

UDK 332.13:330.13

**Beridze T.**

*Doctor of Economics, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Automated Electromechanical Systems  
in Industry and Transport,  
Kryvyi Rih National University, Ukraine;  
e-mail: beridzet2016@gmail.com; ORCID ID: 0000-0003-2509-3242*

**Baranik Z.**

*Doctor of Economics, Professor,  
Professor of the Department of Mathematical Modeling and Statistics,  
Kyiv National Economics University named after Vadym Hetman, Ukraine;  
e-mail: baranikz@ukr.net; ORCID ID: 0000-0002-9753-4572*

**Dashko I.**

*Ph. D. in Economics, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Personnel Management and Marketing,  
Zaporizhzhia National University, Ukraine;  
e-mail: irina.znu@i.ua; ORCID ID: 0000-0001-5784-4237*

**Hamova O.**

*Ph. D. in Economics, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of International Economics,  
Natural Resources and Economics of International Tourism,  
Zaporizhzhia National University, Ukraine;  
e-mail: gamova5oxana@gmail.com; ORCID ID: 0000-0002-9752-6900*

**Tkachenko S.**

*Ph. D. in Technical,  
Associate Professor of the Department of Mechanics,  
Zaporizhzhia Polytechnic National University, Ukraine;  
e-mail: space7770@ukr.net; ORCID ID: 0000-0002-3798-5902*

### ASSESSMENT OF INVESTMENT RISKS OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

**Abstract.** The article aims to investigate special aspects of investment risks and determine appropriate methods of assessment in the process of economic activity of enterprises.

There has been formed a scientific and practical approach to economic and mathematical modeling based on minimizing risk of the investment portfolio aimed at effective managerial decision-making.

Modern methods of economic management are largely based on application of economic and mathematical methods, namely modeling. The investment process is associated with risks. Instability in development of modern economy results in mistakes in making decisions on enterprise management. This is primarily due to distribution of financial resources of enterprises. As a result, this leads to financial risk in distribution of finances. Scientific developments determine topicality and need for further research into specifics of investing for enterprises with appropriate risk assessment. The article presents statement of the problem and its consistent solution in the form of implementation of the appropriate algorithm to adjust its value.

There is suggested and solved the problem of forming a financial portfolio on the basis of minimization of financial risk and corresponding losses. This enables effective distribution of financial resources of an enterprise. To maintain a stable portfolio structure, it is advisable to minimized is person at restrictions imposed on the amount of investment and the profitability rate.

The analysis of the obtained results of economic and mathematical modeling on the basis of static data on the activity of the industrial enterprise «Zaporizhstal» confirmed effectiveness of the suggested approach, this enabling scaling the portfolio value down. It is proved that profit ability of the portfolio can not exceed profitability of the most profitable security (share) included in the portfolio; it is always necessary to choose between profitability increase and risk reduction.

**Keywords:** risk, investments, portfolio, model, enterprise, profitability

**JEL Classification** C19, D29

Formulas: 25; fig.: 1; tabl.: 2; bibl.: 17.

**Берідзе Т. М.**

*доктор економічних наук,*

*доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем*

*у промисловості і на транспорті,*

*Криворізький національний університет, Україна;*

*e-mail: veridzet2016@gmail.com; ORCID ID: 0000-0003-2509-3242*

**Бараник З. П.**

*доктор економічних наук, професор,*

*професор кафедри математичного моделювання і статистики,*

*ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», Україна;*

*e-mail: baranikz@ukr.net; ORCID ID 0000-0002-9753-4572*

**Дашко І. М.**

*кандидат економічних наук, доцент,*

*доцент кафедри управління персоналом і маркетингу,*

*Запорізький національний університет, Україна;*

*e-mail: irina.znu@i.ua; ORCID ID: 0000-0001-5784-4237*

**Гамова О. В.**

*кандидат економічних наук, доцент,*

*доцент кафедри міжнародної економіки, природних ресурсів*

*і економіки міжнародного туризму,*

*Запорізький національний університет, Україна;*

*e-mail: gamova5oxana@gmail.com; ORCID ID: 0000-0002-9752-6900*

**Ткаченко С. М.**

*кандидат технічних наук, доцент кафедри механіки,*

*Національний університет «Запорізька політехніка», Україна;*

*e-mail: space7770@ukr.net; ORCID ID: 0000-0002-3798-5902*

## ОЦІНЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РИЗИКІВ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

**Анотація.** Метою статті є дослідження особливостей інвестиційних ризиків і визначення відповідних методів щодо їх оцінювання у процесі господарської діяльності підприємств. Сформовано науково-практичний підхід щодо економіко-математичного моделювання на основі мінімізації ризику інвестиційного портфеля задля ухвалення ефективних управлінських рішень. Сучасні методи управління економікою значною мірою спираються на застосування економіко-математичних методів, а саме моделювання. Процес інвестування пов'язаний із ризиками. Нестабільність у розвитку сучасної економіки призводить до похибок при ухваленні рішень щодо управління промисловим підприємством. Перш за все, це пов'язано з розподілом фінансових коштів, які зберігаються на балансі підприємств. У підсумку це призведе до наявності фінансового ризику при розподілі фінансів. Наукові доробки зумовлюють актуальність і необхідність подальшого дослідження питання щодо особливостей інвестування для підприємств із відповідним оцінюванням ризику. Формально представлена постановка завдання і послідовне її вирішення шляхом реалізації відповідного алгоритму задля коригування його вартості. Запропоновано постановку і вирішення завдань формування фінансового портфеля на основі мінімізації фінансового ризику і відповідних втрат, що дозволяє ефективно розподілити фінансові кошти промислового підприємства. Доведено, що для збереження стабільної структури портфеля доцільно мінімізувати дисперсію за обмежень, які накладені на величину інвестицій і ставку прибутковості. Аналіз отриманих результатів економіко-математичного моделювання на основі статичних даних щодо діяльності промислового підприємства ПАТ «Запоріжсталь» підтвердив дієвість запропонованого підходу, що дозволило скоригувати

вартість портфеля в бік його зменшення. Доведено, що прибутковість портфеля не може бути більшою від прибутковості самого дохідного цінного папера (акції), що входить у портфель; завжди варто обирати між збільшенням прибутковості і зменшенням ризику.

**Ключові слова:** ризик, інвестиції, портфель, модель, підприємство, прибутковість.

Формул: 25; рис.: 1; табл.: 2; бібл.: 17.

**Problem statement.** In modern conditions, investment is the most important means of ensuring the technological progress, improving quality indicators of economic activity. Intensification of the investment process (including attraction of foreign investment) is one of the most effective mechanisms of social and economic transformations. At the stage of transformational development of Ukraine's economy, the concepts «investment» and «investment activity» are gaining relevance. To attract investment resources, national enterprises are making every effort to develop investment projects implementation of which can contribute to improving their activities as a whole: providing increase of the range of products, reducing their costs and enhancing their quality, increasing the profit received, etc.

It is impossible not to pay attention to the fact that the current economic situation in Ukraine significantly complicates investment activity. It is necessary to develop an investment mechanism adequate to market relations which organically combines forms of private and public investment, optimizes relations of various investment entities, develops an appropriate legislative and regulatory framework and other measures regulating the investment process, both at the level of an individual company or industry, and that of the national economy. An in-depth study of market forms and mechanisms of investment activity at macro- and micro- levels and appropriate risk analysis are also relevant. Macroeconomic risks are associated with uncertainty of the external economic environment, i.e. changes in the situation on the world market, regional or global financial crises, significant changes in relations of foreign exchange rates, etc. Every country also faces its own macroeconomic risks which are often associated with structural shifts in production, budget deficit, unmanageable inflation. In transformative (transitional) economies, political instability and social upheavals result in increased uncertainty of economic processes. Impulses of macroeconomic risks influence activities of individual enterprises and firms increasing their own risks which can be called microeconomic risks.

In all developed countries of the world, studies of problems of investing in economy have always been the focus of economists' attention. This is due to the fact that investments touch on the foundations of economic activity determining the process of economic growth in general.

**Analysis of recent researches and publications.** Scientists pay considerable attention to study of investment risks. This is due to the fact that investments touch on the foundations of economic activity determining the process of economic growth in general. Issues of investment project risk management are dealt with in works by T. V. Maiorova [1], V. V. Hlushchevskyi [2], O. A. Kirichenko [3], I. A. Blank [4], V. M. Khobta [5] and others. T. V. Balanska, M. Ya. Postan investigate the essence and types of investment risks at the present stage, conduct comparative analysis of risk assessment methods and develop a risk assessment algorithm [6]. V. M. Hlibchuk studies basic methods of investment risk management and develops classification of investment risks that systematizes a large number of risks arising from the enterprise's investment activity, combining a subset of risks into more general concepts on the basis of certain features [7]. N. V. Havrylova highlights issues of investment risks of the enterprise, pays considerable attention to methods and directions of the irreduction, proposes investment risk management logic [8]. T. V. Maiorova analyzes approaches to determining the essence of the concept «investment risk» [9]. F. H. Knight studied the dynamic connection of profit with risk and noted its direct influence on competitiveness [10]. Naturally, the investment process is associated with risks. Scientific developments determine topicality and need for further research into specifics of investing for enterprises with appropriate risk assessment.

**Aim.** The article aims to investigate special aspects of investment risks and determine appropriate methods of assessment in order to effectively manage them in the process of economic activity of enterprises.

**Basic material statement.** The current economic conditions in which enterprises operate are characterized by turbulence primarily caused by instable market relations. Such instability leads to failures in decision-making when managing an enterprise. This is primarily connected with distribution of financial resources of enterprises. As a result, this leads to financial risk in the distribution of finances.

One of the ways of avoiding gross financial mistakes is building a financial portfolio that enables distribution of the enterprise's financial resources to minimize financial risk of their loss [11—13].

Let us consider the mathematical formulation of this problem [14].

Suppose the enterprise possesses a total amount of funds equal to  $S$  for a certain period (e.g. a year). Let this amount be distributed among  $N$  consumers so that

$$S_1 + S_2 + \dots + S_N = S, \quad (1)$$

where  $S_k$  is funds allocated to the  $k$ -th consumer ( $k = 1, 2, \dots, N$ ).

Then the relative part of the funds allocated to the  $k$ -th consumer is found by the formula

$$x_k = \frac{S_k}{S}. \quad (2)$$

It is clear that, according to (1) and (2), the following condition is fulfilled:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_N = 1. \quad (3)$$

Real values of the distributed funds are determined according to (2) by the formula

$$S_k = x_k \cdot S. \quad (4)$$

If there is statistics available that characterizes financial activities of the enterprise for several years, it can be generally tabulated (*Table 1*).

Table 1

**The layout of the table containing financial results of the enterprise's activity**

year indicator	1	2	...	$M$
1	$S_{11}$	$S_{21}$	...	$S_{M1}$
2	$S_{12}$	$S_{22}$	...	$S_{M2}$
...	...	...	...	...
$N$	$S_{1N}$	$S_{2N}$	...	$S_{MN}$

Note: based on [14; 15].

The *Table 1* lay out generally contains ideas of fund distribution among  $N$  consumers over  $M$  years.

According to the data to be generally contained in *Table 1*, the following covariance matrix is formed (5)

$$A = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \dots & \sigma_{1N} \\ \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{N1} & \dots & \sigma_{NN} \end{pmatrix}, \quad (5)$$

$$\text{where } \sigma_{kk} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M (S_{ik} - \bar{S}_k)^2, \quad \sigma_{kl} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M (S_{ik} - \bar{S}_k)(S_{il} - \bar{S}_l), \quad \bar{S}_k = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M S_{ik}.$$

According to the classical approach, the risk of the financial portfolio is calculated based on the dispersion of distributed financial assets

$$V(x_1, \dots, x_N) = \sum_{i=1}^N x_i \sum_{k=1}^N \sigma_{ik} x_k, \quad (6)$$

and can be determined as square root of (5)

$$R(x_1, \dots, x_N) = \sqrt{V(x_1, \dots, x_N)} = \sqrt{\sum_{i=1}^N x_i \sum_{k=1}^N \sigma_{ik} x_k}. \quad (7)$$

According to (7), risk is calculated as the value of the financial asset, which can be lost while distributing financial assets.

Thus, the task is reduced to such a distribution of financial assets in the portfolio that the value of risk (7) is minimal, taking into account corresponding restrictions. This can be mathematically written as follows

$$V(x_1, \dots, x_N) = \sum_{i=1}^N x_i \sum_{k=1}^N \sigma_{ik} x_k \rightarrow \min, \quad (8)$$

$$x_1 + \dots + x_N = 1, \quad (9)$$

$$\underline{x}_k \leq x_k \leq \overline{x}_k, \quad \underline{x}_k \geq 0, \quad k = 1, 2, \dots, N. \quad (10)$$

Restrictions (10) are defined by conditions, i.e requirements, of the enterprise under analysis.

Solving (8), (9), (10) allows finding the optimal distribution of funds in the financial portfolio with the minimum risk of their loss and considering requirements for distribution of financial assets at a particular enterprise.

Suppose solving of (8), (9), (10) provides optimal values of finance distribution

$$\hat{x}_k, \quad k = 1, 2, \dots, N. \quad (11)$$

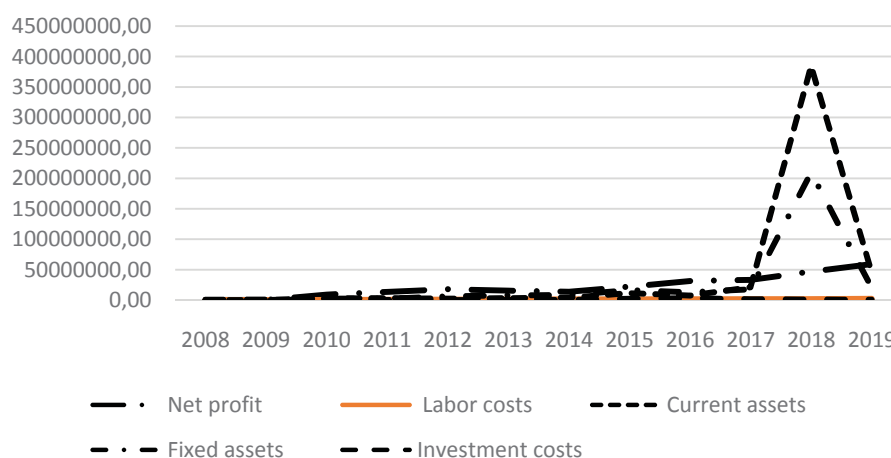
Then according to (8) and (11), the minimum risk of loss of financial assets makes

$$R_{\min} = R(\hat{x}_1, \dots, \hat{x}_N) = \sqrt{\sum_{i=1}^N \hat{x}_i \sum_{k=1}^N \sigma_{ik} \hat{x}_k}. \quad (12)$$

According to (4), real optimal values of financial assets are calculated by the formula

$$\hat{S}_k = \hat{x}_k \cdot S. \quad (13)$$

The conducted study gives grounds for solving the task of distribution of financial assets in the portfolio when minimizing risks considering restrictions according to received ratios (9), (10) for the PJSC «Zaporizhstal». The results of financial assets distribution at the PJSC «Zaporizhstal» are presented in Fig.



**Fig. Distribution of financial assets at the PJSC «Zaporizhstal», 2008—2019**  
Source: based on [16; 17].

Thus, task (6), (7), (8) will be written as follows



$$V(x_1, \dots, x_5) = \sum_{i=1}^5 x_i \sum_{k=1}^5 \sigma_{ik} x_k \rightarrow \min, \quad (14)$$

$$x_1 + \dots + x_5 = 1, \quad (15)$$

$$\underline{x}_k \leq x_k \leq \overline{x}_k, \quad \underline{x}_k \geq 0, \quad k = 1, 2, 3, 4, 5. \quad (16)$$

Let us consider real distribution of financial assets for 2019 and compare them with the optimal distribution as the solution to task (14), (15), (16) based on the data in *Fig.*

Distribution of financial assets at the PJSC «Zaporizhstal» in 2019 is presented in *Table 2*.

Table 2

**Distribution of financial components of the PJSC «Zaporizhstal», 2019**

Indicator	Real values (UAH)		Relative values	
Net profit	$S_1$	59 153 818	$x_1$	0.461
Labor costs	$S_2$	2 282 005	$x_2$	0.018
Current assets	$S_3$	45 536 196	$x_3$	0.355
Fixed assets	$S_4$	20 547 936	$x_4$	0.160
Investment costs	$S_5$	704 229	$x_5$	0.005
Total	$S$	128 224 184		1

Note. [16; 17].

Based on the data of *Table 2*, covariance matrix (17) is built for the period of 2008—2019

$$A = 10^{12} \cdot \begin{pmatrix} 1.82 & 7.27 & 1020 & 573 & 5.91 \\ 7.27 & 33.7 & 32.9 & 18.9 & 0.285 \\ 1020 & 32.9 & 11900 & 6360 & -0.32 \\ 573 & 18.9 & 6360 & 3410 & 2.11 \\ 5.91 & 0.285 & -0.32 & 2.11 & 0.966 \end{pmatrix}. \quad (17)$$

Based on the data of *Table 2* and covariance matrix (13), financial portfolio risk is calculated

$$R(x_1, \dots, x_5) = \sqrt{V(x_1, \dots, x_5)} = \sqrt{\sum_{i=1}^5 x_i \sum_{k=1}^5 \sigma_{ik} x_k} = 7.17 \cdot 10^7 \text{ (UAH)}. \quad (18)$$

Let us consider task (10), (11), (12) accepting the conditions

$$\underline{x}_k = 0, \quad \overline{x}_k = 1. \quad (19)$$

Conditions (15) correspond to extreme (mathematical) restrictions on distribution of financial as sets according to determined indicators with out considering specifics of the PJSC «Zaporizhstal».

To solve task (14), (15), (16) considering condition (19), the *Minimize* function is used which is part of the *Mathcad* software package. As a result, the solution looks like

$$\hat{x}_1 = 0, \quad \hat{x}_2 = 0.759, \quad \hat{x}_3 = 0, \quad \hat{x}_4 = 0, \quad \hat{x}_5 = 0.241. \quad (20)$$

Based on (20), there is calculated dispersion of distributed financial funds

$$V_{\min}(\hat{x}_1, \dots, \hat{x}_5) = \sum_{i=1}^5 \hat{x}_i \sum_{k=1}^5 \sigma_{ik} \hat{x}_k = 7.85 \cdot 10^{11}$$

and risk

$$R_{\min}(\hat{x}_1, \dots, \hat{x}_5) = \sqrt{V_{\min}(\hat{x}_1, \dots, \hat{x}_5)} = 8.86 \cdot 10^5 \text{ (UAH)}. \quad (21)$$

Thus, based on (18) and (21), the value of the financial portfolio is decreased by a factor of 80.86 times as

$$\frac{R(x_1, \dots, x_5)}{R_{\min}(\hat{x}_1, \dots, \hat{x}_5)} = \frac{7.17 \cdot 10^7}{8.86 \cdot 10^5} = 80.86. \quad (22)$$

At the same time, restriction (19) is quite artificial and, as a rule, it is not true. Therefore, using the statistics of *Table 2*, we set restrictions that are in some way consistent with the conditions of the enterprise.

Let these be the following conditions

$$\underline{x}_1 = 0.45, \overline{x}_1 = 1, \underline{x}_2 = 0.02, \overline{x}_2 = 1, \underline{x}_3 = 0.3, \overline{x}_3 = 1, \underline{x}_4 = 0.1, \overline{x}_4 = 1, \underline{x}_5 = 0.005, \overline{x}_5 = 1. \quad (23)$$

To solve task (14), (15), (16) considering condition (23), the *Minimize* function is used which is part of the *Mathcad* software package. As a result, the solution looks like

$$\hat{x}_1 = 0.45, \hat{x}_2 = 0.02, \hat{x}_3 = 0.3, \hat{x}_4 = 0.1, \hat{x}_5 = 0.13. \quad (24)$$

Based on (20), there is calculated dispersion of distributed financial funds

$$V_{\min}(\hat{x}_1, \dots, \hat{x}_5) = \sum_{i=1}^5 \hat{x}_i \sum_{k=1}^5 \sigma_{ik} \hat{x}_k = 3.45 \cdot 10^{15},$$

and risk

$$R_{\min}(\hat{x}_1, \dots, \hat{x}_5) = \sqrt{V_{\min}(\hat{x}_1, \dots, \hat{x}_5)} = 5.88 \cdot 10^7 \text{ (UAH)}.$$

Thus, the value of the financial portfolio is decreased by 18% as

$$\frac{R(x_1, \dots, x_5) - R_{\min}(\hat{x}_1, \dots, \hat{x}_5)}{R(x_1, \dots, x_5)} = \frac{7.17 \cdot 10^7 - 5.88 \cdot 10^7}{7.17 \cdot 10^7} = 0.18. \quad (25)$$

Based on (13), the real values of distributed financial assets equal

$$\hat{S}_1 = 5.7701 \cdot 10^7 \text{ UAH}; \hat{S}_2 = 2.5645 \cdot 10^6 \text{ UAH}; \hat{S}_3 = 3.8467 \cdot 10^7 \text{ UAH}; \hat{S}_4 = 1.2822 \cdot 10^7 \text{ UAH}.$$

Thus, we can conclude that the presented solution to the problem of the minimum value of the financial portfolio allows scaling the portfolio value down.

**Conclusions.** The conducted studies have justified the following conclusions. When determining the optimal (in terms of risk minimization) portfolio, the invest or proceeds from the following assumptions: composition of the security portfolio during the holding period is unchanged and the portfolio structure is changing; funds are invested in one type of securities — in shares; profitability of the portfolio can not exceed profitability of the most profitable security (share) included in the portfolio; it is always necessary to choose between profitability increase and risk reduction.

As is seen from practice, the investor does not tend to invest in just one of the most profitable financial instruments, but prefers to diversify the structure of their investment portfolio losing in profitability at that. To maintain a stable portfolio structure, it is necessary to minimize dispersion with restrictions imposed on the investment value and profitability rates.

#### Література

1. Майорова Т. В. Інвестиційна діяльність : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 470 с.
2. Глушечевський В. В. Методологічні основи концепції управління ризиками підприємницької діяльності. *Фінанси України*. 2017. № 10. С. 57—72.
3. Кириченко О. А., Сврохін С. А. Інвестування : підручник. Київ : Знання, 2009. 273 с.
4. Бланк И. А. Инвестиционный менеджмент. Киев : Эльга, Ника-Центр, 2016. 552 с.
5. Хобта В. М. Управління інвестиціями : навч. посібник. Донецьк : ДонНТУ, 2012. 394 с.
6. Баланська Т. В., Поштан М. Я. Сучасні методи управління інвестиційними ризиками. *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті*. 2014. № 4 (49). С. 53—66.
7. Глібчук В. М. Вплив інвестиційних ризиків на реалізацію проектів. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. Львів : Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2007. № 606. С. 263—270.
8. Гаврилова Н. В. Напрями зниження інвестиційних ризиків підприємства. *Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки*. 2012. Вип. 22. Ч. 1. С. 302—308.
9. Майорова Т. В. Сучасні аспекти дослідження змісту поняття «інвестиційний ризик» : зб. наук. пр. молодих учених та аспірантів / відп. ред. С. І. Дем'яненко. Київ : КНЕУ, 2011. Вип. 26. С. 159—169.
10. Найт Ф. Х. Риск, неопределенность и прибыль : пер. англ. Москва : Дело, 2003. 320 с.
11. Донець Л. І., Шепеленко О. В., Баранцева С. М., Сергєєва О. В., Веремейчик О. Ф. Обґрунтування господарських рішень та оцінювання ризиків : навч. посібник / за заг. ред. Л. І. Донець. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 472 с.
12. Biau G., Bleakley K., Györfi L., Ottucsák G. J. Nonparametric sequential prediction of time series. *Nonparametric Statistics*. 2010. № 22 (3). P. 297—317.
13. Юхимчук С. В., Супрун С. Д. Матрична модель оцінки інвестиційної привабливості промислових підприємств. *Фінанси України*. 2003. № 1. С. 3—12.

14. Мойсєєнко І. П. Формування інвестиційного портфеля підприємства в ринкових умовах. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Проблеми економіки та управління*. 2003. № 1 (40). С. 133—138.
  15. Глібчук В. М. Моделювання і оптимізація інвестиційних ризиків на підприємствах в умовах невизначеності. *Інститут менеджменту та економіки «Галицька академія»*. 2010. № 1. С. 263—269.
  16. Кабінет інформаційних послуг. SMIDA. URL : <http://www.smida.gov.ua>.
  17. State Statistics Service of Ukraine. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
- Статтю рекомендовано до друку 09.08.2021 © Берідзе Т. М., Бараник З. П., Дашко І. М., Гамова О. В., Ткаченко С. М.

#### References

1. Maiorova, T. V. (2009). *Investytsiina diialnist [Investment activity]*. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury [in Ukrainian].
2. Glushchewskyi, V. V. (2017). Metodolohichni osnovy kontseptsii upravlinnia ryzykamy pidpriemnytskoi diialnosti. [Methodological basics of the concept of business risk management]. *Finansy Ukrainy — Finance of Ukraine, Vol. 10*, 57—72 [in Ukrainian].
3. Kyrychenko, O. A., & Yevrokhin, S. A. (2000). *Investuvannia [Investing]*. Kyiv: Znannia [in Ukrainian].
4. Blank, I. A. (2016). *Investicionnyj menedzhment [Investment management]*. Kiev: El'ga, Nika-Centr [in Russian].
5. Khobta, V. M. (2012). *Upravlinnia investytsiiami [Investment management]*. Donetsk: DonNTU [in Ukrainian].
6. Balanska, T. V., & Postan, M. Ya. (2012). Suchasni metody upravlinnia investytsiinykh ryzykamy [Modern methods of investment risk management]. *Rozvytok metodiv upravlinnia ta hospodariuvanna na transporti — Development of methods of management and administration of transport, Vol. 4* (49), 53—66 [in Ukrainian].
7. Hlibchuk, V. M. (2007). Vplyv investytsiinykh ryzykiv narealizatsiiu proektu [The impact of investment risks on project implementation]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politehnika». Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini: etapy stanovlenniai problem rozvytku — Bulletin of the National University «Lviv Polytechnic». Management and Entrepreneurship in Ukraine: Stages of Formation and Problems of Development, Vol. 666*, 263—270. Lviv: Vyd-vo Nats. un-tu «Lvivska politehnika» [in Ukrainian].
8. Havrylova, N. V. (2012). Napriamy znyzhennia investytsiinykh ryzykiv pidpriemstva [Directions for reducing investment risks of the enterprise]. *Naukovi pratsi Kirovohrads'koho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu. Ekonomichni nauky — Scientific works of Kirovograd National Technical University. Economic sciences, Vol. 22*, 1, 302—308 [in Ukrainian].
9. Maiorova, T. V. (2011). Suchasni aspekty doslidzhennia zmistu poniattia «investytsiinyi ryzyk» [Modern aspects of investigating the essence of the concept «investment risk»]. *Zb. nauk. pr. molodykh uchenykh ta aspirantiv — Science coll. of young scientists and graduate students, Vol. 26*, 159—169. Kyiv: KNEU [in Ukrainian].
10. Knight, F. Kh. (2003). *Risk, neopredelennost' i pribyl' [Risk, Uncertainty and Profit]*. Moscow: Delo [in Russian].
11. Donets, L. I., Shepelenko, O. V., Barantseva, S. M., Donets, O. V., & Veremeichyk, O. F. (2012). *Obgruntuvannia hospodarskykh risheh ta otsiniuvannia ryzykiv [Justification business decisions and risk assessment]*. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury [in Ukrainian].
12. Biau, G., Bleakley, K., Györfi, L., & Ottucsák, G. J. (2010). Nonparametric sequential prediction of time series. *Nonparametric Statistics*, 22 (3), 297—317.
13. Yukhymchuk, S. V., & Suprun, S. D. (2003). Matrychna model otsinky investytsiinoi pryvabyvosti promyslovykh pidpriemstv [Matrix model investment attractiveness of industrial enterprises]. *Finansy Ukrainy — Finance of Ukraine, 1*, 3—12 [in Ukrainian].
14. Moiseienko, I. P. (2003). Formuvannia investytsiinoho portfelii pidpriemstva v rynkovykh umovakh [Formation of the investment portfolio of the enterprise in market conditions]. *Visnyk Natsionalnoho Universytetu «Lvivska politehnika». Problemy ekonomiky ta upravlinnia — Bulletin of the National University «Lviv Polytechnic». Problems of Economics and Management», Vol. 1* (40) 159, 263—270 [in Ukrainian].
15. Hlibchuk, V. M. (2010). Modeliuvannia i optymizatsiia investytsiinykh ryzykiv na pidpriemstvakh v umovakh nevyznachennosti [Modeling and optimization of investment risks at enterprises in conditions of uncertainty]. *Instytut menedzhmentu ta ekonomiky «Halytska akademiiia» — Institute of Management and Economics «Galician Academy», 1*, 263—269 [in Ukrainian].
16. *Kabinet informatsiinykh posluh [Cabinet of information services]*. (n. d.). SMIDA. Retrieved from <http://www.smida.gov.ua> [in Ukrainian].
17. State Statistics Service of Ukraine. (n. d.). Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua>.

The article is recommended for printing 09.08.2021

© Beridze T., Baranik Z., Dashko I., Hamova O., Tkachenko S.