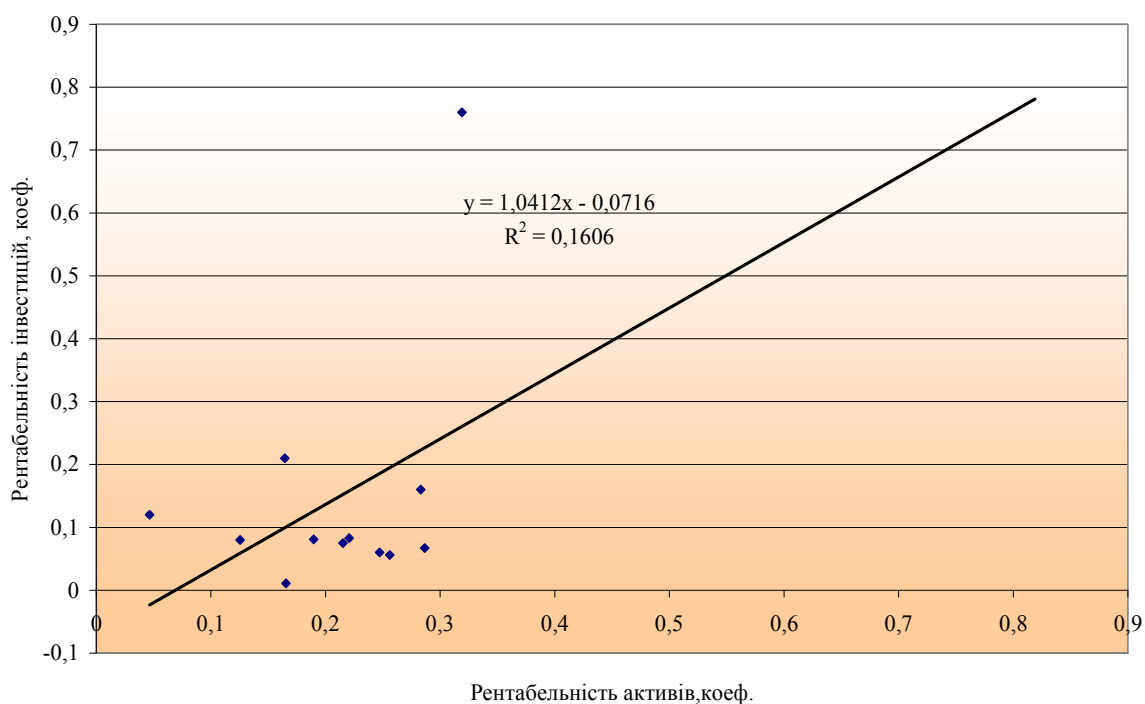


Рисунок 2 – Графічне відображення залежності рентабельності інвестицій від рентабельності активів (з прогнозом зменшення фактора на 0,5 пункти)

Перевіримо адекватність прийнятої моделі експериментальними даним. Для цього скористаємось критерієм Фішера. Дисперсія відхилень знаходиться з використанням вбудованої статистичної функції СУММПРОИЗВ.

Для виявлення зв'язку між показниками багатофакторної регресійної моделі залежності рівня рентабельності інвестицій ПАТ «КВБЗ» були знайдені оцінки параметрів моделі, коефіцієнти $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$. Необхідні для цього суми та вибіркові середні “у” та “х” були обчислені за допомогою відповідних майстер-функцій.

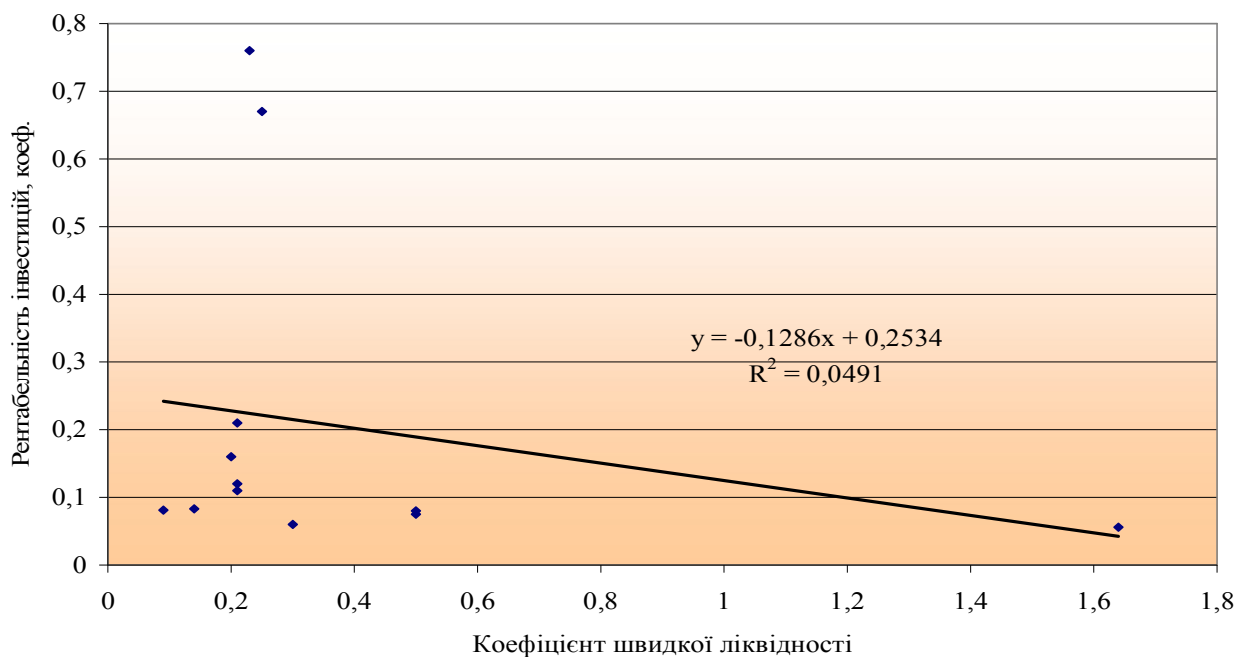


Рисунок 3 – Графічне відображення залежності рентабельності інвестицій від коефіцієнту швидкої ліквідності (з прогнозом збільшення фактора на 0,5 пункти)

Оскільки $F_{розн} > F_{табл}$, то с надійністю $P=0,95$ можна вважати, що прийнята математична модель адекватна експериментальним даним та може бути використана для економічних прогнозів. З надійністю $P=0,95$ можна вважати, що вплив факторів X_1, X_2, X_4, X_6 на показник Y є значним.

В результаті виявлення цього зв'язку отримана відповідна модель залежності, адекватна істотній залежності:

$$Y = -1,009 + 2,073X_1 + 0,568X_2 - 0,072X_4 + 0,423X_5 - 0,513X_6.$$

Тому отримана модель залежності з надійністю 0,95 може бути використана для економічного аналізу та прогнозу.

Для оцінки інвестиційного ризику ПАТ «КВБЗ» пропонується застосування моделі, заснованої на аналізі зовнішніх та внутрішніх факторів, що впливають на його рівень. В основу моделі оцінки залежності рівня інвестиційного ризику від факторів, що впливають на нього, покладено припущення про змінний

характер інвестиційного ризику, пов'язаного, насамперед, зі структурою інвестиційного капіталу. Кожний фактор впливу може бути представлений конкретним аналітичним показником, до яких належать:

- показник привабливості інвестицій у реальний сектор економіки ($1/k_1$);
- реальна внутрішня норма прибутковості інвестиційного проекту (k_2);
- реальна прибутковість інвестора ($1/k_3$);
- середня ставка відсотка за позиковими джерелами фінансування (r);
- частка позикового капіталу в загальному обсязі фінансування інвестиційного проекту ($d_{зк}$).

Детермінована модель залежності факторного аналізу виражається формулою:

$$FR = r \cdot \frac{ЗК}{ЗК + СК} \cdot \left(1 - \frac{r_f}{IRR} \cdot \frac{IRR \cdot i}{r} \right) = r \cdot d_{зк} \cdot (1 - k_1 \cdot k_2 \cdot k_3), \quad (3)$$

де $ЗК$ – величина позикового капіталу, тис. грн.; $СК$ – величина власного капіталу, тис. грн.; r_f – безризикова ставка рентабельності; i – річна ставка інфляції; IRR – внутрішня норма прибутковості інвестиційного проекту.

Вихідні дані й аналітичні показники факторного аналізу інвестиційного ризику ПАТ «КВБЗ» наведені у табл. 2.

Таблиця 2 – Вихідні дані й аналітичні показники факторного аналізу інвестиційного ризику

Показники	Фактична величина	Прогнозована величина	Абсолютне відхилення, +/-	Темп росту, %
1	2	3	4	5
Вихідні дані для факторного аналізу				
1. Середня ставка відсотка по позикових джерелах фінансування інвестиційного проекту, r	0,28	0,5	+0,22	178,57
2. Величина позикового капіталу, $ЗК$, тис. грн.	240	175	-65	72,92
3. Величина власного капіталу, $СК$, тис. грн.	137,5	145	+7,5	105,45
4. Безризикова ставка рентабельності, r_f	0,2	0,3	+0,1	150
5. Внутрішня норма прибутковості інвестиційного проекту, IRR	0,5	0,4	-0,1	80
6. Річна ставка інфляції, i	0,25	0,5	+0,25	200

1	2	3	4	5
Аналітичні показники факторного аналізу				
7. Частка позикових джерел фінансування в загальній величині інвестованого в проект капіталу, $d_{зк} = ЗК / (ЗК + СК)$	0,636	0,547	-0,089	86,01
8. Показник, зворотний коефіцієнту привабливості довгострокових інвестицій, $k_1 = r_f / IRR$	0,4	0,75	0,35	187,5
9. Коефіцієнт реальної рентабельності проекту (без обліку інфляції), $k_2 = IRR / i$	2	0,8	-1,2	40
10. Показник, зворотний коефіцієнту реальної прибутковості інвестора, $k_3 = i / r$	0,893	1	0,107	111,98
11. Рівень інвестиційного ризику, $FR = (r - r_f) \cdot d_{зк}$	0,051	0,11	0,059	215,69

Розрахунок впливу факторів проводиться методом ланцюгових підстановок шляхом порівняння результату, отриманого в графі 7, з попереднім результатом. Розрахунок очікуваного впливу факторів на рівень інвестиційного ризику ПАТ «КВБЗ» наведений у табл. 3. Відносний вплив факторів розраховується шляхом розподілу розрахункового результату на підсумкове значення (на 100 %).

Таблиця 3 – Розрахунок очікуваного впливу факторів на рівень інвестиційного ризику ПАТ «КВБЗ»

Послідовність розрахунків	Фактори впливу на рівень інвестиційного ризику					FR	Розрахунок впливу факторів	Відносний вплив факторів, %
	r	$d_{зк}$	k_1	k_2	k_3			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Розрахунок за фактичними даними	0,28	0,636	0,4	2	0,893	0,051	x	x
2. Розрахунок впливу зміни ставки відсотка за позиковими джерелами фінансування	0,50	0,636	0,4	2	0,893	0,091	+0,040	68,26

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3. Розрахунок впливу зміни частки позикового капіталу	0,50	0,547	0,4	2	0,893	0,078	-0,013	-21,71
4. Розрахунок впливу зміни показника зворотного коефіцієнту привабливості інвестицій	0,50	0,547	0,75	2	0,893	-0,093	-0,171	-292,05
5. Розрахунок впливу зміни коефіцієнта реальної рентабельності проекту	0,50	0,547	0,75	0,8	0,893	0,127	+0,220	375,49
6. Розрахунок впливу зміни показника зворотного коефіцієнту реальної прибутковості інвестора	0,50	0,547	0,75	0,8	1	0,109	-0,018	-29,99
7. Загальний вплив усіх факторів								100

Розрахунок очікуваного впливу факторів на рівень інвестиційного ризику ПАТ «КВБЗ» показав, що за рахунок впливу зміни ставки відсотка за позиковими джерелами фінансування показник рівня інвестиційного ризику збільшився на 0,04 пункту. Це необхідно враховувати при оптимізації підприємством структури фінансування інвестиційної діяльності та залученні зовнішніх джерел.

За рахунок зміни частки позикового капіталу базовий показник зменшився на 0,013 пунктів, за рахунок зміни показника, зворотного коефіцієнту привабливості інвестицій відбулось також зменшення на 0,171 пунктів. Зміна коефіцієнта реальної рентабельності проекту збільшила рівень ризику на 0,220 пунктів. Факторний аналіз очікуваного рівня інвестиційного ризику ПАТ «КВБЗ» показав, що за даних вхідних умов найбільш небезпечним фактором є зміна коефіцієнта реальної рентабельності проекту.

ВИСНОВКИ. Таким чином, використання моделі оцінки інвестиційного ризику на основі факторного аналізу є доцільним при оптимізації вхідних

параметрів інвестиційних проектів ПАТ «КВБЗ».

ЛІТЕРАТУРА

1. Егорова И.Г. Оценка инвестиционных рисков на предприятиях // Проблемы горнодобывающей промышленности металлургического комплекса Украины: сбор. научн. трудов. – Кривой Рог: НИГРИ, 2011. – № 9. – С. 219–222.

2. Оцінка ризику інвестиційного проекту на підставі поняття ентропії / Б.С. Марчук, Є.В. Крикавський, Н.Б. Савіна // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”: Логістика. – Львів, 2010. – № 390. – С. 186–192.

3. Основні показники розвитку промисловості [Електронний ресурс] // Державний комітет статистики України. Офіційний сайт. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

4. Річна фінансова звітність підприємств [Електронний ресурс] // Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України. Офіційний сайт. – Режим доступу: <http://www.smida.gov.ua>

5. Экономико-математические методы и прикладные модели: учеб. пособ. для вузов / В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, Д.М. Дайитбеков и др.; под. ред. В.В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 391 с.

ASSESSMENT OF RISK INVESTING ACTIVITIES ENGINEERING ENTERPRISE

D. Pirogov

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, 39600, Ukraine. E-mail: pirogov@mail.ru

Forming management decisions relating to or involving an investment, inevitably leads to the need to consider the risks of investment. Inadequate identification of these risks and their assessment is biased reason for the low effectiveness of measures to prevent, reduce or eliminate the risks of investment. The subject of research is theoretical, methodological and practical provisions for the formation of risk assessment methodologies investment.

Key words: investment, investment risks, efficiency of investment projects.

REFERENCES

1. Egorova I. Assessment of investment risks in enterprises // Problems of mining metallurgical complex of Ukraine: Sb.nauchn.tr. – Krivoy Rog: Nygren, 2011. – № 9. – PP. 219–222. [in Russian]

2. Risk assessment of the project based on the concept of entropy / B. Marchuk, E. Krykavskyy, N. Savina // Proceedings of the National University "Lviv Polytechnic": logistics. – Lviv, 2010. – № 390. – PP. 186–192. [in Ukrainian]

3. Basic indicators for industry [Electronic resource] // State Statistics Committee of Ukraine. Official Site. – Mode of access: <http://www.ukrstat.gov.ua>. [in Ukrainian]

4. Annual financial statements of companies [Electronic resource] // Agency for Ukraine's stock market infrastructure. Official Site. – Mode of access: <http://www.smida.gov.ua>. [in Ukrainian]

5. Economic-mathematical methods and applied models: studies. benefits. for high schools / V. Fedoseyev, A. Garmash, D. Dayitbekov and others; under. Ed. V. Fedoseyeva. – Moscow: UNITY, 2000. – 391 p. [in Russian]

Стаття надійшла 26.07.2013.