




# “Design of the competitiveness model in leather tanning industry”

<b>AUTHORS</b>	Muhamad Dzikron  <a href="https://orcid.org/0000-0002-6169-1533">https://orcid.org/0000-0002-6169-1533</a> Ina Primiana Umi Kaltum  <a href="https://orcid.org/0000-0001-9324-6605">https://orcid.org/0000-0001-9324-6605</a> Dermawan Wibisono
<b>ARTICLE INFO</b>	Muhamad Dzikron, Ina Primiana, Umi Kaltum and Dermawan Wibisono (2020). Design of the competitiveness model in leather tanning industry. <i>Development Management</i> , 18(2), 1-8. doi:10.21511/dm.18(2).2020.01
<b>DOI</b>	<a href="http://dx.doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.01">http://dx.doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.01</a>
<b>RELEASED ON</b>	Friday, 31 July 2020
<b>RECEIVED ON</b>	Tuesday, 31 December 2019
<b>ACCEPTED ON</b>	Tuesday, 07 April 2020
<b>LICENSE</b>	 This work is licensed under a <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">Creative Commons Attribution 4.0 International License</a>
<b>JOURNAL</b>	"Development Management"
<b>ISSN PRINT</b>	2413-9610
<b>ISSN ONLINE</b>	2663-2365
<b>FOUNDER</b>	Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics



NUMBER OF REFERENCES

**28**



NUMBER OF FIGURES

**1**



NUMBER OF TABLES

**0**

Muhamad Dzikron (Indonesia), Ina Primiana (Indonesia),  
Umi Kaltum (Indonesia), Dermawan Wibisono (Indonesia)

## DESIGN OF THE COMPETITIVENESS MODEL IN LEATHER TANNING INDUSTRY

### Abstract

The Indonesian leather industry has low competitiveness among ASEAN Countries. The government, entrepreneurs, and researchers are trying to find solutions to improve competitiveness. However, there are differences in understanding the dimensions of competitiveness. This research aims to construct and validate the competitiveness model in the manufacturing industry. In general, the concept of competitiveness is more oriented to the final result than to the process dimension. To improve competitiveness, this study using a manufacturing strategy approach based on process capability. The design of the competitiveness model contains the relationship between exogenous and endogenous variables with formative patterns. Exogenous variables are dimensions that makeup competitiveness, consisting of resources, operational processes, and performance. The data were obtained from 42 leather tanning factories in Indonesia, which was analyzed using Partial Least Square. This study reveals that industrial competitiveness is influenced by the dimensions of resources, operational processes, and performance, where the dimensions of operational processes have a greater influence. This research confirms that the government and entrepreneurs must prioritize process capabilities to improve their competitiveness.

### Keywords

competitiveness model, manufacturing strategy, operational process, the leather tanning industry

### JEL Classification

M21, N15

Мухаммад Дзікрон (Індонезія), Іна Приміана (Індонезія),  
Умі Калтум (Індонезія), Дермаван Вібісоно (Індонезія)

## РОЗРОБКА МОДЕЛІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ В ШКІРЯНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

### Анотація

Індонезійська шкіряна промисловість має низьку конкурентоспроможність серед країн Південно-Східної Азії. Уряд, підприємці та вчені намагаються знайти рішення для підвищення конкурентоспроможності. Однак існують відмінності в розумінні складових конкурентоспроможності. Метою дослідження є побудова та затвердження моделі конкурентоспроможності у виробничій галузі. В цілому концепція конкурентоспроможності більше орієнтована на кінцевий результат, ніж на процес. Для підвищення конкурентоспроможності в дослідженні використовується підхід з використанням виробничої стратегії на основі можливостей процесу. Структура моделі конкурентоспроможності містить взаємозв'язок екзогенних та ендогенних змінних із формаційними моделями. Екзогенні змінні – це складові конкурентоспроможності: ресурси, операційні процеси та продуктивність. Дані було отримано від 42 шкіряних заводів у Індонезії та проаналізовано з використанням методу часткових найменших квадратів. Дослідження показує, що на конкурентоспроможність промисловості впливають ресурси, операційні процеси та продуктивність, а більший вплив мають операційні процеси. Підтверджено, що уряд та підприємці повинні надавати пріоритет можливостям процесу для підвищення своєї конкурентоспроможності.

### Ключові слова

модель конкурентоспроможності, виробнича стратегія, операційний процес, шкіряна промисловість

### Класифікація JEL

M21, N15



S. KUZNETS KHNUÉ



Founder

Simon Kuznets Kharkiv National  
University of Economics, Nauky  
avenue, 9-A, Kharkiv, 61166,  
Ukraine  
<http://www.hneu.edu.ua/>

Received on: 31st of December, 2019

Accepted on: 7th of April, 2020

Published on: 31th of July, 2020

© Muhamad Dzikron,  
Ina Primiana, Umi Kaltum,  
Dermawan Wibisono, 2020

Muhamad Dzikron, Magister,  
Faculty of Economics and Business,  
Padjadjaran University, Indonesia.

Ina Primiana, Lecturer, Faculty  
of Economics and Business,  
Padjadjaran University, Indonesia.

Umi Kaltum, Lecturer, Faculty  
of Economics and Business,  
Padjadjaran University, Indonesia.

Dermawan Wibisono, Professor,  
School of Business and  
Management, Bandung Institute of  
Technology, Indonesia.



This is an Open Access article,  
distributed under the terms of the  
[Creative Commons Attribution 4.0  
International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits  
unrestricted re-use, distribution,  
and reproduction in any medium,  
provided the original work is  
properly cited.

## INTRODUCTION

The industrial sector is the driving force of the Indonesian economy. However, this industrial sector has low competitiveness. Ministry of Industry stated that low competitiveness is caused by the constraints of raw materials, capital, technological level, and product quality. Competitiveness is the concern of governments, entrepreneurs, and intellectuals in the face of economic competition. This topic is important to study because competitiveness study will be useful for identifying the strengths and weaknesses, creating efficiency, and designing capabilities to survive in the competition (Malakauskaite & Navickas, 2011).

The leather industry is a potential economy in Indonesia. Leather and footwear commodities are among Indonesia's ten biggest exports (Trade, 2018). The leather tanning industry has a long history and has begun since the 1970s. One of the famous leather producing area is Garut leather tanning industry, which produces genuine leather made from cow, sheep, and goat's skin. Garut leather tanning industry involves 1,522 workers, processes 18,692 tons/year raw materials, and produces 28,283,000 square feet of leather.

In the last decade, the performance of the leather industry has decreased. Among the leather producers in ASEAN, the Indonesian leather industry has lower competitiveness compared to Thailand and Vietnam (Association, 2016). Statistics Indonesia reports that industry capacity is reduced to 50%. Meanwhile, based on the structure of production technology, 75% is traditional and 25% is advanced technology. Utilization of facilities in the leather industry during the 2010–2016 averaged 50.13% which showed low productivity performance (BPS, 2018). Related to this phenomenon, the government has authority through regulations and policies to improve industrial performance (Porter, 1998; Camison, 2004). This research aims to develop a model of competitiveness in the manufacturing industry and the government to encourage the SME industry to improve their capabilities and competitiveness.

## 1. LITERATURE REVIEW

### 1.1. Competitiveness

The term competitiveness is often used in economics, but there is no agreement about the definition of competitiveness. Competitiveness studies are viewed from various perspectives, the studies generally are grouped into three levels: macro-nations, mezzo-industry, and micro-firms (Willoughby, 2000; Ambastha & Momaya, 2004). Porter (1990) focused on competitiveness in macro and mezzo perspective, he argued that national competitiveness is influenced by industrial competitiveness and industrial competitiveness is determined by the competitiveness of the companies in the industry. While Chika'n (2008) has developed a structural model to explain the relationship between macro and micro competitiveness (nations and firms), a structural model to overcome the gap in measurement between the two.

Competitiveness is determined by the capability of the industry to increase their productivity, where productivity depends on the dimensions of the capability of the company. Many researchers still do not agree on a clear dimension of capability, because the concept of competitiveness is relative to a certain time and spatial condition (Cerrato & Depperu, 2011). In addition, Bulis and Skapars (2012) stated the measurement of competitiveness has different dimensions between the competitiveness of countries, industries, or cities because each measurement has dimensions with specific indicators.

Porter (1990) developed the Diamond model as a result of variable interactions within industrial organizations. The Diamond model consists of four endogenous factors and two exogenous factors. Four exogenous factors are factor conditions; demand conditions; firm strategy & competition structure; and supporting & related industries. Two exogenous factors are environmental change and the role of government. However, Cho and Moon (2002) criticizing diamond models are only suitable for developed countries because they already have many competitive firms.

Cho and Moon continues his criticism by stating that industrial competition was determined by human resources as the main actors. In this case, Cho and Moon uses a micro perspective namely the dimension of the human

resource into the competitiveness dimension. Meanwhile, Buckley and Bulis and Skapars (2012) study competitiveness at the firm level, which has three dimensions, namely: potential, management processes, and performance. Buckley's analysis is useful to explain how a firm can turn potential resources into performance so it can improve industrial competitiveness (Buckley, Pass & Prescott, 1988).

The diamond model has a weakness because it does not fit the context of the situation. Research in the manufacturing industry is not in accordance with the diamond model, because it does not explain the relationship between variables as the process flow in the manufacturing industry. Therefore, this study designed a measurement method with a manufacturing strategy approach applied to the leather industry in Indonesia. The manufacturing strategies are based on the process flow of the scheme: input-process-output (Anderson, Schroeder & Cleveland, 1991).

In the manufacturing industry, stages of the process starting from the input of raw materials, machinery facilities, and production activities to produce goods are visible. The manufacturing system as a raw material flow of the production process so that products are delivered to consumers (Sawhney, 2006; Bayraktar, Jothishankar, Tatoglu & Wu, 2007). Manufacturing strategies are applied to face competition based on flexibility in the transformation of production (Brettel, Klein & Friederichsen, 2015). In this study, competitiveness models were formed by three dimensions: resources, processes, and performance. The indicator dimension was compiled based on the mapping of business processes in the leather tanning industry.

This study adopts exogenous-endogenous variables in Diamond Porter which are grouped into three manufacturing stages: resources (inputs), operational process, and products received by consumers (output). The manufacturing system functions to process raw materials based on the ability of internal processes to produce productive output (Demeter, 2003). The orientation of the manufacturing system is to meet the needs of consumers productively. In this research, manufacturing strategies are applied to build models with relevant dimensions.

## 1.2. Dimensions of competitiveness

Manufacturing strategies are applied to identify the dimensions of competitiveness. There are various internal-external factors that affect the organization, but external factors are less influential. Basically, every company faces the same environment, but the results of operations are determined by internal capabilities (Siudek & Zawojka, 2014). From the perspective of manufacturing, strategy competitiveness is determined by the capability of the process to obtain productive results. In this study competitiveness defined as the ability to achieve company goals through a series of processes of resource management, operational control, so as to produce products that are accepted by consumers.

The composition of dimensions corresponds to the input-process-output stage in the manufacturing system. Previously, Buckley and Bulis-Skapars mentioned the potential aspect as a dimension of competitiveness, but this is not appropriate because the potential is beyond the company's control. The external potential has no direct impact, different from the resources as inputs that have a direct impact. Therefore the potential dimensions are replaced by resources, so the three dimensions are resources, operational processes, and performance.

Resources, as the first dimension that forms competitiveness, becomes an input in manufacturing systems. While in the Diamond model the resource dimension is referred to as condition factor. This is also consistent with the statement that competitiveness is the ability to achieve goals in a sustainable manner through the use of resources (Esterhuizen & Van Rooyen, 2006). Similarly, Ambhastha and Momaya also Siudek and Zawojka mentioned that the dimensions of assets or resources are factors that determine competitiveness.

The second dimension, Operational Process which is the ability to achieve productivity that affects competitiveness (Oral, Cinar & Chabchoub, 1999). Meanwhile, manufacturing strategy relies on operational processes as a determinant of competitiveness (Sawhney, 2006; Brettel, Klein & Friederichsen, 2015). Sirikrai and Tang (2006) states that internal process capacity is a differentiator and determinant of competitiveness (Carayannis & Grigoroudis, 2014).

As the third dimension, Performance is determined as a result of a series of resource management processes. Performance is generally measured based on financial and market parameters such as profitability, return on equity, and market share (Siudek & Zawojka, 2014). In the manufacturing system Performance is also measured based on product quality (Mills, Platts & Gregory, 1995). This is in line with the application of manufacturing strategies aimed at producing productive performance and efficiency (Anderson, Schroeder & Cleveland, 1991; Bayraktar, Jothishankar, Tatoglu & Wu, 2007). Taking those references from the previous studies, this study takes some indicators as a guide to conduct the research, namely; Resources Variables, Operational Processes, and Performance that affect Competitiveness.

## 2. METHODOLOGY

The research aims to build a model and validate empirically in encouraging competitiveness in the manufacturing industry. The structural model contains the relationship between exogenous variables and endogenous variables with formative patterns. The population consisted of formal and informal firms of the SME's leather tanning industry in Garut, Indonesia. The formal firm has a legal business, complete machinery facilities, an organizational structure, and it is registered as a member of the Indonesian Tanners Association. According to local officials, there are 50 formal companies and 250 informal business units.

The data collection is taken based on purposive sampling (non-probability sampling) to 50 formal companies, with the number of questionnaires collected 42 companies or a response rate of 84%. Respondents are entrepreneurs as the factory owners or managers, while competitiveness measured through self-assessment. Data were analyzed using Partial Least Square (PLS). This PLS analysis is used because it does not require a lot of assumptions, it is adequate for small sample size (minimum > 30), it does not require a data normality test, and it can be applied to various types of scales (Hair, Hult, Ringle & Sarstedt, 2017).

## 3. RESULT

The dimensions used to analyze are resource variables, operational processes, and performance that affect competitiveness in the leather tanning industry. Then, the data is processed to get the result as shown in Table 1.

The outer model refers to the convergent validity based on loading factor > 0.7, Composite reliability > 0.7, and Cronbach's Alpha > 0.7 so the measuring instrument can be applied to model testing. Outer Model testing also refers to discriminant analysis with AVE criteria > 0.5 as shown in Table 2.

**Table 1.** Dimensions of industrial competitiveness

Dimensions	Indicators	Loading factor	Notes
Resources (RC)	Raw material	0.820	Valid
	Production facilities	0.862	Valid
	Market Information	0.687	Not valid
	Capital Capability	0.618	Not valid
	Skilled workers	0.841	Valid
Ops'l Processes (OP)	Have a Firm Strategy	0.857	Valid
	Production Mgt Implementation	0.788	Valid
	Production technology levels	0.865	Valid
	Production capacity	0.689	Not valid
	Cooperation within the SME's	0.428	Not valid
Performance (PF)	Collaboration Suppliers & Distr	0.712	Valid
	Turnover Volume	0.864	Valid
	Profit margin	0.869	Valid
	Product quality	0.566	Not valid
	Worker Welfare	0.753	Valid

**Table 2.** Construct reliability and validity

	Cronbach's alpha	Composite reliability	Average variance extracted (AVE)
Industrial Competitiveness (IC)	0.905	0.923	0.600
Performance (PF)	0.773	0.870	0.691
Operational Processes (OP)	0.820	0.881	0.651
Resources (RC)	0.794	0.878	0.706

Test of structural model (inner model) using path analysis and model capabilities. The structural model shows the relationship between the independent variables and the dependent variable. The model test results are shown in Table 3 and Figure 1. The test criteria are based on the path coefficient and the coefficient of determination ( $R^2$ ). The path coefficient is a standard regression coefficient ( $\beta$ ) that reflects the direct impact of the independent variable on the dependent variable. In addition, the coefficient of determination ( $R^2$ ) shows the magnitude of the effect of the three independent variables on the dependent variable.

The results of the analysis are shown in Table 3, determining the dimensions of Resources (RC), Operational Process (OP) and Performance (PF) have a significant and positive effect on Industrial Competitiveness (IC), with the coefficients of each  $\beta_1 = 0.294$ ;  $\beta_2 = 0.419$  and  $\beta_3 = 0.384$ .

Figure 1 shows the structural model reflects relationship between variables as linear regression with the equation  $IC = 0.394 RS + 0.419 OP + 0.384 PF$ . The coefficient of determination ( $R^2$ ) = 0.992 this means that the three independent variables can explain competitiveness variance of 99.2%.

**Table 3.** Path coefficient

	Original sample	Sample mean	Standard deviation	T statistics	P values
PF -> IC	0.384	0.377	0.045	8.476	0.000
OP -> IC	0.419	0.422	0.042	9.831	0.000
RC -> IC	0.294	0.294	0.027	10.926	0.000

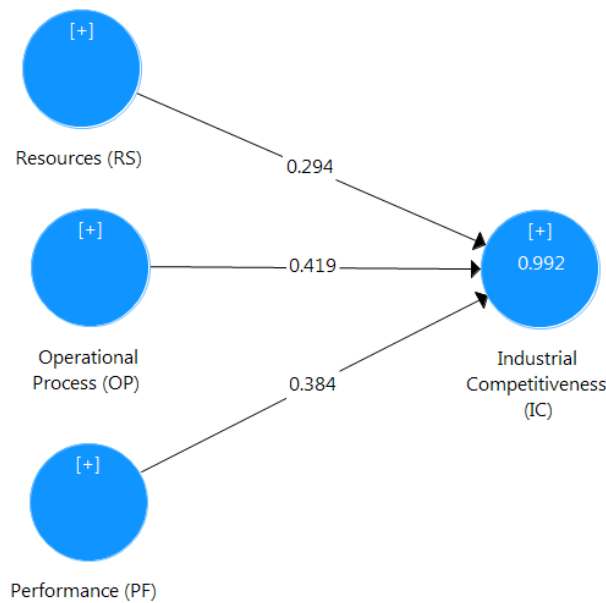
Among these three variables, the Operational Process dimension has a greater impact on the formation of industrial competitiveness. In another hand, the model capability test is performed with the Stone-Geissler's parameter or Q-Square denoted by Q2. Capability Test reflects the ability of the model to predict relationships between variables (predictive relevance). PLS analysis with blindfolding procedure shows the value of  $Q^2 = 0.501$ , while the category of value of  $Q^2 > 0.35$  shows that the model has great capabilities so that the model is stated as robust and accurate.

Hypothesis Testing is conducted to evaluate whether there is an impact between the variables Resources, Operational Processes, and Performance on Competitiveness? Decision criteria refer to data calculations ( $t$ -values) compared to  $t$ -tables at the level of significance ( $\alpha$ ). The result analysis in Table 3 shows that all dimensions of competitiveness are positive with a coefficient of  $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 \neq 0$ ,  $t$ -value  $> 1.96$  so  $H_0$  is rejected. Thus the alternative hypothesis ( $H_1$ ) is accepted and it is stated that dimensions Resources, Operational Processes, and Performance have a positive effect on competitiveness. The results of the analysis show the overall model is fit with the data, which describes the phenomenon and reality in the leather tanning industry.

## 4. DISCUSSIONS

This research provides a perspective on competitiveness based on process approaches in industrial systems. The strategy for increasing industrial competitiveness refers to manufacturing strategies (Skinner, 1969; Anderson, Schroeder & Cleveland, 1991). Manufacturing strategies based on the process approach to generate productive





Source: Developed by the authors.

**Figure 1.** The structural model of competitiveness

output. Competitiveness research based on a process approach is in line with Esterhuizen which stated competitiveness is the ability of an industry or company to achieve goals sustainably by using existing resources to get opportunities and benefits amid a global environment (Esterhuizen & Van Rooyen, 2006).

Economic researchers tend to measure competitiveness based on a macro perspective so that they pay little attention to process mechanisms within companies or industries. The reason for measuring output is probably because it is more difficult to measure a process than measuring input volume or output value. Therefore, this study applied the process dimension to the industry competitiveness model. The competitiveness model based on process flow is also under the scope of research in the manufacturing industry which is the subject of research, namely the leather tanning industry.

The test results show that the dimensions of the operational process have a greater influence on competitiveness (Figure 1). This study confirms that government programs in industrial development as the main driver of the economy are not running effectively. The industrial sector has constraints on utilization, production technology, and product quality at a low level. Likewise, the leather industry sector has experienced since the 1970s but still has low competitiveness, where process capabilities are lacking attention. Therefore the Government and entrepreneurs need to encourage SMEs to improve competitiveness by implementing manufacturing strategies based on internal processes.

Manufacturing strategy includes the application of business processes aligned with the company’s goals. Mills argue that the scope of manufacturing strategies illustrates internal, external and decision making views (Mills, Platts & Gregory, 1995). This opinion is supported by who argued that manufacturing strategy affects the competitiveness of companies. Competitiveness can be seen in a static and dynamic perspective. A static perspective is the assessment of output-based competitiveness as measured by financial indicators and market share for short-term goals. On the other hand, a dynamic perspective is a process-based manufacturing strategy to achieve company goals in the long term. It should be noted that manufacturing strategies have an effect on the company’s performance in the long term.

## CONCLUSION

In the perspective of manufacturing strategies, industrial competitiveness is determined by the capabilities of the company and the relationships between companies in the industry. Competitiveness is defined as the ability to achieve goals through the process of managing resources, controlling operations, so as to produce products that

are accepted by consumers. The results showed that competitiveness was formed by the dimensions of resources, operational processes, and performance. The operational dimension of the process has the greatest influence on increasing industrial competitiveness.

This research confirms that the government and entrepreneurs must prioritize process capabilities to improve competitiveness. Furthermore, based on the dimensions and indicators that form competitiveness, research provides recommendations to companies and governments to encourage SMEs to develop workers' skills and improve production technology.

## IMPLICATION

The competitiveness model is misunderstood when researchers focus more on the final output dimension rather than the process, where competitiveness measurement generally refers to market and financial parameters. The tendency to measure based on market sales and income causes a lack of attention to the ability of the process in the company. This is similar to the performance of the industry in Indonesia which has declined in the last two decades. The issue of industrial development tends to follow the agreement of the global market and capital flow compared to efforts to increase the capability of local industries.

The results showed the competitiveness model can be applied to the manufacturing industry and is valid for measuring industrial competitiveness. Competitiveness models can be evaluated based on flow from the input, process, and output stages. Consideration measures competitiveness based on process flow because it is more comprehensive, sequential, and balanced. The study has limitations in the number of samples compared to the population because the sample only includes formal companies and does not include informal companies that have more numbers. Therefore it is recommended to test the competitiveness model in large scale industries and various other business fields.

## AUTHORS CONTRIBUTIONS

Conceptualization: Muhamad Dzikron, Ina Primiana, Dermawan Wibisono.

Data curation: Muhamad Dzikron, Umi Kaltum.

Formal Analysis: Muhamad Dzikron, Umi Kaltum, Dermawan Wibisono.

Funding acquisition: Muhamad Dzikron.

Investigation: Muhamad Dzikron.

Methodology: Muhamad Dzikron, Ina Primiana, Umi Kaltum.

Supervision: Ina Primiana, Umi Kaltum, Dermawan Wibisono.

Validation: Umi Kaltum.

Visualization: Muhamad Dzikron.

Writing – original draft: Muhamad Dzikron.

Writing – review & editing: Muhamad Dzikron, Ina Primiana.




## REFERENCES

1. Ambastha, A., & Momaya, K. (2004). Competitiveness of firms: review of theory, framework and models. *Singapore management review*, 26(1), 45-61. Retrieved from <https://ssrn.com/abstract=2146487>
2. Anderson, J., Schroeder, R., & Cleveland, G. (1991). The process of manufacturing strategy: some empirical observations and conclusions. *International journal of operations & production management*, 11(3), 86-110. <https://doi.org/10.1108/01443579110143016>
3. APKI (2016). Skema dan evaluasi hulu hilir industri penyamakan kulit. Jakarta: Indonesian Tanners Association. Retrieved from [http://www.indonesiantanners.com/images/stories/SKEMA\\_DAN\\_EVALUASI\\_HULU\\_HILIR\\_INDUSTRI\\_PENYAMAKAN\\_KULIT.pdf](http://www.indonesiantanners.com/images/stories/SKEMA_DAN_EVALUASI_HULU_HILIR_INDUSTRI_PENYAMAKAN_KULIT.pdf)
4. Badan Pusat Statistik (2018). *Statistical yearbook of Indonesia 2018* (762 p.). Retrieved from [https://seadelt.net/Asset/Source/Document\\_ID-448\\_No-01.pdf](https://seadelt.net/Asset/Source/Document_ID-448_No-01.pdf)



5. Bayraktar, E., Jothishankar, M., Tatoglu, E., & Wu, T. (2007). Evolution of operations management: past, present and future. *Management Research News*, 30(11) 843-871. <https://doi.org/10.1108/01409170710832278>
6. Brettel, M., Klein, M., & Friederichsen, N. (2016). The relevance of manufacturing flexibility in the context of industrie 4.0. *Procedia CIRP*, 41, 105-110. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.12.047>
7. Buckley, P., Pass, C., & Prescott, K. (1988). Measures of international competitiveness: a critical survey. *Journal of Marketing Management*, 4(2), 175-200. <https://doi.org/10.1080/0267257X.1988.9964068>
8. Bulis, A., & Skapars, R. (2012). Competitiveness of european companies in China: A SWOT analysis. *International Journal of Economics and Finance Studies*, 4(2), 1-10. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/256635>
9. Camison, C. (2004). Shared, competitive, and comparative advantage: a competence-based view of industrial-district competitiveness. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 36(12), 2227-2256. <https://doi.org/10.1068%2Fa3759>
10. Carayannis, E., & Grigoroudis, E. (2014). Linking innovation, productivity, and competitiveness: implications for policy and practice. *Journal of Technology Transfer*, 39, 199-218. <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9295-2>
11. Cerrato, D., & Depperu, D. (2011). Unbudding the construct of firm-level competitiveness. *Multinational Business Review*, 19(4), 311-331. <https://doi.org/10.1108/15253831111190162>
12. Chika'n, A. (2008). National and firm competitiveness: a general research model. *Competitiveness Review*, 18(1/2), 20-28. <https://doi.org/10.1108/10595420810874583>
13. Cho, D.-S., & Moon, H.-Ch. (2002). *From Adam Smith to Michael Porter: evolution to competitiveness theory* (2 ed.). Singapore: World Scientific.
14. Demeter, K. (2003). Manufacturing strategy and competitiveness. *International journal of production economics*, 81-82, 205-213. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(02\)00353-5](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(02)00353-5)
15. Esterhuizen, D., & Van Rooyen, J. (2006). An inquiry into factors impacting on the competitiveness of the South African wine industry. *Agrekon*, 45(4), 476-485. <https://doi.org/10.1080/03031853.2006.9523758>
16. Hair, J., Hult, G., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Los Angeles: SAGE. Retrieved from <https://www.pls-sem.net/downloads/2st-edition-a-primer-on-pls-sem/>
17. Malakauskaite, A., & Navickas, V. (2011). Contribution of clusters to the competitiveness of companies: revelation and evaluation. *Engineering Economics*, 22(1), 50-57. <http://dx.doi.org/10.5755/j01.ee.22.1.218>
18. Mills, J., Platts, K., & Gregory, M. (1995). A framework for the design of manufacturing strategy processes: A contingency approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), 17-49. <https://doi.org/10.1108/01443579510083596>
19. Moon, H., & Peery, J. (1995). Competitiveness of product, firm, industry, and nation in a global business. *Competitiveness Review*, 5(1), 37-43. <https://doi.org/10.1108/eb046319>
20. Oral, M., Cinar, U., & Chabchoub, H. (1999). Linking industrial competitiveness and productivity at the firm level. *European Journal of Operational Research*, 118(2), 271-277. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00025-9](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00025-9)
21. Porter, M. (1990). The competitive advantage of nations. *Harvard Business Review*, 73-91. Retrieved from <https://hbr.org/1990/03/the-competitive-advantage-of-nations#:~:text=Demand%20Conditions.&text=Nations%20gain%20competitive%20advantage%20in%20industries%20where%20the%20home%20demand,advantages%20than%20their%20foreign%20rivals>
22. Porter, M. (1998). The Adam Smith address: location, clusters, and the «New» microeconomics of competition. *Business Economics*, 33(1), 7-13. Retrieved from <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=46414>
23. Sawhney, R. (2006). Interplay between uncertainty and flexibility across the value-chain: towards a transformation model of manufacturing flexibility. *Journal of operations management*, 24(5), 476-493. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2005.11.008>
24. Sirikrai, S., & Tang, J. (2006). Industrial competitiveness analysis: Using the analytic hierarchy process. *Journal of high technology management research*, 17(1), 71-83. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2006.05.005>
25. Siudek, T., & Zawajska, A. (2014). Competitiveness in the economic concepts, theories and empirical research. *Oeconomia*, 13(1), 91-108. Retrieved from [http://www.oeconomia.actapol.net/pub/13\\_1\\_91.pdf](http://www.oeconomia.actapol.net/pub/13_1_91.pdf)
26. Skinner, W. (1969). Manufacturing: missing link in corporate strategy. *Harvard Business Review*, 47, 136-145. Retrieved from <https://hbr.org/1969/05/manufacturing-missing-link-in-corporate-strategy>
27. Trade, M. (2018). *Indonesia's leather industry: one of the national outstanding sector*. Jakarta: Ministry of trade of Indonesia. Retrieved from [http://djpen.kemendag.go.id/app\\_frontend/admin/docs/publication/3581548063923.pdf](http://djpen.kemendag.go.id/app_frontend/admin/docs/publication/3581548063923.pdf)
28. Willoughby, K. (2000). Building internationally competitive technology regions: the industrial-location-factors approach and the local-technological-milieux approach. *Journal of international and area studies*, 7(2), 1-36. Retrieved from <http://s-space.snu.ac.kr/bit-stream/10371/46097/1/01%20Building%20Internationally%20Competitive%20Technology%20Regions.PDF>

# “The current state of the energy market and monitoring of key issues in the innovation management system”

<b>AUTHORS</b>	Stepan Barna  <a href="https://orcid.org/0000-0002-6345-1840">https://orcid.org/0000-0002-6345-1840</a> Yaroslav Shpak  <a href="https://orcid.org/0000-0002-3664-9739">https://orcid.org/0000-0002-3664-9739</a>
<b>ARTICLE INFO</b>	Stepan Barna and Yaroslav Shpak (2020). The current state of the energy market and monitoring of key issues in the innovation management system. <i>Development Management</i> , 18(2), 9-22. doi: <a href="https://doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.02">10.21511/dm.18(2).2020.02</a>
<b>DOI</b>	<a href="http://dx.doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.02">http://dx.doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.02</a>
<b>RELEASED ON</b>	Friday, 14 August 2020
<b>RECEIVED ON</b>	Tuesday, 02 June 2020
<b>ACCEPTED ON</b>	Thursday, 18 June 2020
<b>LICENSE</b>	 This work is licensed under a <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">Creative Commons Attribution 4.0 International License</a>
<b>JOURNAL</b>	"Development Management"
<b>ISSN PRINT</b>	2413-9610
<b>ISSN ONLINE</b>	2663-2365
<b>FOUNDER</b>	Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics



NUMBER OF REFERENCES

**17**



NUMBER OF FIGURES

**12**



NUMBER OF TABLES

**0**

Stepan Barna (Ukraine), Yaroslav Shpak (Ukraine)

# THE CURRENT STATE OF THE ENERGY MARKET AND MONITORING OF KEY ISSUES IN THE INNOVATION MANAGEMENT SYSTEM

## Abstract

This paper considers the factors influencing the innovative development of energy service enterprises. The study aims to establish the relationship between the regulatory policy in the field of energy, the willingness of the population to use energy efficiency measures and the innovative potential of energy service companies. The generalization of scientific work on energy and environmental security has shown the relevance of developing mechanisms to reform the energy service market, taking into account the level of innovative development and management at the level of the energy service company. Accordingly, five energy companies from the western region of Ukraine (OJSC Ternopiloblenergo, PJSC Lvivoblenergo, JSC Chernivtsioblenergo, PJSC Rivneoblenergo, PJSC Volynoblenergo) were selected as objects for the study. Methodological research tools were the methods of focus group, personal interview, variations, statistical observation, induction, deduction, and generalization. The study presents external and internal factors influencing the innovative development of energy service enterprises. It is noted that the level of innovative development of personnel in the energy sector is low. The importance of strengthening cooperation of energy service enterprises with united territorial communities to implement the approved legal norms of energy market reform in Ukraine is taken into account. Among the measures to strengthen the motivation of the population to use energy-saving technologies, the intensification of media and information activities was noted. The results of the study can be useful for managers of energy service companies, heads of joint territorial communities and joint co-owners of apartment buildings, researchers working on energy efficiency projects.

## Keywords

energy service companies, alternative energy, renewable energy sources, innovative development, innovative potential, energy and ecological safety

## JEL Classification

D69, L23, Q32, Q40

С. С. Барна (Україна), Я. О. Шпак (Україна)

# СУЧАСНИЙ СТАН ЕНЕРГОРИНКУ ТА МОНІТОРИНГУ КЛЮЧОВИХ ПРОБЛЕМ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЯМИ

## Анотація

У статті розглядаються фактори впливу на інноваційний розвиток підприємств енергосервісу. Метою проведеного дослідження є встановлення взаємозв'язків між регуляторною політикою у сфері енергетики, готовності населення до використання заходів з підвищення енергоефективності та інноваційним потенціалом енергосервісних компаній. Проведене узагальнення наукового доробку з питань забезпечення енергетичної та екологічної безпеки засвідчило актуальність розробки механізмів реформування ринку енергосервісу шляхом врахування рівня розвитку інновацій та управління ними на рівні енергосервісної компанії. Відповідно об'єктами для проведення дослідження обрано 5 енергокомпаній західного регіону України (ВАТ Тернопільобленерго, ПрАТ Львівобленерго, АТ Чернівецьобленерго, ПрАТ Рівнеобленерго, ПрАТ Волиньобленерго), які є основними надавачами послуг з енергопостачання у регіоні і, відповідно, відображають загальні тенденції формування енергосервісного ринку. Методологічним інструментарієм дослідження стали методи фокус-групи, особистого інтерв'ю, варіацій, статистичного спостереження, індукції, дедукції, узагальнення. У статті представлено зовнішні та внутрішні фактори впливу на інноваційний розвиток підприємств енергосервісу. Відзначено низький рівень інноваційного розвитку персоналу у сфері енергетики. Враховано важливість посилення співпраці підприємств енергосервісу з об'єднаними територіальними громадами з метою імплементації затверджених



S. KUZNETS KHNUUE



Founder

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Nauky avenue, 9-A, Kharkiv, 61166, Ukraine

<http://www.hneu.edu.ua/>

Received on: 2nd of June, 2020

Accepted on: 18th of June, 2020

Published on: 14th of August, 2020

© Stepan Barna,  
Yaroslav Shpak, 2020

Stepan Barna, Researcher,  
Department of International  
Tourism and Hotel Business,  
Ternopil National University of  
Economics, Ukraine.

Yaroslav Shpak, Researcher,  
Department of International  
Tourism and Hotel Business,  
Ternopil National University of  
Economics, Ukraine.



This is an Open Access article, distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

правових норм реформування ринку енергії в Україні. Серед заходів з посилення мотивації населення до використання енергозберігаючих технологій відзначено активізацію медіо-інформаційної діяльності. Результати проведеного дослідження можуть бути корисними для менеджерів енергосервісних компаній, голів об'єднаних територіальних громад та об'єднаних співвласників багатоквартирних будинків, науковців, які працюють над проектами з підвищення енергозбереження.

**Ключові слова** енергосервісні компанії, альтернативна енергетика, відновлювальні джерела енергії, інноваційний розвиток, інноваційний потенціал, енергетична та екологічна безпека

**Класифікація JEL** D69, L23, Q32, Q40

## ВСТУП

Політика енергетичного ринку знаходиться у центрі уваги як усієї світової спільноти, так і є наріжним каменем забезпечення економічної стабільності вітчизняної економіки. Орієнтиром для посилення енергетичної незалежності та економії невідновлюваних джерел енергії є усвідомлення вагомості новітніх форм надання високоякісних послуг у сфері заощадження джерел енергетики. Важливою ланкою у цьому технологічному, професійно-орієнтованому та інноваційно-спрямованому процесі є діяльність енергетичних компаній, які займаються енергетичним обслуговуванням, реалізують проекти з енергоефективності й фінансуються на основі економії енергії.

Зважаючи на необхідність швидкого та значного збільшення фінансування енергоефективності, інтерес до бізнес-моделей енергозбереження зростає. Урядова політика є ключовим рушієм діяльності енергосервісних компаній і може впливати на те, чи здійснюються проекти в приватному чи державному секторі. Іншим важливим напрямком ефективності діяльності енергосервісних компаній є особливості управління інноваціями в межах самого підприємства, від рівня розвитку якого залежить якість пропонованих послуг, їхня конкурентоспроможність на енергоринку.

## 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Теоретичні та практичні аспекти реформування енергетичного ринку, забезпечення екологічної та енергетичної безпеки, перехід на використання відновлювальних джерел енергії як підприємствами, так і домогосподарствами, роль енергетичної політики у підвищенні соціальних стандартів представлені у працях Абрамова, Архангельського, Брича, Борисяк, Брю, Гамілової, Джеджули, Завербного, Климчук, Пальчук, Сотник, Федірка, Філюк, Чучалін, Шведун та ін. Окрема увага зосереджена на удосконаленні організаційно-економічного механізму управління інноваційною діяльністю підприємств в сфері житлово-комунального господарства, розвитку енергетики України в умовах євроінтеграції [3, 4, 5, 16], у томі числі методах управління ризиками [7], впровадженні інноваційних технологій управління персоналом [2, 5], енергетичного менеджменту [9], диверсифікації джерел отримання енергії [4, 10].

Климчук у [10] відзначає, що перспективи розвитку альтернативної енергетики залежать від характеру та особливостями управління нею, які полягають в необхідності вирішення проблем, що стримують розвиток підприємств альтернативної галузі. У свою чергу, Завербний у [16] акцентує увагу на важливості реформування українського ринку електричної енергії. Джеджула у [9] відзначає на створенні організаційно-економічного механізму енергозбереження промислових підприємств шляхом максимізації прибутку підприємства та збільшення його операційної і фінансової стійкості. Окремі дослідження [3, 8, 12, 15, 16] присвячені розробці заходів щодо розвитку партнерства на рівні громади між органами місцевого самоврядування, населенням і надавачами енергетичних послуг у напрямі реформування житлово-комунального господарства на інноваційних засадах.

## 2. МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою статті є встановлення взаємозв'язків між регуляторною політикою у сфері енергетики, готовності населення до використання заходів з підвищення енергоефективності та інноваційним потенціалом енергосервісних компаній.

### 3. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Методологічною основою для проведення дослідження стали такі методи: фокус-групи, особистого інтерв'ю, варіацій, статистичного спостереження – для визначення умов функціонування підприємств енергосервісу для впровадження інновацій, поведінки споживачів енергоресурсів; індукції, дедукції – для встановлення факторних закономірностей впровадження інновацій на рівні підприємства, готовності персоналу до інноваційного розвитку; узагальнення – для формування заходів з використання інноваційного потенціалу підприємств енергосервісу як способу для зміцнення конкурентоспроможності на енергоринку.

### 4. РЕЗУЛЬТАТИ

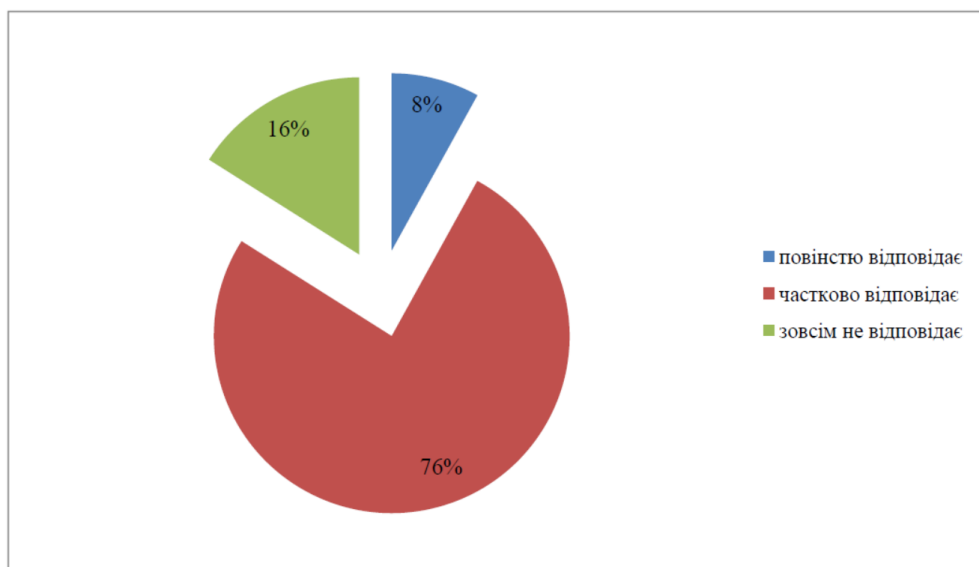
З метою оцінки загальних питань щодо сучасного стану енергоринку загалом та з'ясування ключових проблем в системі управління інноваціями в енергосервісних компаніях нами було ініційовано проведення соціологічного дослідження, участь у якому взяли представники менеджменту 5 енергокомпаній західного регіону України: ВАТ Тернопільобленерго, ПрАТ Львівобленерго, АТ Чернівціобленерго, ПрАТ Рівнеобленерго, ПрАТ Волиньобленерго. Відбір експертів відбувся з числа відповідальних осіб, залучених до керівництва різними сферами енергокомпанії. Зокрема, у репрезентативну вибірку було задіяно 66 керівників та їх заступників із таких напрямків діяльності, як інформаційні технології та телекомунікації, обслуговування розподільчих мереж та питання приєднання, ізоляції та захисту від перенапруг, охорони праці та навколишнього середовища, перспективного розвитку, релейного захисту електроавтоматики і електровимірювання, диспетчерського і технічного керування тощо.

Державна підтримка є важливою складовою у розбудові та інституційному забезпеченні нормативної діяльності підприємств, які надають відповідні послуги на енергоринку. Адже від законодавчого унормування питань заощадження різних видів енергії залежить не тільки стан енергобезпеки держави, можливості прийняття рішень на рівні місцевих органів влади, але й діяльність безпосередніх надавачів послуг на енергоринку. Більшість опитаних експертів вважають, що чинна нормативно-правова база у сфері енергетики лише частково відповідає сучасним вимогам.

Незважаючи на розгалужену нормативно-правову базу, яка регулює відносини об'єктів та суб'єктів надання й отримання енергопослуг, більшість експертів вказали на її часткову відповідність сучасним реаліям. Вочевидь діяльність профільних інституцій, таких як Міністерства енергетики та захисту довкілля, Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України вимагають більш дієвих ініціатив для налагодження продуктивної комунікації з усіма гравцями, які діють на енергоринку. Як помітно з Рисунку 1, є відчутний потенціал у розвитку нормативно-правової бази у сфері енергетики.

Регуляторна політика державних інституцій повинна забезпечувати баланс у правилах й умовах надання та отримання відповідних послуг у сфері енергетики. На думку науковців, введення в експлуатацію нових будівель або реновації старих без підвищення стандартів енергоефективності – це додавання ризику до вже існуючих загроз в екології та економіці [8, с. 15]. Загалом питання найбільш загрозливих для розвитку енергоринку ризиків, є доволі актуальними і вимагають належного аналізу та узагальнення. За результатами дослідження, відповіді експертів на запитання щодо ключових загроз у розвитку енергоринку, є цілком суголосними з відповідями на попереднє запитання. Адже, як помітно з Рисунку 2, більшість експертів віднесли до першочергових ризиків відсутність добросесної конкуренції на енергоринку. Як відомо, саме держава і органи державної влади є тими інституціями, на яких покладено завдання забезпечувати дотримання однакових правил для усіх учасників ринкових відносин. З-поміж інших ризиків експерти вказали такі, як неплатоспроможність замовника, затримка в оплаті наданих послуг, надання недостовірної інформації тощо.

Критично незадовільними є показники щодо якості взаємодії між державою, органами місцевої влади та енергокомпаніями у питаннях розкриття інноваційних резервів на ринку енергетики. Споживання



Джерело: Складено авторами.

**Рисунок 1.** Оцінка відповідності сучасним вимогам чинної нормативно-правової бази у сфері енергетики



Джерело: Складено авторами.

**Рисунок 2.** Ранжування найбільш загрозливими ризиків для розвитку енергоринку та надання якісних послуг

теплової енергії, за визначенням фахівців, це найбільша стаття видатків при оплаті комунальних послуг для будь-якої громади. Ринкова ціна на теплову енергію ніколи не буде низькою, тому енергоефективність завжди лишається на часі. Утім, системний погляд на модернізацію теплової інфраструктури в громадах, усе ще мало поширений [12]. Відтак опитані нами експерти вказали на досить низький рівень взаємодії між сторонами, які безпосередньо зацікавлені в регуляції, отриманні та наданні відповідних послуг щодо посилення інноваційних потенціалів на ринку енергетики (Рисунок 3).

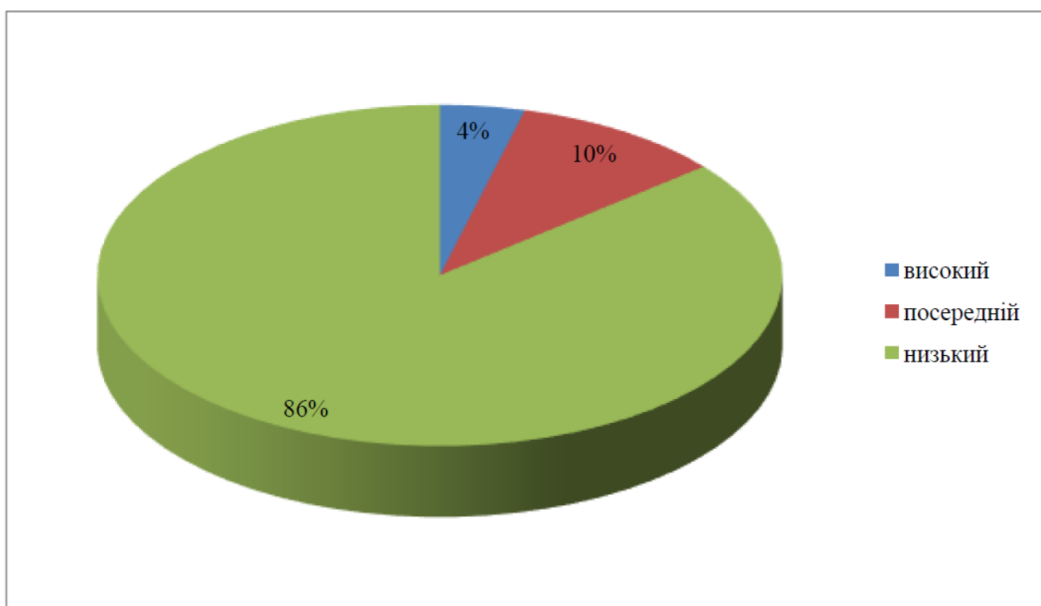


Комунікація між споживачами і надавачами послуг є важливим чинником ефективної політики із енергозбереження. Надавачі послуг, які задіяні у комплексному та професійному аудиті енергоефективності будівель й підприємств та мають відповідну компетентність, відзначають, що саме сфера освітлення потребує першочергового моніторингу інноваційних досягнень. Відповідно впровадження цих енергозберігаючих технологій є кроком до посилення енергетичної незалежності зацікавлених сторін. Як продемонстровано на Рисунку 4, думка опитаних експертів чітко відображає напрямок концентрації зусиль саме у сфері освітлення поряд з опаленням.

Підтримка та розкриття інноваційних резервів у галузі енергетичного обслуговування є обопільною метою усіх зацікавлених сторін, оскільки від рівня розвитку енергокомпаній, їхніх технологічних можливостей залежить результативність політики у сфері енергозаощадження. Науковцями виокремлюються такі різновиди державної політики у сфері енергозбереження й енергоефективності, як політика енергозаощадження; політика енергоефективності; політика у сфері ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, енергозбереження, відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива [15].

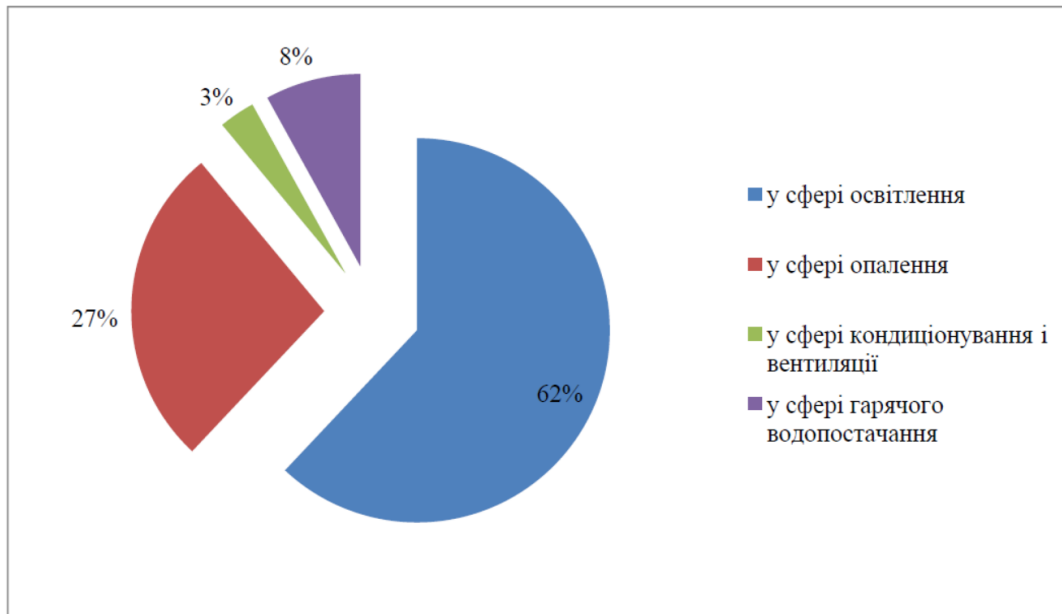
Відповідно, для успішної реалізації кожного з компонентів політики енергозаощадження необхідно на державному й місцевому рівнях за участі компаній з енергообслуговування долучитися до програм підтримки усього спектру інноваційних рішень, спрямованих на покращення заходів із енергозбереження. Більшість опитаних експертів відзначили, що першочергової уваги зі сторони органів центральної та місцевої влади, компаній з енергетичного обслуговування вимагає саме підтримка технологічних інновацій (Рисунок 5). Другим за важливістю виступає підтримка кадрового потенціалу, адже зрозуміло, що саме від фахової підготовки персоналу, компетентностей працівників залежить ефективність використання потужності підприємства, якість та швидкість впровадження нових підходів.

Посилена увага до технологічних інновацій є важливою передумовою для уникнення так званого ефекту відскоку чи ребаунд-ефекту, обґрунтованого німецьким соціологом та економістом Сантаріусом [14]. Суть зазначеного ефекту полягає у збільшенні використання енергоресурсів при підвищенні ефективності приладів за рахунок зростання їх кількості чи тривалості використання, внаслідок чого відбувається зменшення очікуваної вигоди від нових технологій. Ефект відскоку, зазвичай, відбивається



Джерело: Складено авторами.

**Рисунок 3.** Оцінка рівня взаємодії між державою, органами місцевої влади та енергокомпаніями у питаннях розкриття інноваційних резервів на ринку енергетики



Джерело: Складено авторами.

#### Рисунок 4. Визначення пріоритетних сфер для впровадження енергозберігаючих технологій

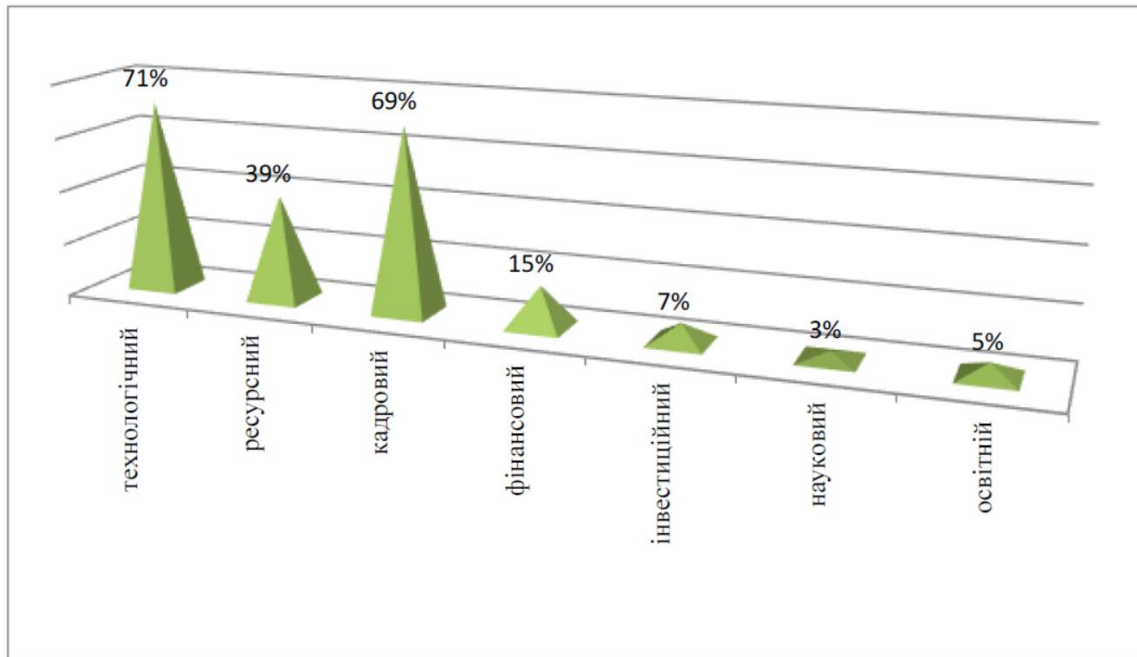
у співвідношенні втраченої вигоди порівняно з очікуваною екологічною користю за умови, якщо споживання залишається на передньому рівні. За будь-яких обставин, як зазначають науковці, необхідно враховувати ризик виникнення ребаунд-ефекту при системному підході до енергозбереження: при реалізації комплексних програм (муніципальних, регіональних, державних, галузевих), розробці заходів стимулювання і державної підтримки, аналізі фактичних показників енергоспоживання та динаміки їх зміни [11, с. 19].

У контексті посилення конкурентних переваг енергокомпаній варто звернути увагу на такий мало задіяний ресурс як медійно-інформаційний. За результатами загальноукраїнського соціологічного дослідження, населення України має досить суперечливе ставлення до ефективності енергозберігаючих технологій в контексті зниження вартості комунальних послуг. З одного боку, 71% українців вважають, що впровадження відповідних технологій дозволяє знижувати вартість комунальних послуг для домогосподарств (не вважають так – 2%). З іншого боку, 46% вважають, що у разі впровадження енергозберігаючих технологій у їхніх домогосподарствах можливість заощадити буде незначною (не вважають так 27%) [1]. Щодо питань обізнаності і бажання взяти участь у програмах підвищення енергоефективності, то принаймні про одну програму з впровадження енергоефективних заходів знають лише 29% жителів України [1]. Отже, вважаємо за необхідне звернути увагу на систему внутрішньої політики підприємства щодо заходів із поширення інформації про очікуванні джерела економії коштів, просвітницьку роботу серед населення з питань переваг застосування енергоощадливих технологій та спектру послуг, які надаються підприємством.

Як засвідчують самі експерти медіа-комунікативний потенціал розкрито недостатньою мірою. Лише 12% респондентів зазначили, що їхні компанії досить часто, тобто декілька разів на місяць, виходять на ринок медіакомунікації із потенційними споживачами. 80% вказали, що така комунікація відбувається лише декілька разів на півроку, а 8% проводять досить пасивну політику щодо інформування населення про спектр своїх послуг, здійснюючи вплив на потенційних споживачів декілька разів на рік.

Відзначимо, що задіяння медіа-комунікативного потенціалу у добу, перш за все, інформаційного конкурування, є вагомим чинником для нарощування та розкриття переваг підприємства з-поміж інших, які надають аналогічні послуги.

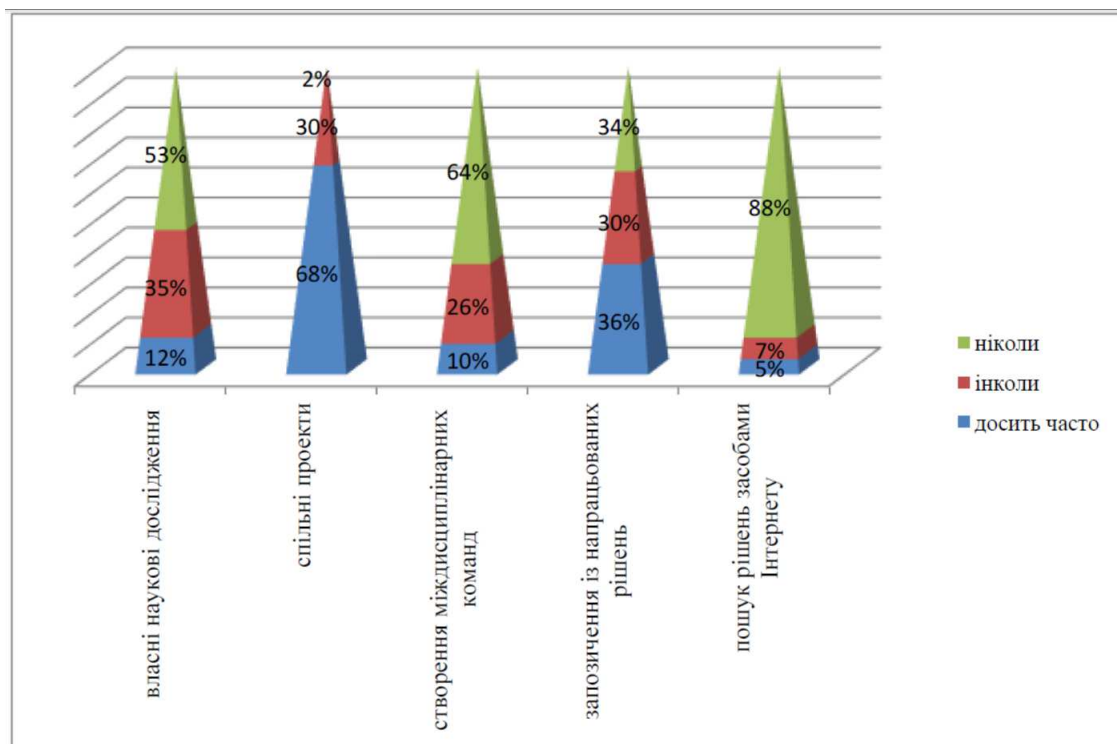
Критично важливим напрямком розвитку галузі енергоощадливих технологій є активна наукова розробка власних інноваційних рішень поряд із залученням в арсенал діяльності підприємства



Джерело: Складено авторами.

**Рисунок 5.** Розподіл відповідей щодо першочерговості підтримки інноваційних резерви зі сторони держави, органів місцевої влади та компаній з енергетичного обслуговування

передових напрацювань вітчизняних та закордонних фахівців. За свідченням опитаних експертів у системі розробки та впровадження інноваційних рішень лідируючі позиції займають спільні проекти із фахівцями в галузі енергетики. Натомість власні дослідження фахівцями компанії, як показано на Рисунку 6, займають незначну частку у продукуванні інноваційних рішень.



Джерело: Складено авторами.

**Рисунок 6.** Ранжування методів розробки та впровадження інноваційних рішень на енергопідприємствах

Ми погоджуємось із думкою науковців, які стверджують, що держава часто діє повільно і неефективно в системі нарощування інноваційних рішень, в той час як професійні кола й представники громадськості, об'єднані спільною метою, досягають результативності значно швидше. Чучалін пропонує такі заходи, спрямовані на генерування нових ідей, вільний та безкоштовний обмін ідеями, кращими практиками, дослідженнями, історіями успіху:

- наукові дослідження;
- відслідковування змін у законодавстві та розробка пропозицій щодо його вдосконалення;
- поради з енергозбереження для широких верств населення;
- представлення успішних проектів з енергоефективності;
- рекомендації кращих енергоефективних технологій, обладнань та матеріалів;
- фінансування енергоефективних проектів;
- вивчення зарубіжного досвіду;
- ініціювання та проведення конференцій, презентацій, семінарів з проблем енергозбереження та енергоефективності [8, с. 14].

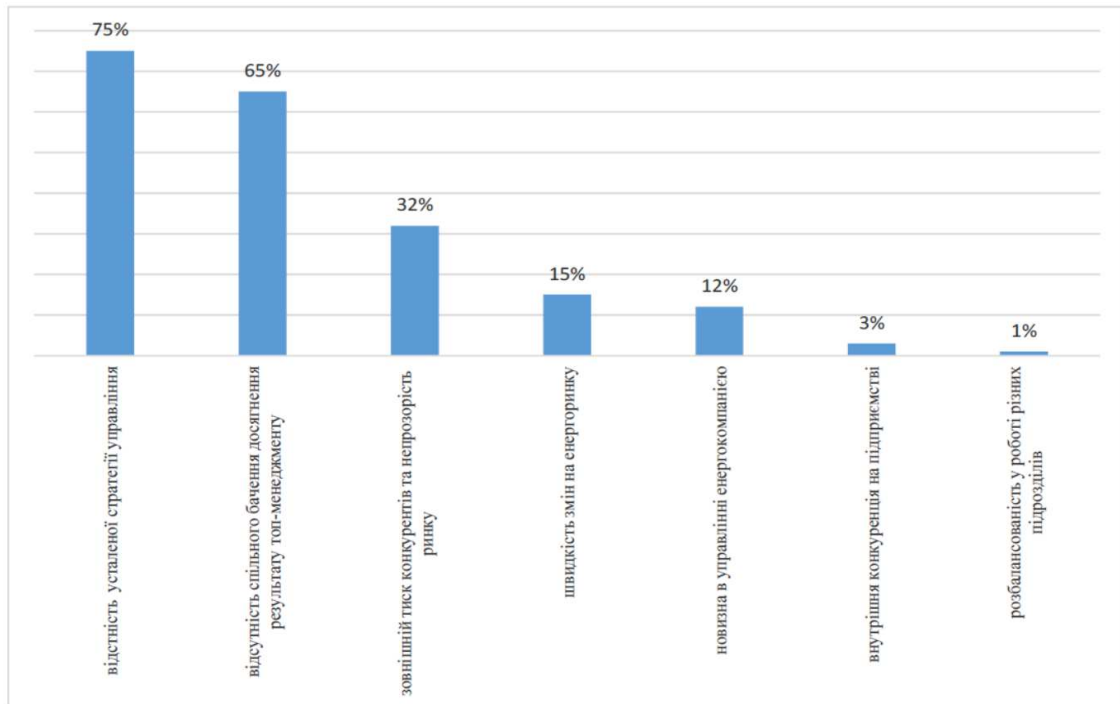
Показником результативності діяльності компанії, яка намагається зайняти лідируючі позиції на конкурентному ринку з високою часткою ризиків різного характеру, є її внутрішній потенціал. Продукування інноваційних рішень для задоволення зростаючих потреб у сфері енергозберігаючих технологій щільно пов'язані із інноваціями у системі управління самої компанії. Отже, чітко відслідковується процесуально-результативний взаємозв'язок між зовнішніми досягненнями підприємства та внутрішніми управлінськими стратегіями. Нами були зафіксовані доволі невтішні результати у частині того, як експерти оцінюють здатність використовувати внутрішні ресурси компанії для досягнення бажаного інноваційного результату. 66% респондентів вказали, що у їхніх компаніях лише частково вдається отримати бажаний результат за рахунок внутрішніх резервів, 12% експертів переконані у здатності своїх підприємств повною мірою акумулювати потенціали підприємства для випуску відповідної продукції, удосконалення технологічних процесів), а 22% опитаних визнали низьку здатність підприємства акумулювати внутрішні ресурси для продукування та реалізації інноваційних рішень. Зафіксовані тенденції посилюють увагу керівництва до стратегії менеджменту енергопідприємств.

З метою з'ясування ключових труднощів у системі внутрішнього менеджменту енергокомпаній нами було встановлено їхній перелік, представлений на Рисунку 7.

Отже, перелічені проблеми можна поділити на екзогенні та ендогенні, перші з яких сутнісно пов'язані із недоліками в організації внутрішньо-фірмового стратегічного управління, відповідно, другі викликані зовнішніми обставинами, які впливають на якість діяльності підприємства. Причому перша група є переважаючою, на що вказують отримані результати. Саме питання відсутності усталеної стратегії управління енергокомпанією та спільного бачення досягнення кінцевого результату топ-менеджменту визначаються експертами як першочергові у системі менеджменту підприємства.

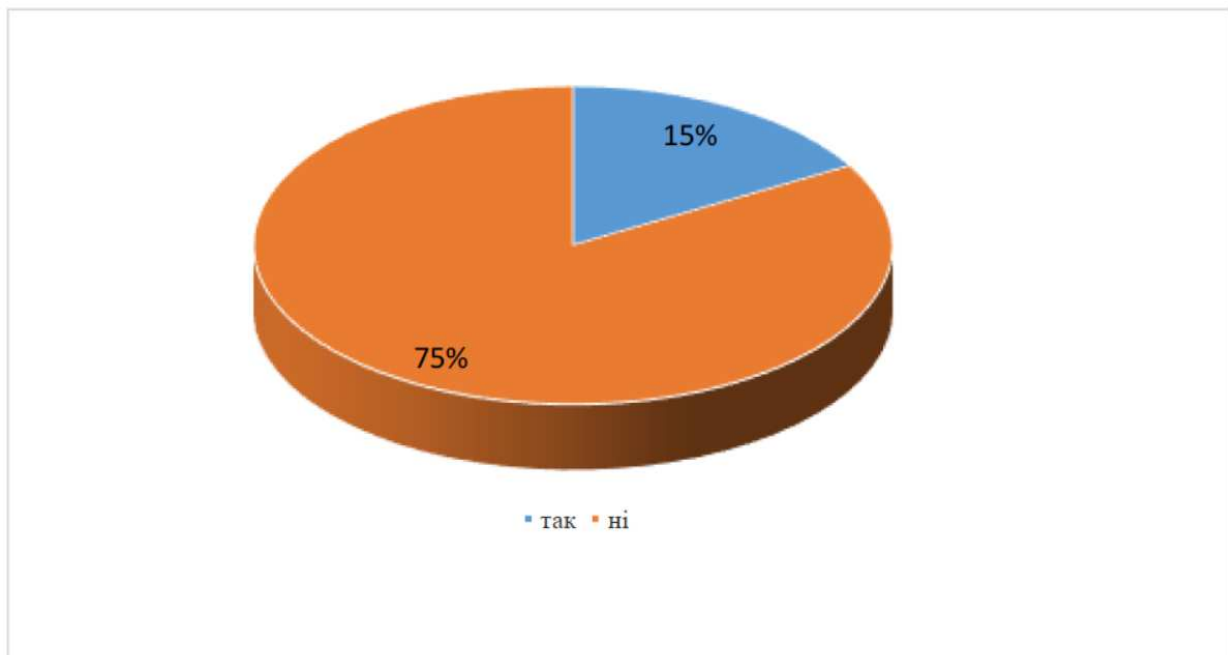
Також за результатами дослідження було встановлено, що на більшості підприємств спостерігаються недосконалість планування сталого енергетичного розвитку щодо зменшення CO<sub>2</sub> на місцевому рівні. Лише 15% опитаних експертів зазначили про наявність такого плану на їхньому підприємстві (Рисунок 8).

Планування діяльності будь-якої компанії є наріжним завданням для визначення коротко-, середньо- та довгострокових перспектив діяльності. Галузь енергоощадливих технологій та надання відповідних послуг є доволі динамічною і залежить від зміни політичних орієнтирів як всередині держави, так і тенденцій на міжнародному ринку. Також варто передбачати й стрімкі зміни в технологічних аспектах, які супроводжують усі сфери народного господарства. Відповідної уваги вимагають темпоральні складові у плануванні діяльності енергокомпаній, наявність чіткого бачення поточного стану енергоринку та його можливі трансформації у найближчому та віддаленому майбутньому. Натомість нами зафіксована тенденція до переважно короткотермінового планування діяльності енергокомпаній. Як помітно з рис. 9, на більшості підприємств поширена практика орієнтації на найближчу перспективу, на що вказала



Джерело: Складено авторами.

**Рисунок 7.** Ранжування ключових труднощів у системі менеджменту енергокомпаній



Джерело: Складено авторами.

**Рисунок 8.** Розподіл відповідей щодо наявності на підприємстві плану сталого енергетичного розвитку та зменшення CO<sub>2</sub> на місцевому рівні

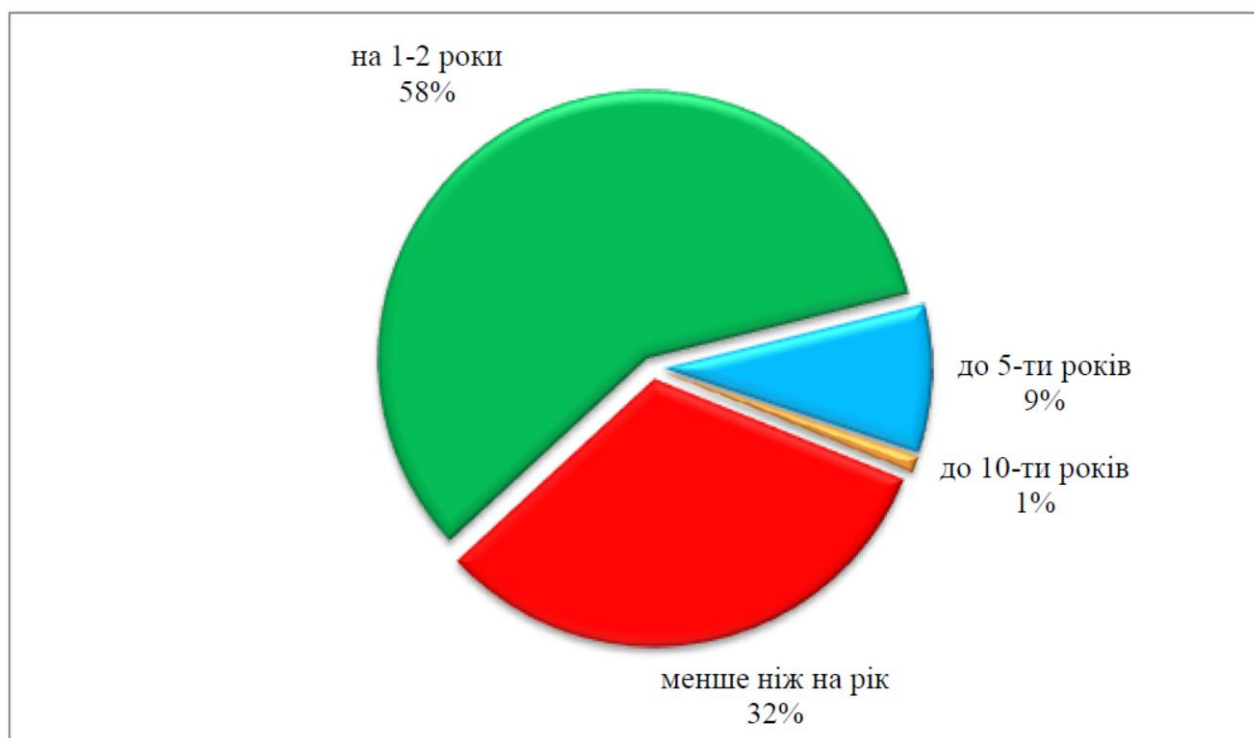
більшість опитаних експертів. Лише 10% респондентів відзначили, що на їхніх підприємствах існують плани діяльності на 5 і більше років. Переважна ж більшість обмежуються перспективними планами в діапазоні від одного року до двох.

Складнощі проявляються також і в якості підготовки штатних працівників для виконання професійних завдань. Як зазначили опитані експерти рівень компетентності та інноваційної зорієнтованості працівників фірми знаходиться на позначці вище середнього (Рисунок 10).

Більшістю респондентів рівень кваліфікації залучених до професійної діяльності працівників оцінений на 6 балів з 10 можливих (за критерієм, де 1 – абсолютно не компетентні, 10 – повністю компетентні).

Частково така ситуація пояснюється відсутністю повномасштабного впровадження практики навчання основам інноваційного менеджменту на підприємстві. Лише 16% менеджерів вказали на повну реалізацію програм навчання основам інноваційного управління, 67% відзначили, що така практика поширена лише частково і 17% опитаних визнали відсутність будь-яких заходів із навчання основам інноваційного менеджменту. Вважаємо, що на сучасному підприємстві з високою часткою економічних і технологічних ризиків, усі працівники є спільною командою, якій має бути притаманне неординарне бачення просування на ринку енергопослуг. Практичні методи формування інноваційної стратегії організації, розробки й економічного обґрунтування інноваційних проектів є питаннями підтримки конкурентних переваг, необхідною передумовою утримання лідируючих позицій у ситуаціях невизначених траєкторій соціально-політичного поступу.

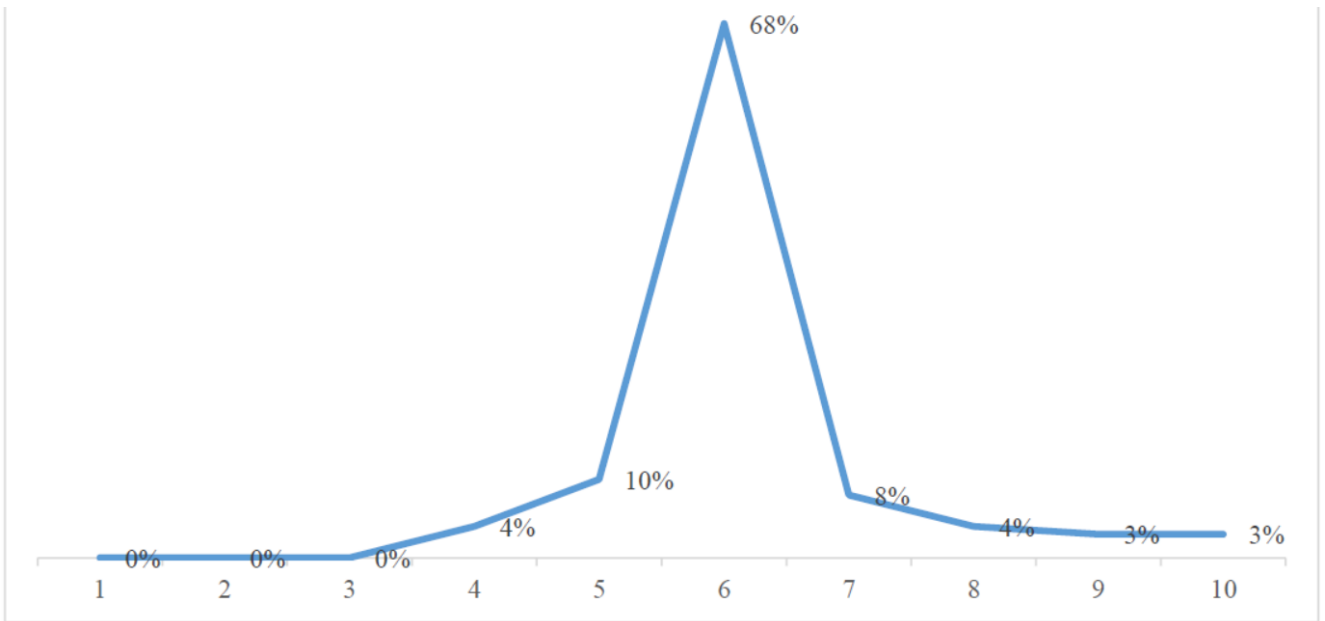
З'ясовано, що ключовими перешкодами у процесі реалізації нововведень під час надання послуг є відсутність відповідної компетентності персоналу у питаннях інноваційної діяльності та складність у впровадженні актуальних методик й алгоритмів економічного обґрунтування проекту (Рисунок 11). Врахування вказаних бар'єрів та орієнтація на їх усунення є першочерговим завданням із підвищення ефективності діяльності енергокомпаній.



Джерело: Складено авторами.

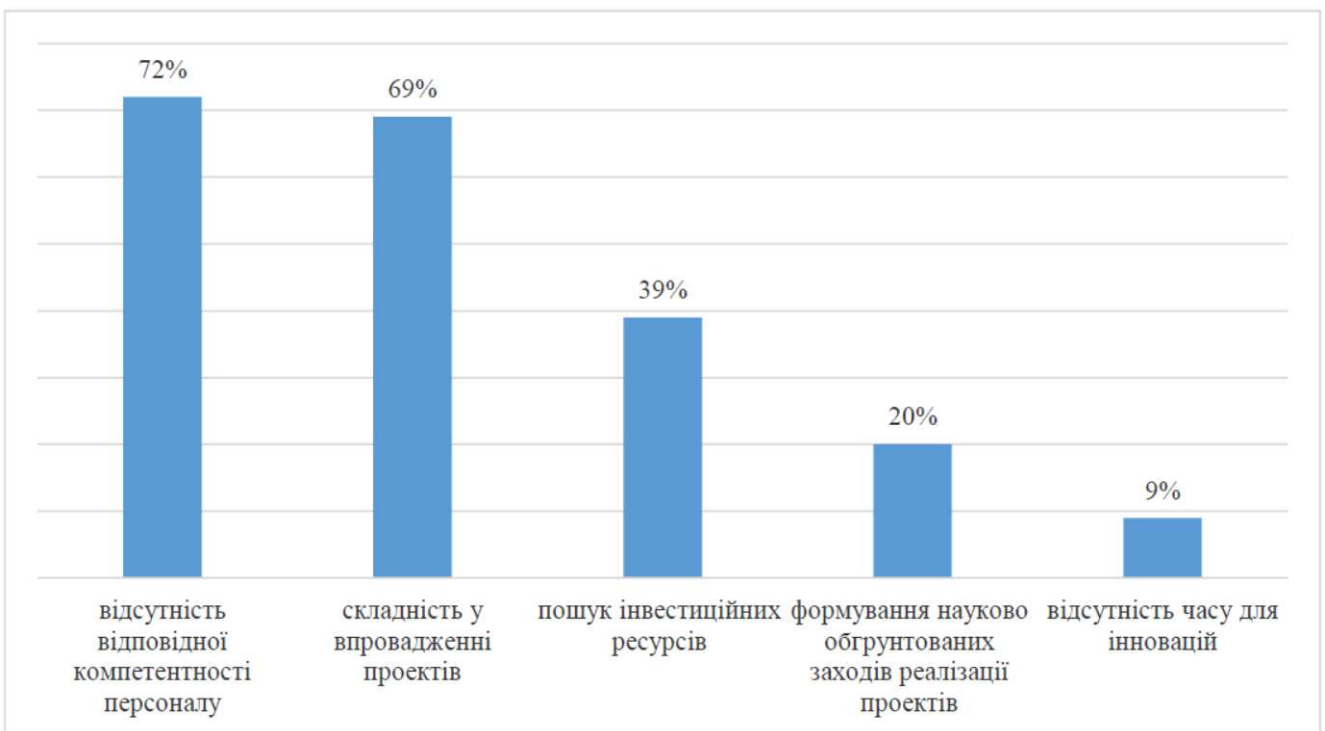
**Рисунок 9.** Перспективний період планування діяльності енергокомпаній





Джерело: Складено авторами.

**Рисунок 10.** Оцінка рівня компетентності та інноваційності команди працівників фірми, діяльність яких спрямована на досягнення загальної мети



Джерело: Складено авторами.

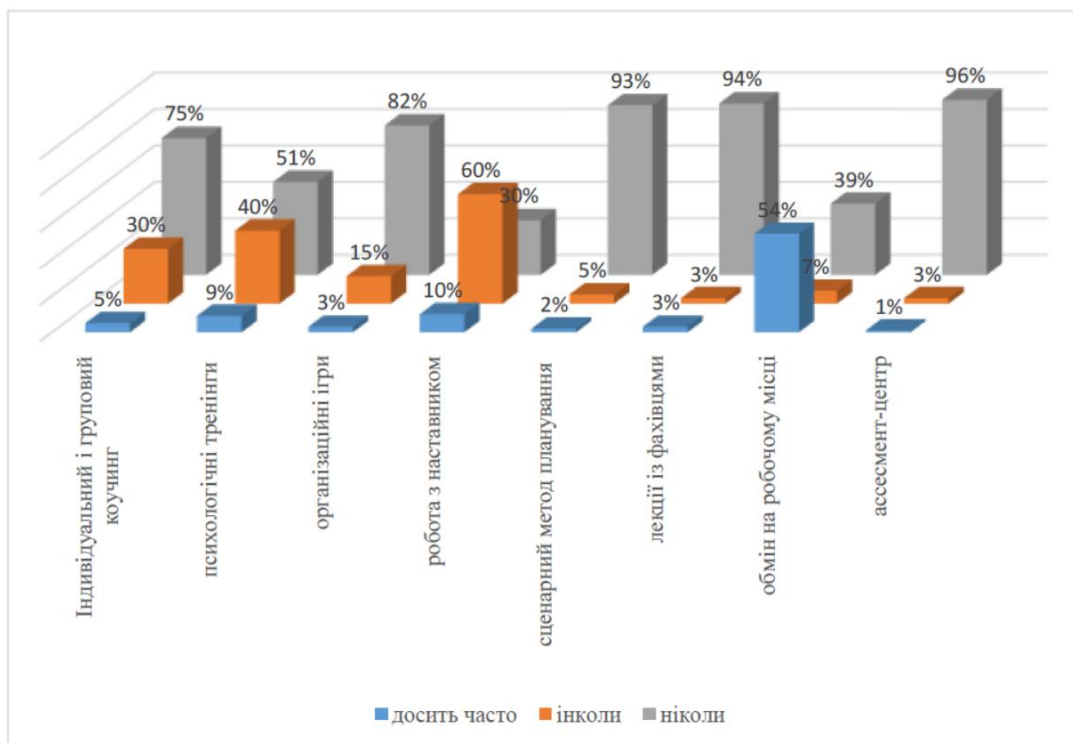
**Рисунок 11.** Розподіл відповідей щодо ускладнень при ідентифікації та реалізації нововведень у процесі надання послуг

Безперервність у навчанні персоналу є стратегічним організаційним завданням для підтримки на належному рівні освітнього потенціалу підприємства. Впровадження ефективної платформи навчання є не тільки показником прогресивної орієнтації компанії, але й дієвим інструментом впливу на якість кадрового складу. Працівники, які регулярно залучаються як до внутрішніх, так і зовнішніх освітніх

ініціатив стають, з одного боку, носіями сучасних та актуальних знань у своїй галузі діяльності, з іншого, здатні не тільки відтворювати передовий досвід, але й продукувати нові, інноваційні рішення, що, беззаперечно, впливає на якість надання послуг. В умовах сучасного швидкого старіння теоретичних знань, умінь та практичних навичок, як зазначають вітчизні економісти, спроможність організації постійно здійснювати розвиток своїх працівників є одним з найважливіших факторів забезпечення конкурентоспроможності її на ринку, оновлення і зростання обсягів виробництва, товарів чи надання послуг [13].

За результатами опитування експертів встановлено, як продемонстровано на Рисунку 12, що найбільш часто на підприємствах звертаються до такого джерела передачі знань, як обмін знаннями на робочому місці (54% опитаних), інколи практикується робота з наставником (60% опитаних), проведення психологічних тренінгів (40%), індивідуальний і груповий коучинг (30%) та організаційні ігри (15%). Аналіз отриманих даних засвідчує відсутність сталої політики навчання основам інноваційного менеджменту на підприємствах, що актуалізує питання розробки інституційних механізмів налагодження міцної освітньої платформи.

Освіта і навчання персоналу, зауважують науковці, повинні бути безперервними і забезпечувати необхідний розвиток персоналу, який може бути загальним і професійним [17]. Додамо, що володіння основами інноваційного менеджменту – це, перш за все, володіння розвинутим інноваційним мисленням та навичками генерування нових ідей для виробництва та збуту нових товарів та послуг. Інновації в менеджменті сприяють швидкому та ефективному координуванню інноваційними процесами, правильному оперуванню стратегічною інформацією й спрямуванні її на прийняття й впровадження нових рішень.



Джерело: Складено авторами.

**Рисунок 12.** Частота використання програм навчання основам інноваційного менеджменту

## ВИСНОВКИ

Отже, більшість опитаних експертів визнали, що нормативно-права база у сфері енергетики лише частково відповідає тим реаліям, які склалися на сьогочасному ринку надання енергопослуг. Недосконалість правового забезпечення, як наслідок, загострює загрози для розвитку надання якісних послуг енергокомпаніями. Відсутність добросовісної конкуренції на енергоринку, на думку експертів, є першочерговою загрозою для розвитку чесного та прозорого бізнесу. Відповідно, державі, у партнерстві з усіма зацікавленими сторонами, необхідно доклади зусиль для унормування цих процесів. Значне занепокоєння експерти виявили щодо якості та продуктивності взаємодії між державою, органами місцевої влади та енергокомпаніями, вважаючи, що у питаннях розкриття інноваційних резервів відсутня злагоджена співпраця.

Крім того, експерти саме сферу освітлення визнали провідною для моніторингу інноваційних досягнень та впровадження енергозберігаючих технологій. Натомість особливої уваги вимагають підтримки технологічний та кадровий потенціали, між якими існує тісний зв'язок. Технологічні потужності підприємства, його інноваційні спроможності залежать від кадрового складу підприємства, його здатності вміло й ефективно використовувати наявні ресурси. Рівень компетентності працівників енергосервісних компаній опитані експерти визнали як достатній, проте існує значний резерв для посилення освітнього потенціалу кадрового складу. Вважаємо, що запровадження згармонізованої системи навчання основами інноваційного менеджменту на постійній основі є одним із ключових завдань керівництва енергокомпаній.

Задля посилення конкурентних переваг підприємства, налагодження продуктивної взаємодії між усім учасниками енергоринку нами була звернена увага на розвиток медійно-інформаційного ресурсу. Вдале просування ідей енергозаощадження, інформування населення, місцеві органи влади про ефективні програми економії коштів за рахунок впровадження нових технологій є дієвим компонентом інноваційного менеджменту на підприємствах, які надають відповідні послуги. До того ж позитивним є факт, на що вказали експерти, наявність співпраці у межах спільних проектів із фахівцями в галузі енергетики щодо розробки та впровадження інноваційних рішень. Натомість питома вага власних наукових досліджень, створення міждисциплінарних команд із фахівців різних галузей є доволі низькою.

Управління інноваціями в енергосервісних компаніях наштовхується на низку бар'єрів, які, за результатами акумуляції відповідей опитаних експертів, нами були визначені як екзогенні та ендогенні, перші з яких пов'язані з труднощами внутрішнього менеджменту. Як наслідок, предметом для проведення подальших досліджень є розробка стратегічного плану інноваційного розвитку, що сприятиме формуванню спільного бачення досягнення кінцевого результату топ-менеджменту та упередження накопичення управлінських конфліктів.

## AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization: Stepan Barna.

Data curation: Stepan Barna.

Formal analysis: Yaroslav Shpak.

Funding acquisition: Yaroslav Shpak, Stepan Barna.

Investigation: Yaroslav Shpak, Stepan Barna.

Methodology: Stepan Barna.

Project administration: Yaroslav Shpak.

Resources: Yaroslav Shpak, Stepan Barna.

Supervision: Stepan Barna.

Validation: Stepan Barna.

Visualization: Yaroslav Shpak.




Writing – original draft: Yaroslav Shpak, Stepan Barna.

Writing – review & editing: Yaroslav Shpak, Stepan Barna.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Akermann, A., Koval-Honchar, M., Hrushetskyi, A., & Lypova, P. (2019). *Dumky i pohliady naselennia Ukrainy shchodo enerhoefektyvnosti i enerhozberezhennia. Rezultaty vseukrainskoho sotsiologichnoho opytuvannia [Opinions and views of the population of Ukraine on energy efficiency and energy saving. Results of the all-Ukrainian sociological survey]*. (In Ukrainian). Retrieved from [https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2019/11/energy-saving\\_2019\\_web-s.pdf](https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2019/11/energy-saving_2019_web-s.pdf)
2. Borysiak, O. (2018). Optimization challenges in the personnel management system on the enterprises. *Ekonomichnyi visnyk Zaporizkoi derzhavnoi inzhenernoi akademii – Economic Bulletin of the Zaporozhye State Engineering*, 13(1), 78-82. (In Ukrainian). Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/evz-dia\\_2018\\_1\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/evz-dia_2018_1_17)
3. Brych, V., & Borysiak, O. (2017). Sotsialna polityka v sferi zhytloвого budivnytstva [Social policy in the field of housing construction]. *Sotsialno-ekonomichni rozvytok rehioniv v konteksti mizhnarodnoi intehratsii – Socio-economic development of regions in the context of international integration*, 27(16), 212-216. (In Ukrainian). Retrieved from <https://cutt.ly/3a78jOx>
4. Brych, V., & Ghevko, B. (2016). The problems of the use of solar energy in the sphere of housing and communal services. *Innovative economy*, 1-2, 152-157. (In Ukrainian). Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek\\_2016\\_1-2\\_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek_2016_1-2_26)
5. Brych, V., Fedirko, M., & Borysiak, O. (2018). Approaches to implementing technologies of personnel management in thermal power enterprises. *Herald of Ternopil National Economic University*, 4(90), 99-110. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.35774/visnyk2018.04.099>
6. Brych, V., Fedirko, M., & Janik, I. (2016). Orhanizatsiino-ekonomichni peredumovy reinzhynirynhu biznes-protseviv na rynku komunalnoi teploenerhetyky Ukrainy [Organizational-economic conditions of business process reengineering in the market municipal heating Ukraine]. *Herald of Ternopil National Economic University*, 2, 7-19. (In Ukrainian). Retrieved from <http://visnykj.tneu.edu.ua/index.php/visnykj/article/view/684>
7. Brych, V., Shpak, O., Dombrovskiy, Z., Tybinj, A., & Dombrovskiy, M. (2013). *Metody upravlinnja ryzykamy energhopostachalnoji kompaniji [Risk management methods of the energy supply company]* (304 p.). Ternopilj: TNEU. (In Ukrainian). Retrieved from <https://cutt.ly/ea1MzRm>
8. Chuchalin, M. (2017). Implementation of energy saving and enerhoefektive technologies in modern building. *International scientific journal «Internauka»*, 1(23), 13-18. (In Ukrainian). Retrieved from <https://www.inter-nauka.com/uploads/public/14851956495073.pdf>
9. Dzhedzhula, V. (2014). *Enerhozberezhennia promyslovyykh pidpriemstv: metodolohiia formuvannia, mekhanizm upravlinnia [Energy saving of industrial enterprises: methodology of formation, control mechanism]* (346 p.). Vinnycja: VNTU. (In Ukrainian). Retrieved from [http://publish.vntu.edu.ua/txt/Dzed-zyla\\_594-6.pdf](http://publish.vntu.edu.ua/txt/Dzed-zyla_594-6.pdf)
10. Klymchuk, M. (2011). Systema upravlinnia biznes-protseviv na pidpriemstvakh alternatyvnoi enerhetyky [Business process management system at alternative energy enterprises]. *Scientific Papers of the Bukovinian University. Economics*, 7, 39-50. (In Ukrainian). Retrieved from [http://zbirnik.bukuniver.edu.ua/issue\\_articles/39.pdf](http://zbirnik.bukuniver.edu.ua/issue_articles/39.pdf)
11. Mogilenko, A. (2016). Effekt otskoka (rebound effect) kak ukhudsheniye rezultata energosberegayushchikh meropriyatiy po sravneniyu s ozhidayemym [Rebound effect as a deterioration of the result of energy-saving measures in comparison with the expected one]. *EnergoSovet*, 5, 15-19. (In Russian). Retrieved from [http://www.energsovet.ru/bul\\_stat.php?idd=622](http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=622)
12. Paljchuk, V. (2019). Enerhoefektyvni rishennia v hromadakh [Energy efficient solutions in communities]. *Ukraina: podiji, fakty, komentari – Ukraine: events, facts, comments*, 18, 54-61. (In Ukrainian). Retrieved from <http://nbuviap.gov.ua/images/ukraine/2019/18.pdf>
13. Samojlenko, V. (2019). Enhancement of personnel qualification by the example of the leading countries of the world. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, 5. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.5.33>
14. Santarius, T. (2015). *Der Rebound-Effekt: ökonomische, psychische und soziale Herausforderungen für die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch, Wirtschaftswissenschaftliche Nachhaltigkeitsforschung* (341 p). Marburg: Metropolis-Verlag. Retrieved from <https://www.metropolis-verlag.de/Der-Rebound-Effekt/1176/book.do>
15. Shvedun, V. (2018). Development and deployment of state policy of Ukraine on energy saving and energy efficiency. *Derzhavne upravlinnja: udoskonalennja ta rozvytok – Public administration: improvement and development*, 12. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.32702/2307-2156-2018.12.1>
16. Zaverbnyj, A. (2012). Analysis of reformation problems in the Ukrainian electric energy market. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politehnika». Serii: Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini: etapy stanovlennia i problemy rozvytku – Bulletin of the National University «Lviv Polytechnic»: Management and entrepreneurship in Ukraine: stages of formation and problems of development*, 748, 311-321. (In Ukrainian). Retrieved from <http://ena.lp.edu.ua/handle/ntb/23249>
17. Zlenko, A., & Miroshnichenko, D. (2015). Professional development of personnel as pre-condition of increase of level of the labour productivity. *Ekonomichnyi visnyk universytetu – Economic Bulletin of the University*, 24(1), 34-38. (In Ukrainian). Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvu\\_2015\\_24%281%29\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvu_2015_24%281%29_8)

# “Mechanism for developing an adaptive strategy in cognitive management of the it companies’ competitiveness”

<b>AUTHORS</b>	Andriy Pylypenko  <a href="https://orcid.org/0000-0002-6520-3146">https://orcid.org/0000-0002-6520-3146</a> Igor Lermachenko  <a href="https://orcid.org/0000-0003-1429-1198">https://orcid.org/0000-0003-1429-1198</a>
<b>ARTICLE INFO</b>	Andriy Pylypenko and Igor Lermachenko (2020). Mechanism for developing an adaptive strategy in cognitive management of the it companies’ competitiveness. <i>Development Management</i> , 18(2), 23-32. doi: <a href="https://doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.03">10.21511/dm.18(2).2020.03</a>
<b>DOI</b>	<a href="http://dx.doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.03">http://dx.doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.03</a>
<b>RELEASED ON</b>	Saturday, 05 September 2020
<b>RECEIVED ON</b>	Monday, 01 June 2020
<b>ACCEPTED ON</b>	Monday, 15 June 2020
<b>LICENSE</b>	 This work is licensed under a <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">Creative Commons Attribution 4.0 International License</a>
<b>JOURNAL</b>	"Development Management"
<b>ISSN PRINT</b>	2413-9610
<b>ISSN ONLINE</b>	2663-2365
<b>FOUNDER</b>	Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics



NUMBER OF REFERENCES

**20**



NUMBER OF FIGURES

**1**



NUMBER OF TABLES

**0**

Andriy Pylypenko (Ukraine), Iegor Iermachenko (Ukraine)

# MECHANISM FOR DEVELOPING AN ADAPTIVE STRATEGY IN COGNITIVE MANAGEMENT OF THE IT COMPANIES' COMPETITIVENESS

## Abstract

In the context of the sectoral policy of Ukraine's economic development, experts identify the IT sector as one of the drivers of economic growth. The sector is characterized by higher than the global average economic growth rates, growth rates of tax deductions to local and state budgets, and growing growth rates in the share of exports in the overall structure of Ukraine's exports. It was revealed that, along with positive trends, the development model of the IT sector in Ukraine remains extremely vulnerable to external "shocks", since about 98% of orders are generated from the external market. In addition, outsourcing rather than product specialization is inherent in the IT sector of Ukraine. And in this case, the level of operational and financial efficiency, as shown by global statistics, is the lowest. This model of development of the IT sector is due to the low level of competitiveness of IT companies, a decrease in competitiveness in the global market, which necessitates the development of adequate mechanisms for managing the competitiveness of companies in the Ukrainian IT sector.

The mechanism of forming an adaptive strategy in cognitive management of IT companies' competitiveness is offered. This mechanism, in contrast to the existing ones, takes into account the contour of anticipation (warning), which allows determining the stability of competitive positions of companies in Ukraine's IT sector and developing a proactive adaptive strategy aimed at maintaining a high level of competitiveness of IT companies in both local and global markets, increasing their business value. The blocks structure of the mechanism, the range of problems of each block and methods of their solution are determined.

## Keywords

company, IT sector, competitiveness, strategy, adaptation, proactive management, mechanism, cognitive modeling, machine learning methods, matrix models

## JEL Classification

C54, L86, M19

А. А. Пилипенко (Україна), Є. В. Єрмаченко (Україна)

# МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ АДАПТИВНОЇ СТРАТЕГІЇ В КОГНІТИВНОМУ УПРАВЛІННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ІТ-КОМПАНІЙ

## Анотація

Показано, що в контексті секторальної політики розвитку економіки України в якості одного з драйверів економічного зростання експерти виділяють ІТ-сектор, який характеризується випереджаючими в порівнянні із середньосвітовими темпами зростання галузі, істотними темпами приросту податкових відрахувань до локальних і державного бюджетів, зростаючими темпами приросту питомої ваги експорту в загальній структурі експорту України. Виявлено, що поряд з позитивними тенденціями, модель розвитку ІТ-галузі України залишається вкрай вразливою до зовнішніх кон'юнктурних «шоків», оскільки близько 98% замовлень формується за рахунок зовнішнього ринку. Крім того, ІТ-галузі України притаманна аутсорсингова, а не продуктова спеціалізація, рівень операційної та фінансової ефективності якої, як показує загальносвітова статистика, є найбільш низьким. Така модель розвитку ІТ-галузі викликана низьким рівнем конкурентоспроможності ІТ-компаній, погіршенням конкурентних позицій на глобальному ринку, що викликає необхідність розробки адекватних механізмів управління конкурентоспроможністю компаній ІТ-сектора України.

Запропоновано механізм формування адаптивної стратегії в когнітивному управлінні конкурентоспроможністю підприємств ІТ-сектора, який на відміну від існуючих враховує



S. KUZNETS KHNUUE



Founder

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Nauky avenue, 9-A, Kharkiv, 61166, Ukraine  
<http://www.hneu.edu.ua/>

Received on: 1st of June, 2020  
 Accepted on: 15th of June, 2020  
 Published on: 5th of September, 2020

© Andriy Pylypenko, Iegor Iermachenko, 2020

Andriy Pylypenko, Professor, Doctor of Science, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine.

Iegor Iermachenko, Postgraduate Student, Department of International Economics and Management of Foreign Economic Activity, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine.



This is an Open Access article, distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



контур антисипації (попередження), що дозволяє визначити стійкість конкурентних позицій підприємств ІТ-сектору України і розробити проактивну адаптивну стратегію, яка спрямована на підтримку високого рівня конкурентоспроможності ІТ-компаній, як на локальному, так і глобальному ринках, підвищення вартості бізнесу ІТ-компаній. Визначено структуру блоків механізму, спектр завдань кожного блоку і методів їх вирішення.

**Ключові слова**

компанія, ІТ-сектор, конкурентоспроможність, стратегія, адаптація, проактивне управління, механізм, когнітивне моделювання, методи машинного навчання, матричні моделі

**Класифікація JEL**

C54, L86, M19

## ВСТУП

Сучасний етап розвитку економіки України характеризується кризовими процесами, які проявляються в падінні обсягів промислового виробництва, ВВП, відтоку інвестицій, посиленні інтенсивності трудової міграції тощо. Економічна криза породжує фінансову й соціальну кризи, пов'язані зі зниженням податкових надходжень до бюджету, зростанням бюджетного дефіциту, скороченням програм соціального забезпечення найуразливіших верств населення, скороченням витрат на охорону здоров'я та освіти.

Ситуація, що склалася, робить першочерговим завдання формування ефективної стратегії економічного відродження України. На жаль, застосовувана на сьогоднішній день антикризова стратегія носить короткостроковий характер «симптоматичного лікування» і спрямована на забезпечення збалансованості фінансових потоків за рахунок все більш жорстких умов зовнішнього запозичення. Однак без «запуску» підприємницького ресурсу, потенціалу підприємницьких структур, компаній, ця стратегія, в кінцевому підсумку, може призвести до соціально-економічної катастрофи.

У лютому 2020 року Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства (МЕРТ) анонсувало стратегію економічного зростання, в якій ставляться амбітні цілі: приріст ВВП на 40% і 50 млрд доларів інвестицій до 2024 р. [14]. Для порівняння середній темп зростання економіки Китаю – країни, що найбільш швидко розвивається, становить 7.3%; країн, які нещодавно досягли випереджаючої динаміки розвитку, таких як Білорусь, Індія, Казахстан, Узбекистан – 4.7% [13]. Такі високі цільові темпи зростання, на думку експертів МЕРТ, можуть забезпечити зниження величини «тіньового» сектора економіки України, стимулювання притоку зовнішніх і внутрішніх інвестицій за рахунок узгоджених програм кредитування модернізації і створення нових високотехнологічних виробництв банківською системою.

Що стосується секторальної політики, то в якості пріоритетних сфер діяльності виділені інфраструктурні проекти і розвиток транспортних магістралей, енергетика, фармацевтична галузь, високотехнологічна харчова галузь, агропромисловий комплекс і ІТ-сектор. Саме для останнього, за оцінками експертів, характерний найбільш високий рівень міжнародної конкурентоспроможності, високий рівень навичок і використовуваних технологій, що дозволяє ІТ-сектору України ефективно інтегруватися в міжнародні глобальні ланцюги формування доданої вартості. Так, за даними UNIT. City 100 компаній зі списку Fortune 500 користуються послугами українських компаній; 18 українських компаній входять до топ-100 кращих аутсорсингових компаній світу; українські розробники займають 11-е місце в рейтингу 50 країн з найкращими програмістами [4].

Поряд з позитивними тенденціями розвитку ІТ-галузі, важливо підкреслити, що ІТ-сектор України залишається вкрай уразливим до зовнішніх макроекономічних «шоків». Зокрема, на сьогоднішній день ІТ-сектор має орієнтацію переважно на зовнішній ринок.

Ще однією загрозою розвитку ІТ-галузі в Україні є переважно аутсорсингова модель розвитку галузі. Наприклад, аутсорсинг займає 88.4% в обсязі продажів компаній ІТ-сектора Львівського регіону [12]. Така модель розвитку є типовою і для компаній ІТ-сектора інших регіонів України. Аутсорсингова модель розвитку галузі забезпечує зростання рівня зайнятості, суміжних галузей і т.д., однак сама по собі не може забезпечити великого внеску в динаміку ВВП. Це пояснюється тим, що ефективність компаній, які мають свої продукти, значно вище, ніж ефективність компаній, які продають свої послуги.

Таким чином, з одного боку, ІТ-сектор є одним із драйверів економічного зростання України, характеризується швидкою динамікою розвитку, а, з іншого, високим рівнем вразливості і залежністю від зовнішньоекономічної кон'юнктури, що вимагає розробки адекватних технологій управління підприємствами (компаніями) цього сектора. Названі вище аспекти розвитку ІТ-сектора відзначаються і у численних оглядах розвитку галузі професійними об'єднаннями. Так, в ІТ Research [12], підготовленому Львівським ІТ-кластером, в якості основних загроз розвитку галузі виділені: низький рівень конкурентоспроможності ІТ-компаній, зниження позицій конкурентоспроможності на глобальному ринку, низький рівень розвитку внутрішнього ІТ-ринку. Ситуація, що склалася, актуалізує проблему розробки адекватних механізмів управління конкурентоспроможністю ІТ-компаній України.

## 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Слід зазначити, що в сучасній науковій літературі немає однозначного трактування поняття «конкурентоспроможність компанії». В роботі [19] відзначається, що все різноманіття понять конкурентоспроможності в контексті сфери її прояву можна звести до п'яти основних компонентів: здатність вести економічно активну діяльність; здатність виробляти конкурентоспроможну продукцію (послуги); здатність конкурувати, тобто створювати і утримувати конкурентні переваги; здатність реалізовувати ефективну бізнес-модель; здатність зберігати або покращувати стан на ринку. Іншими словами, конкурентоспроможність є комплексним поняттям, що характеризує стан компанії, що визначає її місце на ринку по відношенню до інших суб'єктів ринку. Конкурентоспроможність компанії в даному трактуванні базується на функціональному підході, який розглядає конкурентоспроможність компанії на основі оцінки сукупності видів діяльності, спрямованих на забезпечення конкурентних переваг і формування споживчої цінності продукції (послуги) [19].

Очевидно, що існує певний взаємозв'язок між різними рівнями конкурентоспроможності, такими як конкурентоспроможність продукції (послуги), конкурентоспроможність компанії, конкурентоспроможність галузі, конкурентоспроможність регіону, конкурентоспроможність окремих країн і об'єднань. Кожен з рівнів може послаблювати або посилювати конкурентоспроможність рівня, який знаходиться вище або нижче в представленій ієрархії. Так, конкурентоспроможність регіону може робити істотний вплив на конкурентоспроможність ІТ-компаній. Не випадково, найбільш високі темпи розвитку галузі в регіональному розрізі сконцентровані в трьох найбільш розвинених регіонах України (Київському, Львівському, Харківському), в яких знаходиться найбільше число науково-дослідних центрів і ЗВО, що забезпечує успішні інтеграцію і коригування освітніх програм, підготовку фахівців під зростаючий попит ІТ-галузі. Посилення конкурентоспроможності галузі, регіону, країни, в свою чергу, неможливо без посилення конкурентоспроможності базових елементів - ІТ-компаній, діяльність яких на даному етапі характеризується низьким рівнем власних систем управління і зниженням операційної та фінансової ефективності.

Ключовою темою в сучасній теорії менеджменту є зв'язок між конкурентоспроможністю і когнітивним управлінням. Це пов'язано з тим, що відсутність достатньої кількості інформації про динаміку глобального ІТ-ринку змушує переходити до його якісного аналізу. Число факторів, що визначають зміну трендів і ситуацій, може вимірюватися тисячами. Розпізнати і виявити логіку розвитку подій в такому багатофакторному просторі буває важко. Тому в якості технологічної підтримки прийняття рішень в ІТ-компаніях доцільно використовувати засоби когнітивного моделювання ситуацій. Основною тенденцією в області когнітивного управління бізнесом стало активне застосування інформаційно-аналітичних і когнітивних систем підтримки рішень в інфраструктурі підприємств і організацій.

Необхідно сказати, що термін «когнітивний менеджмент» або «когнітивне управління» інтерпретується в науковій літературі нечітко. У трактуванні «когнітивного менеджменту» більшою мірою використовується гуманітарний підхід, що розглядає організацію як соціальний механізм. У трактуванні терміна «когнітивне управління» застосовується кібернетичний підхід [1].

У роботі [10] під когнітивним менеджментом розуміється управління пізнанням, пізнавальними можливостями людей стосовно конкретного контексту - організаційного, інституційного. Абдікеєв визначає когнітивний менеджмент як систематичне управління процесами, за допомогою яких знання ідентифікується, накопичується, розподіляється і використовується в організації для поліпшення її діяльності [1]. У даному трактуванні акцент робиться на технологіях збору даних, їх обробки і отримання інформації, структуризації інформації і формування нового знання для ефективного управління компанією.

Відзначаючи важливість розвитку технологій когнітивного менеджменту, спрямованого на створення середовища, сприятливого для отримання нового знання, слід зазначити, що в даній статті буде розглядатися кібернетичний підхід, в рамках якого розробляються технології когнітивного управління компанією як складною динамічною системою, для якої характерні відкритість, нерівноважність, нестійкість, випадковість, багатоваріантність, нелінійність. Таким чином, під терміном «когнітивне управління» розуміється управління, засноване на когнітивному моделюванні, що дозволяє прогнозувати наслідки тих чи інших управлінських рішень, розробляти ефективні стратегії управління в умовах неповноти і неоднорідності інформації, впливу великого числа швидко змінюваних чинників середовища, з урахуванням важко передбачуваних тенденцій.

Як було зазначено вище, ІТ-компанії України функціонують на глобальних ринках, які характеризуються високою швидкістю поширення не тільки інновацій, а й перешкод, наприклад, таких як зміни зовнішньоекономічної кон'юнктури, різка зміна попиту на зовнішньому ринку і т.д., що призводить до підвищення чутливості реагування індикаторів ІТ-компаній. Зокрема, посилення волатильності прибутковості глобальних компаній може бути продемонстровано на основі даних ІТ-компаній, які входять в індекс S&P500 [20]. 61 компанія з 68 (90%) мали негативну динаміку ринкової вартості внаслідок «шоку» COVID-19. Тому в когнітивному управлінні конкурентоспроможністю ІТ-компаній в якості основного фокуса дослідження були виділені процеси формування адаптивної стратегії, що дозволяє забезпечувати стійку траєкторію розвитку підприємства в умовах зростаючої турбулентності середовища.

З позиції теорії систем, кібернетичного підходу найбільш повним поняттям адаптивної стратегії є визначення, представлене в роботі Сидорина, Сидорина [17]. Під адаптивною стратегією компанії розуміється комплекс заходів і рішень, що дозволяють утримувати організацію на траєкторії сталого розвитку, за допомогою адекватного реагування на зміни станів зовнішнього і внутрішнього середовища. У науковій літературі виділяють такі види адаптивних стратегій, як реактивна і проактивна адаптивні стратегії [5].

Реактивна адаптивна стратегія передбачає захисну реакцію підприємства на несприятливі зміни зовнішнього середовища, застосування певних інструментів трансформації стратегії розвитку компанії внаслідок несприятливих впливів середовища, які привели до виникнення втрат, формування кризової ситуації. Питання формування реактивної адаптивної стратегії компанії широко розглянуті в роботах [3, 7, 9, 11, 15, 16, 18].

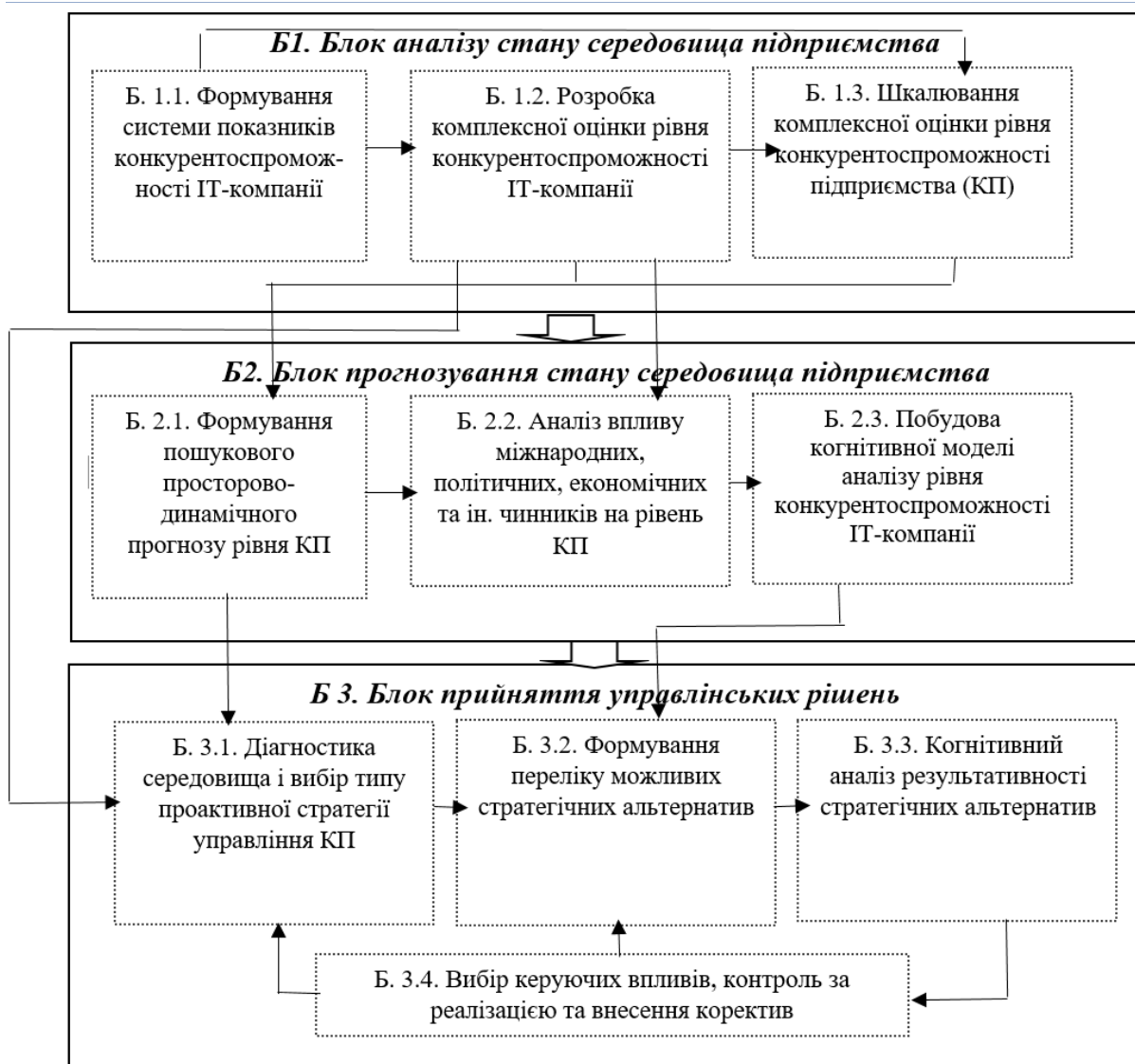
Проактивна адаптивна стратегія, на відміну від реактивної адаптивної стратегії, дає можливість діагностувати кризові процеси на ранніх стадіях їх розвитку до моменту виникнення втрат і збитків, прогнозувати і передбачати формування несприятливих ситуацій, розробляти адекватні превентивні управлінські рішення, що дозволяють запобігти втратам, забезпечити стійку траєкторію розвитку компанії за рахунок підвищення швидкості адаптивної реакції і, як наслідок, втримати конкурентні позиції, забезпечити високий рівень конкурентоспроможності та вартості бізнесу ІТ-компаній. Слід підкреслити, що питання формування проактивної адаптивної стратегії (далі проактивної стратегії), зокрема, в сфері когнітивного управління конкурентоспроможністю ІТ-компаній, на сьогоднішній день не розроблено. Це зумовило мету даної роботи.

## 2. МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою роботи є розробка механізму формування адаптивної стратегії в когнітивному управлінні конкурентоспроможністю підприємств ІТ-сектора, який на відміну від існуючих враховує контур антисипації (попередження), що дозволяє визначити стійкість конкурентних позицій підприємств ІТ-сектору України і розробити проактивну адаптивну стратегію, яка спрямована на підтримку високого рівня конкурентоспроможності ІТ-компаній, як на локальному, так і глобальному ринках, підвищення вартості бізнесу ІТ-компаній.

## 3. РЕЗУЛЬТАТИ

Схема взаємозв'язку блоків пропонованого механізму наведена на Рисунку 1. Механізм розглядається як елемент системи управління, який дозволяє реалізовувати функції стратегічного управління, тобто механізм трактується як елемент ресурсного забезпечення прийняття рішень і являє собою сукупність модулів, «налаштованих» на реалізацію функцій стратегічного управління конкурентоспроможністю ІТ-компанії.



Джерело: Розроблено автором.

**Рисунок 1.** Схема взаємозв'язку блоків механізму формування адаптивної стратегії в когнітивному управлінні конкурентоспроможністю ІТ-компанії

Як видно на Рисунку 1, механізм представлений як комплекс взаємопов'язаних блоків аналізу, прогнозування та прийняття рішень. Прогнозно-аналітичний блок спрямований на розробку найбільш ймовірних і альтернативних сценаріїв розвитку ІТ-компанії. У цих блоках здійснюється оцінка стійкості конкурентних позицій компанії, аналіз факторів зовнішнього і внутрішнього середовища, що впливають на динаміку рівня конкурентоспроможності ІТ-компанії, визначаються причинно-наслідкові зв'язки факторів і індикаторів конкурентоспроможності, формується перелік заходів, спрямованих на утримання чи посилення конкурентної позиції підприємства, розробляються інерційні та альтернативні сценарії динаміки рівня конкурентоспроможності. У блоці прийняття рішень здійснюється адаптація стратегічних альтернатив і обирається стратегія, реалізація якої забезпечить стійке функціонування і розвиток ІТ-компанії. Нижче розглядається зміст блоків механізму.

У блоці аналізу стану середовища підприємства (Б1) вирішуються такі завдання, як формування системи індикаторів конкурентоспроможності ІТ-компанії (Б. 1.1.), побудова комплексної оцінки рівня конкурентоспроможності ІТ-компанії (Б. 1.2.), шкалювання комплексної оцінки рівня конкурентоспроможності ІТ-компанії (Б. 1.3.).

Для вирішення завдання Б. 1.1. може бути використаний досить широкий спектр методів експертного аналізу і машинного навчання. Зокрема, такі як багатовимірне шкалювання, головні компоненти, канонічні кореляції, регресійний аналіз, дискримінантний аналіз, дерева класифікацій і т.д. Перевагою методів машинного навчання є можливість формування апостеріорних груп (класів) латентних факторів і вибору найбільш значущих індикаторів в межах виділених груп. Перевага експертних методів полягає в можливості апріорної фільтрації системи індикаторів, що скорочує розмірність інформаційної бази дослідження в умовах неповноти даних без втрати значущої для прийняття рішень інформації.

В роботі для формування попереднього фільтра системи показників використовуються такі методи експертного аналізу, як ранжування й парні порівняння. Доцільність застосування методів експертного аналізу обумовлена низькою інформаційною забезпеченістю системи індикаторів конкурентоспроможності ІТ-компаній в силу відносно короткої історії розвитку ІТ-галузі в Україні та особливостей використовуваних форм організації бізнесу. Так, на великі компанії (компанії з чисельністю співробітників понад 400 осіб), які розміщують у відкритому доступі дані звітності, доводиться 2% українських ІТ-компаній.

Попередня система індикаторів конкурентоспроможності була сформована на основі огляду літературних джерел і включала такі напрями оцінки, як рівень ринкової активності (кількість структурних підрозділів компанії, кількість галузевих рішень (напрямів діяльності) і т.д.); ділова репутація, рівень довіри клієнтів і конкурентоспроможність послуг (кількість країн компаній-клієнтів, якість проектів і т.д.); якість менеджменту (технології реалізації проектів, якість менеджменту проектів і т.д.); інтелектуальний капітал (кількість технічних фахівців, лояльність персоналу і т.д.). Попередня система індикаторів була оцінена експертами ІТ-галузі з метою визначення значущості індикаторів для оцінки та формування системи діагностичних ознак. Узагальнена модель експертного аналізу на основі методів ранжування, методу парних порівнянь включає наступні основні етапи: формування групи експертів, оцінка компетентності думок експертів, формування правил проведення експертизи, оцінка узгодженості думок експертів, аналіз характеру розподілу ваг індикаторів, вибір системи діагностичних індикаторів рівня конкурентоспроможності ІТ-компаній. Важливо підкреслити, що комбіноване застосування методів ранжування і методу парних порівнянь пов'язано з труднощами порівняння експертами великого числа параметрів, при якому в ряді випадків порушується вимога транзитивної однорідності. Цей недолік дозволяє усунути метод парних порівнянь. При виборі системи діагностичних індикаторів перевага віддається тій системі, яка має більш високий рівень достовірності. Для оцінювання ступеня достовірності результатів експертизи використовується коефіцієнт конкордації. Таким чином, обирається та система індикаторів, для якої ступінь узгодженості думок експертів є вищою.



Для побудови комплексної оцінки рівня конкурентоспроможності ІТ-компанії (завдання Б. 1.2.) використовується один з багатовимірних методів аналізу альтернатив - метод рівня розвитку. Вибір методу обумовлений такими його перевагами: відсутні обмеження на розмірність вихідної системи ознак і об'єктів; можуть бути використані ознаки різної природи, як кількісні, так і якісні; гнучкий підхід до формування точки-еталона: можуть розглядатися ознаки-стимулятори, ознаки-дестимулятори, ознаки-номінатори; гнучкий підхід до вибору метрики, що дозволяє працювати з гібридними системами показників; простота інтерпретації: значення інтегрального показника мають нормований діапазон зміни. Необхідність побудови комплексної оцінки рівня конкурентоспроможності обумовлена різновекторністю зміни базової системи індикаторів, що значно ускладнює або унеможливує інтерпретацію поточного статистичного «профілю» конкурентоспроможності компанії. Більш докладний опис методу рівня розвитку наведено в [2]. Слід зазначити, що побудова інтегральної оцінки здійснюється як по всій системі індикаторів, так і по окремих напрямках (рівень ринкової активності, ділова репутація компанії, якість менеджменту і т.д.), що дозволяє виявити «критичні підсистеми», наростання загроз в яких призводить до втрати ІТ-компанією поточних ринкових позицій.

Завершальним у блоці аналізу середовища підприємства є завдання Б. 1.3. - шкалювання комплексної оцінки рівня конкурентоспроможності підприємства. Вирішення цього завдання здійснюється за допомогою методів кластерного аналізу. Зокрема, ієрархічної агломеративної кластеризації і методу «fuzzy c-means». Перевагою ієрархічної агломеративної кластеризації є хороша візуалізація результатів класифікації, що дозволяє визначити структуру вихідної сукупності і кількість кластерів, на яку слід розбити вихідну сукупність. Знайдена кількість кластерів використовується в якості екзогенного параметра при реалізації алгоритму «fuzzy c-means», який дає можливість отримати кластери сферичної або еліпсоїдної форми. Більш докладно названі вище алгоритми кластерного аналізу представлені в [6]. Зіставлення результатів упорядкування об'єктів на основі методу рівня розвитку і кластерного аналізу дозволяє шкалювати значення інтегрального показника, визначити інтенсивність конкуренції в ІТ-галузі, розрив у рівнях конкурентоспроможності компаній з високими і низькими конкурентними позиціями, визначити схильність підприємств до міграції з кластера в кластер.

Цільовою спрямованістю блоку Б2 - блоку прогнозування стану середовища підприємства - є оцінка стійкості конкурентних позицій компанії. У другому блоці вирішуються наступні завдання: формування пошукового просторово-динамічного прогнозу рівня КП (Б. 2.1.), аналіз впливу міжнародних, політичних, економічних і т.д. чинників на рівень КП (Б. 2.2.), побудова когнітивної карти аналізу рівня конкурентоспроможності ІТ-компанії (Б. 2.3.).

Для вирішення завдання Б. 2.1. застосовуються методи аналізу панельних (просторово-динамічних) даних. Перевага цієї групи методів полягає в можливості побудови фонових прогнозів, який дає змогу отримати прогноз рівня конкурентоспроможності компанії з урахуванням як динамічних змін рівня самої компанії, так і позицій компаній-конкурентів. Іншими словами, такий прогноз враховує не тільки зміну індивідуальних характеристик ІТ-компанії, але і зміну характеристик ринкової ситуації в ІТ-секторі в цілому. Зокрема, якщо зміна рівня конкурентоспроможності має позитивні тренди, але галузь зростає більш швидкими темпами і в прогнозному періоді компанія схильна до переходу в кластер компаній з відстаючою динамікою, то модель панельних даних дозволяє отримати подібну оцінку. Побудова моделі панельних даних передбачає перебір наступних можливих специфікацій: звичайна модель на панельних даних, модель з фіксованим ефектом, модель з випадковим ефектом. Вибір специфікації моделі здійснюється на основі критеріїв Фішера, Бреуша-Пагана, Хаусмана. Більш докладний опис методів аналізу панельних даних наведено в [8].

Зіставлення поточного і прогнозного рівня конкурентоспроможності, результати оцінки стійкості конкурентних позицій є основою для прийняття рішення про необхідність адаптації прийнятих стратегічних альтернатив або про їх ефективність і ризик-стійкість.



Аналіз впливу міжнародних, політичних, економічних і т.д. чинників на рівень КП (завдання Б. 2.2.) проводиться за допомогою PEST-аналізу, експертних процедур і методів економетричного моделювання.

При проведенні експертизи застосовується двоетапна експертиза. На першому етапі експерти ІТ-галузі формують перелік факторів кожної групи (економічні, соціально-демографічні, політичні і т.д.), які, на їхню думку, мають найбільш сильний вплив на динаміку розвитку ІТ-компаній. На другому етапі експертного аналізу експертів залучають для ранжування груп факторів і факторів всередині кожної групи за ступенем значущості впливу. Для визначення вагових коефіцієнтів, що відбивають значимість впливу груп чинників і факторів всередині груп, використовується метод аналізу ієрархій (МАІ) [12]. Алгоритм МАІ включає наступні кроки: формування матриць парних порівнянь і визначення локальних пріоритетів; оцінку узгодженості думок експертів; визначення глобальних пріоритетів. Аналіз розподілу глобальних пріоритетів дозволяє виділити фактори зовнішнього середовища, які надають найбільш значущий вплив на зміну конкурентної позиції компанії ІТ-сектора.

Для виявлення домінантних чинників впливу внутрішнього середовища використовуються методи економетричного моделювання. Узагальнена схема побудови економетричної моделі включає: вибір і оцінювання моделі регресії; тестування моделі на наявність мультиколінеарності, автокореляції і гетероскедастичності помилок, коригування моделі, застосування для аналізу. Отримані результати використовуються під час побудови когнітивної карти.

Завершальним у другому модулі є завдання побудови когнітивної моделі аналізу рівня конкурентоспроможності ІТ-компанії (Б. 2.3.), яка є візуалізованим графом, що зв'язує цільові індикатори (індикатори конкурентоспроможності, вартості бізнесу) і фактори зовнішнього та внутрішнього середовища, які надають найбільш сильний вплив на зміну конкурентних позицій компанії. Для відображення ступеня впливу факторів використовуються оцінки, знайдені на основі МАІ і методів економетричного моделювання. Отримана модель на основі аналізу імпульсних відгуків дозволяє виявити домінантні чинники впливу, найбільш дієві стратегічні заходи щодо підвищення рівня конкурентоспроможності ІТ-компаній в умовах неповноти і неоднорідності інформації, наявності великої кількості слабо прогнозованих факторів і тенденцій.

Третім блоком запропонованого механізму (Б3) є блок прийняття управлінських рішень. У цьому блоці вирішуються такі завдання, як діагностика середовища і вибір типу проактивної стратегії управління КП (Б. 3.1.), формування переліку можливих стратегічних альтернатив (Б. 3.2.), когнітивний аналіз результативності стратегічних альтернатив (Б. 3.3.), вибір керуючих впливів, контроль за реалізацією та внесення коректив (Б. 3.4.).

Діагностика середовища і вибір типу проактивної стратегії управління КП (завдання Б. 3.1.) вирішується за допомогою SPACE-методу, кластерного й дискримінантного аналізу. SPACE-метод оперує такими компонентами: оцінка привабливості галузі; оцінка конкурентоспроможності; оцінка фінансової стійкості компанії. Залежно від раніше отриманих значень оцінок названих компонент здійснюється вибір одного з можливих типів стратегій: агресивна стратегія, конкурентна стратегія, оборонна стратегія, консервативна стратегія.

Оцінка привабливості ІТ-галузі і рівня фінансової стійкості ІТ-компанії проводиться за допомогою методів кластерного та дискримінантного аналізу. Характеристика методів кластерного аналізу наведена вище. Дискримінантний аналіз дає можливість розробити модель розпізнавання класів ситуацій, яким на ретроспективній вибірці дана якісна інтерпретація: кластери галузей з високим, низьким рівнем привабливості; кластери ІТ-компаній з достатнім, недостатнім і низьким рівнем фінансової стійкості. Дискримінантний аналіз дозволяє віднести новий об'єкт-ситуацію на мезо- і мікрорівні до одного з виділених класів. Дискримінантний аналіз передбачає: відбір дискримінантних змінних, побудову класифікуючих функцій, оцінювання якості розпізнавання, коректування моделі, застосування моделі для розпізнавання класу. Детальний опис методу дано в [19]. Результати розпізнавання класів формують обмеження на можливий спектр стратегічних альтернатив, результативність яких оцінюється на наступних етапах третього блоку.

Формування переліку можливих стратегічних альтернатив (Б. 3.2.) обмежене типом проактивної стратегії, яка обрана на попередньому етапі. Так, вибір конкурентної стратегії здійснюється за умови високої оцінки привабливості ІТ-галузі і низького фінансового потенціалу ІТ-компанії. Тому під час імітації розглядаються стратегічні альтернативи, пов'язані з розширенням структурних підрозділів, географії бізнесу, спектра галузевих рішень, напрямків діяльності. При цьому в якості зовнішніх факторів, що підсилюють конкурентоспроможність ІТ-компанії, розглядається залучення іноземних інвестицій в стартапи, податкові пільги для формування R&D центрів всередині корпорацій, стимулювання інноваційного експорту і державних закупівель, оптимізація податкової політики. Послідовність формування сценаріїв заснована на результатах оцінювання чутливості цільових індикаторів (індикаторів конкурентоспроможності, вартості бізнесу) до впливу факторів зовнішнього і внутрішнього середовища.

Когнітивний аналіз результативності стратегічних альтернатив (Б. 3.3.) передбачає побудову спектра альтернативних сценаріїв динаміки рівня конкурентоспроможності на основі когнітивної моделі; оцінювання зміни конкурентної позиції ІТ-компанії і вартості бізнесу внаслідок реалізації стратегічних альтернатив; оцінювання зміни конкурентної позиції ІТ-компанії з урахуванням факторів, що підсилюють конкурентні переваги ІТ-компанії; оцінювання ефективності стратегічних альтернатив у порівнянні з базовим (інерційним) сценарієм.

Вибір керуючих впливів, контроль за реалізацією та внесення коректив (Б. 3.4.) передбачає, що відбувається покрокова імітація реалізації стратегії відповідно до отриманого в другому блоці механізму ранжування факторів зовнішнього середовища і найбільш дієвих стратегічних заходів щодо підвищення рівня конкурентоспроможності ІТ-компаній. При цьому для формування ризик-стійкої стратегії варіюється прогнозний фон реалізації стратегії компанії в порівнянні з інерційним сценарієм. Зокрема, моделюються наслідки посилення конкуренції з боку китайських та індійських аутсорсингових компаній, прийняття антиаутсорсингового законодавства, погіршення зовнішньоекономічної кон'юнктури та попиту на зовнішньому ринку і т.д. Як підсумкова приймається стратегічна альтернатива, яка дозволяє утримати або посилити конкурентні позиції компанії з урахуванням негативних впливів зовнішнього середовища.

Таким чином, вище запропонована структура блоків механізму формування проактивної стратегії в когнітивному управлінні конкурентоспроможністю ІТ-компанії, визначено спектр завдань кожного блоку і методів їх вирішення. Реалізація наведеного вище механізму в діяльності ІТ-компанії дозволить підвищити ефективність стратегічного управління і функціонування підприємств ІТ-сектора.

## ВИСНОВКИ

Проведені дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

- вдосконалення технологій прийняття рішень щодо оцінки й діагностики стану середовища функціонування ІТ-компаній, вибору адаптивної стратегії управління конкурентоспроможності повинно базуватися на інтеграції інструментальних засобів аналізу гібридних систем показників, кількісної (фактуальної) і якісної (експертної) інформації, що дозволить, з одного боку, знизити помилки в прийнятті рішень, пов'язані з поведінковими аспектами а, з іншого, дасть можливість розробити спектр сценаріїв розвитку ситуації з урахуванням важко передбачуваних факторів і тенденцій, виявлених за допомогою методів експертного, когнітивного аналізу;
- запропоновано методичний підхід до прогнозування рівня конкурентоспроможності в контурі проактивного адаптивного управління підприємством. Перевага запропонованого підходу, в порівнянні з існуючими підходами, полягає в тому, що він дозволяє отримати просторово-динамічний прогноз для фонові оцінки зміни конкурентної позиції підприємства в ІТ-галузі;
- запропоновані комбіновані технології матричного аналізу та імітаційного моделювання конкурентоспроможності ІТ-підприємств на основі сценарного дослідження когнітивних карт, що дозволяють здійснити вибір не тільки типу стратегії, а й стратегічної альтернативи з максимальною прогнозною ефективністю;
- показано, що перспективним підходом до побудови імітаційної моделі конкурентоспроможності ІТ-підприємств є когнітивний підхід, що дозволяє вирішувати завдання сценарного аналізу, прогнозування, оптимізації, оцінки стійкості, адаптованості системи.

## AUTHORS CONTRIBUTIONS

Conceptualization: Andriy Pylypenko, Iegor Iermachenko.

Data curation: Iegor Iermachenko.

Formal Analysis: Iegor Iermachenko.

Investigation: Iegor Iermachenko.

Methodology: Iegor Iermachenko.

Project administration: Andriy Pylypenko.

Supervision: Andriy Pylypenko.

Writing – review & editing: Andriy Pylypenko.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Abdikeev, N. (2014). Cognitive management. *Management sciences in Russia*, 3, 71-78. (In Russian). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/kognitivnyy-menedzhment/viewer>
2. Fabus, M., Dubrovina, N., Guryanova, L., Chernova, N., Zyma, O. (2019). Strengthening financial decentralization: driver or risk factor for sustainable socio-economic development of territories. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(2), 875-890. [https://doi.org/10.9770/jesi.2019.7.2\(6\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2019.7.2(6))
3. Fernández-Gamez, M., Gil-Corral, A., & Galan-Valdivieso, F. (2016). Corporate reputation and market value: Evidence with generalized regression neural networks. *Expert Systems with Applications*, 46, 69-76. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.10.028>
4. Finance.ua (2019). *UNIT.City predstaviv dopovid shchodo IT-sektoru Ukrainy: holovni tsyfry i pokaznyky* [UNIT.City presented a report on the IT sector of Ukraine: main figures and indicators]. (In Ukrainian). Retrieved from <https://news.finance.ua/ru/news/-/442958/unitcity-predstavil-doklad-po-it-sektoru-ukrainy-glavnye-tsifry-i-pokazateli>
5. Kara, N. (2016). Strategy kinds and estimation of external environment factors influence activity of enterprise. *Journal of Lviv Polytechnic National University. Series of Economics and Management*, 847, 97-102. (In Ukrainian). Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPP\\_2016\\_847\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPP_2016_847_17)
6. Kizim, N., & Klebanova, T. (Ed.) (2010). *Modeli otsenki, analiza i prognozirovaniya sotsialno-ekonomicheskikh sistem* [Models for assessment, analysis and forecasting of socio-economic systems]. Kharkiv: INZHEK. (In Russian)
7. Kizim, N., Klebanova, T. (Ed.). (2007). *Adaptivnyye modeli v sistemakh prinyatiya resheniy* [Adaptive models in decision-making systems] (368 p.). Kharkiv: INZHEK. (In Russian)
8. Klebanova, T., Guryanova, L., & Sergienko, E. (2007). Otsenka finansovoy konkurentosposobnosti predpriyatiy na osnove ispolzovaniya panelnykh daniykh [Assessment of the financial competitiveness of enterprises based on the use of panel data]. In M. Kizim (Ed.), *Competitiveness: problems of science and practice* (pp. 193-214). Kharkiv: INZHEK. (In Russian). Retrieved from [https://ndc-ipr.org/media/ndc\\_old/documents/19\\_Konkur\\_2007.pdf#page=193](https://ndc-ipr.org/media/ndc_old/documents/19_Konkur_2007.pdf#page=193)
9. Ko, Yu-Ch., Fujita, H., & Li, T. (2017). An evidential analysis of Altman Z-score for financial predictions; Case study on solar energy companies. *Applied Soft Computing*, 52, 748-759. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2016.09.050>
10. Kudryavceva, E. (2013). *Cognitive management: Conceptualization of managerial performance* (224 p.). Petrozavodsk: PetrGU. (In Russian)
11. Li, S., & Wang, Sh. (2014). Financial early warning logit model and its efficiency verification approach. *Knowledge-Based Systems*, 70, 78-87. <https://doi.org/10.1016/j.knsys.2014.03.017>
12. Lviv IT research (n.d.). *Official website*. Retrieved from <http://itcluster.lviv.ua>
13. McKinsey Global Institute (2019). *Operezhayushchaya dinamika: bystro razvivayushchiyesya strany i korporativnyye lokomotivy ikh ekonomiki* [Superior dynamics: fast-growing countries and the corporate locomotives of their economies]. Retrieved from <http://nb.kz/29294/>
14. Ministry of economic development, trade and agriculture of Ukraine (2020). *40% GDP growth, USD 50 bln in investment by 2024: economic growth strategy presented*. Retrieved from <https://www.kmu.gov.ua/en/news/vvp-40-ta-50-mlrd-dol-ssha-investicij-do-2024-roku-prezentovana-strategiya-ekonomichnogo-zrostannya>
15. Mutviychuk, A. (2010). Bankruptcy Prediction in Transformational Economy: Discriminant and Fuzzy Logic Approaches. *Fuzzy Economic Review*, 15(1), 21-38.
16. Qu, Y., Quan, P., Lei, M. & Shi, Y. (2019) Review of bankruptcy prediction using machine learning and deep learning techniques. *Procedia Computer Science*, 162, 895-899. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.065>
17. Sidorin, A., & Sidorin, V. (2016). The process approach to development of adaptive strategy of an organization based on analysis of its external and internal environment. *Organizer of productions*, 70(3), 28-42. (In Russian). Retrieved from <https://cutt.ly/UdnfbDh>
18. Stolbov, M., & Shchepeleva, M. (2020). *Systemic risk, economic policy uncertainty and firm bankruptcies: Evidence from multivariate causal inference*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3502420>
19. Tihanov, E. (2017). *Teoretiko-metodicheskiye osnovy otsenki i obespecheniya konkurentosposobnosti predpriyatiy-rezidentov industrial'nykh parkov* [Theoretical and methodological foundations for assessing and ensuring the competitiveness of enterprises-residents of industrial parks] (237 p.) (Ph.D. Thesis). Yekaterinburg: Uralskiy federalnyy universitet im. pervogo Prezidenta Rossii B. Yeltsina. (In Russian). Retrieved from <http://elar.urfu.ru/handle/10995/44978>
20. TradingView (2020). *S&P 500 information technology*. Retrieved from <https://ru.tradingview.com/symbols/SP-55INFT/components>

# “Theoretical foundations, practice, and empirical approaches to assessing the economy of happiness”

## AUTHORS

Hanna Vereshchahina  <https://orcid.org/0000-0001-6790-3990>

Fedir Shigol  <https://orcid.org/0000-0002-9311-0422>

## ARTICLE INFO

Hanna Vereshchahina and Fedir Shigol (2020). Theoretical foundations, practice, and empirical approaches to assessing the economy of happiness. *Development Management*, 18(2), 33-42. doi:[10.21511/dm.18\(2\).2020.04](https://doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.04)

## DOI

[http://dx.doi.org/10.21511/dm.18\(2\).2020.04](http://dx.doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.04)

## RELEASED ON

Tuesday, 29 September 2020

## RECEIVED ON

Monday, 22 April 2019

## ACCEPTED ON

Thursday, 30 May 2019

## LICENSE



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## JOURNAL

"Development Management"

## ISSN PRINT

2413-9610

## ISSN ONLINE

2663-2365

## FOUNDER

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics



NUMBER OF REFERENCES

**35**



NUMBER OF FIGURES

**1**



NUMBER OF TABLES

**0**

Hanna Vereshchahina (Ukraine), Fedir Shigol (Ukraine)

# THEORETICAL FOUNDATIONS, PRACTICE, AND EMPIRICAL APPROACHES TO ASSESSING THE ECONOMY OF HAPPINESS

## Abstract

Since the end of the twentieth century, a new, relevant, and promising trend in economic science has been actively developing – the economy of happiness that arose at the junction of psychology and economics. Understanding the essence and content of social well-being is associated with such a development of a society where the social and spiritual needs of people are met, the resources and benefits of society are used as effectively as possible and favorable conditions for a full-fledged life and comprehensive development of each person are created. If earlier the main task and priority of any national policy was considered an intensive GDP growth, now the GNH – Gross National Happiness is increasingly considered as a priority, that is, the level of satisfaction with the life of the population, as evidenced even in the resolution of the UN General Assembly. However, the methodological approaches to assessing the economy of happiness are not perfect, first of all because this area is new in economic science. The study aims to summarize and further develop the principles and approaches to assessing the economy of happiness. The article analyzes existing practical approaches to the economy of happiness. A test was developed to assess the level of happiness of citizens from different countries; a survey was conducted based on this test from 2017 to 2018. Methodical approaches to assessing the economy of happiness have been improved based on obtaining correlation-regression models that show the dependence of happiness level on creativity, level of health, level of prosperity, level of satisfaction of needs, which enables to define creativity as the main factor affecting the level of happiness; and, unlike the known ones, it allows regulating the level of happiness as a final economic indicator.

## Keywords

economy of happiness, satisfaction with life, emotional well-being, level of satisfaction of needs, creativity

## JEL Classification

C51, I31, O10

Г. В. Верещачіна (Україна), Ф. А. Шиголь (Україна)

# ПРАКТИКА ЕКОНОМІКИ ЩАСТЯ ТА ЕМПІРИЧНІ ПІДХОДИ ДО ЇЇ ОЦІНКИ

## Анотація

Починаючи з кінця ХХ-го століття активно розвивається новий актуальний і перспективний напрямок у економічній науці, який виник на стику психології та економіки, – економіка щастя. Розуміння сутності та змісту соціального благополуччя пов'язується з таким розвитком суспільства, при якому задовольняються соціальні та духовні потреби людей, максимально ефективно використовуються ресурси та блага суспільства, створюються сприятливі умови для повноцінного життя і всебічного розвитку кожної людини. Якщо раніше основною задачею і пріоритетом будь-якої національної політики вважалося зростання ВВП як кінцевого показника економічної діяльності, то наразі пріоритети зсуються до такого показника як ВНЩ – Валового Національного Щастя, тобто рівень задоволеності життям населення стає головнішим, про це йдеться також у резолюції Генасамблеї ООН. Проте методичні підходи щодо оцінки економіки щастя не є досконалими, насамперед у зв'язку з тим, що цей напрям у економічній науці є новим. Мета дослідження полягає в узагальненні та подальшому розвитку засад і підходів щодо оцінки економіки щастя. У статті авторами проаналізовано наявні практичні підходи щодо оцінки економіки щастя. Розроблений тест для оцінки рівня щастя громадян різних країн, проведено опитування на базі цього тесту протягом 2017–2018 рр. Удосконалено методичні підходи щодо оцінки економіки щастя на основі отримання кореляційно-регресійних моделей, які показують залежність рівня щастя від креативності, рівня здоров'я, рівня заможності, рівня задоволення потреб, що дає змогу визначити креативність як основний фактор, що впливає на рівень щастя; та, на відміну від відомих, дає змогу здійснювати регулюючий вплив на рівень щастя як кінцевий економічний показник.

## Ключові слова

економіка щастя, задоволеність життям, емоційне благополуччя, рівень задоволення потреб, креативність

## Класифікація JEL

C51, I31, O10



S. KUZNETS KHNUe



Founder

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Nauky avenue, 9-A, Kharkiv, 61166, Ukraine  
<http://www.hneu.edu.ua/>

Received on: 22nd of April, 2019  
Accepted on: 30th of May, 2019  
Published on: 29th of September, 2020

© Hanna Vereshchahina, Fedir Shigol, 2020

Hanna Vereshchahina, Associate Professor, Department of Management, Logistics and Economics, Faculty of Management and Marketing, Kharkiv National University of Economics, Semen Kuznets, Ukraine.

Fedir Shigol, Associate Professor, Department of Management, Logistics and Economics, Faculty of Management and Marketing, Kharkiv National University of Economics, Semen Kuznets, Ukraine.



This is an Open Access article, distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



## ВСТУП

Останнім часом у західних дослідженнях економічного розвитку все більшого поширення набувають міждисциплінарні підходи. Починаючи з кінця ХХ-го століття активно розвивається новий актуальний і перспективний напрямок у економічній науці, який виник на стику психології та економіки, – економіка щастя. Розуміння сутності та змісту соціального благополуччя пов'язується з таким розвитком суспільства, при якому задовольняються соціальні та духовні потреби людей, максимально ефективно використовуються ресурси та блага суспільства, створюються сприятливі умови для повноцінного життя і всебічного розвитку кожної людини. Щастя як предмет наукового дослідження характеризується міждисциплінарністю, оскільки зазначена проблема стала характерною тенденцією розвитку економіки, філософії, соціології, психології, політики. Якщо раніше основною задачею і пріоритетом будь-якої національної політики вважалося зростання ВВП як кінцевого показника економічної діяльності, то наразі пріоритети зсуюються до такого показника як ВНЩ – Валового Національного Щастя, тобто рівень задоволеності життям населення стає головнішим, про це йдеться також у резолюції Генасамблеї ООН. Дослідження благополуччя людини та її задоволеністю життям достатньо новий напрям, який почав свій розвиток лише у 70-х рр. ХХ ст.: робота нобелівських лауреатів Сена [25] (1998 р. – «за внесок в економічну теорію добробуту»), Канемана [15], Сміта [27] (2002 р. – «за застосування психологічної методики в економічній науці, особливо при дослідженні формування суджень і прийняття рішень в умовах невизначеності»), Дітона [6] (2015 р. – «за аналіз споживання, бідності та добробуту»). Проте теоретичні та методичні підходи економіки щастя не є досконалими, насамперед у зв'язку з тим, що цей напрям у економічній науці є новим. Все це зумовлює актуальність розглянутої теми.

Мета дослідження полягає в узагальненні та подальшому розвитку засад і підходів щодо оцінки економіки щастя.

## 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Економічна теорія щастя – одне з нових напрямків сучасних досліджень, що базується на концепції обмеженої раціональності, запропонованої нобелівським лауреатом Саймоном [26]. У центрі уваги – суб'єктивні уявлення особистості про задоволеність своїм життям як економічний феномен. Теорія розглядає економічні чинники і міру визначення ними людського щастя, як воно залежить від економічного розвитку країни, які параметри відображають «рівень щастя» суспільства, як відчуття людиною власного щастя впливає на результативність його економічної діяльності, яка міра відповідальності за щастя самої особистості і держави. У центрі уваги – суб'єктивні уявлення особистості про задоволеність своїм життям як економічний феномен. Теорія розглядає економічні чинники і міру визначення ними людського щастя, як воно залежить від економічного розвитку країни, які параметри відображають «рівень щастя» суспільства, як відчуття людиною власного щастя впливає на результативність його економічної діяльності, яка міра відповідальності за щастя самої особистості і держави.

Концепція економіки щастя набуває все більшої популярності, дослідження, присвячені цьому аспекту економічних відносин, можна знайти у наукових роботах іноземних спеціалістів (Істерлін [7], Канеман [15], Освальд [22] та ін.). Ця теорія розглядає економічні та інші чинники, що визначають людське щастя, виявляє його залежність від рівня економічного розвитку країни, веде пошук параметрів оцінки рівня щастя суспільства в цілому. «Здавалося б, слова «економічна теорія» і «щастя» не можуть перебувати в одному реченні, але багато дослідників починають пов'язувати ці поняття», – пише британський економіст Освальд [22]. Перші наукові розробки в галузі економічної теорії щастя з'явилися в 1970-х роках. Основи були закладені нобелівським лауреатом Канеманом [15] та американським економістом Істерліном [7]. Над різними аспектами економічної теорії щастя зараз працюють: Бленчфлауер [8], Кларк [2], Освальд [22]. Перша наукова конференція з «економіки щастя» відбулася в 1993 році у Лондонській школі економіки. Економічний розвиток, починаючи з останньої третини ХХ ст., по-різному впливає на щастя чоловіків і жінок: останні – щасливіші. Але, за результатами дослідження американського економіста Стівенсона [28], рівень щастя американських і європейських жінок, починаючи з 1970-х років, знижується і наближається до «чоловічих» показників. Суб'єктивні уявлення про рівень щастя



виявляються у ході соціологічних опитувань у роботах Бленчфлауера [8] і Освальда [22]. Доведенню необхідності включити в аналіз природні, а не лише раціональні мотивації поведінки економічних суб'єктів на мікрорівні, присвячені роботи Акерлофа [1].

Проте у науковій літературі не приділено достатньої уваги обґрунтуванню кількісної оцінки економіки щастя.

## 2. МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета дослідження полягає в узагальненні та подальшому розвитку засад і підходів щодо оцінки економіки щастя. Поставлена мета зумовила необхідність розв'язання наступних завдань: узагальнити наявні підходи економіки щастя; провести аналіз статистики економіки щастя в Україні та світі; розвинути методичні підходи щодо оцінки економіки щастя.

## 3. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Теоретичною та методологічною основою досліджень є наукові роботи фахівців у галузі «економіки щастя», положення теорії «економіки щастя»; методичні підходи до збору і аналізу статистичної інформації щодо рівня щастя в Україні та інших країнах; методи логічного узагальнення, методи аналізу і синтезу, методи співставлення та групування, методи кореляційного та регресійного аналізу, графічний – для візуалізації отриманих результатів.

## 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 4.1. Узагальнення наявних теоретичних підходів «економіки щастя»

Для початку зупинимося на «динаміці» щастя громадянина країни з розвинутою економікою [23, 22]. У період активної трудової діяльності люди найменше задоволені життям: заради заробітку і кар'єри доводиться жертвувати задоволеннями. Зростання рівня щастя людей старших за 60 років (навіть через погіршення здоров'я) означає, що пенсійна система, охорона здоров'я тощо роблять комфортним життя літніх громадян розвинених країн. Фактори, що визначають суб'єктивну оцінку задоволеності життям, діляться на дві групи – неекономічні і економічні. До економічних факторів відносяться: ступінь економічного розвитку країни (доступність і якість медичних, освітніх, страхових послуг тощо), наявність роботи (джерел доходу), розмір індивідуального доходу, рівень середнього доходу на душу населення, показники інфляції та безробіття, коливання ділової активності в країні та світі.

Ступінь впливу кожного з перерахованих факторів на суб'єктивні уявлення про власне благополуччя різна. Значущим для щастя людини є робота. Втрата робочого місця призводить до падіння доходу і самооцінки, погіршення настрою, зміни розпорядку дня завдають серйозної шкоди емоційному благополуччю більшості людей. Це справедливо не лише для жителів розвинених західних країн, але і для країн Азії, Африки і Латинської Америки.

Щастя полягає не лише у грошах, їх купівельній спроможності. Некономічні чинники також важливі і дуже різноманітні. Це формальні ознаки: вік, стать, індивідуальні якості особистості (що визначають її, наприклад, як екстраверта або інтроверта, оптиміста або песиміста), соціальний статус (освіта, професія, сімейний стан), спосіб проводити час (спілкування з близькими і друзями, заняття спортом або хобі тощо), життєві умови (клімат і стан навколишнього середовища, соціальне розшарування, правопорядок тощо). Їх вплив на рівень щастя неоднозначно і може істотно відрізнятись в різних країнах.

Наприклад, фактор – освіта. Дослідження, проведені у Великобританії, показують: люди з університетським дипломом менш задоволені своїм життям і в більшій мірі схильні до стресів, ніж особи без вищої освіти [14]. Проте позитивна кореляція між рівнем освіти і рівнем щастя спостерігається в багатьох країнах (США, Швейцарія і країни Латинської Америки).

Виявлення чинників щастя представляє самостійний дослідницький інтерес, але для створення наукової економічної концепції необхідний кількісний аналіз. Економічна теорія щастя використовує ординалістський (порядковий) підхід, який базується на «моделі упорядкування суб'єктивних оцінок». Треба вказати порядковий номер свого рівня щастя. Об'єктивність досліджень залежить від виконання передумови про те, що всі індивіди мають схожі уявлення про щастя і про спосіб приписувати суб'єктивними оцінками власного емоційного стану відповідний порядковий номер. На базі «моделі упорядкування суб'єктивних оцінок» були отримані результати, що дають уявлення про статистичний розподіл щасливих людей країн, а також про те, від яких чинників залежить емоційне благополуччя.

Як показано у Освальда [22] – у середньому ментальний добробут громадян країни тим вище, чим вище ВВП. Кореляції між ВВП і рівнем щастя, на думку Освальда [22], недостатньо для підтвердження того, що суб'єктивна оцінка дає об'єктивне уявлення про якість життя. Для перевірки дослідники узагальнили дані американської системи нагляду за факторами поведінкового ризику (BRFSS [5]) за 2005–2008 рр. Як вважають економісти, а також медики, соціологи, екологи та інші дослідники, у BRFSS [5] відображені об'єктивні параметри «якості життя». З іншого боку, об'єктивними параметрами «якості життя» були протиставлені узагальнені суб'єктивні оцінки людьми своєї задоволеності життям за чотирибальною шкалою: (4) – «дуже задоволений», (3) – «задоволений», (2) – «не задоволений», (1) – «зовсім не задоволений». На основі побудованої статистичної моделі був зроблений висновок, що «суб'єктивні уявлення про добробут дають вичерпну інформацію про якість людського життя».

Досвід переходу до ринкової економіки у країнах Східної Європи ілюструє вплив різких коливань ВВП на рівень емоційного благополуччя. Істерлін [7] узагальнив результати емпіричних досліджень: | у 1990-ті роки в постсоціалістичних країнах Східної Європи падіння ВВП і зниження рівня задоволеності життям корелювали. Задоволеність життям найсильніше знизилася серед найменш освічених жителів і людей старших за 30 років. Але підвищення економічного рівня не призвело до зростання задоволеності життям: у 2005 році середній рівень ВВП на 25% перевищив показник початку 1990-х років, а задоволеність життям хоча і наблизилася до докризового рівня, але залишалася нижчою. Цей факт Істерлін [7] пояснив тим, що зростання задоволеності матеріальними умовами життя в постсоціалістичних країнах збігається зі зниженням задоволеності людей від роботи, стану здоров'я і сімейного життя внаслідок підвищених трудових навантажень і стресів.

Дослідники підтверджують, що щастя потрібно вимірювати за допомогою індикаторів, які в залежності від джерел умовно можна розділити на дві групи: суб'єктивні (опитування людей) і об'єктивні (медичні та економічні параметри). Часто суб'єктивні уявлення про рівень щастя виявляють у ході соціологічних опитувань. У роботах Бленчфлауера [8] і Освальда [22] за 1972–2008 рр. були отримані наступні результати: 32% опитаних американців відповіли, що вони «дуже щасливі», 56% – «досить щасливі», 12% – «не дуже щасливі».

Як показують аналогічні опитування, проведені у різних країнах, більшість жителів розвинених країн відповідають, що вони досить задоволені своїм життям. Людське щастя також має непрямі, але об'єктивні вимірювачі, до яких відносяться індикатори певних процесів в організмі.

Наприклад, дослідження в області фізіології свідчать про зв'язок благополуччя з захисними силами організму: чим щасливіша людина, тим легше її організм пручається вірусних інфекцій; у емоційно врівноважених людей виявляється менше число індикаторів запальних процесів в організмі. Дані медичних обстежень можуть дати уявлення про рівень щастя людей і допомогти систематизувати дослідження емоційного благополуччя. Так, наявність статистичної взаємозалежності між відчуттям щастя і показниками захворюваності на гіпертонію у 2008 році довели Бленчфлауер [8] і Освальд [22]. Медичні параметри відносяться до об'єктивних індикаторів емоційного благополуччя індивідів. Медичні дані мають особливий економічний сенс: вони показують, як працюють і який стрес, пов'язаний із професійною діяльністю, відчувають люди.

Істотний економічний аспект мають знакові події в житті людини. Так, напередодні весілля відбувається різке зростання рівня щастя жінки, який потім різко падає. Аналогічно, напередодні розлучення спостерігається зниження ментального благополуччя подружжя, але потім зростає рівень щастя. В

очікуванні появи дитини у майбутніх батьків вище душевне благополуччя, проте після народження малюка рівень щастя знижується до колишніх позначок. Всі події, що відбуваються в людському житті, впливають на оцінку людьми власного рівня щастя і відбиваються на їхній економічній результативності.

У 2005 році американські психологи оприлюднили результати свого дослідження про те, що щаслива людина отримує більшу користь від своєї роботи. Вона схильна до творчих ідей, менше втомлюється, а її ентузіазм приносить більший дохід. Доведенню необхідності включити в аналіз природні, а не лише раціональні мотивації поведінки економічних суб'єктів на мікрорівні, присвячені роботи Акерлофа [1].

Щастя – це не просто результат успіху, очевидний також чіткий зворотній взаємозв'язок, який полягає в тому, що більший успіх в житті – результат щастя. Але яка роль держави? Один із варіантів відповідей: роль держави – «підказувати» людям, що їм необхідно робити, щоб стати й залишатися щасливими.

Проведене узагальнення теоретичних підходів дозволяє говорити про те, що економічна теорія щастя пропонує важливі висновки для економічної теорії в широкому сенсі. «Економіка щастя» показує, що для найбідніших країн і країн з ринками, що розвиваються, підвищення ВВП може вирішити два завдання – підвищення матеріального добробуту і поліпшення ментального благополуччя громадян. Що стосується розвинених країн, то, оскільки в них проблема досягнення високого рівня матеріального добробуту вирішена, на перший план виходить проблема підвищення ментального благополуччя. Сюди входять як економічні так і неекономічні фактори. Сьогодні вже недостатньо говорити про те, що економічна теорія досліджує тільки проблему раціонального використання обмежених ресурсів для максимального задоволення матеріальних потреб людей. Економічна теорія повинна описувати шляхи максимізації щастя людства.

#### 4.2. Аналіз статистики економіки щастя

Існує залежність між заможністю та щастям, але ж країни з майже однаковим рівнем ВВП характеризуються різним рівнем щастя [34].

За матеріалами World Values Survey [35], на рівень щастя суттєвий вплив здійснює також рівень довіри у суспільстві, а також те, наскільки громадяни окремих країн у своїй більшості відчуваються щасливими або ж нещасливими. Країни світу мають свій рейтинг за рівнем щастя за результатами дослідження у межах дослідницького проекту міжнародної програми «Мережа рішень сталого розвитку», який вимірює показник щастя населення у країнах світу (World Happiness Report [34]). Дослідження проводиться чинним при Колумбійському університеті дослідним центром «Інститут Землі» (The Earth Institute) під егідою Організації Об'єднаних Націй у рамках глобальної ініціативи «Мережа рішень сталого розвитку» (UN Sustainable Development Solutions Network [29]).

Отже, підсумовуючи узагальнений матеріал, хотілось би зазначити, що щастя – індивідуальне для кожної людини. Не існує універсальних показників для вимірювання щастя, що могли б дати точний результат, тому теоретичні підходи оцінки щастя потребують удосконалення та підвищення обґрунтованості.

#### 4.3. Розвиток теоретичних засад і підходів економіки щастя

Дослідження показали, що основні фактори суб'єктивного благополуччя – життя у стабільному демократичному суспільстві, забезпеченість у матеріальному плані; друзі й сім'я; цікава робота, що дає гідну оплату праці; здоров'я і доступне лікування; наявність життєвих цілей, важливих з точки зору власної системи цінностей; філософія чи релігія, що дає напрямок, мета і сенс життя. Набір і кількість задоволених потреб не можуть служити характеристикою щасливого життя. Традиційні показники добробуту країни – ВВП на душу населення або ІРЛП – це узагальнені параметри національних економік, їх поліпшення нелінійно пов'язане з добробутом окремих громадян. Тому потрібен можливо інший показник, який вийшов би за матеріальний кордон і відбивав інші важливі аспекти життя людини. Прихильники економічної теорії щастя пропонують в якості альтернативного індикатора прогресу розраховувати рівень сукупного щастя громадян. Звичайно, рівень щастя не стане єдиним показником людського розвитку, але це важливе доповнення до інших індикаторів. Першопроходцем в альтернативному дослідженні параметрів розвитку стало невелике гімалайське королівство Бутан [1].

У 1972 р замість ВВП король цієї країни Джігме Синг Вангчук рекомендував вимірювати добробут таким показником, як валове національне щастя (ВНЩ), що включає наступні компоненти: забезпечення справедливого і соціально-економічного розвитку; збереження і розвиток традиційних культурних цінностей; охорона природи; правильне управління країною.

Конкретною пропозицією з оцінки рівня щастя можна вважати Міжнародний індекс щастя (англ. Happy Planet Index) [11]. У міжнародному індексі щастя якість життя визначається матеріальними і духовними показниками. Для розрахунку індексу використовуються такі показники як: суб'єктивна задоволеність життям, очікувана тривалість життя, екологічна обстановка:

Happy Planet Index  $\approx$  (Суб'єктивне благополуччя  $\times$  Тривалість життя  $\times$  Нерівність) / (Екологічний слід).

Цей індекс покликаний визначити наскільки ефективно різні країни можуть використовувати ресурси, щоб забезпечити щасливе життя своїм громадянам.

Результати міжнародного дослідження показують: жодна з розвинених країн не входить у першу десятку, причиною цього є високі значення індикатора екологічного сліду, який відображає міру негативного впливу людини на навколишнє середовище. Укладачі «рейтингу щастя» повідомляють, що в ході дослідження були виявлені принципи, які доводять, що рівень особистого добробуту і щастя жодним чином не прив'язаний до кількості споживаних ресурсів.

Але виникають деякі питання щодо розрахунків рівня щастя за цією формулою. По-перше, хотілось би зазначити, що оцінка тривалості життя може давати зсування оцінки, тому, що крива, що показує залежність рівня щастя від віку, має U-подібну форму [22, 23]. Тож не можемо стверджувати, що чим більше (чим менше) вік, тим щасливіша людина. По-друге, викликає питання фактор «екологічний слід». Згідно з поясненнями, екологічний слід – середній вплив, який кожен житель країни несе на навколишнє середовище країни, на основі даних Global Footprint Network [22] (екологічний слід виражають у гектарах (га) на людину). Проте жителі однієї країни, або групи країн можуть забруднювати навколишнє середовище іншої країни. Тобто, вимірювання щастя таким чином не є досконалими. Хотілось би зазначити, що кожна людина має свої пріоритети в оцінці щастя. Виходячи з цього, автори створили опитування, яке можуть пройти жителі країн. Таке опитування було створене авторами за допомогою Google форми. До нього залучилися жителі різних країн. На Рисунок 1 представлено розподіл опитаних за тестом.

За результатами опитування авторами було побудовано кореляційно-регресійні моделі залежності рівня щастя від досліджуваних факторів. Для всіх рівнянь було перевірено параметри моделі на статистичну значущість, статистична значущість наявна. У опитуванні у 2017 році взяли участь жителі 23 країн віком від 12 до 65 років, у 2018 році взяли участь жителі 25 країн віком від 12 до 67 років.

Отримані авторами моделі, які показують залежність рівня щастя від:

2017 рік:

Креативності ( $x_1$ ):  $y = -0.0618x_1^2 + 10.936x_1 - 407.31$ ,  $R^2 = 0.8142$ .

Рівня здоров'я ( $x_2$ ):  $y = -0.0038x_2^3 + 0.7486x_2^2 - 47.649x_2 + 1,035.3$ ,  $R^2 = 0.5779$ .

Рівня заможності ( $x_3$ ):  $y = -0.0466x_3^2 + 7.8478x_3 - 260.21$ ,  $R^2 = 0.6747$ .

Рівня задоволення потреб ( $x_4$ ):  $y = -0.0372x_4^2 + 6.6125x_4 - 222.48$ ,  $R^2 = 0.6218$ .

2018 рік:

Креативності ( $x_1$ ):  $y = -0.0620x_1^2 + 10.942x_1 - 407.35$ ,  $R^2 = 0.8151$ .

Рівня здоров'я ( $x_2$ ):  $y = -0.0039x_2^3 + 0.7491x_2^2 - 47.749x_2 + 1,042.3$ ,  $R^2 = 0.5785$ .

Рівня заможності ( $x_3$ ):  $y = -0.0473x_3^2 + 7.8484x_3 - 260.24$ ,  $R^2 = 0.6754$ .

Рівня задоволення потреб ( $x_4$ ):  $y = -0.0377x_4^2 + 6.6126x_4 - 222.52$ ,  $R^2 = 0.6223$ .

1 Примітки: Опитування доступне за посиланням [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfzAv1bIPnTSo\\_tahRF-nH-A0PI7PRQmmOJsE5TiZbO67NVnw/viewform?c=0&w=1](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfzAv1bIPnTSo_tahRF-nH-A0PI7PRQmmOJsE5TiZbO67NVnw/viewform?c=0&w=1).

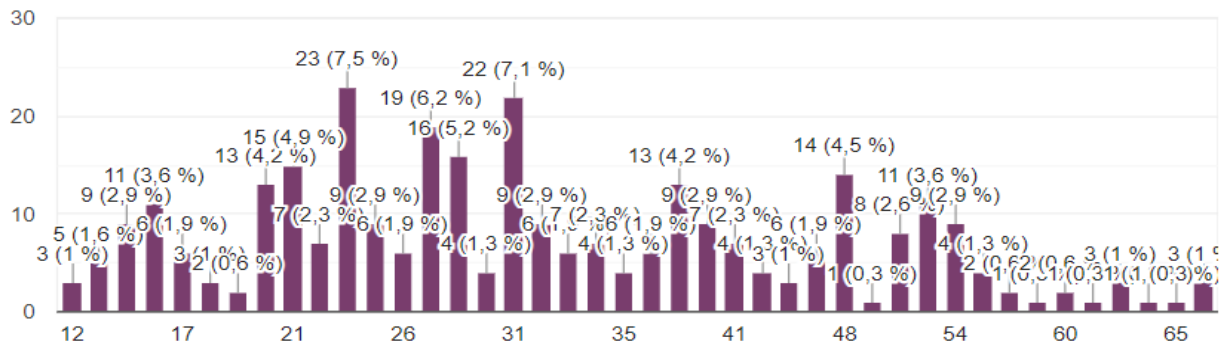
### What country do you live in? (З якої Ви країни?)

308 ОТВЕТОВ



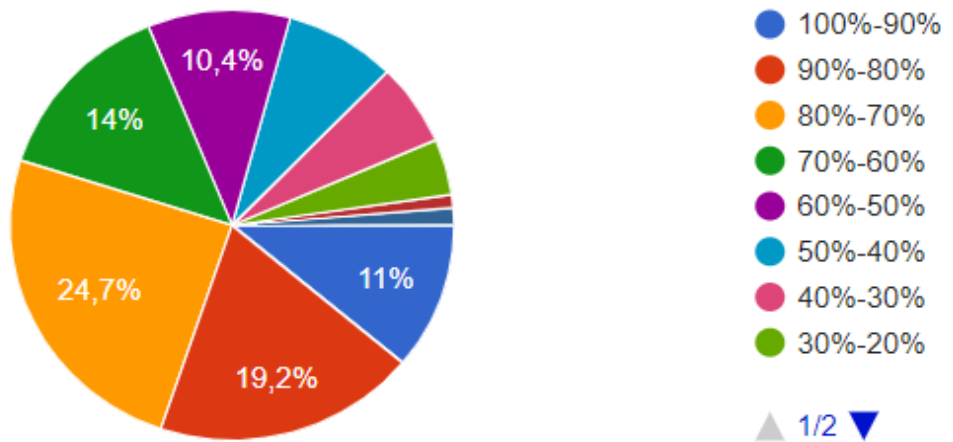
### How old are you? (Скільки Вам років?)

308 ОТВЕТОВ



### Evaluate your happiness level (Оцініть Ваш рівень щастя).

308 ОТВЕТОВ



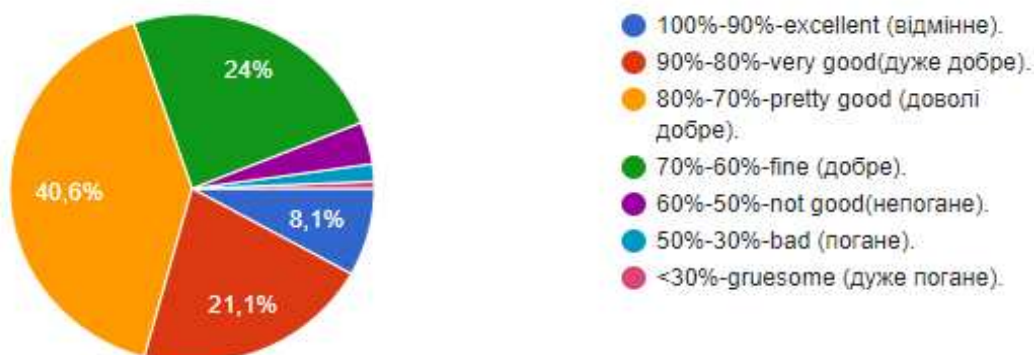
Джерело: Складено авторами на основі даних, отриманих за результатами опитування.

**Рисунок 1.** Розподіл опитаних за тестом



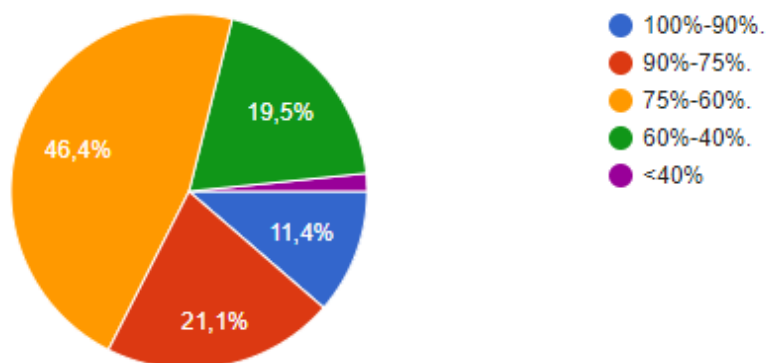
## Evaluate your health level (Оцініть Ваш рівень здоров'я).

308 відповідей



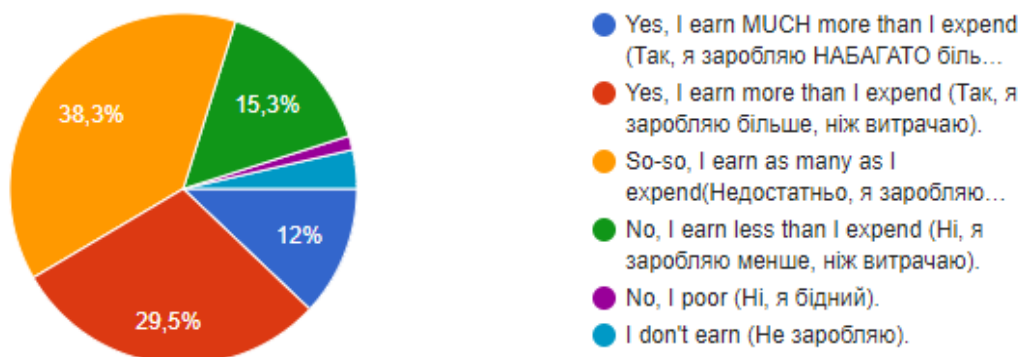
## Do you completely satisfy your needs and wishes? (Чи повністю Ви задовольняєте свої потреби та бажання?)

308 відповідей



## Are you rich?(Ви заможні?)

308 відповідей



Джерело: Складено авторами на основі даних, отриманих за результатами опитування.

**Рисунок 1** (продовження). Розподіл опитаних за тестом



Проведені дослідження дають змогу визначити креативність як основний фактор, що впливає на рівень щастя; та на відміну від відомих підходів, дають змогу здійснювати регулюючий вплив на рівень щастя як кінцевий економічний показник.

## ВИСНОВКИ

Проведене дослідження показало, що найбільший вплив на рівень людського щастя несуть неекономічні чинники. Люди, що були креативні, мали улюблену справу і підтримку, не будучи достатньо заможними, були на рівень щасливіші за багатих, що цього не мали. «Економіка щастя» чітко показує, що для найбідніших країн і країн з ринками, що розвиваються, підвищення ВВП може вирішити два завдання – підвищення матеріального добробуту і поліпшення ментального благополуччя громадян. Що стосується розвинених країн, то, оскільки в них проблема досягнення високого рівня матеріального добробуту вирішена (високий рівень доходу на душу населення, низька дитяча смертність, для кожного жителя відкритий доступ до освіти і медичного забезпечення, гарантовані цивільні права і свободи), на перший план виходить проблема підвищення ментального благополуччя. Як виявилось у ході опитування, дуже важливим чинником є підтримка близьких. Тож необхідно змінювати своє ставлення до оточуючих, на що може вплинути тільки індивід.

Таким чином, у статті узагальнено та критично проаналізовано наявні підходи економіки щастя.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробленні тесту для оцінки рівня щастя громадян різних країн та проведенні опитування на базі цього тесту протягом 2017–2018 рр.

Практичне значення отриманих результатів полягає у побудові кореляційно-регресійних моделей залежності рівня щастя від таких факторів як: креативність, рівень здоров'я, рівень заможності, рівень задоволення потреб, які дають змогу визначити креативність як основний фактор, що впливає на рівень щастя; та, на відміну від відомих підходів, дають змогу здійснювати регулюючий вплив на рівень щастя як кінцевий економічний показник.




У подальших дослідженнях планується розробити тест з розширенням переліку факторів, які можуть впливати на рівень щастя людей за професійним спрямуванням та соціальним статусом/станом, та провести опитування населення у розрізі окремих професій та галузей промисловості; побудувати кореляційно-регресійні моделі залежності рівня щастя людей за професійним спрямуванням та соціальним статусом/станом.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Akerlof, G. (2001). *Behavioral macroeconomics and macroeconomic behavior* (Nobel Prize in Economics documents, No 2001-4) (30 p.). Retrieved from [https://econpapers.repec.org/paper/risnobelp/2001\\_5f004.htm](https://econpapers.repec.org/paper/risnobelp/2001_5f004.htm)
2. Andrew, C., Flèche, S., Layard, R., Powdthavee, N., & Ward, G. (2018). *The origins of happiness: the science of well-being over the life course*. NJ: Princeton University Press. Retrieved from <https://www.amazon.com/Origins-Happiness-Science-Well-Being-Course/dp/0691177899>
3. Bärnighausen, T., Liu, Y., Zhang, X., & Sauerborn, R. (2007). Willingness to pay for social health insurance among informal sector workers in Wuhan, China: A contingent valuation study. *BMC Health Services Research*, 114(7). <https://doi.org/10.1186/1472-6963-7-114>
4. Butko, M., Nezhyvenko, A., & Pepa, T. (2016). *Ekonomichna psykholohiia [Economic psychology]*. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury. (In Ukrainian)
5. Centers for disease control and prevention (2018). *Behavioral risk factor surveillance system*. Retrieved from <https://www.cdc.gov/brfss/index.html>
6. Deaton, A. (2015). *The great escape: health, wealth, and the origins of inequality* (376 p.). Retrieved from <https://www.amazon.com/Great-Escape-Health-Origins-Inequality/dp/0691165629>
7. Easterlin, R., McVey, L., Switek, M., Sawangfa, O., & Zweig, J. (2010). The happiness-income paradox revisited. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 107(52), 22463-22468. <https://doi.org/10.1073/pnas.1015962107>
8. Freeman, R., & Blanchflower, D. (2000). *Youth Employment & Joblessness in Advanced Countries* (440 p.). USA: University of Chicago Press. Retrieved from <https://www.nber.org/chapters/c6799>

9. Gallup International Association (2017). *Official website*. Retrieved from <http://www.gallup-international.com>
10. Global Footprint Network (2018). *Official website*. Retrieved from <https://www.footprintnetwork.org>
11. Happy Planet Index (2012). *The Happy Planet Index: 2012 Report. A global index of sustainable well*. Retrieved from [https://neweconomics.org/uploads/files/d8879619b64bae461f\\_opm6ixqee.pdf](https://neweconomics.org/uploads/files/d8879619b64bae461f_opm6ixqee.pdf)
12. Happy Planet Index (2018). *Official website*. Retrieved from <http://happyplanetindex.org>
13. Icaro, J., Pereira, R., & Freire, I., etc. (2017). Stress and quality of life among university students: a systematic literature review. *Health Professions Education*, 4(2), 70-77. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hpe.2017.03.002>
14. Institute for social and economic research (2018). *Official website*. Retrieved from <https://www.iser.essex.ac.uk/bhps>
15. Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow* (499 p.). New York City: Brockman, Inc.
16. Kennet, H. (1976). *Ekonomichni teorii ta tsili suspilstva [Economic theories and goals of society]* (405 p.). Moscow: Prohres. (In Ukrainian)
17. Kolodko, Hzh. (2009). *Mir v dvizhenii [World in motion]* (576 p.). Moscow: Mahistr. (In Russian)
18. Lavrova, N. (2006). *Ekonomika schastya [Economy of happiness]*. *Nauka i zhizn - Science and life*. (In Russian). Retrieved from <http://www.nkj.ru/archive/articles/5242/>
19. Lejard, R. (2012). *Schastye. Uroki novoy nauki [Happiness. Lessons of a new science]* (416 p.). Moscow: Instytutu Hajdara. (In Russian)
20. Newsru.com (2004). *Butan: strana, zamenivshaya VVP indikatorom «valovogo natsionalnogo schastya» [Bhutan: a country that has replaced GDP with an indicator of «gross national happiness»]*. (In Russian). Retrieved from <http://www.newsru.com/finance/11oct2004/butan.html>
21. Nikilieva, N., Smiesova, V., & Ruban, O. (2017). *Ekonomika shchastia: suchasni napriamy rozvytku ta perspektyvy realizatsii v Ukraini [Economy of happiness: modern directions of development and prospects of realization in Ukraine]*. *International scientific conference «Economy and Management: Modern Transformation in the Age of Globalization»* (pp. 9-12). Lithuania: Klaipeda University. (In Ukrainian). Retrieved from <http://dspace.uccu.org.ua/bitstream/123456789/5908/1/%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B0-%D0%9B%D0%B8%D1%82%D0%B2%D0%B0-%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%202017%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%201.pdf>
22. Oswald, A. (2009). *Emotional Prosperity: Invited BJIR Annual Lecture at LSE*. Retrieved from <https://slideplayer.com/slide/679622>
23. Rodionova, L. (2015). Age characteristics of the happy life in Russia and Europe: The econometric approach. *Applied Econometrics*, 40(4), 64-83. Retrieved from [http://pe.cemi.rssi.ru/pe\\_2015\\_4\\_64-83.pdf](http://pe.cemi.rssi.ru/pe_2015_4_64-83.pdf)
24. Sachs, J. (2011). *The economics of happiness*. Retrieved from <https://www.project-syndicate.org/commentary/the-economics-of-happiness?barrier=accesspaylog>
25. Sen, A. (1986). *Welfare Economics and the Real World. Acceptance paper for the Frank Seidman Distinguished Award in Political Economy* (198 p.). Memphis: F.K. Seidman Foundation.
26. Simon, H. (1994). *Administrative behavior: how organizations can be understood in terms of decision processes computer science* (11 p.). Roskilde: Roskilde University. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/a78c/493ee0e8c9dfe7bd0fbaa2ef0ca2c8aa4562.pdf>
27. Smit, A. (1997). *Teoriya npravstvennykh chuvstv [The theory of moral feelings]* (351 p.). Moscow: Respublika. (In Russian)
28. Stevenson, B., & Zlotnick, H. (2016). *Representations of men and women in introductory economics textbooks*. Retrieved from <http://ford-school.umich.edu/files/stevenson-manuscript-textbooks.pdf>
29. Sustainable Development Solutions Network (2018). *Official website*. Retrieved from <http://unsdsn.org>
30. The nobel prize (n.d.). *The prize in economic sciences 2015*. Retrieved from <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2015/summary>
31. United Nations (2011). *Rezolyutsiya, prinyataya Generalnoy Assambleyey 19 iyulya 2011 goda: Schastye: tselostnyy podkhod k razvitiyu [Resolution adopted by the General Assembly on July 19, 2011: Happiness: a holistic approach to development]*. (In Russian). Retrieved from <http://www.un.org/ru/documents/ods.asp?m=A/RES/65/309>
32. World Database of Happiness (2018). *Official website*. Retrieved from <https://www.worlddatabaseofhappiness.eur.nl/index.html>
33. World Happiness Report (2016). *World Happiness Report 2016*. Retrieved from <https://worldhappiness.report/ed/2016/>
34. World Happiness Report (2018). *World Happiness Report 2018*. Retrieved from <http://worldhappiness.report/ed/2018/>
35. World Values Survey (n.d.). *Official website*. Retrieved from <http://www.worldvaluessurvey.org/wvs.jsp>

# “Data science methods for comprehensive assessment of regional economic development”

<b>AUTHORS</b>	Liubov Chagovets  <a href="https://orcid.org/0000-0003-4064-9712">https://orcid.org/0000-0003-4064-9712</a> Svitlana Prokopovych  <a href="https://orcid.org/0000-0002-6333-2139">https://orcid.org/0000-0002-6333-2139</a> Viktor Kholod
<b>ARTICLE INFO</b>	Liubov Chagovets, Svitlana Prokopovych and Viktor Kholod (2020). Data science methods for comprehensive assessment of regional economic development. <i>Development Management</i> , 18(2), 43-56. doi: <a href="https://doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.05">10.21511/dm.18(2).2020.05</a>
<b>DOI</b>	<a href="http://dx.doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.05">http://dx.doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.05</a>
<b>RELEASED ON</b>	Tuesday, 29 September 2020
<b>RECEIVED ON</b>	Wednesday, 29 April 2020
<b>ACCEPTED ON</b>	Thursday, 03 September 2020
<b>LICENSE</b>	 This work is licensed under a <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">Creative Commons Attribution 4.0 International License</a>
<b>JOURNAL</b>	"Development Management"
<b>ISSN PRINT</b>	2413-9610
<b>ISSN ONLINE</b>	2663-2365
<b>FOUNDER</b>	Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics



NUMBER OF REFERENCES

**34**



NUMBER OF FIGURES

**7**



NUMBER OF TABLES

**3**

Liubov Chagovets (Ukraine), Svitlana Prokopovych (Ukraine),  
Viktor Kholod (Ukraine)

## DATA SCIENCE METHODS FOR COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF REGIONAL ECONOMIC DEVELOPMENT

### Abstract

The paper deals with the assessment of the socio-economic development of Ukrainian regions using Data Science methods and multidimensional analysis, including taxonomy, n-dimensional classification, and ensemble decision trees methods. The methodological bases of economic regions development by the economic and mathematical modeling methods were investigated. The necessity of improving and further developing estimation models of the regional economic development using business analytics tools and multidimensional scaling methods was investigated.

The ensemble decision trees methods was applied for the classification model of economic development of the Ukrainian regions according to the conceptual base of the research on regional economic development. It will increase the quality level of administrative decisions making on regional de-velopment asymmetry equalization. It is determined that in Ukraine, there is a significant imbalance of regions clusters with high and low economic level. Here was investigated the relationship between the two groups of economic development indicators – the indicators of the economic development regional performance and the group of economic potential. The results of the classification model allow identifying the set of indicators that have significant impact on the overall economic development. The developed ensemble model allows carrying out qualitative recognition and prediction of the state probability of economic development. It will improve the quality of decision making processes on equalization of regional development asymmetry.

The further research gives the possibility to develop the system of levers directions of regional development imbalance equalization, to determine priority vectors of sustainable development of both the regions and the country.

### Keywords

region, model, boosting, bagging, tree ensembles, regional economic development, modeling

### JEL Classification

C38, O18, R11

Л. О. Чаговець (Україна), С. В. Прокопович (Україна), В. А. Холод (Україна)

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ DATA SCIENCE У КОМПЛЕКСНОМУ ОЦІНЮВАННІ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ

### Анотація

У роботі розглянуто питання оцінювання економічного розвитку регіонів України методами Data Science та багатовимірного аналізу, зокрема методами таксономії, n-вимірної класифікації та ансамблевих дерев рішень. Досліджено методологічні основи використання інструментарію економіко-математичного моделювання економічного розвитку регіонів. Встановлено доцільність удосконалення та подальший розвиток моделей оцінювання економічного розвитку регіонів на базі сучасного інструментарію дослідження багатовимірних об'єктів.

Проведене дослідження з питань економічного розвитку регіонів дозволило запропонувати концептуальний базис та побудувати модель класифікації регіонів України методами ансамблевих дерев рішень, що дає змогу підвищити якість формування та ухвалення управлінських рішень з вирівнювання асиметричності регіонального розвитку. Визначено, що спостерігається суттєва незбалансованість кластерів регіонів з високим та низьким рівнем економічного розвитку регіонів України. Виявлено тісний зв'язок між двома групи показників економічного розвитку – показниками результативності економічного розвитку регіонів та їх економічним потенціалом. Розроблена модель класифікації дозволяє здійснити якісне розпізнавання та прогнозування ймовірності стану економічного розвитку регіонів, що сприяє підвищенню якості формування та ухвалення управлінських рішень з вирівнювання асиметричності регіонального розвитку. Перспективами подальших досліджень є можливість



S. KUZNETS KHNUe



Founder

Simon Kuznets Kharkiv National  
University of Economics, Nauky  
avenue, 9-A, Kharkiv, 61166,  
Ukraine

<http://www.hneu.edu.ua/>

Received on: 29th of April, 2020

Accepted on: 3rd of September, 2020

Published on: 29th of  
September, 2020

© Liubov Chagovets,  
Svitlana Prokopovych,  
Viktor Kholod, 2020

Liubov Chagovets, Associated  
Professor, Faculty of Economic  
Informatics, Simon Kuznets  
Kharkiv University of Economic,  
Ukraine.

Svitlana Prokopovych, Associated  
Professor, Faculty of Economic  
Informatics, Simon Kuznets  
Kharkiv University of Economic,  
Ukraine.

Viktor Kholod, Data Scientist,  
VisiQuate, Inc., Ukraine.



This is an Open Access article,  
distributed under the terms of the  
[Creative Commons Attribution 4.0  
International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits  
unrestricted re-use, distribution,  
and reproduction in any medium,  
provided the original work is  
properly cited.

на базі сформованого комплексу моделей розробки системи важелів вирівнювання дисбалансу регіонального розвитку, визначення пріоритетних векторів стійкого розвитку як окремих регіонів, так і країни в цілому.

**Ключові слова** регіон, модель, бустинг, беггінг, ансамблі дерев, економічний розвиток регіонів, моделювання

**Класифікація JEL** C38, O18, R11

## ВСТУП

Сучасні умови функціонування та розвитку вітчизняної економіки в цілому та окремих економічних суб'єктів формуються під дією значної кількості чинників, які мають характер невизначеності та стохастичності, а також суперечності апріорної інформації для управлінських рішень. Це дає змогу стверджувати, що основною передумовою досягнення високого рівня розвитку регіону є формування бази ефективних стратегій та комплексу важелів вирівнювання та перерозподілу економічних ресурсів, що стає можливим лише за розробки відповідного статистично адекватного модельного комплексу.

Рівень розвитку регіонів є складним та багатоплановим поняттям, яке об'єднує широкий спектр економічних відносин, пов'язаних з умовами та станом життєдіяльності людини у суспільстві. Рівень соціального-економічного розвитку регіонів впродовж тривалого часу залишається однією з основних економічних категорій, що характеризує не лише матеріальний добробут окремої людини, а й визначає узагальнений результат діяльності економіки країни за певний період. Невизначеність зовнішнього середовища істотно впливає на збільшення незбалансованості розвитку регіонів, зростання втрат в процесі прийняття управлінських рішень, веде до загального кризового економічного, соціального і фінансового стану регіонів. Динамізм розвитку таких процесів визначає особливості формування сценаріїв управління економічним розвитком регіонів та свідчить про важливість і необхідність розробки концептуальних основ і побудови комплексу моделей вирівнювання диспропорцій розвитку територій. Таким чином, процес прийняття рішень під час управління економічним розвитком регіону в умовах неповної інформації має враховувати фактори нерівномірності і асиметричності територіального розвитку.

## 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Висвітленню проблем розвитку регіонів, оцінювання економічної ситуації у регіонах України, дослідження нерівномірності їх функціонування та розвитку значну увагу приділено у роботах багатьох вітчизняних та закордонних вчених, серед яких: Гребенкін [7], Глушенко [6], Самаріна [24], Клебанова та Гур'янова [13], Гавкалова [8], Романюк [22], Архипенко [2], Гейман [14], Бойко [3] та багатьох інших. У роботах цих авторів розглядається широке коло питань з визначення чинників, показників, що характеризують або впливають на рівень розвитку регіонів та рівень життя населення в них.

Рівень економічного розвитку (ЕР) регіону зазвичай ототожнюється з широким колом синонімічних і близьких за значенням термінів: промислова, інвестиційна привабливість регіону, його геополітичне розміщення тощо; економічний потенціал і ефективність його використання; рівень розвитку технологій; народний добробут, матеріальне становище населення. Разом з цим, поряд зі значними доробками у галузі регіонального розвитку, на сьогодні залишаються дискусійними питання методологічного та методичного характеру зі створення єдиної системи оцінювання показників рівня розвитку, так і залишаються невирішеними проблеми щодо розрахунку окремих індикаторів та побудови моделей розпізнавання та прогнозування стану розвитку регіонів.

Таким чином, з урахуванням накопиченого позитивного досвіду, стає доцільним удосконалення та подальший розвиток моделей оцінювання економічного розвитку регіонів на базі сучасного інструментарію бізнес-аналітики та методів дослідження багатовимірних об'єктів, що надає можливість покращити якість управлінських рішень з розробки стратегій стійкого регіонального розвитку та формування системи важелів для вирівнювання регіональних диспропорцій.

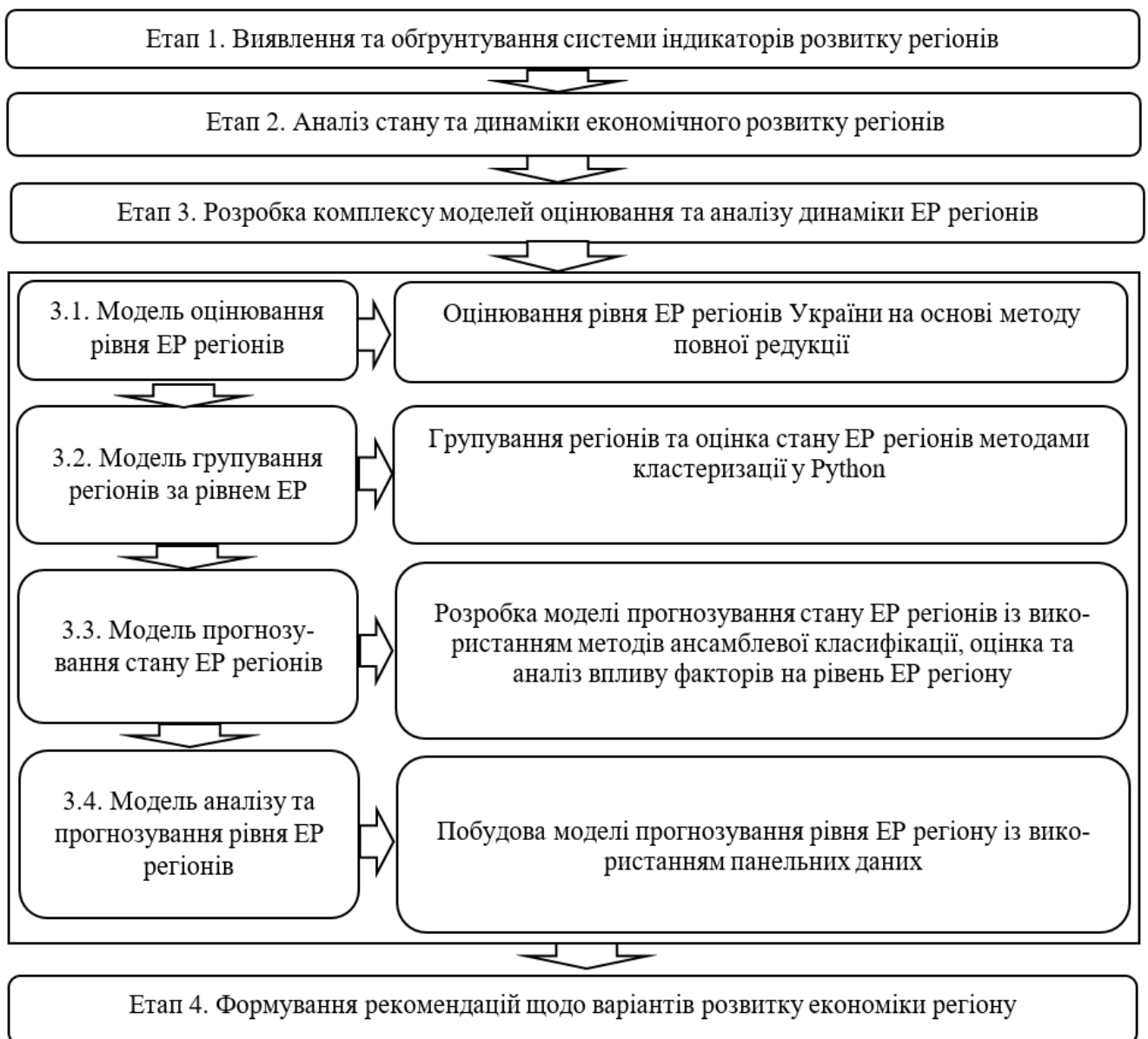


## 2. МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження є побудова комплексної моделі оцінювання економічного розвитку регіонів України методами Data Science та багатовимірною аналізу, що дозволить підвищити якість формування та ухвалення управлінських рішень з вирівнювання асиметричності регіонального розвитку.

## 3. МЕТОДИ

З використанням сучасного інструментарію моделювання можна визначити рівень економічного розвитку регіонів України в контексті взаємодії регіонів, що надає можливість подальшого дослідження процесів регіональної конвергенції. Для якісного аналізу рівня економічного розвитку регіонів України та його оцінки, а також для вирішення зазначених проблем була запропонована наступна концептуальна схема моделювання рівня економічного розвитку регіонів (Рисунок 1).



Джерело: Розробка авторів.

**Рисунок 1.** Концептуальна схема моделювання рівня ЕР регіонів



Під час розробки концептуального базису оцінювання регіонального розвитку було використано методи синтезу та аналізу. Для побудови системи інформаційних індикаторів дослідження було використано спеціалізовані методи Data Science та багатовимірний статистичний аналіз – методи дерев класифікації та повної редукції даних. Зокрема, для розробки моделей класифікації стану економічного розвитку регіонів було використано методи ансамблів дерев класифікації, метод випадкового лісу (Random Forest) з можливістю посилення ансамблю алгоритмами беггінгу та бустингу.

Розглянемо головні етапи концептуальної схеми дослідження та процесу побудови моделей.

На першому етапі формується первісна система індикаторів, що характеризує економічний розвиток регіонів.

На другому етапі проводиться аналіз сучасного стану та динаміки економічного розвитку регіонів за обраною системою індикаторів.

На третьому етапі будується комплекс моделей для оцінювання та аналізу динаміки ЕР регіонів. Виявляється взаємозв'язок між вихідними показниками, що характеризують ЕР, та розраховується таксономічний індекс ЕР на базі методів повної редукції. Досліджується рівень економічного розвитку регіону в динаміці на основі історичних даних. Далі будується модель класифікації рівнів економічного розвитку регіонів та ансамблева модель прогнозування ймовірності приналежності регіону до класу ЕР. Для аналізу впливу вихідних показників на рівень ЕР регіону, визначення індивідуальних особливостей та ефектів ЕР регіонів будується модель на панельних даних. В останньому блоці третього етапу, виконується прогнозування показників-індикаторів оцінки ЕР, що надає можливість отримати прогноз загального рівня та стану ЕР вибраного регіону.

Завершальний етап концептуальної схеми моделювання рівня економічного розвитку регіонів полягає в аналізі та оцінюванні отриманих результатів попередніх етапів для формування комплексних висновків щодо стану та тенденції змін рівня ЕР регіонів України під впливом процесів євроінтеграції та структурних економічних зрушень пов'язаних з кризовою ситуацією, що склалась в Україні.

У рамках даної роботи розглянемо більш детально моделі класифікації. Для розробки даних моделей на базі моделей беггінгу та бустингу використано методи ансамблів дерев класифікації Random Forest. Особливість цих методів полягає у наступному. Класичні алгоритми побудови дерев мають суттєві недоліки для вирішення задач класифікації та розпізнавання [20, 27, 28, 30], оскільки зі зміною вхідних даних, створене дерево рішень стає чутливим до них та змінює конфігурацію. У такому випадку слід створити надійну модель (або зменшити дисперсію помилки) за допомогою процедури пакетування або «мішку» – який передбачає розробку різних моделей шляхом перекомпонування даних, таким чином отримана модель має вищу статистичну значущість та надійність, утворюється ансамбль з дерев.

Як справедливо зазначено у [28] усереднення результатів спостережень може дати більш стійку і надійну оцінку, оскільки послаблюється вплив випадкових флуктуацій в окремому вимірі. За схожим принципом відбувався розвиток алгоритмів комбінування моделей, в результаті чого побудова їх ансамблів виявилась одним з найбільш потужних методів машинного навчання, що нерідко за якістю прогнозів є кращим за інші методи. Одним з рішень, що забезпечують необхідну різноманітність моделей, є їх повторне навчання на вибірках, випадково вибраних з генеральної сукупності, або інших підмножинах даних, що складає базис для побудови ансамблів дерев. Існує два типи моделей на основі ансамблів дерев – це беггінг (англ. Bagging) та бустинг (англ. Boosting). На основі беггінгу працює алгоритм Random Forest – це метаоцінювач, який підходить до ряду класифікаторів дерев рішень на різних підвибірках даних і використовує усереднення для підвищення точності прогнозування та контролю [26]. Розмір вибірки завжди такий самий, як розмір вхідної, але спостереження витягуються із заміною. Тобто за алгоритмом будується багато дерев рішень, розділяються вхідні дані на невеликі вибірки, на яких будує прогноз, а кінцевий результат визначається методом середнього арифметичного.

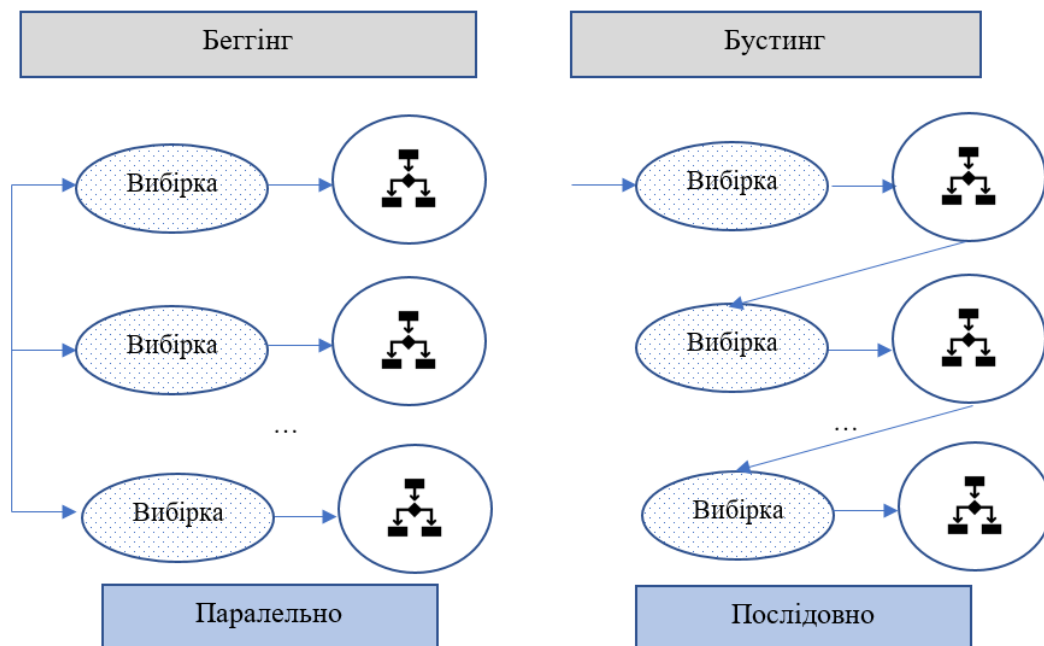
Дослідження основних алгоритмів бустингу дозволило визначити, що на основі бустингу працює XGB алгоритм (метод градієнтного спуску), який, на відміну від бегінгу, навчається на своїх помилках [34]. Алгоритми схожі, але, якщо в Random Forest всі дерева працюють паралельно, то в бустингу дані помилок першого дерева використовуються під час побудови наступних конфігурацій дерев. Бустинг зменшує дисперсію та упередженість моделі, оскільки використовується набір моделей (ансамбль). Одним з алгоритмів бустингу є Adaboost – алгоритм, за яким для кожної наступної моделі здійснюється перевірка та відсіювання спостережень-викидів, помилкових висновків попередньої моделі. Інший алгоритм – градієнтний бустинг передбачає, що виконують тренування кожної наступної моделі за допомогою залишків (різниця між передбачуваними та реальними значеннями). У цих ансамблях базова модель є достатньо слабкою, оскільки в подальшому проводиться додатковий аналіз залишків, на яких можна удосконалювати подальші конфігурації моделі (Рисунок 2) [21].

Для реалізації алгоритму збільшення градієнтів у дослідженні було використано оптимізовану бібліотеку Python – XGBoost. Вона є високоефективною, гнучкою та портативною, реалізує алгоритми машинного навчання в рамках градієнтного бустингу [21, 34]. Алгоритми, реалізовані у XGBoost, забезпечують паралельну побудову дерев, вони також відомі як GBDT або GBM, мають високу швидкість та точність роботи з даними. Цей же код працює у великих розподілених середовищах (Hadoop, SGE, MPI) і може працювати з великими даними (Big Data). Вищезазначене обумовило вибір саме алгоритму бустингу для подальшої розробки моделі класифікації.

## 4. РЕЗУЛЬТАТИ

Відповідно до запропонованої концептуальної схеми перший етап дослідження полягає у формуванні масивів вихідних даних, що в подальшому були використані в якості показників аналізу ЕР регіонів. Попередній монографічний аналіз [1-3, 5-11, 13-19, 22-24, 31, 32] дозволив визначити первісну систему оціночних індикаторів ЕР, які можна поділити на дві групи.

Перша група – це показники потенціалу ЕР регіонів: ЕАН – чисельність економічно активного населення (тис осіб) та КІ – капітальні інвестиції (млн грн). Саме ці два фактори є основним джерелом та рушійною силою економічного розвитку.



Джерело: Розробка авторів за джерелом [29].

**Рисунок 2.** Схема роботи алгоритмів бустингу та бегінгу

Друга група – це показники, що відображають результативність ЕР регіонів або ефективність використання економічного потенціалу. У свою чергу ці показники діляться на:

- стимулятори: СЗП – середня заробітна плата (грн), ВРП – валовий регіональний продукт (ВРП) у розрахунку на одну особу (грн), ІПП – індекс промислової продукції (відсотків до попереднього періоду), СЕІ – сальдо експорту-імпорту, (млн доларів);
- дестимулятори: БН – чисельність безробітного населення (за методологією Міжнародної організації праці [4, 12, 29, 33], тис осіб), ВЗР – обсяги викидів забруднюючих речовин (тис т).

Збільшення показників-стимуляторів демонструє зростання рівня ЕР, тоді як збільшення показників-дестимуляторів свідчить про неефективне використання економічного потенціалу регіону.

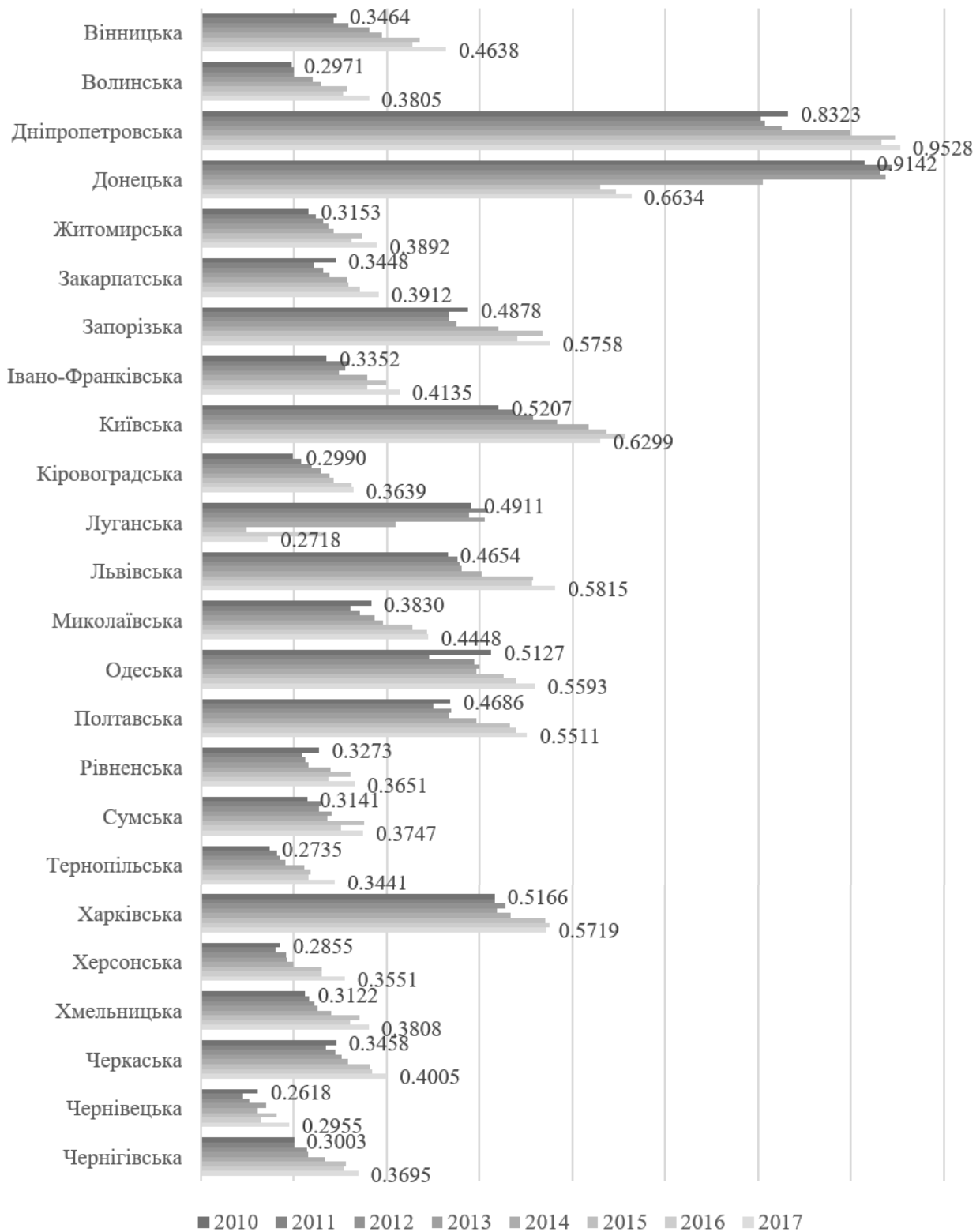
Вихідні дані були зібрані за період з 2010 по 2017 роки [30]. За вихідними даними був розрахований загальний рівень ЕР на базі методу повної редукції – таксономічного показника рівня розвитку для кожного регіону за кожним роком. Результати розрахунків (Рисунок 3) дозволили дійти висновку, що рівень ЕР є не дуже високим майже для всіх регіонів. Середнє значення для Харківського регіону складає 54.17%. Найвищий результат показав Дніпропетровський регіон, його середнє значення за 8 років досягло 89.5%.

Також високий показник має Донецький регіон (80.1%). До регіонів з найнижчим рівнем ЕР увійшли: Чернівецький, Херсонський, Волинський, Кіровоградський та Чернігівський регіони, значення їхнього показника в середньому знаходиться в межах 30%. Можемо спостерігати, що регіони України за рівнем ЕР мають досить високий розкид, що вказує на відсутність спільної динаміки розвитку, та можемо спостерігати тенденцію до їх дивергенції. Загалом, у сформованій просторово-динамічній вибірці 102 спостереження (регіони) належало до групи з високим рівнем економічного розвитку (середнє значення рівня – 0.5158), та 90 регіонів – до групи з низьким рівнем розвитку (0.3449). Проте слід зазначити, що в нашому випадку регіони розділяються скоріше на клас з низьким та середнім рівнем розвитку, оскільки середнє значення для першого кластеру складає 0.51, а це не дуже високий результат. Як зазначалося вище, тільки Дніпропетровська та Донецька області мають середні значення рівня ЕР за 8 років вище ніж 0.75%. Також слід звернути увагу, що рівень ЕР Донецького та Луганського регіонів суттєво зменшився з 2014 року, що викликано об'єктивними обставинами іноземної військової агресії на Сході нашої держави.

Побудова матриці кореляційних зв'язків між показниками груп дозволила визначити, що найменший вплив на рівень ЕР мають СЗП (–1%), ІПП (–2%) та ВРП (5%) (Рисунок 4).

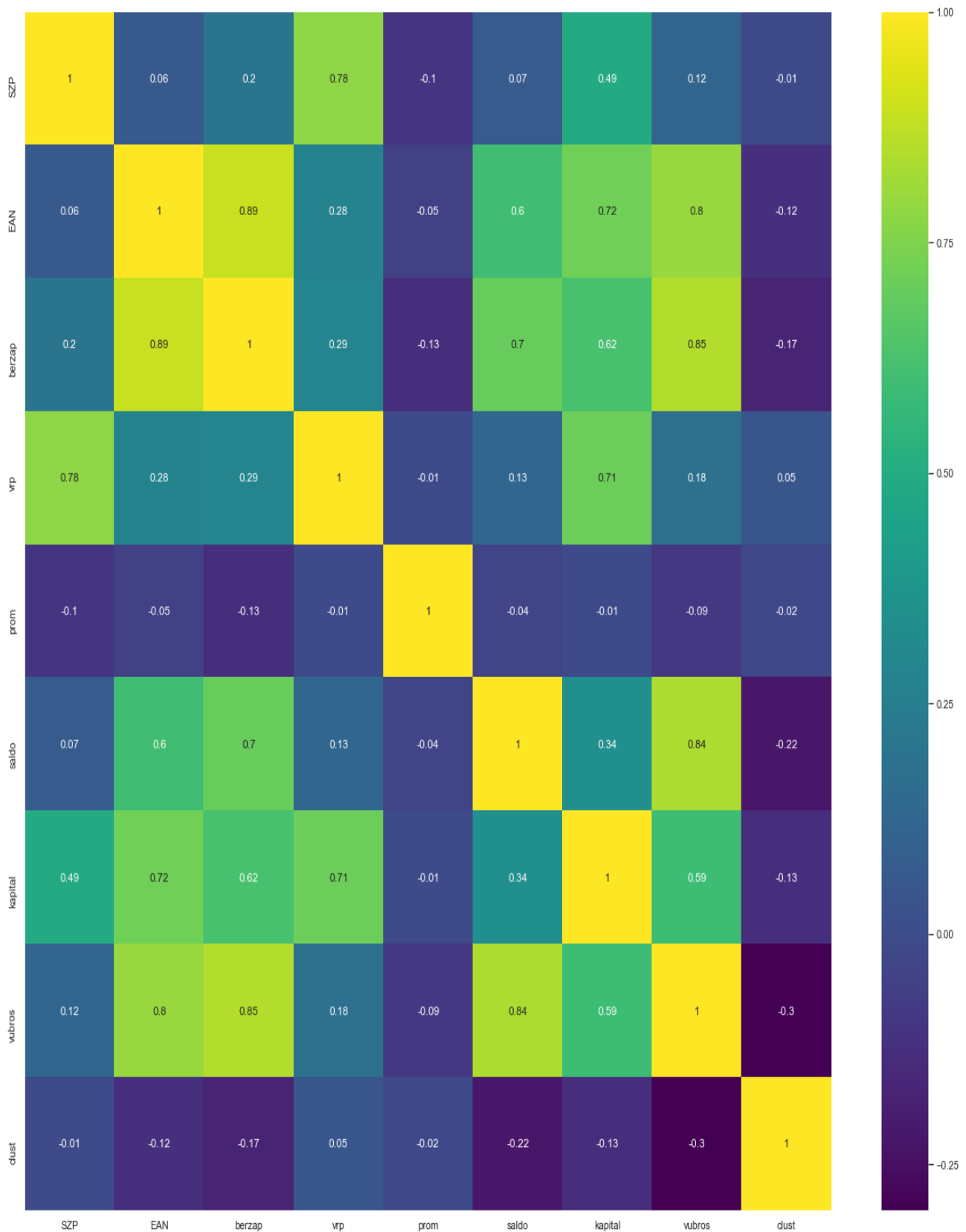
Найбільший вплив має показник викидів забруднюючих речовин в атмосферу (30%), сальдо експорту – імпорту (22%) та чисельність безробітного населення (17%). Слід також зазначити, що між показниками спостерігається мультиколінеарність. Так, наприклад, між чисельністю економічно активного населення та чисельністю безробітного населення зв'язок становить 89%, між СЕІ та ВЗР – 84%, між ВРП та СЗП – 78%, між сальдо експорту-імпорту та БН – 70%. Тобто можна прослідкувати тісний зв'язок між двома групами показників ЕР – показниками результативності економічного розвитку регіонів та їх економічним потенціалом.

На наступному етапі дослідження було здійснено побудову моделі прогнозування стану ЕР регіонів методами ансамблів дерев класифікації. Для побудови класифікатора було вибрано XGBoost (xgboost) алгоритм. Алгоритм був імплементован мовою Python, версія 3.7. Початковий розподіл вибірки на тестову та навчальну було виконано у пропорції 1:10, тобто з 192 спостережень до тестової вибірки потрапило 20, а до навчальної – 172. Навчання було проведено з використанням методу крос-валідації, за яким випадковим чином для 5 вибірок було сформовано навчальну та тестову пропорційно по 30% спостережень. Результати навчання – це середнє значення моделі на 5 вибірках (фолдах) (Рисунок 5).



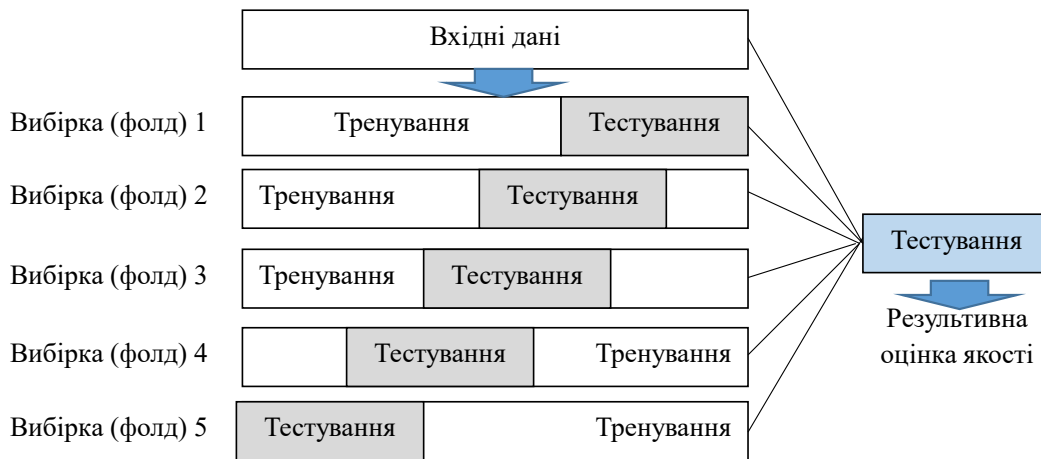
Джерело: Розробка авторів.

**Рисунок 3.** Результати розрахунку рівня ER за регіонами



Джерело: Розробка авторів.

**Рисунок 4.** Кореляційна матриця індикаторів



Джерело: Розробка авторів за джерелом [34].

**Рисунок 5.** Схема крос-валідації

Оцінку якості моделі було перевірено за 4 критеріями (метриками):

- 1) *accuracy* – якість класифікації або значущість моделі;
- 2)  $f1_{score}$  – середньозважений рівень точності класифікації (збільшення рівня точності відповідає зростанню показника, який прямує до 1):

$$f1_{score} = \frac{2 \cdot precision \cdot recall}{precision + recall},$$

$$recall = \frac{t_p}{t_p + f_n} \cdot precision = \frac{t_p}{t_p + f_p},$$

де  $t_p$  – кількість вірно класифікованих спостережень справжніх позитивних результатів,  $f_n$  – кількість невірно класифікованих помилок,  $f_p$  – кількість вірно класифікованих помилок, *recall* – рівень вірно класифікованих спостережень, *precision* – рівень вірно класифікованих помилкових спостережень.

Для класифікатора використано такі параметри: {'max\_depth': 50, 'min\_child\_weight': 5, 'n\_estimators': 250, 'learning\_rate': 0.1}. Де *max\_depth* – максимальна глибина дерева; *min\_child\_weight* – мінімальна кількість листків на дереві; *n\_estimators* – кількість дерев; *learning\_rate* – крок (швидкість) навчання. Результати крос-валідації наведено у Таблиці 1.

**Таблиця 1.** Результати крос-валідації класифікатора на навчальній виборці

Джерело: Розробка авторів.

№ дерева	Метрика			
	<i>accuracy</i>	<i>f1_score</i>	<i>precision</i>	<i>recall</i>
1	0.846154	0.846154	0.846154	0.846154
2	0.846154	0.845696	0.847768	0.846154
3	0.788462	0.788853	0.803915	0.788462
4	0.807692	0.807120	0.808961	0.807692
5	0.846154	0.846154	0.846154	0.846154
Середнє	0.826923	0.826795	0.830590	0.826923



Як видно з Таблиці 1 усі значення за метриками перевищують 0.78, а більшість з них перевищують 0.84, що свідчить про досить високу якість моделі. Результати обчислення міри впливу показників на процес класифікації дозволив дійти висновку, що показник обсягу капітальних інвестицій має ступінь значущості для класифікації – 20%, чисельність економічно активного населення – 18%, індекс промислової продукції – 13%, викиди забруднюючих речовин та сальдо експорту-імпорту – 12.5%, чисельність безробітного населення – 11.5% (Рисунок 6).

Кумулятивний вплив цих показників на загальний стан ЕР становить 75%, а показники ВРП та СЗП мають найменший внесок у процесі класифікації. Побудовану модель було перевірено на тестовій вибірці з 20 спостережень (Таблиця 2).

**Таблиця 2.** Результати валідації моделі на тестовій вибірці

Джерело: Розробка авторів.

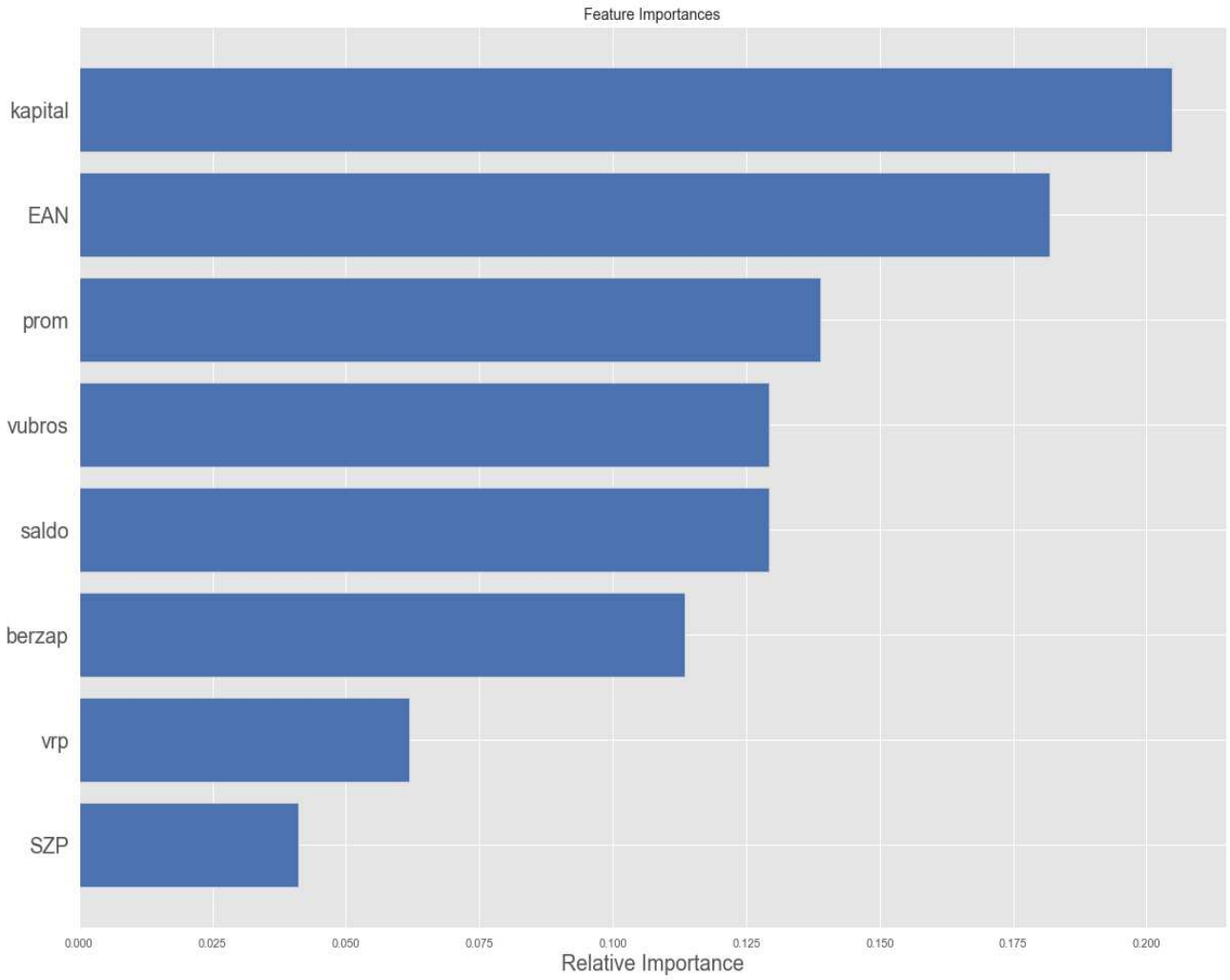
Регіон	Рік	Ймовірність приналежності	Фактичний клас	Прогнозний клас
Полтавський	2014	0.852365	1	1
Дніпровський	2013	0.980530	1	1
Херсонський	2016	0.013524	0	0
Волинський	2014	0.282792	0	0
Запорізький	2015	0.727431	1	1
Чернігівський	2012	0.273373	0	0
Харківський	2010	0.695317	1	1
Одеський	2016	0.927397	1	1
Волинський	2016	0.178018	0	0
Івано-Франківський	2010	0.334574	1	0
Закарпатський	2010	0.558368	1	1
Херсонський	2015	0.075045	0	0
Полтавський	2016	0.879024	1	1
Дніпровський	2017	0.984242	1	1
Сумський	2016	0.140028	0	0
Чернігівський	2016	0.111619	0	0
Одеський	2011	0.788238	1	1
Харківський	2012	0.955387	1	1
Харківський	2015	0.917986	1	1
Дніпровський	2015	0.964841	1	1

Під час валідації моделі помилка класифікації спостерігалась лише для спостереження, що відповідає Івано-Франківському регіону. 19 з 20 спостережень вибірки було класифіковано правильно. Вибірку для тестування була сформовано випадковим чином з таким розподілом регіонів: 13 регіонів кластеру з високим рівнем економічного розвитку та 8 регіонів з низьким рівнем розвитку (Таблиця 3).

**Таблиця 3.** Результати основних метрик валідації моделі

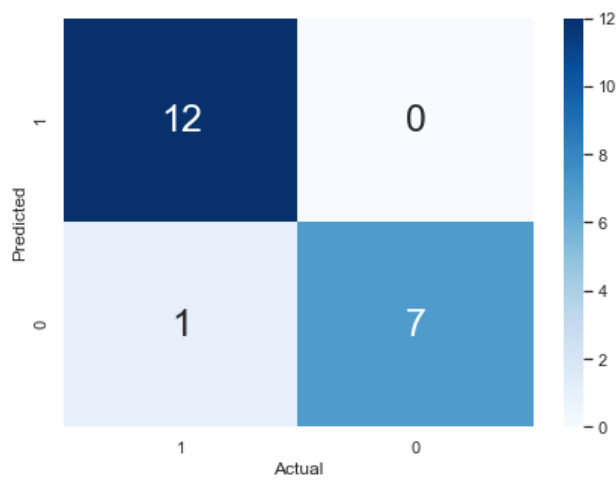
Джерело: Розробка авторів.

Метрика	Значення
accuracy	0.95
f1_score	0.95
precision	1
recall	0.92



Джерело: Розробка авторів.

**Рисунок 6.** Графік впливу факторів



Джерело: Розробка авторів.

**Рисунок 7.** Перехресна матриця класифікації на тестовій вибірці

З метою додаткового аналізу результатів класифікації, було побудовано перехресну матрицю валідації, яка дозволяє дійти висновку про достатньо високий рівень якості моделі, оскільки кількість невірної класифікованих об'єктів становить 1, тобто 5% (Рисунок 7).

Якість класифікації на тестовій вибірці є високою та модель є статистично значущою на рівні 95%, про що вказує досить високе значення метрик для даної моделі, зокрема, точності (accuracy).

---

## ВИСНОВКИ

Таким чином, здобуті результати дослідження дозволили дійти низки висновків. Так, у результаті побудови загального рівня EP можна визначити, що регіони України мають суттєву різницю у динаміці розвитку, про що свідчить великий розмах інтегрального показника. Лідерами за значенням показника стали Дніпропетровський та Донецький регіон, найнижче значення у Чернівецького, Херсонського та Волинського регіону. Слід також зазначити, що протягом останніх 8 років, майже у всіх регіонів спостерігається позитивна динаміка рівня EP, проте існує велика частка регіонів, де рівень EP залишається низькими та дуже низьким. Найбільший розмах показника у динамічній вибірці мають Донецький та Луганський регіони, рівень розвитку яких стрімко впав у 2015 році, але спостерігається незначне покращення з 2016 року.

Було визначено, що в Україні спостерігається суттєва незбалансованість кластерів за часткою регіонів, із перевагою кластеру з низьким станом економічного розвитку. Крім того, слід відмітити тісний зв'язок між двома групи показників EP – показниками результативності економічного розвитку регіонів та їх економічним потенціалом, що має особливе значення для визначення подальшої розробки прогнозних характеристик стану EP.

Таким чином, побудована комплексна модель оцінювання економічного розвитку регіонів України методами Data Science та багатовимірний аналіз, що містить моделі оцінювання рівня EP регіонів, групування регіонів за рівнем EP, прогнозування стану EP регіонів та аналізу та прогнозування рівня EP регіонів дозволяє підвищити якість формування та ухвалення управлінських рішень з вирівнювання асиметричності регіонального розвитку.

Перспективами подальших досліджень на базі сформованого комплексу моделей є можливість розробки стратегії вирівнювання дисбалансу регіонального розвитку, визначення пріоритетних векторів стійкого розвитку та досягнення належного економічного стану як окремих регіонів, так і країни в цілому.

---

## AUTHORS CONTRIBUTIONS

Conceptualization: Liubov Chagovets, Svitlana Prokopovych, Viktor Kholod.

Data curation: Viktor Kholod.

Formal analysis: Viktor Kholod.

Funding acquisition: Liubov Chagovets, Svitlana Prokopovych.

Methodology: Liubov Chagovets, Svitlana Prokopovych.

Project administration: Svitlana Prokopovych.

Software: Viktor Kholod.

Supervision: Svitlana Prokopovych.

Visualization: Liubov Chagovets, Viktor Kholod.

Writing – original draft: Liubov Chagovets, Svitlana Prokopovych.

Writing – review & editing: Liubov Chagovets, Svitlana Prokopovych.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Agishev, R., & Karaeva, L. (2009). Problemy formirovaniya sistemy kompleksnykh pokazately sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya munitsipalnykh obrazovaniy [Problems of forming a system of complex indicators of socio-economic development of municipalities]. *Regionology*, 2. (In Russian). Retrieved from <http://regionsar.ru/node/316>
2. Arkhyenko, I. (2019). Foreign experience of formation and implementation of regional economic policy. *Collection of scientific works «Public Administration and Local Government»*, 2(41), 32-42. (In Ukrainian). Retrieved from [http://www.dridu.dp.ua/vidavnic-tvo/2019/2019\\_02\(41\)/6.pdf](http://www.dridu.dp.ua/vidavnic-tvo/2019/2019_02(41)/6.pdf)
3. Boyko, A. (2014). Convergence and unevenness in regional development of Ukraine: risks, trends and prospects. *Economics and region*, 1, 72-78. (In Ukrainian). Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/econrig\\_2014\\_1\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/econrig_2014_1_13)
4. Communications Development Incorporated (2015). *Human Development Report 2015. Work for human development* (288 p.). Retrieved from [http://hdr.undp.org/sites/default/files/2015\\_human\\_development\\_report.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/2015_human_development_report.pdf)
5. Dutta, S., Lanvin, B., & Wunsch-Vincent, S. (Eds.) (2016). *The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation*. Retrieved from [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2016.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf)
6. Glushchenko, K. (2010). Metody analiza mezhrayonalnogo neravenstva po dokhodam [Methods for analyzing interregional income inequality]. *Region: Economics and Sociology*, 1, 54-87. (In Russian). Retrieved from [https://www.sibran.ru/journals/issue.php?ID=120715&ARTICLE\\_ID=130031](https://www.sibran.ru/journals/issue.php?ID=120715&ARTICLE_ID=130031)
7. Grebenkin, A. (2005). Asimetriya razvitiya regionov: faktory vozniknoveniya i regulirovaniye [Asimetriya razvitiya regionov: faktory vozniknoveniya i regulirovanie]. *Nalogi, Investitsii, Kapital - Taxes, Investments, Capital*, 1-3, 182-189. (In Russian)
8. Havkalova, N. (Ed.) (2015). *Zabezpechennia rehionalnogo rozvytku ekolohichnogo suspilstva zasobom stvorennia systemnoho bazysu syntezyvanoho kapitalu [Ensuring the regional development of ecological society by means of creating a systemic basis of synthesized capital]* (304 p.). Kharkiv: HNEU. (In Ukrainian). Retrieved from <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/13408>
9. Helliwell, J., Layard, R., Sachs, J., & De Neve, J. (Eds.) (2020). *World Happiness Report 2020*. Retrieved from <http://worldhappiness.report>
10. Hnativ, B., Tokarchuk, R., Kostrobij, P., & Tokarchuk, M. (2011). Mathematical modeling of economic processes by methods of nonequilibrium statistical mechanics. *Journal of Lviv Polytechnic National University. Series of Physical and mathematical sciences*, 696, 93-100. (In Ukrainian)
11. Hrechana, S., Kharytonova, O., & Klius, I. (2012). Research disproportions in development economy region. *Efektivna ekonomika - Efficient economy*, 11. (In Ukrainian). Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1700>
12. ILO (2013). *Resolution concerning statistics of work, employment and labour underutilization*. Retrieved from [http://www.ilo.ch/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/normativeinstrument/wcms\\_230304.pdf](http://www.ilo.ch/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/normativeinstrument/wcms_230304.pdf)
13. Klebanova, T., & Kizima, N. (Eds.) (2011). *Modeli otsenki neravnomernosti i tsiklicheskoj dinamiki razvitiya territoriy [Models for assessing the unevenness and cyclical dynamics of the development of territories]* (352 p.). Kharkov: INZHEK. (In Russian)
14. Kozryieva, O., & Heiman, O. (2015). An Analysis of Inequality in the Socio-Economic Development of the Regions of Ukraine. *Business Inform*, 12, 93-104. (In Ukrainian). Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf\\_2015\\_12\\_16](http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2015_12_16)
15. Makarova, O. (2015). *Sotsialna polityka v Ukraini [Social policy in Ukraine]* (244 p.). Kyiv: Ptoukha Institute for Demography and Social Studies of the National Academy of Sciences of Ukraine. (In Ukrainian). Retrieved from [https://idss.org.ua/monografii/2015\\_Makarova.pdf](https://idss.org.ua/monografii/2015_Makarova.pdf)
16. Mokij, A., & Daczko O. (2018). *Implementatsiia instytutsionalnogo bazysu rehionalnoi polityky YeS v Ukraini [Implementation of the institutional basis of EU regional policy in Ukraine]* (22 p.). Retrieved from [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2019-01/1\\_Zapiska-Mok\\_y-Datsko-pogodzhena-41230.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2019-01/1_Zapiska-Mok_y-Datsko-pogodzhena-41230.pdf)
17. Muzychuk, V. (2011). *Indeks rozvytku liudskoho potentsialu yak indyikator efektyvnosti sotsialnoi oriientsatsii ekonomiky [Human resources development index as indicator of the economies social orientation efficiency]*. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vkpnu-en\\_2011\\_4\\_146.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vkpnu-en_2011_4_146.pdf)
18. NISS (2009). *Instytutsiini zasady derzhavnogo rehuliuвання rozvytku depresyvnnykh terytorii [Institutional framework of state regulation of depressed areas]*. Retrieved from <http://www.niss.gov.ua/Monitor/june2009/9.html>
19. Pilko, A., & Harda, T. (2018). The models of assessment and analysis of the regional development asymmetry. *Economics of Development*, 2(86), 24-35. (In Ukrainian). Retrieved from [http://www.ed.ksue.edu.ua/ER/knt/eu182\\_86/e182pil.pdf](http://www.ed.ksue.edu.ua/ER/knt/eu182_86/e182pil.pdf)
20. Ponomarenko, V., & Malyarets, L. (2009). *Multivariate analysis of the socio-economic systems: study guide* (384 p.). Kharkiv: KHNEU. (In Ukrainian). Retrieved from <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/3113>
21. QuantDare (2016). *What is the difference between Bagging and Boosting?* Retrieved from <https://quantdare.com/what-is-the-difference-between-bagging-and-boosting>
22. Romanyuk, S. (2013). *Rozvytok rehioniv u vidkrytii ekonomitsi: teoriia, polityka, praktyka [Development of regions in an open economy: theory, policy, practice]* (375 p.). Kyiv: NADU. (In Ukrainian)
23. Rudenko, L. (2005). Kontsepsiia zbalansovanosti rozvytku i yakist zhyttia naselennia [The concept of balanced development and quality of life]. *Ukrainian Geographic Journal*, 2, 44-50. (In Ukrainian)
24. Samarina, V. (2008). Osobennosti otsenki neravnomernosti sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov [Features of assessing the uneven socio-economic development of regions]. *Problems of modern economics*, 1(25), 300-303. (In Russian). Retrieved from <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=1820>
25. Savchuk, T., & Luzhenetskyi, R. (2011). Vykorystannia klasternoho analizu dlia vyrishennia zadach tsilovoho marketynhu [Using cluster analysis to solve targeted marketing problems]. *Measuring and computing devices in technological processes*, 2, 144-148. (In Ukrainian). Retrieved from <https://journals.khnu.km.ua/index.php/MeasComp/article/view/1836>
26. Scikit learn (n.d.). *A random forest classifier*. Retrieved from <https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.ensemble.RandomForestClassifier.html>
27. Scikit Learn (n.d.). *Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise*. Retrieved from <https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.cluster.DBSCAN.html>

28. Shitikov, V., & Mastickij, S. (2017). *Klassifikatsiya, regressiya i drugiye algoritmy Data Mining s ispolzovaniyem R [Classification, Regression, and Other Data Mining Algorithms Using R]*. (In Russian)
29. Social Progress Index (n.d.). *Official web-site*. Retrieved from <http://www.socialprogressindex.com>
30. State Statistics Service of Ukraine (n.d.). *Official web-site*. Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua>
31. Tomareva-Patlakhova, V. (2013). Model of regional development in the context of economic reforms. *State and regions. Series: Economics and Business*, 1(70), 76-80. (In Ukrainian). Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/drep\\_2013\\_1\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/drep_2013_1_17)
32. Vershygora, Yu., & Vershygora, V. (2017). Unevenness of development of the regions of Ukraine and ways of its overcoming. *International Humanitarian University Herald. Economics and Management*, 2(23), 25-28. (In Ukrainian). Retrieved from <http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2017/23-2-2017/7.pdf>
33. World Intellectual Property Organization (n.d.). *Official web-site*. Retrieved from <http://www.wipo.int>
34. XGBoost (n.d.). *XGBoost Documentation*. Retrieved from <https://xgboost.readthedocs.io/en/latest>