

УДК 65.01:658

Економіка

**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*

**Ільчишин Степан Михайлович**

*кандидат економічних наук*

*Інститут економіки і менеджменту*

*Національного університету «Львівська політехніка»*

**Ichyshyn Stepan**

*PhD in Economics*

*Institute of Economics and Management of the*

*Lviv Polytechnic National University*

*ORCID: 0000-0002-4377-915X*

**Крілик Богдан Богданович**

*аспірант*

*Львівського університету бізнесу та права*

**Krilyk Bohdan**

*Postgraduate Student of the*

*Lviv University of Business and Law*

*ORCID: 0000-0002-4042-9843*

**Погребняк Андрій Тарасович**

*аспірант*

*Львівського університету бізнесу та права*

**Pohrebniak Andrii**

*Postgraduate Student of the  
Lviv University of Business and Law  
ORCID: 0000-0002-8270-0793*

**Шиманович Павло Олегович**

*аспірант  
Львівського університету бізнесу та права*

**Shymanovych Pavlo**

*Postgraduate Student of the  
Lviv University of Business and Law  
ORCID: 0000-0001-8622-5726*

**Ткач Степан Володимирович**

*аспірант  
Львівського університету бізнесу та права*

**Tkach Stepan**

*Postgraduate Student of the  
Lviv University of Business and Law  
ORCID: 0000-0001-7025-5373*

**ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДІАГНОСТИКИ  
ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ БІЗНЕС-СТРУКТУРОЮ В УМОВАХ  
РИЗИКУ**

**ECONOMIC-MATHEMATICAL MODEL FOR DIAGNOSING THE  
EFFECTIVENESS OF THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES  
IN THE MANAGEMENT OF A BUSINESS STRUCTURE UNDER RISK  
CONDITIONS**

**Анотація.** Структурними складовими (основними) діагностики конкурентоспроможності бізнес-структури, підтримуючи думку науковців і керівників підприємств, є конкурентоспроможність продукції бізнес-структури, концентрованість ринку, на якому бізнес-структура функціонує, а також ефективність функціонування бізнес-структури в умовах ризику, яка включає фінансово-економічну, виробничу і комерційну ефективності. Також зазначено, що інформаційні технології є ефективним управлінським інструментом для вирішення економічних задач у сфері управління і адміністрування. Визначено, що сьогодні актуальним і важливим питанням є необхідність формування нових і удосконалення наявних положень (як теоретичних, так і практичних) щодо ефективності використання інформаційних технологій в управлінні бізнес-структурою в умовах ризику, із використанням математичного моделювання. З огляду на це, метою дослідження є розробити економіко-математичну модель діагностики ефективності використання інформаційних технологій в управлінні бізнес-структурою в умовах ризику. За результатами дослідження у статті запропоновано нову економіко-математичну модель і на її основі сформовано множину параметрів, критеріїв та співвідношень, які забезпечують ефективне функціонування і розвиток бізнес-структури з урахуванням впровадження (раціонального використання) інформаційних технологій в управлінні бізнес-структурою в умовах ризику. В основі цієї моделі лежить функціональний зв'язок між прибутками, рівнем ефективності діяльності бізнес-структури і бізнес-ризиками. Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні економіко-математичної моделі діагностики конкурентоспроможності бізнес-структури, в основі якої функціональний зв'язок між прибутками, ризиками та рівнем ефективності функціонування бізнес-структури, що є однією із структурних складових діагностики конкурентоспроможності бізнес-структури. Ця модель

*враховує розширений набір економічних параметрів та факторів і в ній, на відміну від існуючих, включає функцію компромісу між рівнем ефективності діяльності бізнес-структури та бізнес-ризиками, з урахуванням особливостей, ролі і значення використання інформаційних технологій в управлінні бізнес-структурою. Такого типу підхід дозволяє зменшити множину неточних і неадекватних результатів у контексті оптимізації методик використання інформаційних технологій для прийняття обґрунтованих і результативних управлінських рішень (як поточних, так і перспективних) в системі менеджменту бізнес-структури в умовах ризику. Подальші дослідження доцільно проводити в напрямі вивчення практичних питань щодо формування якісної і ефективною системи управління бізнес-структурою в умовах ризику і невизначеності.*

**Ключові слова:** *бізнес-структура, розвиток бізнес-структури, інформаційні технології в бізнесі, управлінські рішення, система менеджменту, бізнес-ризика, економічна діагностика, результат, прибуток.*

**Summary.** *The structural components (main) of the diagnosis of the competitiveness of the business structure, supporting the opinion of scientists and enterprise managers, are the competitiveness of the products of the business structure, the concentration of the market in which the business structure functions, as well as the effectiveness of the functioning of the business structure under risk conditions, which includes financial-economic, production and commercial efficiency. It is also stated that information technology is an effective management tool for solving economic problems in the field of management and administration. It was determined that today a relevant and important issue is the need to form new and improve existing provisions (both theoretical and practical) regarding the effectiveness of the use of information*

*technologies in the management of a business structure under risk conditions, with the use of mathematical modeling. In view of this, the purpose of the study is to develop an economic-mathematical model for diagnosing the effectiveness of the use of information technologies in the management of the business structure under risk conditions. Based on the results of the research, the article proposes a new economic-mathematical model, and based on it, a set of parameters, criteria and ratios are formed, which ensure the effective functioning and development of the business structure, taking into account the introduction (rational use) of information technologies in the management of the business structure under risk conditions. The basis of this model is the functional relationship between profits, the level of efficiency of the business structure and business risks. The scientific novelty of the obtained results lies in the improvement of the economic-mathematical model for diagnosing the competitiveness of a business structure, which is based on the functional relationship between profits, risks and the level of efficiency of the business structure, which is one of the structural components of diagnosing the competitiveness of a business structure. This model takes into account an expanded set of economic parameters and factors and, unlike the existing ones, it includes the function of a compromise between the level of efficiency of the business structure and business risks, taking into account the peculiarities, role and significance of the use of information technologies in the management of the business structure. This type of approach makes it possible to reduce the number of inaccurate and inadequate results in the context of optimizing methods of using information technologies for making reasonable and effective management decisions (both current and prospective) in the business structure management system under risk conditions. It is advisable to conduct further research in the direction of studying practical issues regarding the formation of a quality and effective management system of the business structure in conditions of risk and uncertainty.*

**Key words:** *business structure, development of business structure, information technologies in business, management decisions, management system, business risks, economic diagnosis, result, profit.*

**Постановка проблеми.** Структурними складовими (основними) діагностики конкурентоспроможності бізнес-структури, підтримуючи думку науковців і керівників підприємств, є конкурентоспроможність продукції бізнес-структури, концентрованість ринку, на якому бізнес-структура функціонує, а також ефективність функціонування бізнес-структури в умовах ризику, яка включає фінансово-економічну, виробничу і комерційну ефективності [1–46]. Водночас з'ясовано, що інформаційні технології є ефективним управлінським інструментом для вирішення економічних задач у сфері управління і адміністрування [1–6].

З огляду на це, враховуючи думку керівників підприємств, очевидно, що сьогодні практичні питання ефективності застосування інформаційних технологій в управлінні бізнес-структурами мають досить важливе значення, а також є досить актуальними на всіх етапах функціонування бізнес-структури в умовах ризику. Ці питання, виходячи з реалій сьогодення і умов ведення бізнесу, потребують додаткового дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За результатами аналізу літератури з'ясовано, що деякі аспекти (теоретичні, практичні) у цьому напрямі (щодо особливостей застосування інформаційних технологій в управлінні підприємством) розглянуто у працях таких вчених та практиків, як В. Дубіщев, В. Іщук, С. Малинський, Л. Малинська [1], А. Огнева, Д. Кобець [2], Г. Павловські [3], О. Попрозман [4], Р. Скриньковський [5; 6], L. Kysh [7], E. Overby, A. Bharadwaj, V. Sambamurthy [8], J. Sarkis, R. P. Sundarraj [9], A. Sirotinska, O. Sirotinsky [10] та інші.

Поряд з тим, виходячи з аналізу понять (економічних категорій) «розвиток бізнес-структури», «інформаційні технології в бізнесі»,

«управлінські рішення», «система менеджменту», «бізнес-ризика», «дослідження операцій» і «економічна діагностика», з'ясовано, що актуальною проблемою є необхідність формування нових і удосконалення наявних положень (як теоретичних, так і практичних) щодо ефективності використання інформаційних технологій в управлінні бізнес-структурою в умовах ризику із використанням математичного моделювання. Першим важливим напрямом до вирішення цієї проблеми, виходячи із дослідження операцій, системи менеджменту і економічної діагностики бізнес-структур, є розроблення економіко-математичної моделі діагностики ефективності використання інформаційних технологій в управлінні бізнес-структурою в умовах ризику.

**Мета статті.** Метою статті є розробити економіко-математичну модель діагностики ефективності використання інформаційних технологій в управлінні бізнес-структурою в умовах ризику.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** За результатами дослідження літератури [1–29], зокрема аналізу наукових праць [3; 5; 6], можна стверджувати, що, виходячи із теоретико-методологічних та методичних засад формування, використання і розвитку систем (чи механізму) діагностики діяльності підприємств в умовах ризику [11; 12], під діагностикою ефективності використання інформаційних технологій (далі – ІТ) в управлінні бізнес-структурою ( $D_{IT}$ ) доцільно розуміти процес ідентифікування, аналізу і оцінювання ефективності використання ІТ в управлінні бізнес-структурою з метою прийняття обґрунтованих і результативних управлінських рішень (як поточних, так і перспективних) в системі менеджменту [13; 14], спрямованих на:

1) підвищення загального рівня ефективності діяльності і розвитку бізнес-структури ( $E_F$ ) в умовах ризику, з урахуванням юридичної відповідальності бізнесу [30–36];

2) отримання максимально можливого економічного річного ефекту



від застосування (впровадження) ІТ, включаючи удосконалення існуючих ІТ-рішень, спільно із інформаційними ресурсами, технічними засобами, програмним (спеціальним) забезпеченням (наприклад, ERP-системи – англ. *Enterprise Resource Planning System*) і інтелектуальними технологічними процесами, які впливають на приріст чистого прибутку ( $\Delta P_a$ ) – формули (1) [3; 5]:

$$D_{IT} \rightarrow (E_F \uparrow, \Delta P_a \uparrow), E_F = \{E_{fe}, E_c, E_{mt}, E_s\}, \Delta P_a = P_a - \sum_{i=1}^{nk} K_i, (1)$$

де  $E_{fe}$ ,  $E_c$ ,  $E_{mt}$ ,  $E_s$  – структурні складові  $E_F$ , відповідно – фінансово-економічна, комерційна, виробничо-технологічна і соціальна ефективності бізнес-структури  $D_{IT}$ , ум. од. [3; 5; 6; 11; 12; 15];  $P_a$  – додатковий прибуток бізнес-структури за рахунок застосування (впровадження) ІТ, грн.;  $\sum_{i=1}^{nk} K_i$  – сума податків, які необхідно сплатити з додаткового прибутку, грн.,  $nk$  – число відрахувань.

Водночас, враховуючи результати попередніх досліджень у працях [1–46], вважаємо за необхідне зазначити наступне.

Так, фінансово-економічна ефективність ( $E_{fe}$ ) бізнес-структури в основному пропорційна збільшенню обсягу реалізованої продукції і залежить від зниження її собівартості  $S_\xi$  ( $\xi=1,2$ ) за співвідношенням:

$$E_{fe} = (V_2 - V_1) \times \Delta P_a / V_1 + (S_1 - S_2) \times V_2, (2)$$

де  $V_1$ ,  $V_2$  – обсяг реалізованої продукції, відповідно до і після впровадження системи ІТ відповідно;  $S_1$ ,  $S_2$  – собівартість одиниці реалізованої продукції, відповідно до і після впровадження системи ІТ.

Основними джерелами отримання економічного ефекту під час впровадження ІТ є ефективна обробка, збільшення кількості запитів відповідно до (2) і зниження вартості пошуку інформації (відомостей і/або даних), пов'язаної з вирішенням економічних задач (у сфері управління та



адміністрування), генеруванням зведених звітів чи іншої звітності для керівників (менеджерів) бізнес-структури тощо. Звідси очевидно, що чим більша кількість запитів, ефективна їх обробка і менша вартість пошуку інформації на засадах оптимізації і безпеки [35; 37–39], тим більша річна економія бізнес-структури.

Для методики оцінювання комерційного ризику  $R_C$  (на основі статистичного підходу) рекомендуємо ввести відповідне співвідношення:

$$R_C = \sqrt{(\delta R_1)^2 + (\delta R_2)^2 + (\delta R_3)^2 + (\delta R_4)^2 + (\delta R_5)^2 + (\delta R_6)^2 + (\delta R_7)^2}. \quad (3)$$

Тут враховано множину непевностей (неозначеностей) складових комерційного ризику бізнес-структури, а саме: ризики недостатньої сегментації ринків збуту ( $R_1=R_{NS}$ ); ризики помилкового вибору цільового сегменту ринку ( $R_2=R_{PS}$ ); ризики помилкового вибору стратегії продажів продукції ( $R_3=R_{SS}$ ); ризики неправильної організації й одержання неадекватних результатів маркетингових досліджень ( $R_4=R_{MR}$ ); ризики помилкового ціноутворення ( $R_5=R_{EP}$ ); ризики взаємодії з контрагентами і партнерами ( $R_6=R_{KP}$ ); ризики непередбаченої конкуренції ( $R_7=R_{NK}$ ).

Під символом  $\delta$  у співвідношенні (3) слід розуміти відносне відхилення відповідного параметра від його нормативного значення:  $\delta R = 2(R_j - R_n)/(R_j + R_n)$ , де  $R_n$  – нормативне значення відповідного параметра (складової ризику бізнес-структури) за умови відсутності впливу ІТ ( $j=1,2,\dots,7$ ). Для множини параметрів типу  $R$  у (3) враховано вплив ІТ.

Комплексну ефективність виробничо-технологічних бізнес-процесів доцільно записати у вигляді виразу:

$$E_{mi} = E_{mR} + E_{mP} = g_R \frac{W_R}{W_T + (U_{IA} + U_{WC}) \times h_{RM}} + g_P \frac{W_K}{U_{WC} + U_{MC}}. \quad (4)$$

Тут  $E_{mR}$  – ефективність застосовуваних ресурсів, тобто рівень продуктивності суспільної (живої та уречевленої) праці;  $E_{mP}$  – показник економічної ефективності діяльності бізнес-структури, пов'язаного з

виробничо-технологічними процесами, відносні одиниці;  $g_R$ ,  $g_P$  – коефіцієнти вагомості, які в першому наближенні приймаємо рівними ( $g_R=g_P=0,5$ ;  $g_R+g_P=1$ );  $W_R$  – обсяг ресурсів [40];  $W_T$  – обсяг витрат на ІТ;  $W_K(T_K)$  – товарний капітал як одна з функціональних форм промислового капіталу, грн;  $U_{IA}(F_{OF})$  – середньорічний обсяг основних фондів нематеріальних активів;  $U_{WC}(F_{OB})$  – вартість оборотних фондів;  $h_{PM}$  – коефіцієнт перерахунку, що визначається як відношення обсягу ресурсів до обсягу витрат матеріального виробництва;  $U_{MC}(F_M)$  – капіталізовані матеріальні та інші витрати (MC). Під товарним капіталом  $W_K$  розуміємо частину промислового капіталу, тобто одну з його функціональних форм (складових). Ця складова  $W_K$  характеризує вартість певної суми товарів та відповідну додаткову вартість і відрізняється від торговельного капіталу. Торговельний капітал – це капітал, який відповідає процесу перетворення товарної вартості продукції у грошову форму в сфері обігу.

Що стосується загального рівня ефективності діяльності бізнес-структури, то для методики оцінювання інтегрального параметра  $E_F$  (на основі статистичного підходу) рекомендуємо ввести таке співвідношення:

$$E_F = \sqrt{(E_{fe})^2 + (E_c)^2 + (E_{mt})^2 + (E_s)^2} \Rightarrow \max. \quad (5)$$

де  $E_{fe}$ ,  $E_c$ ,  $E_{mt}$ ,  $E_s$  – аналогічно як у (1): структурні складові  $E_F$ , відповідно – фінансово-економічна, комерційна, виробничо-технологічна і соціальна ефективності бізнес-структури  $D_{IT}$ , ум. од. [3; 5; 6; 11; 12; 15].

Аналогічно для методики оцінювання інтегрального ризику  $\Omega(R)$  бізнес-структури (на основі статистичного підходу) вводимо відповідне економіко-математичне співвідношення:

$$\Omega(R) = \sqrt{(R_{fe})^2 + (R_c)^2 + (R_{mt})^2 + (R_s)^2} \Rightarrow \min. \quad (6)$$

де  $R_{fe}$ ,  $R_c$ ,  $R_{mt}$ ,  $R_s$  – структурні складові інтегрального ризику  $\Omega(R)$ , відповідно бізнес-ризиків ефективності бізнес-структури – фінансово-економічний, комерційний, виробничо-технологічний і соціальний, ум. од.

З урахуванням співвідношень (1)–(6), аспектів [41–46] формуємо функцію компромісу  $\Sigma$  між ризиком  $\Omega(R)$  та рівнем ефективності діяльності бізнес-структури  $E_F$ , а також вираз для прибутку  $P_B$  бізнес-структури:

$$\Sigma = \eta \cdot \Omega(R) + (1 - \eta) \cdot E_F \Rightarrow opt, \quad (7)$$

$$P_B = \gamma \Psi^{r+1} - \omega Q_S + r Q_{IT} + \lambda (\Psi(y_i) - \Psi) \Rightarrow \max. \quad (8)$$

Тут  $\gamma$ ,  $\omega$ ,  $r$  – параметри функції прибутку  $P_B$ , яка представлена у вигляді функції Лагранжа (англ. *Lagrangian function* [41]);  $\Psi$  – виробнича функція  $D_{IT}$ ;  $\omega$ ,  $Q_S$  – характеризують середню ставку заробітної плати ( $\omega$ ) і витрати ( $Q_S$ ) на соціальну сферу (для робочої сили);  $\lambda$  – параметр Лагранжа;  $Q_{IT}$  – витрати на інформаційні технології (ІТ);  $y_i$  – множина параметрів та факторів, які відповідають економіко-математичній моделі (1)–(8);  $\eta$ ,  $1 - \eta$  – коефіцієнти вагомості.

Для реалізації конкретних задач, які відповідають економіко-математичній моделі (1)–(8), необхідно використати засоби динамічного програмування та інформаційних технологій (ІТ).

Таким чином, відповідні критерії (5)–(8), обмеження, представлених вище, а також допоміжні математичні співвідношення типу (2)–(4) дозволяють сформулювати економіко-математичну модель (1)–(8) і на її основі сформулювати рекомендації щодо ефективного функціонування і розвитку бізнес-структури в умовах ризику, врахувати особливості, роль і значення використання ІТ в управлінні бізнес-структурою. В основі цієї моделі (1)–(8) лежить функціональний зв'язок між прибутками, рівнем ефективності діяльності бізнес-структури і бізнес-ризиками, а також відповідна множина економічних величин (параметрів, критеріїв) та факторів, які забезпечують ефективне впровадження (застосування) інформаційних технологій в управлінні бізнес-структурою.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** За результатами

проведеного дослідження, враховуючи деякі ідеї і положення у працях [1–46], запропоновано нову економіко-математичну модель і на її основі сформовано множину параметрів, критеріїв та співвідношень, які забезпечують ефективне функціонування і розвиток бізнес-структури з урахуванням впровадження (раціонального використання) інформаційних технологій в управлінні бізнес-структурою в умовах ризику. В основі цієї моделі лежить функціональний зв'язок між прибутками, рівнем ефективності діяльності бізнес-структури і бізнес-ризиками.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні економіко-математичної моделі діагностики конкурентоспроможності бізнес-структури, в основі якої функціональний зв'язок між прибутками, ризиками та рівнем ефективності функціонування бізнес-структури, що є однією із структурних складових діагностики конкурентоспроможності бізнес-структури. Ця модель враховує розширений набір економічних параметрів та факторів і в ній, на відміну від існуючих, включає функцію компромісу між рівнем ефективності діяльності бізнес-структури та бізнес-ризиками, з урахуванням особливостей, ролі і значення використання інформаційних технологій в управлінні бізнес-структурою. Такого типу підхід дозволяє зменшити множину неточних і неадекватних результатів у контексті оптимізації методик використання інформаційних технологій для прийняття обґрунтованих і результативних управлінських рішень (як поточних, так і перспективних) в системі менеджменту бізнес-структури в умовах ризику.

Подальші дослідження, виходячи із дослідження бізнес-операцій, системи менеджменту і економічної діагностики, доцільно проводити в напрямі вивчення практичних питань щодо формування якісної і ефективної системи управління бізнес-структурою в умовах ризику і невизначеності.

## Література

1. Дубіщев В. П., Іщук В. І., Малинський С. М., Малинська Л. В. Застосування інформаційних технологій в управлінні підприємством // *Економіка і регіон*. 2012. № 2 (33). С. 88–94.
2. Огнева А. М., Кобець Д. Л. Особливості застосування інформаційних технологій в управлінні підприємством // *Вісник Хмельницького національного університету*. 2010. № 5, Т. 3. С. 107–111.
3. Павловські Г. *Розвиток системи управлінської діагностики підприємства*: автореф. дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.00.04 / Львівський університет бізнесу та права. Львів, 2017. 20 с.
4. Попрозман О. І. Інформаційні технології в управлінні підприємством // *Формування ринкових відносин в Україні*. 2013. № 1 (140). С. 49–52.
5. Нога І. М., Скриньковський Р. М., Павловські Г. Діагностика ефективності застосування інформаційних технологій в управлінні підприємствами // *Бізнес Інформ*. 2016. № 9. С. 241–245.
6. Pawlowski G., Skrynkovsky R., Shpak O., Vizniak Y. Development of the Model of the System of Managerial Diagnostics of the Enterprise on the Basis of Improvement of Diagnostic Purposes // *Path of Science*. 2017. Vol. 3, No. 11. P. 4010–4020. doi: <http://dx.doi.org/10.22178/pos.28-9>
7. Kysh L. Information technologies in the management of the enterprise // *Knowledge, Education, Law, Management*. 2021. № 8(44), Vol. 1. P. 124–130. doi: <https://doi.org/10.51647/kelm.2021.8.1.18>
8. Overby E., Bharadwaj A., Sambamurthy V. Enterprise agility and the enabling role of information technology // *European Journal of Information Systems*. 2006. № 15. P. 120–131. doi: <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000600>
9. Sarkis J., Sundarraj R. P. Evaluation of enterprise information technologies: a decision model for high-level consideration of strategic and operational issues // *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*,

- Part C (Applications and Reviews)*. 2006. Vol. 36, No. 2. P. 260–273. doi: <https://doi.org/10.1109/tsmcc.2004.843245>
10. Sirotinska A., Sirotinsky O. Information technologies in enterprise management // *International Journal of New Economics and Social Sciences*. 2017. № 6(2). P. 66–77. doi: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.7624>
  11. Мельник О. Г. *Системи діагностики діяльності машинобудівних підприємств: полікритеріальна концепція та інструментарій*: монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. 344 с.
  12. 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.
  13. Скриньковський Р. М., Павловські Г. Діагностика в системі менеджменту підприємства // *Проблеми економіки*. 2016. № 3. С. 199–205.
  14. Кузьмін О. Є. *Сучасний менеджмент*. Львів: «Центр Європи», 1995. 176 с.
  15. Скриньковський Р. М., Семчук Ж. В. Індикатори діагностики ефективності діяльності підприємства // *Молодий вчений*. 2014. № 12(15). С. 114–116.
  16. Скриньковський Р. М., Семчук Ж. В., Павловські Г. Економічна діагностика підприємства // *Актуальні проблеми науки і практики: сталий розвиток в умовах воєнного стану*: тези доповідей учасників міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті д.е.н., професора Горбоноса Федора Володимировича (Львів, 26–27 грудня 2022 року). Львів: ЗВО «Львівський університет бізнесу та права», 2022. URL: <http://lubp.com.ua/wp-content/uploads/2022/12/74.pdf> (дата доступу: 05.01.2022).
  17. 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>
18. 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>
  19. 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>
  20. Кривов'язюк І. В., Божидарнік Т. В. *Комплексна економічна діагностика підприємства*: монографія. Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2012. 226 с.
  21. Sumets A., Kniaz S., Heorhiadi N., Skrynkovskyy R., Matsuk V. Methodological toolkit for assessing the level of stability of agricultural enterprises // *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2022. № 8(1). P. 235–255. doi: <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.01.12>
  22. Sumets A., Serbov M., Skrynkovskyy R., Faldyna V., Satusheva K. Analysis of influencing factors on the development of agricultural enterprises based on e-commerce technologies // *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2020. № 6(4). P. 211–231. doi: <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.04.11>
  23. Skrynkovskyy R., Hladun V., Kramar M. Information Technologies in the Organization of Accounting at the Enterprise // *Path of Science*. 2019. Vol.



- 5, No. 2. P. 3001–3010. doi: <http://dx.doi.org/10.22178/pos.43-3>
24. 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>
25. 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>
26. Скриньковський Р. М., Шпак О. Г. Бізнес-діагностика підприємства як особливий вид консультаційних послуг // *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*. 2017. Вип. 3. С. 110–114.
27. Скриньковський Р. М., Крамар Р. І. Діагностика роботи керівництва підприємства на інституційному рівні управління в контексті дотримання чинного законодавства, статуту та виконання посадових обов'язків // *Юридичний науковий електронний журнал*. 2016. № 2. С. 96–99. URL: [http://www.lsej.org.ua/2\\_2016/28.pdf](http://www.lsej.org.ua/2_2016/28.pdf) (дата доступу: 05.01.2022).
28. Скриньковський Р. М., Князь С. В., Русин-Гриник Р. Р., Коновалюк І. В. Діяльність бізнес-структур як об'єкт моніторингу // *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: «Економічні науки»*. 2022. № 8(64). С. 124–133. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2022-8-8072>
29. Бенько М. М. *Інформаційні системи і технології в бухгалтерському обліку*: монографія. Київ: Київський національний торговельно-економічний університет, 2010. 336 с.
30. Скриньковський Р., Чубенко А. Діагностика конкурентного потенціалу підприємства та відповідальність за порушення законодавства про захист економічної конкуренції // *Підприємництво*,

*господарство і право*. 2016. № 7. С. 49–54.

31. Скриньковський Р., Дмитрієва Ю., Чубенко А. Діагностика можливостей підприємства щодо утримання клієнтури та відповідальність за порушення законодавства про захист прав споживачів // *Підприємництво, господарство і право*. 2016. № 9. С. 45–50.
32. Скриньковський Р. М., Костюк Н. Р., Семчук Ж. В., Коропецький О. О. Діагностика політики керівництва у сферах якості, соціальної відповідальності, інформаційної безпеки й охорони праці та механізм забезпечення гідної праці на підприємстві // *Бізнес Інформ*. 2016. № 3. С. 131–137.
33. Скриньковський Р., Нога І., Чубенко А. Діагностика стану кадрового обліку і діловодства на підприємстві та відповідальність за порушення вимог законодавства у сфері захисту персональних даних // *Підприємництво, господарство і право*. 2016. № 8. С. 52–57.
34. Скриньковський Р., Крамар Р. Діагностика формування і використання прибутку підприємства та відповідальність керівника за порушення податкового законодавства // *Підприємництво, господарство і право*. 2016. № 6. С. 130–134.
35. Скриньковський Р. М., Крамар Р. І., Гарасим П. С. Діагностика ефективності системи захисту інформації на підприємстві та відповідальність за порушення законодавства про комерційну таємницю // *Порівняльно-аналітичне право*. 2016. № 1. С. 225–228.
36. Скриньковський Р., Тиркало Ю. Юридична відповідальність бізнесу // *Економіко-соціальні відносини в галузі фізичної культури та сфері обслуговування: тези доп. IV Міжнар. наук.-практ. конференції (21.09.2022 р., м. Львів) / за заг. ред. Н. Павленчик. Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2022. С. 97–99.*
37. Skrynkovskyu R., Pawlowski G., Harasym P., Koropetskyi O. Cybernetic

- Security and Business Intelligence in the System of Diagnostics of Economic Security of the Enterprise // *Path of Science*. 2017. Vol. 3, No. 10. P. 5001–5009. doi: <http://dx.doi.org/10.22178/pos.27-6>
38. Хемфрі Е. Діяльність з кібер-безпеки. Рішення для бізнесу // *Стандартизація. Сертифікація. Якість*. 2013. № 1. С. 16–18.
39. Іващенко Г. А., Воронюк, Є. В. Кібернетична безпека в системі діагностики та аналізу економічної безпеки підприємства // *Молодий вчений*. 2017. № 1(41). С. 605–608.
40. 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.
41. Lagrangian Function // *Van Nostrand's Scientific Encyclopedia*. 2005. doi: <https://doi.org/10.1002/0471743984.vse4446>
42. Popova N., Kataiev A., Nevertii A., Kryvoruchko O., Skrynkovskyu R. Marketing Aspects of Innovative Development of Business Organizations in the Sphere of Production, Trade, Transport, and Logistics in VUCA Conditions // *Studies of Applied Economics*. 2021. № 38(4). doi: <https://doi.org/10.25115/eea.v38i4.3962>
43. Serniak I., Serniak O., Mykhailyshyn L., Skrynkovskyu R., Kasian S. Evaluation of the level of the usage of social instruments for human resource management: example of agro-processing enterprises of Ukraine // *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2021. № 7(4). P. 82–99. doi: <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.04.05>
44. Щебель А. І. *Управління потенціалом підприємства в системі координат організаційного розвитку*: автореф. дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.00.04 / Львівський університет бізнесу та права. Львів, 2020. 20 с.
45. Крамар О. М. *Підвищення ефективності функціонування будівельних*

*підприємств на засадах удосконалення системи управління персоналом: автореф. дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.00.04 / Львівський університет бізнесу та права. Львів, 2020. 20 с.*

46. Серняк І. І. *Формування та розвиток соціального інструментарію управління персоналом підприємства: автореф. дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.00.04 / Львівський університет бізнесу та права. Львів, 2019. 20 с.*

### References

1. Dubishchev V. P., Ishchuk V. I., Malynskiy S. M., Malynska L. V. *Zastosuvannya informatsiinykh tekhnolohii v upravlinni pidpryemstvom // Ekonomika i rehion. 2012. № 2 (33). S. 88–94.*
2. Ohneva A. M., Kobets D. L. *Osoblyvosti zastosuvannya informatsiinykh tekhnolohii v upravlinni pidpryemstvom // Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. 2010. № 5, T. 3. S. 107–111.*
3. Pawlowski G. *Rozvytok systemy upravlinskoï diahnostryky pidpryemstva: avtoref. dys. ... kand. ekon. nauk: spets. 08.00.04 / Lvivskiy universytet biznesu ta prava. Lviv, 2017. 20 s.*
4. Poprozman O. I. *Informatsiini tekhnolohii v upravlinni pidpryemstvom // Formuvannya rynkovykh vidnosyn v Ukraini. 2013. № 1 (140). S. 49–52.*
5. Noha I. M., Skrynkovskyy R. M., Pawlowski G. *Diahnostryka efektyvnosti zastosuvannya informatsiinykh tekhnolohii v upravlinni pidpryemstvamy // Biznes Inform. 2016. № 9. S. 241–245.*
6. Pawlowski G., Skrynkovskyy R., Shpak O., Vizniak Y. *Development of the Model of the System of Managerial Diagnostics of the Enterprise on the Basis of Improvement of Diagnostic Purposes // Path of Science. 2017. Vol. 3, No. 11. P. 4010–4020. doi: <http://dx.doi.org/10.22178/pos.28-9>*
7. Kysh L. *Information technologies in the management of the enterprise // Knowledge, Education, Law, Management. 2021. № 8(44), Vol. 1. P. 124–*

130. doi: <https://doi.org/10.51647/kelm.2021.8.1.18>
8. Overby E., Bharadwaj A., Sambamurthy V. Enterprise agility and the enabling role of information technology // *European Journal of Information Systems*. 2006. № 15. P. 120–131. doi: <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000600>
9. Sarkis J., Sundarraj R. P. Evaluation of enterprise information technologies: a decision model for high-level consideration of strategic and operational issues // *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*. 2006. Vol. 36, No. 2. P. 260–273. doi: <https://doi.org/10.1109/tsmcc.2004.843245>
10. Sirotinska A., Sirotinsky O. Information technologies in enterprise management // *International Journal of New Economics and Social Sciences*. 2017. № 6(2). P. 66–77. doi: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.7624>
11. Melnyk O. H. *Systemy diahnostyky diialnosti mashynobudivnykh pidpriemstv: polikryterialna kontseptsii ta instrumentarii*: monohrafiia. Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki, 2010. 344 s.
12. Lukianova V. V. *Mekhanizm diahnostyky diialnosti pidpriemstv z urakhuvanniam ryzyku*: avtoref. dys. ... d-ra ekon. nauk: 08.00.04 / Instytut ekonomiky promyslovosti NAN Ukrainy. Donetsk, 2009. 32 s.
13. Skrynkovskyy R. M., Pawlowski G. Diahnostyka v systemi menedzhmentu pidpriemstva // *Problemy ekonomiky*. 2016. № 3. S. 199–205.
14. Kuzmin O. Y. *Suchasnyi menedzhment*. Lviv: «Tsentr Yevropy», 1995. 176 s.
15. Skrynkovskyy R. M., Semchuk Z. V. Indykatory diahnostyky efektyvnosti diialnosti pidpriemstva // *Molodyi vchenyi*. 2014. № 12(15). S. 114–116.
16. Skrynkovskyy R. M., Semchuk Z. V., Pawlowski G. Ekonomichna diahnostyka pidpriemstva // *Aktualni problemy nauky i praktyky: stalyyi rozvytok v umovakh voiennoho stanu: tezy dopovidei uchasnykiv*

- mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, prysviachenoj pamiaty d.e.n., profesora Horbonosa Fedora Volodymyrovycha (Lviv, 26–27 hrudnia 2022 roku). Lviv: ZVO «Lvivskiy universytet biznesu ta prava», 2022. URL: <http://lubp.com.ua/wp-content/uploads/2022/12/74.pdf> (data dostupu: 05.01.2022).
17. 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>
  18. 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>
  19. 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>
  20. Kryvoviaziuk I. V., Bozhydarnik T. V. *Kompleksna ekonomichna diahnostyka pidpriemstva: monohrafiia*. Lutsk: RVV Lutskoho NTU, 2012. 226 s.
  21. Sumets A., Kniaz S., Heorhiadi N., Skrynkovskyy R., Matsuk V. Methodological toolkit for assessing the level of stability of agricultural enterprises // *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2022. № 8(1). P. 235–255. doi: <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.01.12>
  22. Sumets A., Serbov M., Skrynkovskyy R., Faldyna V., Satusheva K.



- Analysis of influencing factors on the development of agricultural enterprises based on e-commerce technologies // *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2020. № 6(4). P. 211–231. doi: <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.04.11>
23. Skrynkovskyy R., Hladun V., Kramar M. Information Technologies in the Organization of Accounting at the Enterprise // *Path of Science*. 2019. Vol. 5, No. 2. P. 3001–3010. doi: <http://dx.doi.org/10.22178/pos.43-3>
24. 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>
25. Skrynkovskyy R. M., Kramar O. M., Zamula K. P., Khmyz V. T., Vizniak Y. Y., Hudyma V. V., Horbonos F. V., Tyrkalo Y. Y., Pavlenchuk N. F. Osoblyvosti oblikovo-analitychnoho zabezpechennia upravlinnia pidpriemnytskymy 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>
26. Skrynkovskyy R. M., Shpak O. H. Biznes-diahnostyka pidpriemstva yak osoblyvyi vyd konsultatsiinykh posluh // *Sotsialno-ekonomichni problemy suchasnoho periodu Ukrainy*. 2017. Vyp. 3. S. 110–114.
27. Skrynkovskyy R. M., Kramar R. I. Diahnostyka roboty kerivnytstva pidpriemstva na instytuttsiinomu rivni upravlinnia v konteksti dotrymannia chynnoho zakonodavstva, statutu ta vykonannia posadovykh obov'язkiv // *Yurydychnyi naukovyi elektronnyi zhurnal*. 2016. № 2. S. 96–99. URL: [http://www.lsej.org.ua/2\\_2016/28.pdf](http://www.lsej.org.ua/2_2016/28.pdf) (data dostupu: 05.01.2022).
28. Skrynkovskyy R. M., Kniaz S. V., Rusyn-Hrynyk R. R., Konovalyuk I. V. Diialnist biznes-struktur yak ob'iekt monitorynhu // *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal «Internauka». Serii: «Ekonomichni nauky»*. 2022. № 8(64). S. 124–133. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2022-8-8072>
29. Benko M. M. *Informatsiini systemy i tekhnolohii v bukhhalterskomu obliku:*



- monohrafiia. Kyiv: Kyivskiy natsionalnyi torhovelno-ekonomichnyi universytet, 2010. 336 s.
30. Skrynkovskyy R., Chubenko A. Diahnostyka konkurentnoho potentsialu pidpriumstva ta vidpovidalnist za porushennia zakonodavstva pro zakhyst ekonomichnoi konkurentsii // *Pidpriumnytstvo, hospodarstvo i pravo*. 2016. № 7. S. 49–54.
  31. Skrynkovskyy R., Dmytriieva Y., Chubenko A. Diahnostyka mozhlyvosti pidpriumstva shchodo utrymannia kliientury ta vidpovidalnist za porushennia zakonodavstva pro zakhyst prav spozhyvachiv // *Pidpriumnytstvo, hospodarstvo i pravo*. 2016. № 9. S. 45–50.
  32. Skrynkovskyy R. M., Kostiuk N. R., Semchuk Z. V., Koropetskyi O. O. Diahnostyka polityky kerivnytstva u sferakh yakosti, sotsialnoi vidpovidalnosti, informatsiinoi bezpeky y okhorony pratsi ta mekhanizm zabezpechennia hidnoi pratsi na pidpriumstvi // *Biznes Inform*. 2016. № 3. S. 131–137.
  33. Skrynkovskyy R., Noha I., Chubenko A. Diahnostyka stanu kadrovoho obliku i dilovodstva na pidpriumstvi ta vidpovidalnist za porushennia vymoh zakonodavstva u sferi zakhystu personalnykh danykh // *Pidpriumnytstvo, hospodarstvo i pravo*. 2016. № 8. S. 52–57.
  34. Skrynkovskyy R., Kramar R. Diahnostyka formuvannia i vykorystannia prybutku pidpriumstva ta vidpovidalnist kerivnyka za porushennia podatkovoho zakonodavstva // *Pidpriumnytstvo, hospodarstvo i pravo*. 2016. № 6. S. 130–134.
  35. Skrynkovskyy R. M., Kramar R. I., Harasym P. S. Diahnostyka efektyvnosti systemy zakhystu informatsii na pidpriumstvi ta vidpovidalnist za porushennia zakonodavstva pro komertsiiu taiemnytsiu // *Porivnialno-analitychne pravo*. 2016. № 1. S. 225–228.
  36. Skrynkovskyy R., Tyrkalo Y. Yurydychna vidpovidalnist biznesu // *Ekonomiko-sotsialni vidnosyny v haluzi fizychnoi kultury ta sferi*

- obsluhovuvannia*: tezy dop. IV Mizhnar. nauk.-prakt. konferentsii (21.09.2022 r., m. Lviv) / za zah. red. N. Pavlenchyk. Lviv: LDUFK im. Ivana Boberskoho, 2022. S. 97–99.
37. Skrynkovskyy R., Pawlowski G., Harasym P., Koropetskyi O. Cybernetic Security and Business Intelligence in the System of Diagnostics of Economic Security of the Enterprise // *Path of Science*. 2017. Vol. 3, No. 10. P. 5001–5009. doi:<http://dx.doi.org/10.22178/pos.27-6>
  38. Khemfri E. Diialnist z kiber-bezpeky. Rishennia dlia biznesu // *Standartyzatsiia. Sertyfikatsiia. Yakist*. 2013. № 1. S. 16–18.
  39. Ivashchenko H. A., Voroniuk, Y. V. Kibernetychna bezpeka v systemi diahnostryky ta analizu ekonomichnoi bezpeky pidpryiemstva // *Molodyi vchenyi*. 2017. № 1(41). S. 605–608.
  40. Skrynkovskyy R. M. Diahnostryka vykorystannia trudovykh, materialnykh, finansovykh ta enerhetychnykh resursiv pidpryiemstva yak instrument upravlinnia elementamy yoho vyrobnycho-hospodarskoi diialnosti // *Problemy ekonomiky*. 2015. № 1. S. 249–254.
  41. Lagrangian Function // *Van Nostrand's Scientific Encyclopedia*. 2005. doi: <https://doi.org/10.1002/0471743984.vse4446>
  42. Popova N., Kataiev A., Nevertii A., Kryvoruchko O., Skrynkovskyy R. Marketing Aspects of Innovative Development of Business Organizations in the Sphere of Production, Trade, Transport, and Logistics in VUCA Conditions // *Studies of Applied Economics*. 2021. № 38(4). doi: <https://doi.org/10.25115/eea.v38i4.3962>
  43. Serniak I., Serniak O., Mykhailyshyn L., Skrynkovskyy R., Kasian S. Evaluation of the level of the usage of social instruments for human resource management: example of agro-processing enterprises of Ukraine // *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2021. № 7(4). P. 82–99. doi: <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.04.05>
  44. Shchebel A. I. *Upravlinnia potentsialom pidpryiemstva v systemi*

- koordinat orhanizatsiinoho rozvytku: avtoref. dys. ... kand. ekon. nauk: spets. 08.00.04 / Lvivskyi universytet biznesu ta prava. Lviv, 2020. 20 s.*
45. Kramar O. M. *Pidvyshchennia efektyvnosti funktsionuvannia budivelnykh pidpriemstv na zasadakh udoskonalennia systemy upravlinnia personalom: avtoref. dys. ... kand. ekon. nauk: spets. 08.00.04 / Lvivskyi universytet biznesu ta prava. Lviv, 2020. 20 s.*
46. Serniak I. I. *Formuvannia ta rozvytok sotsialnoho instrumentariiu upravlinnia personalom pidpriemstva: avtoref. dys. ... kand. ekon. nauk: spets. 08.00.04 / Lvivskyi universytet biznesu ta prava. Lviv, 2019. 20 s.*