

УДК 65.01: 658

Далик Володимир Петрович

кандидат економічних наук, доцент

Національний університет «Львівська політехніка»

Dalyk Volodymyr

PhD in Economics, Associate Professor

Lviv Polytechnic National University

ORCID: 0000-0003-0004-2270

Юзевич Володимир Миколайович

доктор фізико-математичних наук, професор

Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України

Yuzevych Volodymyr

D. Sc. (Physics and Mathematics), Professor

Karpenko Physico-mechanical Institute of the NAS of Ukraine

ORCID: 0000-0001-5244-1850

Куриліна Оксана Василівна

кандидат економічних наук, доцент

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

Kurilina Oksana

PhD in Economics, Associate Professor

National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiy

ORCID: 0000-0002-8813-4243

Бабій Сергій Петрович

аспірант

Львівського університету бізнесу та права

Babii Serhii

*Postgraduate Student of the
Lviv University of Business and Law*

ORCID: 0000-0002-0012-5888

Петелицький Михайло Олегович

аспірант

Львівського університету бізнесу та права

Petelytskyi Mykhailo

*Postgraduate Student of the
Lviv University of Business and Law*

ORCID: 0000-0001-5241-0739

Хомин Юрій Юрійович

аспірант

Львівського університету бізнесу та права

Khomyn Yurii

*Postgraduate Student of the
Lviv University of Business and Law*

ORCID: 0000-0003-4500-9220

**ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ
ОПТИМАЛЬНИХ ІНТЕНСИВНОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ СПОСОБІВ ВИРОБНИЦТВА НА
ПІДПРИЄМСТВІ В УМОВАХ РИЗИКУ
ECONOMIC-MATHEMATICAL MODEL FOR DETERMINING THE
OPTIMAL INTENSITIES OF USING TECHNOLOGICAL METHODS
OF PRODUCTION AT THE ENTERPRISE UNDER RISK CONDITIONS**

Анотація. Однією із найважливіших складових діагностики конкурентоспроможності виробничих підприємств є оцінювання

ефективності функціонування діяльності підприємства, яка включає аналіз і оцінку параметрів ефективності застосування сучасних управлінських методів у сфері управління виробництвом. Визначено, що сьогодні актуальним і важливим питанням є застосування моделей та методів прийняття і реалізації рішень у сфері організації і управління виробництвом на засадах дослідження операцій в умовах ризику. З огляду на це, метою дослідження є розробити економіко-математичну модель визначення оптимальних інтенсивностей використання технологічних способів виробництва на підприємстві в умовах ризику. За результатами дослідження у статті запропоновано математичну модель і на її основі сформовано множину параметрів визначення оптимальних інтенсивностей використання технологічних способів виробництва на підприємстві з урахуванням ризиків. В контексті цього розроблено структурну схему інформаційно-комп'ютерної технології для моделювання оптимальних інтенсивностей використання технологічних способів виробництва з урахуванням ризиків, яку рекомендуємо у перспективі врахувати при розробленні і запровадженні комп'ютерної програми чи відповідного спеціального програмного забезпечення для реалізації цієї технології. Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні економіко-математичної моделі ресурсної політики підприємства, в основі якої лежить функціональний зв'язок між прибутками і ризиками. Модель враховує розширений набір економічних параметрів і в ній, на відміну від існуючих, запропоновано функцію компромісу між ризиками і прибутком, а також структурну схему комп'ютерного моделювання. Відповідний підхід дозволяє зменшити множину неточних і неадекватних результатів у контексті ресурсної політики підприємства. Подальші дослідження доцільно проводити в напрямі вивчення практичних питань щодо формування і використання виробничого потенціалу підприємства в умовах ризику і невизначеності.

Ключові слова: підприємство, виробництво, технологічний процес, виробнича система, розвиток підприємства, управлінські рішення, ризики, результат, прибуток.

Summary. *One of the most important components of the diagnosis of the competitiveness of production enterprises is the evaluation of the efficiency of the operation of the enterprise, which includes the analysis and evaluation of the parameters of the effectiveness of the application of modern management methods in the field of production management. It was determined that today a relevant and important issue is the application of models and methods of decision-making and implementation in the field of organization and production management on the basis of the study of operations under risk conditions. In view of this, the purpose of the study is to develop an economic-mathematical model for determining the optimal intensities of using technological methods of production at the enterprise under risk conditions. Based on the results of the study, in the article proposes a mathematical model and, on its basis, formed a set of parameters for determining the optimal intensity of the use of technological methods of production in an enterprise, taking into account risks. In the context of this, a structural scheme of information-computer technology has been developed to simulate the optimal intensity of the use of technological production methods, taking into account risks, which we recommend taking into account in the future when developing and implementing a computer program or corresponding special software for implementing this technology. The scientific novelty of the obtained results lies in the improvement of the economic-mathematical model of the enterprise's resource policy, which is based on the functional relationship between profits and risks. The model takes into account an expanded set of economic parameters and, in contrast to the existing ones, it offers a function of compromise between risks and profit, as well as a structural scheme of computer simulation. The corresponding approach allows to reduce a lot of inaccurate and inadequate results in the*

context of the resource policy of the enterprise. It is advisable to conduct further research in the direction of studying practical issues regarding the formation and use of the enterprise's production potential in conditions of risk and uncertainty.

Key words: *enterprise, production, technological process, production system, enterprise development, management decisions, risks, result, profit.*

Постановка проблеми. Як відомо, однією із найважливіших складових діагностики конкурентоспроможності виробничих підприємств є оцінювання ефективності функціонування діяльності підприємства, яка включає аналіз і оцінку параметрів ефективності застосування сучасних управлінських методів у сфері управління виробництвом [1–31].

З огляду на це, враховуючи думку керівників підприємств, з'ясовано, що сьогодні актуальним і важливим практичним питанням є застосування моделей та методів прийняття і реалізації рішень у сфері організації і управління виробництвом на засадах дослідження операцій в умовах ризику.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За результатами аналізу літератури з'ясовано, що деякі аспекти (теоретичні, практичні) у цьому напрямі (за проблемою) розглянуто у працях таких вчених та практиків, як В. Войцеховський [1], М. Добрянська [2], С. Іщук [3], Й. Петрович, О. Ткаченко [4], Т. Прокопенко, А. Ладанюк [5], Г. Рачинська, Л. Лісовська [6], В. Собчук [7], В. Прохорова, О. Давидова [8], С. Голованов, Н. Луцька [9], Р. Скриньковський [10–16] та інші.

Поряд з тим, виходячи з аналізу понять «виробнича діяльність підприємства», «виробнича система», «технологічний процес», «управління виробництвом», «економічна діагностика», «розвиток підприємства» і «управлінські рішення», встановлено, що моделі та методи прийняття і реалізації управлінських рішень у сфері організації і

управління виробництвом потребують додаткового дослідження. Зокрема, це стосується визначення оптимальних інтенсивностей використання технологічних способів виробництва на підприємстві із використанням математичного моделювання в умовах ризику, виходячи із аспектів [17] щодо дослідження операцій.

Мета статті. Метою статті є розробити економіко-математичну модель визначення оптимальних інтенсивностей використання технологічних способів виробництва на підприємстві в умовах ризику.

Виклад основного матеріалу дослідження. Так, за результатами дослідження теорії, зокрема праць [8–18], і практики з'ясовано, що модель опису технологічних способів виробництва і ризиків для промислових підприємств повинна включати такі 2-ва блоки в системі організації і управління виробництвом, а саме: 1-й блок, який пов'язаний з ідентифікацією ризикових технічних засобів, виходячи з їх призначеності, придатності і критеріїв ризиковості, а також містить диференціацію технологічних способів виробництва на групи за рівнями ризику; 2-й блок, який відповідає за формування актуальної інформації щодо оцінки ризиків, їх аналіз, систематичний моніторинг й перегляд ризиків і за результатами оцінювання яких є основою для вироблення рекомендацій з експлуатації технічних засобів, включаючи при цьому удосконалення технологічних способів виробництва на підприємстві, з урахуванням ризиків.

Для прикладу розглянемо підприємство, для якого характерно j технологічних способів виробництва ($j=1, 2, 3, \dots, b$), де буде спожито η видів різних виробничих ресурсів. Зв'язок між способами виробництва і ресурсами описуємо з допомогою математичного виразу: g_{jk} ($k=1,2,3,\dots,\eta$).

Кожному j способу виробництва відповідає певна кількість ξ видів кінцевої продукції. Зв'язок між способами виробництва і видами виробленої продукції на підприємстві можна описати так: h_{js} ($s=1,2,3,\dots,\xi$). Тут h_{js} відповідає обсягу (кількості одиниць) готової продукції кожного

виду, яку виробляє підприємство протягом місяця. В результаті сумування отримаємо: $Y_j = \sum_{s=1}^{\xi} h_{sj}$, де Y_j – інтенсивність використання технологічного засобу, тобто нормований обсяг продукції підприємства у розрахунку на один місяць, який характеризує інтенсивність відповідного технологічного способу.

Прибуток становить лише частину комплексного доходу, який одержує бізнес-структура від певного виду діяльності (операційної, фінансової чи інвестиційної) після відрахування всіх витрат на ведення діяльності [19–22]. З огляду на це, прибуток підприємства V_j розраховуємо як різницю між ринковою вартістю реалізованої продукції і витратами на її виробництво у технологічному процесі з урахуванням ризиків R_j .

Водночас необхідно зазначити, що прибуток підприємства є одним із найважливіших параметрів для оцінки його конкурентоспроможності і аналізу ефективності технологічного процесу (як частини виробничого процесу), а також являється одним із головних факторів при формуванні критеріїв якості продукції і розробленні рекомендації для забезпечення зростання рентабельності продукції, з урахуванням ризику [23–28].

В контексті ймовірнісного підходу для множини технологічних способів виробництва можемо записати економіко-математичні вирази для очікуваного середньозваженого значення результату X ризикованої діяльності підприємства:

$$R = \sum_{j=1}^b R_j \Rightarrow \min, \quad X_V = \sum_{j=1}^b P_j V_j = \max,$$

$$X = \alpha \sum_{j=1}^b P_j Z_j + \beta \sum_{j=1}^b P_j V_j = \alpha \sum_{j=1}^b R_j + \beta X_V = \alpha R + \beta X_V \Rightarrow opt, \quad (1)$$

де Z_j – збитки; R , X_V – інтегральні середньозважені значення ризику та прибутку відповідно; P_j – часткові ймовірності реалізації відповідного виду діяльності; α , β – коефіцієнти вагомості, які можна визначити

експертним методом. Вираз для результату X ризикованої діяльності підприємства записано у вигляді оптимізаційного співвідношення функції компромісу (1). У співвідношенні (1) ризики [18; 29–31] потрібно враховувати з від'ємними значеннями і вони приводять до зменшення загального прибутку.

В даному підході обмежуємось розглядом технологічних ризиків, до яких відносять ризики отримання недостатнього прибутку в результаті недосягнення планового обсягу виробництва, а також неефективної зміни собівартості продукції у зв'язку з обраною технологією виробництва.

Блок ідентифікації технологічного ризику включає:

- ідентифікацію ризикованих ситуацій R_j ;
- ідентифікацію параметрів можливих ситуацій з урахуванням ймовірнісного підходу;
- формулювання початкової інформації для параметрів моделі;
- формування оптимізаційної моделі і реалізацію алгоритму комп'ютерного моделювання;
- проведення необхідного аналізу існуючої інформації;
- формування вихідних даних для подальшого вибору оптимальних рішень щодо удосконалення технологічного процесу.

Алгоритм реалізації оптимізаційного співвідношення (1) формуємо у вигляді задачі динамічного програмування, у відповідності до якої визначаємо максимальне значення цільової функції $F(Y_j)$:

$$F(Y_1, Y_2, \dots, Y_b) = \sum_{j=1}^b V_j Y_j \Rightarrow \max. \quad (2)$$

Обмежуючі співвідношення стосовно Y_j наступні:

$$Y_{ja} \leq Y_j \leq Y_{jm}, \quad g_{ja} \leq \sum_{j=1}^b g_{jk} Y_j \leq g_{jm}, \quad h_{sa} \leq \sum_{j=1}^b h_{js} Y_j \leq h_{sm}. \quad (3)$$

Тут $[g_{ja}; g_{jm}]$ – діапазон зміни обсягів використання виробничих ресурсів;

$[Y_{ja}; Y_{jm}]$ – діапазон обмежень стосовно можливих інтенсивностей використання технологічних способів виробництва;

$[h_{sa}; h_{sm}]$ – діапазон змін щодо обсягів реалізації продукції.

Інформаційно-комп'ютерна технологія (рис. 1), що відповідає даній задачі, поєднує:

- критерії оптимізації технологічних процесів (1), (2);
- оптимізаційну модель (1)–(3);
- структурну схему інформаційно-комп'ютерної технології для аналізу та інтерпретації результатів оптимальних інтенсивностей щодо використання технологічних способів виробництва для промислових підприємств з урахуванням ризиків.

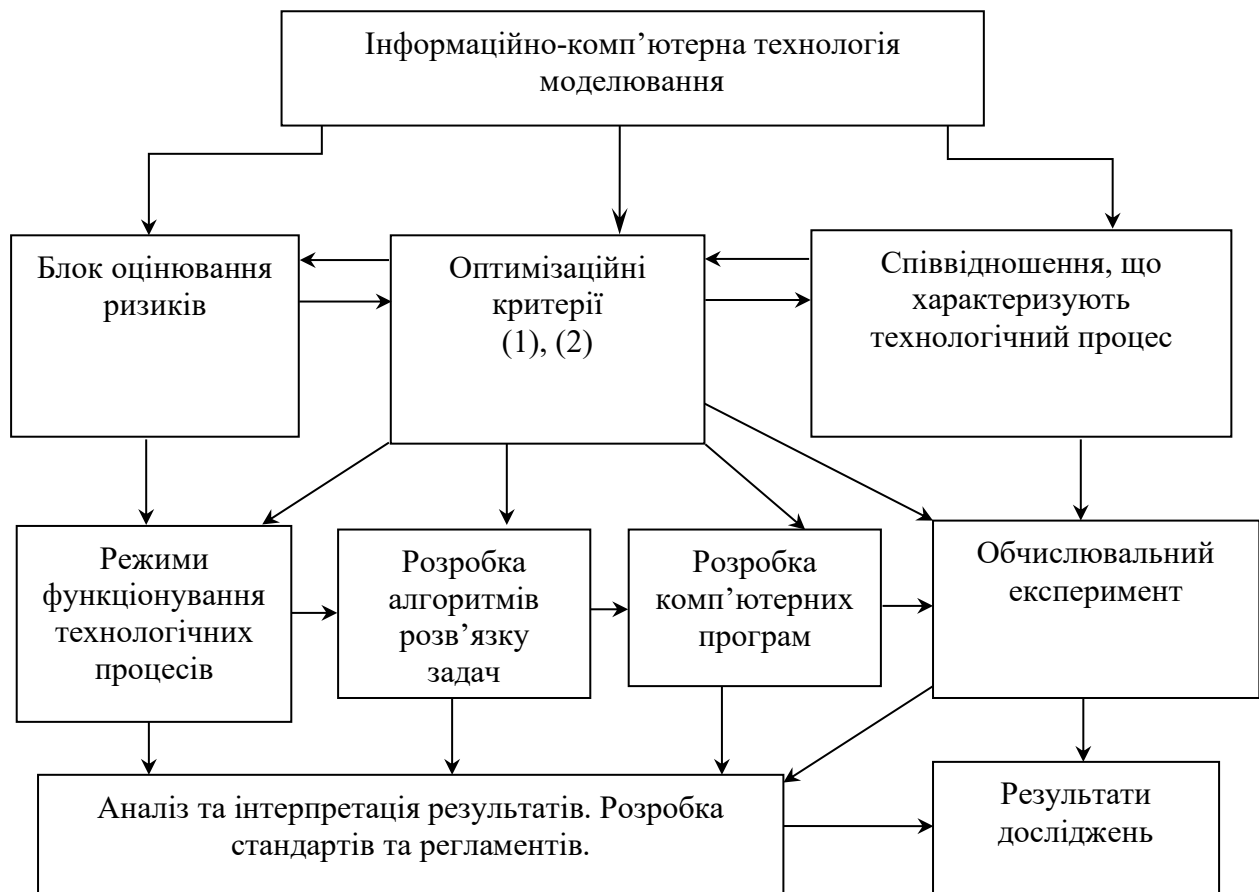


Рис. 1. Структурна схема інформаційно-комп'ютерної технології для моделювання оптимальних інтенсивностей використання технологічних способів виробництва з урахуванням ризиків

Джерело: запропоновано авторами

Відповідні критерії (1), (2), етапи й представлені вище обмеження дозволяють сформулювати економіко-математичну модель (1)–(3) і на її основі сформулювати рекомендації щодо оптимізації інтенсивностей використання технологічних способів виробництва на підприємстві в умовах ризику. В основі моделі лежить функціональний зв'язок між прибутками і ризиками, а також множина економічних величин, які забезпечують ефективну реалізацію ресурсної політики підприємства.

Висновки і перспективи подальших досліджень. За результатами проведеного дослідження, враховуючи деякі ідеї і положення у працях [1–31], запропоновано математичну модель і на її основі сформовано множину параметрів визначення оптимальних інтенсивностей використання технологічних способів виробництва на підприємстві з урахуванням ризиків. Водночас представлено функціональний зв'язок між прибутками і ризиками, а також враховано множину економічних величин, які забезпечують ефективну реалізацію ресурсної політики підприємства. В контексті цього розроблено структурну схему інформаційно-комп'ютерної технології для моделювання оптимальних інтенсивностей використання технологічних способів виробництва з урахуванням ризиків, яку рекомендуємо у перспективі врахувати при розробленні і запровадженні комп'ютерної програми чи відповідного спеціального програмного забезпечення для реалізації цієї технології.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні економіко-математичної моделі ресурсної політики підприємства, в основі якої лежить функціональний зв'язок між прибутками і ризиками. Модель враховує розширений набір економічних параметрів і в ній, на відміну від існуючих, запропоновано функцію компромісу між ризиками і прибутком, а також структурну схему комп'ютерного моделювання. Відповідний підхід дозволяє зменшити множину неточних і неадекватних результатів у

контексті ресурсної політики підприємства.

Подальші дослідження доцільно проводити в напрямі вивчення практичних питань щодо формування і використання виробничого потенціалу підприємства в умовах ризику і невизначеності.

Література

1. Войцеховский В. Б. *Моделирование и оптимизация развития производства*. Киев: Техніка, 1980. 128 с.
2. Добрянська М. В. Моделювання варіантів проектів інвестиційного забезпечення технологічного оновлення підприємств // *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку*. 2015. № 819. С. 264–271.
3. Іщук С. О. Управління виробничою системою на основі критеріїв технологічної доцільності та економічної ефективності // *Соціально-економічні дослідження в перехідний період. Економічні проблеми розвитку виробництва регіону: Щорічник наук. праць*. 2001. Вип. 31. С. 20–29.
4. Петрович Й., Ткаченко О. *Удосконалення організаційно-економічних методів управління технічною підготовкою виробництва нової техніки*. Львів. 1994. 45 с. ISBN 5-7707-6700-6.
5. Прокопенко Т. О., Ладанюк А. П. *Інформаційні технології управління організаційно-технологічними системами: монографія*. Черкаси: Вертикаль, 2015. 223 с.
6. Рачинська Г. В., Лісовська Л. С. Оцінювання рівня технологічного розвитку підприємств // *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2011. № 698: Проблеми економіки та управління. С. 277–281.
7. Собчук В. В. Математична модель технологічного процесу на

- виробничому підприємстві // *Застосування програмного забезпечення в інфокомунікаційних технологіях: Збірник тез Всеукраїнської науково-технічної конференції* (м. Київ, 05.02.2020 р.). Київ: ДУТ, 2020. С. 14–16.
8. Прохорова В. В., Давидова О. Ю. *Організація виробництва*. Харків: Вид-во Іванченка І.С., 2018. 275 с.
 9. Ладанюк А. П., Голованов С. О., Луцька Н. М. Технологічні об'єкти в структурі оперативної оптимізації виробництва // *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2010. № 2/4 (44). С. 41–43.
 10. Skrynkovskyy R., Pavlenchyk N., Horbonos F., Protsiuk T. Improvement of the express diagnostics of the production activity of the enterprise taking into account the method of determining the optimal production programs in the operational management system // *Technology Audit and Production Reserves*. 2018. Vol. 6 No. 4(44). P. 4–10. doi: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2018.147968>
 11. Skrynkovskyy R., Sopilnyk R., Seliverstova L., Koropetskyi O., Protsiuk T. Improvement of the system of indicators for the efficiency evaluation of the production capacity of industrial enterprises // *Technology Audit and Production Reserves*. 2019. Vol. 2 No. 4(46). P. 49–51. doi: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2019.162670>
 12. Скриньковський Р. М. Діагностика використання трудових, матеріальних, фінансових та енергетичних ресурсів підприємства як інструмент управління елементами його виробничо-господарської діяльності // *Проблеми економіки*. 2015. № 1. С. 249–254.
 13. Скриньковський Р. М. Система діагностики виробничої діяльності підприємства з урахуванням науково-технічного та інноваційного розвитку // *Економіка та держава*. 2015. № 5. С. 51–53.
 14. Скриньковський Р. М. Діагностика фінансового, виробничого,

- трудового, соціально-економічного та інноваційно-інвестиційного потенціалів і аналіз потенційних ризиків підприємства в умовах невизначеності // *Проблеми економіки*. 2015. № 2. С. 186–193.
15. Скриньковський Р. М. Діагностика техніко-технологічної бази, організаційного рівня і ресурсо- та енергозбереження підприємства в контексті економії витрат, бездефектності та ритмічності виробництва // *Бізнес Інформ*. 2015. № 5. С. 178–184.
 16. Скриньковський Р. М., Процюк Т. Б., Леськів С. Р. Моніторинг фінансової, виробничої, маркетингової і продуктової сфер діяльності та експрес-діагностика матеріально-технічного забезпечення підприємства // *Бізнес Інформ*. 2015. № 10. С. 250–256.
 17. Карагодова О. О., Кігель В. Р., Рожок В. Д. *Дослідження операцій*. Київ: Центр учбової літератури, 2007. 256 с.
 18. Skrynkovskyu R., Tyrkalo Y. Entrepreneurial Risks: Nature, Types, Assessment Methods and Ways to Reduce Them // *Path of Science*. 2021. Vol. 7, No. 12. P. 2015–2023. doi: <http://dx.doi.org/10.22178/pos.77-11>
 19. Skrynkovskyu R., Pavlenchyk N., Tsyuh S., Zanevskyu I., Pavlenchyk A. Economic-mathematical model of enterprise profit maximization in the system of sustainable development values // *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2022. № 8(4). P. 188–214. doi: <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.04.09>
 20. Богацька Н. М. Прибуток підприємства: його роль, формування та резерви збільшення в умовах ринкової економіки // *Ефективна економіка*. 2019. № 9. doi: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.9.30>
 21. Skrynkovskyu R. M., Sopilnyk L. I., Tsyuh S. I. Improving the Enterprise Development Model: New Solutions Based on the Principles of Management, Marketing and Economic Diagnosis // *Business Inform*. 2020. № 4. P. 191–199. doi: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-4-191-199>

22. Юдіна С., Ситнік О. Чинники, що впливають на обсяг прибутку підприємства // *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2022. Вип. 13. С. 184–190.
23. Skrynkovskyu R., Kataiev A., Zaiats O., Andrushchenko H., Popova N. Competitiveness of The Company on The Market: Analytical Method of Assessment and The Phenomenon of The Impact of Corruption in Ukraine // *Journal of Optimization in Industrial Engineering*. 2021. № 14(Special Issue). P. 79–86. doi: <https://dx.doi.org/10.22094/joie.2020.677836>
24. Sumets A., Kniaz S., Heorhiadi N., Farat O., Skrynkovskyu R., Martyniuk V. Methodical approach to the selection of options for ensuring competitiveness of enterprises in the system of development of agricultural clusters // *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2021. № 7(1). P. 192–210. doi: <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.10>
25. Мельник О. Г. *Системи діагностики діяльності машинобудівних підприємств: полікритеріальна концепція та інструментарій*: монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. 344 с.
26. Melnyk O., Todoshchuk A., Adamiv M. The role of socio-economic diagnostics in an enterprise management system // *Baltic Journal of Economic Studies*. 2018. Vol. 4, No. 3. P. 165–171. doi: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2018-4-3-165-171>
27. Кривов'язюк І. В., Божидарнік Т. В. *Комплексна економічна діагностика підприємства*: монографія. Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2012. 226 с.
28. Лук'янова В. В. *Механізм діагностики діяльності підприємств з урахуванням ризику*: автореф. дис. ... д-ра екон. наук: 08.00.04 / Інститут економіки промисловості НАН України. Донецьк, 2009. 32 с.
29. Turkalo Y. Entrepreneurial Risks: Causes, Consequences and Management (Theoretical Aspects) // *Path of Science*. 2022. Vol. 8, No. 1. P. 3010–

3017. doi: <http://dx.doi.org/10.22178/pos.78-4>

30. Скриньковський Р. М., Семчук Ж. В., Костюк Н. Р. Діагностика ризиків діяльності та особливості страхового захисту підприємства // *Бізнес Інформ*. 2015. № 12. С. 189–197.
31. Скриньковський Р. М., Крамар О. М., Замула Х. П., Хмиз В. Т., Візньак Ю. Я., Гудима В. В., Горбонос Ф. В., Тиркало Ю. Є., Павленчик Н. Ф. Особливості обліково-аналітичного забезпечення управління підприємницькими ризиками // *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. Серія: «Економічні науки». 2021. № 12(56), 3 т. С. 23–33. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2021-12-7813>

References

1. Voytsekhovskiy V. B. *Modelirovanie i optimizatsiya razvitiya proizvodstva*. Kiev: Tekhnika, 1980. 128 s.
2. Dobrianska M. V. Modeliuvannia variantiv proektiv investytsiinoho zabezpechennia tekhnolohichnoho onovlennia pidpriemstv // *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika»*. Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini: etapy stanovlennia i problemy rozvytku. 2015. № 819. S. 264–271.
3. Ishchuk S. O. Upravlinnia vyrobnychoiu systemoiu na osnovi kryteriiv tekhnolohichnoi dotsilnosti ta ekonomichnoi efektyvnosti // *Sotsialno-ekonomichni doslidzhennia v perekhidnyi period. Ekonomichni problemy rozvytku vyrobnytstva rehionu: Shchorichnyk nauk. prats.* 2001. Vyp. 31. S. 20–29.
4. Petrovych Y., Tkachenko O. *Udoskonalennia orhanizatsiino-ekonomichnykh metodiv upravlinnia tekhnichnoiu pidhotovkoiu vyrobnytstva novoi tekhniki*. Lviv. 1994. 45 s. ISBN 5-7707-6700-6.
5. Prokopenko T. O., Ladaniuk A. P. *Informatsiini tekhnolohii upravlinnia orhanizatsiino-tekhnolohichnymy systemamy: monohrafiia*. Cherkasy:

- Vertykal, 2015. 223 s.
6. Rachynska H. V., Lisovska L. S. Otsiniuvannia rivnia tekhnolohichnoho rozvytku pidpriumstv // *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika»*. 2011. № 698: Problemy ekonomiky ta upravlinnia. S. 277–281.
 7. Sobchuk V. V. Matematychna model tekhnolohichnoho protsesu na vyrobnychomu pidpriumstvi // *Zastosuvannia prohramnoho zabezpechennia v infokomunikatsiinykh tekhnolohiiakh*: Zbirnyk tez Vseukrainskoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii (m. Kyiv, 05.02.2020 r.). Kyiv: DUT, 2020. S. 14–16.
 8. Prokhorova V. V., Davydova O. Y. *Orhanizatsiia vyrobnytstva*. Kharkiv: Vyd-vo Ivanchenka I.S., 2018. 275 s.
 9. Ladaniuk A. P., Holovanov S. O., Lutska N. M. Tekhnolohichni obiekty v strukturi operatyvnoi optymizatsii vyrobnytstva // *Skhidno-Yevropeyskyi zhurnal peredovykh tekhnolohii*. 2010. № 2/4 (44). S. 41–43.
 10. Skrynkovskyy R., Pavlenchuk N., Horbonos F., Protsiuk T. Improvement of the express diagnostics of the production activity of the enterprise taking into account the method of determining the optimal production programs in the operational management system // *Technology Audit and Production Reserves*. 2018. Vol. 6 No. 4(44). P. 4–10. doi: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2018.147968>
 11. Skrynkovskyy R., Sopilnyk R., Seliverstova L., Koropetskyi O., Protsiuk T. Improvement of the system of indicators for the efficiency evaluation of the production capacity of industrial enterprises // *Technology Audit and Production Reserves*. 2019. Vol. 2 No. 4(46). P. 49–51. doi: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2019.162670>
 12. Skrynkovskyy R. M. Diahnostyka vykorystannia trudovykh, materialnykh, finansovykh ta enerhetychnykh resursiv pidpriumstva yak instrument upravlinnia elementamy yoho vyrobnycho-hospodarskoi diialnosti //

- Problemy ekonomiky*. 2015. № 1. S. 249–254.
13. Skrynkovskyy R. M. Systema diahnostryky vyrobnychoi diialnosti pidpriumstva z urakhuvanniam naukovo-tekhnichnoho ta innovatsiinoho rozvytku // *Ekonomika ta derzhava*. 2015. № 5. S. 51–53.
 14. Skrynkovskyy R. M. Diahnostryka finansovoho, vyrobnychoho, trudovoho, sotsialno-ekonomichnoho ta innovatsiino-investytsiinoho potentsialiv i analiz potentsiinykh ryzykiv pidpriumstva v umovakh nevyznachenosti // *Problemy ekonomiky*. 2015. № 2. S. 186–193.
 15. Skrynkovskyy R. M. Diahnostryka tekhniko-tekhnologichnoi bazy, orhanizatsiinoho rivnia i resurso- ta enerhozberezhennia pidpriumstva v konteksti ekonomii vytrat, bezdefektnosti ta rytmichnosti vyrobnytstva // *Biznes Inform*. 2015. № 5. S. 178–184.
 16. Skrynkovskyy R. M., Protsiuk T. B., Leskiv S. R. Monitorynh finansovoi, vyrobnychoi, marketynhovoi i produktovoi sfer diialnosti ta ekspres-diahnostryka materialno-tekhnichnoho zabezpechennia pidpriumstva // *Biznes Inform*. 2015. № 10. S. 250–256.
 17. Karahodova O. O., Kihel V. R., Rozhok V. D. *Doslidzhennia operatsii*. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury, 2007. 256 s.
 18. Skrynkovskyy R., Tyrkalo Y. Entrepreneurial Risks: Nature, Types, Assessment Methods and Ways to Reduce Them // *Path of Science*. 2021. Vol. 7, No. 12. P. 2015–2023. doi: <http://dx.doi.org/10.22178/pos.77-11>
 19. Skrynkovskyy R., Pavlenchyk N., Tsyuh S., Zanevskyy I., Pavlenchyk A. Economic-mathematical model of enterprise profit maximization in the system of sustainable development values // *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2022. № 8(4). P. 188–214. doi: <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.04.09>
 20. Bohatska N. M. Prybutok pidpriumstva: yoho rol, formuvannia ta rezervy zbilshennia v umovakh rynkovoi ekonomiky // *Efektivna ekonomika*. 2019. № 9. doi: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.9.30>

21. Skrynkovskyy R. M., Sopilnyk L. I., Tsyuh S. I. Improving the Enterprise Development Model: New Solutions Based on the Principles of Management, Marketing and Economic Diagnosis // *Business Inform.* 2020. № 4. P. 191–199. doi: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-4-191-199>
22. Yudina S., Sytnik O. Chynnyky, shcho vplyvaiut na obsiah prybutku pidpriumstva // *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Serii: Ekonomika.* 2022. Vyp. 13. S. 184–190.
23. Skrynkovskyy R., Kataiev A., Zaiats O., Andrushchenko H., Popova N. Competitiveness of The Company on The Market: Analytical Method of Assessment and The Phenomenon of The Impact of Corruption in Ukraine // *Journal of Optimization in Industrial Engineering.* 2021. № 14(Special Issue). P. 79–86. doi: <https://dx.doi.org/10.22094/joie.2020.677836>
24. Sumets A., Kniaz S., Heorhiadi N., Farat O., Skrynkovskyy R., Martyniuk V. Methodical approach to the selection of options for ensuring competitiveness of enterprises in the system of development of agricultural clusters // *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal.* 2021. № 7(1). P. 192–210. doi: <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.10>
25. Melnyk O. H. *Systemy diahnostryky diialnosti mashynobudivnykh pidpriumstv: polikryterialna kontseptsii ta instrumentarii: monohrafiia.* Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki, 2010. 344 s.
26. Melnyk O., Todoshchuk A., Adamiv M. The role of socio-economic diagnostics in an enterprise management system // *Baltic Journal of Economic Studies.* 2018. Vol. 4, No. 3. P. 165–171. doi: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2018-4-3-165-171>
27. Kryvoviaziuk I. V., Bozhydarnik T. V. *Kompleksna ekonomichna diahnostryka pidpriumstva: monohrafiia.* Lutsk: RVV Lutskoho NTU, 2012. 226 s.

28. Lukianova V. V. *Mekhanizm diahnostryky diialnosti pidpryiemstv z urakhuvanniam ryzyku: avtoref. dys. ... d-ra ekon. nauk: 08.00.04 / Instytut ekonomiky promyslovosti NAN Ukrainy. Donetsk, 2009. 32 s.*
29. Tyrkalo Y. Entrepreneurial Risks: Causes, Consequences and Management (Theoretical Aspects) // *Path of Science*. 2022. Vol. 8, No. 1. P. 3010–3017. doi: <http://dx.doi.org/10.22178/pos.78-4>
30. Skrynkovskyy R. M., Semchuk Z. V., Kostiuk N. R. Diahnostryka ryzykiv diialnosti ta osoblyvosti strakhovoho zakhystu pidpryiemstva // *Biznes Inform*. 2015. № 12. S. 189–197.
31. Skrynkovskyy R. M., Kramar O. M., Zamula K. P., Khmyz V. T., Vizniak Y. Y., Hudyma V. V., Horbonos F. V., Tyrkalo Y. Y., Pavlenchyk N. F. Osoblyvosti oblikovo-analitychnoho zabezpechennia upravlinnia pidpryiemnytskymy ryzykamy // *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal «Internauka»*. Serii: «*Ekonomichni nauky*». 2021. № 12(56), 3 t. S. 23–33. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2021-12-7813>