

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

**VIII МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-МЕТОДИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ,
МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ**

*20 – 21 квітня 2023 р.
м. Чернівці*



Чернівці

Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича
2023

УДК 330.4 (063)
М 34

М 34 **Математичні** методи, моделі та інформаційні технології в економіці. Матеріали VIII Міжнародної науково-методичної конференції. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 176 с.

ISBN 978-966-423-781-6

У матеріалах конференції висвітлено окремі напрямки проблематики теоретичних і прикладних досліджень економічних систем і процесів їх функціонування, а також питання концептуального, методологічного та методичного застосування інструментарію математичного моделювання та інформаційних технологій в економіці.

Для науковців, викладачів навчальних закладів, аспірантів, практиків – усіх, хто використовує методи математичного моделювання та комп'ютерно-інформаційні технології у своїй професійній діяльності та при підготовці студентів ВНЗ.

УДК 330.4 (063)

За зміст та дотримання норм академічної доброчесності відповідальність несе автор.

ISBN 978-966-423-781-6

© Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича, 2023

Ministry of Education and Science of Ukraine
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

VIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE

**MATHEMATICAL METHODS,
MODELS AND INFORMATION
TECHNOLOGIES IN ECONOMICS**

April 20 – 21 2023

Abstract book



Chernivtsi

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

2023

УДК 330.4 (063)
М 34

М 34 **Mathematical** methods, models and information technologies in economics. Abstracts of the VIII International Scientific Conference. Chernivtsi : Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, 2023. 176 p.
ISBN 978-966-423-781-6

The abstracts of the conference highlight specific problematic areas of theoretical and applied research in economic systems and processes of their functioning, as well as issues of conceptual, methodological and methodical application of mathematical modeling tools and information technologies in economics.

For scientists, teachers of educational institutions, graduate students, practitioners and everyone who uses mathematical modeling methods, computer and information technologies in their professional activities and teaching university students.

УДК 330.4 (063)

The author is responsible for the content and compliance with the norms of academic integrity.

ISBN 978-966-423-781-6

© Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, 2023

*Ana Aleknaviciene,
Project Manager,
Andrejus Račkovskis,
Project Manager,
Vilnius College of Technologies and Design, Lithuania*

INNOVATION LABORATORY FOR CLIMATE ACTIONS IN LITHUANIA

Climate change is one of the most significant challenges humanity faces today, and it requires urgent action of various stakeholders to develop a sustainable way of living, adapt to the impacts of climate change and build resilient communities.

Lithuanian Innovation Laboratory on Climate Actions aims to facilitate the design, prototyping, and testing of sustainable transition supported by new habits of individuals, technology, and business models, which should result in deep demonstrations that involve working with end-users and stakeholders to develop a deep understanding of their needs and preferences and to test and refine solutions in real-world contexts. To achieve this, the laboratory engages with the ecosystem of relevant stakeholders who are seen as partners in the innovation process, rather than as passive recipients of solutions developed by others. Taking into account that, in the ecosystem of stakeholders involved in deep demonstrations, value architecture is critical to the success of shaping innovations as it ensures that solutions are designed and delivered in a way that creates value for all stakeholders, and that the resulting businesses and industries are financially sustainable and socially and environmentally responsible, Lithuanian Innovations Laboratory started from designing a value proposition in a particular field, related to sustainable sub-urban neighborhood, that can offer a lower carbon footprint and reduced environmental impact, health and well-being benefits such as improved air quality, reduced noise

pollution, and access to green spaces and nature, encouraged physical activity, an economically more affordable option in terms of acquiring and sustaining wooden buildings, and a stronger sense of community and social connections.

Meanwhile, the team of scientists and business partners has to explore numerous range of issues and test various concepts to find the best solutions in the above-mentioned fields. As one of the topical issues to be addressed is the challenges related to the efficient usage of biomass for construction, which includes sourcing, processing and production of biomass, its environmental impacts, standards and regulations. Not to mention specific solutions for renewable energy sources, solutions for green infrastructure (green roofs and rain gardens), reasonable transportation solutions, porous pavement or permeable pavement systems, shared green spaces and community gardens, engaging and developing local businesses and social services providers, building strong community in order to enhance motivation to adopt sustainable behaviors and practices.

Our presentation will offer an overview of the ongoing status of the laboratory design process, including the key challenges and lessons learned thus far. Through a frank and open discussion of both the positive sides and the challenges we have faced, we hope to spark new insights that can help to elaborate new ideas for the development of Innovation Laboratories for Climate Actions and possibly build a foundation for new international partnerships.

Ruslan Biloskurskyi,
Professor, Doctor of Economics,
Andrii Verstiak,
PhD in Economics, associate professor,
Mykola Pasichnyk,
PhD in Geography, associate professor,
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

ROADMAP FOR CLIMATE-ORIENTED RECOVERY OF UKRAINE: CHERNIVTSI MUNICIPALITY ISSUES

In the aftermath of war, Ukraine faces the daunting task of rebuilding its economy while also mitigating the environmental impact of its industrial sector. Rather than resorting to the outdated and ecologically harmful practices of the Soviet era, Ukraine must embrace a forward-looking, climate change adaptation approaches to modernization. This means adopting the latest technologies and best practices that prioritize sustainability and the protection of the natural environment. By doing so, Ukraine can build a modern, resilient economy that not only supports the needs of its citizens but also contributes to the global effort to fight against climate change.

A crucial aspect of Ukraine's development will be addressing the challenges faced by its cities, including those that were partially or completely destroyed by the war, as well as those that have been struggling with an influx of internally displaced persons, humanitarian issues, and a lack of access to basic services such as electricity. Solving these issues will require a comprehensive approach that combines effective governance, strategic planning, and sustainable infrastructure investments. By investing in resilient and eco-friendly urban systems, Ukraine can create livable, inclusive cities that provide a high quality of life for all its citizens.

In close collaboration with the Institute of Agriculture of the National Scientific Center ‘Institute of Agriculture of NAAS’, King Danylo University, with methodological support from Savonia University of Applied Sciences in Finland, and with the involvement of various stakeholder groups, several portfolios of initiatives for innovative reconstruction of Ukraine were developed with a focus on territorial communities. Using the city of Chernivtsi as a case study,

the portfolios aim to promote sustainable economic growth and social cohesion by enhancing local governance, promoting entrepreneurship, and improving infrastructure. Through the application of evidence-based research and innovative approaches, these portfolios can provide a valuable framework for other regions and cities to emulate, leading to a more prosperous and equitable Ukraine.

The roadmap for addressing the problems of Chernivtsi includes climate actions related to system of sorting and separate collection of household waste, strategy for sustainable urban transport mobility, the ecological culture of producers and consumers, development of a set of measures to adapt the Chernivtsi economy to global climate change, elimination of existing spontaneous landfills, regional household waste management plan and improvement of the culture of it behavior, joint (Ukrainian-Romanian) strategy for sustainable development and response to hydrological hazards in the Prut and Siret river basins during the period of global climate change

The roadmap for the innovative and climate-oriented recovery of Ukraine will be presented at the ‘Humanitarian Networks and Partnerships Weeks’ in Switzerland in April 2023, with the aim of attracting donors and partners. By engaging with international partners and stakeholders, the reconstruction efforts can leverage innovative technologies and best practices to foster a more sustainable and prosperous future for Ukraine. The presentation of the roadmap at the event will also provide an opportunity for feedback and collaboration, ensuring that the reconstruction efforts are tailored to the needs and priorities of Ukraine and its people.

The development of the roadmap for climate-oriented recovery of Ukraine was carried out within the framework of the project and funding of ILCA (Innovation Laboratories for Climate Actions) [1] with the support of EIT Climate-KIC [2] and EIT HEI Initiative [3].

References:

1. URL: <https://eit-hei.eu/projects/ilca/> (date of access: 08.04.2002).
2. URL: <https://climate-kic.org/> (date of access: 08.04.2002).
3. URL: <https://eit-hei.eu/> (date of access: 08.04.2002).

*Andreea Corina NITA (DĂNILĂ),
PhD Student,
Otilia BORDEIANU,
Lecturer PhD,
Carmen Eugenia NASTASE,
Professor PhD,
“Stefan cel Mare” University of Suceava, Romania*

THE CONTRIBUTION OF USV TOWARDS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Problem statement. Higher education institutions have an essential part to play in the process of educating students about sustainable development, which is one of the most urgent problems facing our generation at the present moment. Institutions of higher education are, first and foremost, necessary for the process of developing a more sustainable future. They equip students with the knowledge and skills necessary to tackle difficult issues related to environmental sustainability. This is of utmost significance in light of the fact that challenges such as global warming, the depletion of natural resources, and social injustice are becoming increasingly urgent. Higher education institutions, according to the United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO), have a critical role to play in supporting sustainable development and fulfilling the Sustainable Development Goals set out by the United Nations (SDGs).

Objective The main aim of this paper is to underline the importance of education for sustainable development. According to the current practice, universities support knowledge spillovers to improve sustainable development that benefits economic revitalization or further direction and strategy for the regions. The research in the field of sustainable development provides support for the notion that higher education institutions play an important role in educating students about sustainable development (Leal Filho et al., 2019). This is more important as studies show that students are not well-informed about sustainable development goals, and information that they receive via social media, social networks or other various media (Zamora-Polo et al., 2019; Omisore, 2016; Smaniotto et al.,

2020). However, educational institutions at the higher level can have an important part to play in the promotion of sustainable development through the creation of curricula, the conduct of research, and the participation in community activities as seen in several studies from the scientific literature (Chaleta et al., 2021; Torres, 2021). In this paper, we will explore the contribution of “Stefan cel Mare” University of Suceava in the process of educating students about sustainable development, as well as the benefits of having curricula and specialized courses that are focused on this topic.

Results. Within the ILCA project, among the first activities carried out by the Ștefan cel Mare University in Suceava, Romania, were those oriented on training and mentoring for USV students. The training targeted two key areas: "Digital transformation" and "Sustainable tourism". The approach for "Digital transformation" starts with the fact that digital transformation is not only about technology itself but also about changing organizational culture and how people work and interact with each other and (also with customers). It is an ongoing process that can be tailored to the specific needs and goals of each company or organization. Digital transformation involves major changes in process and work systems and it is interlinked with the green transition towards a zero carbon economy. The digital transformation of companies has the purpose to automate processes and thus increase the efficiency of a company's economic activities, using data to make better decisions, adopting new business models geared towards sustainability, creating communications and collaboration, and creating more tailored and green products.

Sustainable tourism, the second course offered to students in the context of the ILCA project, can be considered an innovative idea as it has transformed cultural heritage in practices geared towards sustainability. What was before an old practice of building clay houses and following traditional local cuisine has been transformed in habits that foster consumption awareness and limit the construction of new houses built with unsustainable materials. Bucovina is known for its rich cultural heritage, in particular for its old clay and wood houses, craftsmanship clothes, and sustainable practices in food preservation. Therefore, the “Stefan cel Mare” University of Suceava has crafted a course that combines local

traditions from Bucovina with the SDGs objective assumed by the UN. The preservation of cultural heritage can generate various economic benefits for the local community: from job creation - sources of income, to transfer and maintenance of craftsmanship skills, revival of heritage tourism, increased property values, enhancement of small business from rural areas and so on. The reuse of abandoned buildings or old traditional houses is fundamental not only for reviving communities and improving quality of life but also for educating people on the importance of responsible consumption and using eco-friendly materials to build houses that can foster energy efficiency.

In 2022, more than 70 students have participated in the two trainings offered by USV. The training made possible a new perspective, an open dialogue, the exchange of ideas, high-quality training, and the transfer of knowledge in the field of sustainable tourism and digital transformation.

Conclusions. In conclusion, HEIs play an important part in educating students about the importance of sustainable development. The current body of research provides evidence for the significance of higher education institutions in the process of fostering sustainable development through the development of curricula, research, and interaction with the local community. USV tries to include in their curricula, courses that are linked to sustainability but tailored to local community challenges to raise interest and increase student participation. Students can be better prepared to become agents of change, interdisciplinary learning can be encouraged, the reputation and visibility of higher education institutions can be enhanced, and a more sustainable society can be contributed to by having curriculum and courses that are oriented towards sustainability.

References:

1. Leal Filho, W., Shiel, C., Paço, A., Mifsud, M., Avila, L.V., Brandli, L.L., Molthan-Hill, P., Pace, P., Azeiteiro, U.M., Vargas, V.R., et al., 2019. Sustainable development goals and sustainability teaching at universities: falling behind or getting ahead of the pack? *J. Clean. Prod.* 232, 285–294. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.309>.

2. Zamora-Polo, F., Sánchez-Martín, J., Corrales-Serrano, M., Espejo-Antúnez, L., 2019. What do university students know about sustainable development goals? A realistic approach to the reception of this UN program amongst the youth population. *Sustainability* 11, 3533. <https://doi.org/10.3390/su11133533>.
3. Omisore, A.G., Babarinde, G.M., Bakare, D.P., Asekun-Olarinmoye, E.O., 2017. Awareness and knowledge of the sustainable development goals in a university community in southwestern Nigeria. *Ethiop. J. Health Sci.* 27, 669–676. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v27i6.12>.
4. Smaniotto, C., Battistella, C., Brunelli, L., Ruscio, E., Agodi, A., Auxilia, F., Baccolini, V., Gelatti, U., Odone, A., Prato, R., et al., 2020. Sustainable development goals and 2030 agenda: awareness, knowledge and attitudes in nine Italian universities, 2019. *Int. J. Environ. Res. Publ. Health* 17, 8968. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238968>.
5. Torres, D.I.R., 2021. Contribution of higher education to the sustainable development goals from teaching. *Rev. Espanola ~ Educ. Comp.* 37, 89–110. <https://doi.org/10.5944/REEC.37.2021.27763>.
6. Chaleta, E., Saraiva, M., Leal, F., Fialho, I., Borralho, A., 2021. Higher education and sustainable development goals (Sdg)—potential contribution of the undergraduate courses of the school of social sciences of the university of Evora. *Sustainability* 13, 1828. <https://doi.org/10.3390/su13041828>.
7. Chasovschi C.E., Nastase C., Popescu M., Scutariu L.A., Condratov. I., 2021, Human Resources Training Needs in the Small and Medium Enterprises from Cross-Border Area Romania-Ukraine-Republic of Moldova, *Sustainability* 13(4), 2150; <https://doi.org/10.3390/su13042150>
8. Nastase C., Scutariu L.A., Popescu M., 2017, Perspectives of sustainable development of tourism in the North-East Region of Romania, *Sustainability*, 9(1), 56; <https://doi.org/10.3390/su9010056>

Tetiana Habuza,
PhD, Department of Computer Science and Software Engineering,
College of IT,
UAE University, Al Ain, UAE
Larysa Skraschuk,
Candidate of Sciences (Economics), assistant,
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

IDENTIFYING STUDENTS AT LOW PERFORMANCE USING MACHINE LEARNING AND GRAPH CONVOLUTIONAL MODELS

Significant low academic performance leads to economic loss, loss of human capital, loss of potential contributions to society. The progress of technology has had a known impact on education, resulting in the development of online learning platforms such as virtual learning environments and massive open online courses. Despite the variety of features that these platforms offer, none of them include a solution that accurately predicts students' academic performance and commitment. Therefore, it is crucial to design machine learning (ML) methods that can predict student performance and identify at-risk students as early as possible. Graph representations of student data can provide new insights into this area.

Let us consider a dataset D that consists of n students s_i , $i = \overline{1, n}$. Every student s_i is represented by m attributes F_i , $F_i \in \{\text{checkpoints, historical features}\}$, $i = \overline{1, m}$. All attributes are defined and can be represented as continuous or categorical values. Students are graded according to the course or program requirements. We categorize students as Good, At-Risk, or Failed according to their total grade in the course. This work describes a straightforward but highly accurate technique for converting tabulated data into graphs. Distance measures such as Euclidean and Cosine are used to determine the similarities between students' data and construct a graph. Graph topological features (GF) are extracted to enhance the data, allowing structural correlations among the data to be captured and providing deeper insights than isolated data analysis. Our proposed method

involves extracting topological features from a graph representation of the dataset, which can be combined with the original features to improve the usefulness of graph information and identify correlations between instances. By incorporating these features into ML classification models, we aim to enhance the accuracy of the classifier. Moreover, Graph Convolutional Networks (GCNs) have attained a novel ability to understand graph-based representations and provide robust performance in many complex and unsolved problems. We propose to use four-layer GCN model with weight matrices W_1 , W_2 , W_3 , W_4 . The output of our proposed GCN model can be described as follows:

$$GCN_{(w_1, w_2, w_3, w_4)}(A, S) = \sigma(A\varphi(A\varphi(A\varphi(ASW_1)W_2)W_3)W_4)$$

where A is a normalized adjacency matrix, S is a feature matrix, $\varphi(\cdot)$ is the ReLU activation function and $\sigma(\cdot)$ is the softmax activation function. The final layer provides the prediction for each node. At the end of every GCN layer, the dropout operation is applied with a rate of 0.3.

The proposed method is tested on an educational dataset and produces superior results. The use of DS alone is compared to the use of DS + GF in classifying students into three categories: Failed, At risk, and Good. The area under the receiver operating characteristic curve (AUC) is 0.948 using DS, compared to 0.964 for DS + GF. The accuracy with DS + GF ranges from 84.5% to 87.3%. Adding GF improves performance by 2.019% in terms of AUC and 3.261% in terms of accuracy. Additionally, by incorporating graph topological features through a GCN, prediction performance can be improved by 0.5% in terms of accuracy and 0.9% in terms of ROC AUC under the cosine distance matrix. With the Euclidean distance norm, adding the GCN improves the prediction accuracy by 3.7% and the AUC by 2.4%. By adding graph embedding features to ML models, at-risk students can be identified with 87.4% accuracy and 0.97 ROC AUC. The proposed solution provides a tool for early detection of at-risk students, benefiting universities and enhancing their prediction performance, thus improving effectiveness and reputation.

The ability to predict students' performance and retention in educational institutions is crucial, particularly in virtual learning environments and MOOCs. In this work, we propose a novel method for estimating students' performance by combining original dataset features with features extracted from a graph representation of the data, using a GCN. We utilized the Euclidean and Cosine distance measures to assess similarities between students' data and construct a graph. From this graph, we extracted topological features to enhance the data and capture structural correlations between data points for a more comprehensive data analysis. By combining the original dataset features with the graph features, we improved the predictive power of the applied ML methods. Moreover, incorporating graph topological features using a GCN significantly increased the prediction performance. Finally, we achieved superior results by employing an ensemble technique of adding graph embedding features with various ML models.

*Mariia Hryhorkiv,
Prof., Doctor of Economic Sciences,
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University*

SOME APPROACHES TO MODELING THE DYNAMICS OF ONE-SECTOR ONE-PRODUCT ECOLOGICAL ECONOMY IN THE CONDITIONS OF SOCIO-ECONOMIC CLUSTERIZATION OF SOCIETY

The problems of greening the economy and its stable (sustainable) development have been of high priority in scientific research, at least, since the 90s of the last century. Despite significant progress in the development of theoretical foundations and applied tools for the justification and practical solution of these problems, their multifacetedness and complexity remain relevant ones for modern researchers. In particular, these are issues related to the dynamics of ecological and economic systems, the concept of choosing indicators of their state and the apparatus of formalization in modeling processes.

Below, we will clarify some of the provisions underlying certain conceptual and instrumental approaches that are used in the problems of system analysis and modeling of the economy in the space of indicators that reflect the socio-economic structure of society and environmental friendliness.

1) The economy as an integral system is one-sector and one-product, that is, it produces the basic aggregate product (BAP) necessary for society and utilizes along the way the pollution product (PO) created by it in the production process and created by society in the process of consumption.

2) The part of society involved in the production of BAP is divided into producers (owners of factories) and employees (workers), who directly create BAP and dispose PO. This division makes it possible to take into account in the models the appropriate clustering of that part of society that participates in production.

3) The system of indicators (simulation space) of the state of such an economy and its functioning environment (environment) includes liquid capital (liquid savings) of producers and workers, the

price of BAP and the tariff for the disposal of PO, as well as the level of environmental pollution.

4) Equations of dynamics over time (time is continuous) of indicators (variables) of the economy under study necessarily take into account the environmental behavior of producers and consumers of BAP and are formalized using the toolkit of differential equations.

5) The construction of each of the ratios of the model for describing the dynamics of one or another variable is based on the fundamental principle: the increase over time of the corresponding value is proportional to some coefficient of difference between the economic or environmental indicators that form this value. For example, the increase in the price of BAP over time depends on the excess demand for BAP, the disposal tariff – on the excess demand for the disposal of PO, the capital (liquid capital) of the relevant production entity – on the difference between income and costs, the amount of environmental pollution (without taking into account natural pollution) – on the difference between the amount of created and utilized pollution, etc.

All of the above-mentioned provisions allow us to formalize models of ecological and economic dynamics, the content and significance of which, both in theoretical and applied sense, are relevant for the study of ecological and economic systems and their management. Examples of building ecological economy models based on the formulated approaches can be found in the author's works [1, 2].

References:

1. Григорків В.С., Григорків М.В. Динамічні моделі односекторної економіки з урахуванням утилізації продуктів забруднення. Науково-виробничий журнал. Інноваційна економіка. № 1-2. Тернопіль, 2021.

2. Григорків М.В., Григорків В.С. Динамічна модель односекторної економіки з урахуванням екологічної поведінки виробників і споживачів. Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Чернівці : ЧТЕІ КНТЕУ, 2022. Вип. І(85). Економічні науки. С. 79-88.

Vasyl Hryhorkiv,
Prof., Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
Mariia Hryhorkiv,
Prof., Doctor of Economic Sciences,
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

**SOME FEATURES OF THE APPLICATION OF
STATISTICAL-ECONOMETRIC AND OPTIMIZATION
APPROACHES IN ECONOMIC-MATHEMATICAL
MODELING AND DECISION-MAKING IN THE ECONOMY**

Modern economic science and education widely use mathematical tools for processing economic data and apply the obtained results to substantiate relevant theoretical and practical issues. At the same time the role of data, in particular statistical, expert etc., is extremely important, since without their adequacy it is impossible to confirm the fundamental provisions of economic theory and use them in decision making. Methodological and methodical difficulties of empirical data analysis and their application are primarily related to their specificity, usually not taken into account, which a priori leads to undesirable final research results. We specify some of the aspects or features of this specificity that directly or indirectly affect the conditions and possibilities for applying statistical-econometric and optimization approaches in economic science and practice:

- Statistical or expert information that is available for research is usually insufficient to solve the tasks set before the researcher. Determining the degree of insufficiency is a separate problem, which in each case has its own level of complexity.
- Both original and those economic data that have undergone appropriate processing by statistical methods often contain information not only about production-technological, but also socio-economic systems and processes. Due to the presence of the human factor in such data, their use in modeling, forecasting and decision-making tasks is much more difficult.
- In contrast to the data that are the result of controlled experiments, statistical or expert data used to build and study econometric models, in most cases, should be processed not by

classical, but by modified methods of mathematical statistics. The fact is that the data about the research object used to build econometric models always refer to a specific time period that cannot be repeated or changed, which leads to the simultaneous estimation of model parameters and hypothesis testing (unlike applied statistics).

- With regard to economic theory and practice, unlike many exact sciences (for example, physics), there is a much larger gap between them, which often leads to the construction of econometric models that are not fully suitable for substantiating and confirming the investigated cause-and-effect relationships in economy. It should also be borne in mind that an important role here also belongs to the researchers themselves, who must have a deep knowledge of the object of study and the economic foundations associated to it.

- The statistical and econometric approach is used in scientific research not of global (such that can be applied in all cases), but of local models, which is a fundamental feature of the economy. In addition, the quality of the econometric model significantly depends not only on the initial information, but also on the subject of research, that is, the question chosen by the researcher. In addition, often when building an econometric model, the emphasis is not so much on the problem of data adequacy as on the choice of its specification.

The quality of statistical and econometric processing of economic data is a prerequisite for their successful use in the tasks of preparing and making economic decisions, which, in turn, is based on an optimization approach. This approach, combined with the statistical and econometric one, forms the toolkit of economic and mathematical research in the economy, which, taking into account the availability of modern information technologies, makes it possible to prepare and ultimately make an informed, optimal decision. We also emphasize that the formation of managerial decisions is influenced by both the adequacy of the initial information and the adequacy of the chosen criteria for evaluating alternative solutions. Note that the choice of criteria is closely related to the available information, that is, in a certain sense, it depends on the initial data. All the issues outlined by the authors in this material are both scientific and methodological in nature, therefore they are relevant for both science and education and are promising for further research.

*Oleksandr Ilin,
Postgraduate student, year 1,
Uzhhorod National University*

THE ROLE OF THE IT INDUSTRY IN THE ECONOMY OF UKRAINE

We live in a time of exciting technological innovations. In fact, it is the progress of information technologies that has had an impact on the economic and social sectors transforming business and society. This results in the emergence of a new economy type – the information economy with trade and investments being brought to a global scale. The new economy creates a need in society with a broader spectrum of information-related capabilities. It is a more competitive and democratic, also, less centralized and stable society able to better satisfy individual needs while becoming more environmentally friendly. These changes determine new conditions for the use of information for economic and social growth for all countries. Accepting the new conditions means that a new urgent policy should be developed and adopted along with the new regulatory and institutional reforms, and investments. Through these adjustments, the countries should achieve macroeconomic balance, political stability, and growth in the context of global information flows, competition, trade, and investment.

Concurrently, such progress creates for the countries not only challenges but also means for adapting to new ways of doing business and creating the necessary infrastructure of telecommunication and information systems; it also helps to build and develop business and work towards the maximum possible result.

With the growth of their business, firms need more reliable tools for effective work which, in turn, contribute to the creation of new business models, and the planning of business strategies to increase revenue. For instance, such advanced technologies as robotic process automation (RPA), artificial intelligence (AI), machine learning (ML), Internet of Things (IoT), chatbots, blockchain and big data analytics are already being put into use [4]. According to Grand View Research, a market research and

consulting company, the volume of the global market of professional IT services in 2021 was estimated at 777.28 billion US dollars [2].

Ukraine has become one of the leading exporters of IT services in Europe since the country's labor market and graduates mostly belong to IT. However, in light of the latest economic situation in Ukraine due to war, the given figures have started showing a downward tendency. To fight and win, the country needs a working economy. And this is exactly where IT may come to the rescue. Despite the unfavorable forecasts, most IT companies have been able to preserve their clients and contract volumes. Some of the biggest challenges, IT companies are facing under martial law are the following: business migration within the country and relocation abroad, prohibition to leave the country, military draft of IT specialists, client retention, and risk minimization in working with clients, introduced restrictions and currency regulation by the NBU.

While metallurgy and agriculture, being one of the key sources of export earnings, are at high risk – and thousands of enterprises continue to downsize or even suspend their operations due to the war causing the job cuts – Ukraine, more than ever, needs businesses that continue to work stably to support the country's economy.

Since the beginning of the full-scale war, the IT industry of Ukraine has provided a stable inflow of foreign exchange earnings and remains the only export industry of Ukraine, fully operating in wartime. The IT industry also managed to increase its export volumes now accounting for 5.4% of the GDP in the area of service exports which is 51% higher compared to last year allowing it to maintain the leadership in terms of the volume of service exports. Despite constant shelling and problems with electricity supply, the export of IT services for the past year 2022 increased by 5.85% and brought in \$7.3 billion compared to 2021 [3].

Since the field of technology has become one of the three leading sectors of the Ukrainian economy, the Ukrainian government is placing a huge bet on IT in the strategy of economic recovery and development of the country. In order to facilitate the process, the government has accepted a number of decisions such as the introduction of a special legal regime "Diya.City" which will enable the formation of the most powerful IT hubs in Central and Eastern Europe located and operating in Ukraine [1].

The war has caused internal business migration and the opening of new offices outside of the country. Therefore, to promote the growth of the number of IT specialists and strengthen the digital front line, the government has introduced free training for IT specialties under the IT Generation state program.

Overall, in order to create the most favorable conditions for the development of the IT industry, constant support and contact with the state and local self-government bodies is much more important rather than a special attitude.

Despite all the challenges, the Ukrainian IT industry continues to retain the significant potential for growth. However, if critical issues are not addressed soon, there is a chance that we will become witnesses of a regression in the nearest future.

References:

1. <https://city.djia.gov.ua/>
2. "IT Professional Services Market Size, Share & Trends Analysis Report By Type (Project-oriented Services, ITO Services, IT Support & Training Services), By Deployment, By End Use, By Region, and Segment Forecasts, 2022 - 2030" //
3. <https://www.grandviewresearch.com/https://itukraine.org.ua/>
4. "Shifting Paradigms: Growth, Finance, Jobs, and Inequality in the Digital Economy" / Zia Qureshi // Brookings Institution Press, January 11, 2022

*Andrii Kaminskyi,
Professor, Dr. Sc.,
Kyiv National Taras Shevchenko University*

DEVISING OF RISK MANAGEMENT SYSTEMS ENGAGING ESG CRITERIA: FUZZY CLUSTERING APPROACH

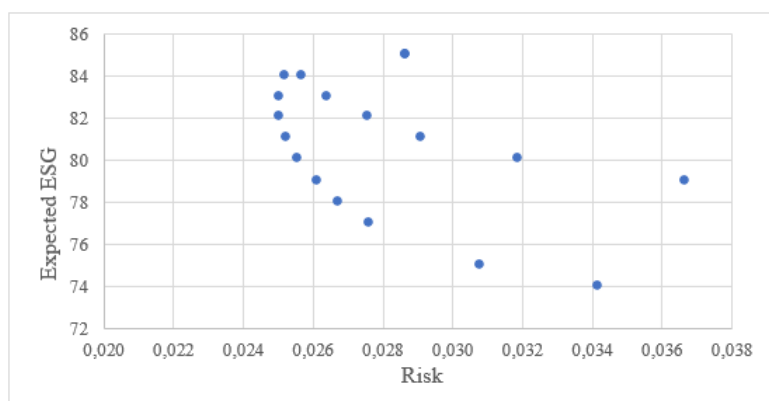
Sustainable investments continuously growth and ESG assets may hit \$53 trillion by 2025, which is a third of global AUM (assets under management) [1]. Investors (as individual as institutional) construct ESG investment policy statements and the essential ingredient of it is devoted to risk management. In reality, the upgrading risk management system engaging ESG criteria quite a challenge. It can be explained as follows. Banks, investment funds and other institutional investors face certain difficulties in forming their portfolios. The first such difficulty is to assess the relationship of a certain financial instrument to ESG segment. How it is possible to estimate that stocks of some company are nice for investments with ESG criteria? How to understand that this bond issue belongs to the "green" class of bonds? First problem can be solved by applying ESG scores. A number of companies provide such estimates today. As example, S&P Global, Refinitiv, Sustainalytics and other. According to second question there was formed Sustainability-Linked Bond Principles ("SLBP"), which provide guidelines for this type of bonds. Moreover, the European Commission proposed a Regulation on a voluntary European Green Bond Standard (EUGBS).

However, these approaches relate more to direct investment risk management. There is a certain contradiction in portfolio investments based on ESG scores. This is a contradiction between the focus on that part of portfolio which has high ESG score and diversification effect. It is true that, if an investor focuses on inclusion in a portfolio stocks with high ESG scores, non-systematic portfolio risk will increase. If the classic approaches of modern portfolio theory are used, the average ESG score may be lower. It does not match the ESG demand of investors.

We propose an approach based on fuzzy clustering [2]. The first step of the approach is to create a pool of assets that could potentially be included in the portfolio. The second step is to

evaluate on three parameters for each stock: (ESG score, risk, expected return). The third step is to use fuzzy clustering. The result is a set of K clusters. The investor chooses a cluster whose ESG score values correspond to the desired level. In this case, there will be a part of the components that belong only to this cluster (the cluster core), and a part - belongs to other clusters (fuzzy part). At the beginning, an analogue of the effective set H. Markowitz on the plane (ESG score, risk) is built for core of cluster. A portfolio is selected from it. However, if the level of risk is not acceptable over time, the problem includes assets from fuzzy part. The effective frontier moves down to the left and expands the choice of portfolio with less risk. The Fig. 1 demonstrates such shift.

Fig. 1. Shift of efficient frontier under switching to fuzzy clustering



References:

1. ESG assets may hit \$53 trillion by 2025, a third of global AUM | Insights | Bloomberg Professional Services. <https://www.bloomberg.com/professional/blog/esg-assets-may-hit-53-trillion-by-2025-a-third-of-global-aum/>
2. Novák, V., Perfilieva, I., Dvorák A. Insight into Fuzzy Modeling. John Wiley & Sons, Inc., - 2016, 272 .

Maksym Karpash,
Professor, Doctor of Technical Sciences,
Liubomyr Zhovtulia,
PhD,
Serhii Maksymiuk,
PhD student,
Anastasiia Zbroi,
Student,
King Danylo University

CLIMATE-ORIENTED RECOVERY OF UKRAINE NETWORK INFRASTRUCTURE

About 4% of the generating capacity was destroyed during the hostilities, and another 35% of the capacity is located in the occupied territories. In particular, the largest nuclear power plant in Europe (Zaporizhzhia NPP) operates in the Ukrainian power grid, but is under constant pressure from the Russian occupiers. The production capacity of this plant is 6000 MW, or 43% of the total capacity of all Ukrainian nuclear power plants. In general, about 50% of thermal generation, 30% of solar generation, and more than 90% of wind generation are destroyed or located in the occupied territories. Gas production has decreased by 10-12% since the full-scale invasion. Not a single oil refinery is operating (domestic production provided about 30% of petroleum products), and there are logistical difficulties with the supply of petroleum products. As of mid-June 2022, direct damage to the infrastructure of the Ukrainian energy and oil and gas sector was estimated at 47 billion hryvnias or \$1.7 billion [1].

As a result, much of the country's energy generating capacity was destroyed or located in areas that are currently inaccessible. This has resulted in massive power outages and loss of access to other critical energy services such as heat and gas. Restoration of the damaged grid infrastructure in cities across the country is an urgent issue that needs to be addressed to improve the quality of life of affected residents, ensure the stability of the grid infrastructure and support the country's long-term sustainable development goals.

To address this situation, we propose a comprehensive strategy that takes into account the unique challenges facing Ukraine's energy sector. Our approach involves conducting a thorough study to identify the most effective solutions to restore and modernize damaged grid infrastructure in cities across the country. In the study, we prioritize decarbonization and cost minimization to make the energy sector more sustainable and affordable in the long term.

The proposed strategy is based on three stages of implementation. The first stage (pilot) will study the current situation and identify effective solutions. The cities with damaged network infrastructure will be identified and prioritized based on the severity of the problem and the number of affected residents. A plan for restoring infrastructure elements and developing effective solutions to restore heat, electricity, and water supply has also been developed. It is necessary to conduct pilot testing and obtain feedback from residents and local services. In general, according to the developed strategy, active restoration and modernization actions will be implemented, including damage assessment, identification of funding sources and application of best practices for infrastructure restoration.

In addition, the introduction of smart grid technology will improve the efficiency and reliability of energy supply and distribution, resulting in reduced downtime, increased productivity and higher revenues. Reducing carbon dioxide emissions in the electricity sector through the use of smart grids will also contribute to Ukraine's sustainable development goals.

Thus, the proposed strategy provides an effective and comprehensive approach to the restoration and modernization of the grid infrastructure in Ukraine. It takes into account the challenges posed by the conflict and the need for decarbonization, and is aimed at the country's economic development. The successful implementation of this strategy will require cooperation between the government, the private sector, and international organizations. However, it will lead to numerous positive outcomes, including improved quality of life for residents, more stable energy infrastructure, and reduced carbon dioxide emissions. All in all, the proposed strategy is an important step towards Ukraine's sustainable development and a better future for its citizens. The restoration and

modernization of the grid infrastructure will create new jobs, stimulate investment in the energy sector, and attract international investors.

The developed strategy and subsequent research is being conducted within the framework of the project "Sustainable entrepreneurship: innovative climate action" in partnership with the ILCA project.

References:

1. Report on direct damage to infrastructure from destruction as a result of Russia's military aggression against Ukraine as of September 1, 2022 // Kyiv School of Economics. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2022/10/Sep22_FINAL_Sep1_Damages-Report.pdf (date of application: 05.04.2023).

Vitalii Kramar,
postgraduate,
Vasyl Stefanyk Precarpathian National University

ANALYSIS OF THE IMPACT OF HOUSEHOLD INFLATION EXPECTATIONS ON INFLATION

Over the past year, inflation has exceeded multi-year records in most countries, both advanced economies and emerging markets. Too high or volatile price growth generates uncertainty and affects the country's economic growth and macroeconomic stability, as well as the household income, especially those with low-income.

In the context of current macroeconomic conditions, inflation expectations are at the center of the discussion regarding the key factors of accelerating inflationary processes, as evidenced by the press releases of central banks' monetary policy decisions, in particular the NBU [1]. Household inflation expectations are a determinant of their prospective economic behavior, such as consumption, saving, and borrowing decisions. If households expect higher inflation, they may adjust their behavior in a way that affects the economy. By understanding this process, central banks can improve the effectiveness of the expectation channel of the monetary policy transmission mechanism, for example by developing communication strategies to manage household expectations to achieve price stability and stabilize the economy. Therefore, the purpose of this study is to systematize and deepen the understanding of the channels through which household inflation expectations can influence actual inflation formation.

For inflation expectations to affect current inflation, they must explain the economic agents' decisions and behavior. A broad review of empirical studies is presented in [2], where the authors provide evidence of how household and firm inflation expectations influence their economic decisions. However, they note that the main mechanisms of this influence remain understudied. We can preliminarily summarize the following channels through which household inflation expectations have an impact on actual inflation:

– demand: when households expect higher inflation at constant nominal interest rates, this lowers their perception of real

interest rates, as predicted by the Fisher equation, so they can affect the decisions regarding consumption, which is described by the Euler consumption equation. Households may increase their demand for primarily durable goods, in particular houses, or imported goods. An increase in the demand for domestically produced products first contributes to GDP growth, while the increase in demand for imported products is cause an increase in demand for foreign currency. In the second stage, demand-side pressure fuels inflation in the short-term;

– wage-price spiral: households with higher inflation expectations may demand higher wages to preserve real purchasing power. This can lead to an increase in labor costs, which firms are likely to pass on to consumers by raising prices. In turn, higher prices can worsen household inflation expectations, prompting them to demand even higher wages, which can start a self-reinforcing cycle of rising wages and prices. At the aggregated level, this channel is mathematically described by the Phillips curve;

– exchange rate: with high inflation expectations and low nominal rates, households may lose confidence in the national currency, which will cause an increase in demand for foreign currency, causing the national currency to depreciate. A weaker national currency could lead to higher import prices, which could accelerate inflation even more.

Thus, household inflation expectations can affect inflation through a combination of demand channels, the wage-price spiral, and the exchange rate, which can reinforce or offset each other depending on the state of the economy, fiscal, and, especially, monetary policies. Central banks should take these channels into account when designing monetary policy, especially in emerging market countries where confidence in national currencies is lower and inflation expectations are less anchored.

Further research into the main channels through which household inflation expectations affect inflation will allow us to quantify the extent of the influence of these channels on inflation, determine the stability of these channels over time and the factors influencing them. This will deepen the understanding of the mechanisms that determine inflationary dynamics and provide an

analytical basis for the development of more effective inflation management strategies.

References:

1. National Bank of Ukraine: Press release on the decision of the Board of the National Bank on monetary policy for March 16, 2023. URL: bank.gov.ua/ua/news/all/natsionalniy-bank-ukrayini-zberig-oblikovu-stavku-na-rivni-25-16100 (date of application 25.03.2023).

2. Coibion O., Gorodnichenko Y., Kumar S., Pedemonte M. Inflation expectations as a policy tool? / O. Coibion, Y. Gorodnichenko, S. Kumar, M. Pedemonte // Journal of International Economics. – 2020. – №124. – DOI: doi.org/10.1016/j.jinteco.2020.103297

Oleksandr Kushnir,
PhD in Economics, lecturer of the Department of Economic
Cybernetics,
Vasyl Stefanyk Precarpathian National University

UKRAINIAN BANKING SYSTEM IN WARTIME CONDITIONS

The Ukrainian banking system faced enormous challenges in connection with the start of a destructive war against our state by the Russian aggressor. Despite this, Ukrainian banks ended 2022 with a profit of 24.7 billion hryvnias - 46 out of 67 financial institutions made a profit [1]. And although last year's figure is 68% worse than the previous one, it should be taken into account that the banks made a profit despite the war and the economic downturn.

According to the NBU, the five leaders in terms of profitability are state-owned PrivatBank, which earned 30.25 billion hryvnias, Ukrsibbank - 3.53 billion hryvnias, Citibank - 2.82 billion hryvnias, Universal Bank - 2.4 billion hryvnias, and Raiffeisen Bank – 1.55 billion hryvnias [3]. The banking system not only survived without stopping payments and uninterrupted customer service, but was also able to make a profit. With the beginning of the war, the credit activity of banks actually stopped, so all the free funds of financial institutions were directed either to the purchase of OVDP bonds or to deposit certificates with a yield of up to 23% per annum [2].

The war significantly worsened the quality of the banks' credit portfolio, both corporate and retail. Bank representatives talk about losses at the level of 20%, but these are only officially recognized losses. Previously, the National Bank estimated the potential losses of the loan portfolio at the level of 30%. According to official NBU data, as of January 1, 2023, the volume of non-performing assets reached 432 billion hryvnias - this is 38% of the loan portfolio, which is eight times more than on January 1, 2022 [4].

Five banks left the market during the war. On the very first day of the full-scale invasion, the NBU revoked the licenses of Prominvestbank and the International Reserve Bank (formerly

Sberbank), which belonged to the Russian state, and immediately began liquidating them. In June 2022, due to numerous violations and loss of liquidity, Megabank went bankrupt, in August Bank "Sich" [2] was declared insolvent, and in February 2023, Bank Forward left the market.

As of March 8, 2023, 65 banks are operating in Ukraine. However, another 10-12 banking institutions may leave the market. This process will not necessarily take place due to recognition of banks as insolvent - it may be the sale of the bank or the voluntary surrender of the license.

There are also such banking institutions, which even before the war either did not have a clear development strategy or focused on one activity that is not profitable now. It is also worth highlighting separately financial institutions that conduct dubious operations that do not correspond to classic banking activities. The fate of such banking institutions will be determined after assessing the quality of assets and carrying out stress testing by the NBU in 2023.

And if big players can be fine (in February, the National Bank already fined Ukrgasbank UAH 64.62 million for violating legislation in the field of preventing and countering the legalization (laundering) of proceeds obtained through crime), then small banks involved in these schemes can expect more severe sanctions [4].

On March 7, the board of the National Bank of Ukraine made a decision to revoke the banking license of Ibox Bank JSC and liquidate it. The share of this financial institution was 0.1% of the assets of solvent banks. The decision was made in connection with the bank's systematic violation of the requirements of legislation in the field of prevention and countermeasures against the legalization of proceeds obtained through crime, the financing of terrorism, and the proliferation of weapons of mass destruction.

Based on that, the Ukrainian banking sector is in a rather tense situation, as it is preparing for complex risks in the conditions of the continuation of the war. The main task of banking institutions remains the guarantee of stable work for their clients. Namely, timely settlement with clients for deposits, continuation of the credit policy despite the high risks, as it is necessary to make a profit in order to

guarantee citizens sufficiently high rates on their deposits in conditions of high inflation.

References:

1. Report on financial stability. URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/FSR_pr_2022-H1.pdf?v=4

2. How stable is the banking system of Ukraine in the sixth month of the war URL: <https://thepage.ua/ua/economy/stan-bankivskoyi-sistemi-ukrayini-u-serpni-2022-roku>

3. Main indicators of banks' activity URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/banks/stat/>

4. National Bank of Ukraine - Main performance indicators of Ukrainian banks URL: <https://bank.gov.ua/ua/statistic/supervision-statist#1>

Paola Martin,
PhD, Acting Assistant Professor,
Indiana University – Kelley School of Business
Owen Wu,
PhD, Associate Professor,
Indiana University – Kelley School of Business
Larysa Yakymova,
Professor, Dr.Sc. in Economics,
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

OPTIMIZING ANTI-CORRUPTION EFFORTS IN HUMANITARIAN AID FOR UKRAINE: INSIGHTS FROM AN INSPECTION GAME

Problem Definition. The flow of humanitarian aid, both monetary and in-kind, as a response to the Russian Federation’s full-scale invasion of Ukraine was unprecedented. In this context, one of the most pressing issues is how to regulate the delivery of humanitarian aid to the final beneficiaries, preventing its loss and misuse due to corrupt behavior in the delivery process. However, strengthening anti-corruption efforts is costly. This cost is part of the total financial aid and it therefore comes at the expenses of people in need. In this study, we analyze this tradeoff and provide managerial insights in the context of humanitarian aid management in Ukraine [1].

Methodology. We analyzed the data of law enforcement and anti-corruption agencies and found that the largest number of corruption-related offenses occur at the stage of implementation and distribution of humanitarian aid. We employ game theory to model supervisory interactions between a government agency¹ and N humanitarian aid distribution managers. The latter receive shipments of in-kind goods (e.g., food, clothing, medicines, and other necessities) and distribute them to the people within the distribution coverage areas. Some of these distribution managers engage in corruption-related activities. The government agency first determines the intensity of inspection of distribution sites (captured by the number of

¹ In accordance with Ukrainian wartime law, the term “government agency” is defined as a specially authorized agency that controls the receipt, distribution, and intended use of humanitarian aid. Specifically, the government agency refers to the Regional Military Administrations under the direction of the Coordinating Headquarters for Humanitarian and Social Affairs under the Administration of the President of Ukraine.

government-employed inspectors). Knowing about the inspection intensity, the distribution managers decide how much of the allocated humanitarian aid could be misappropriated based on their moral utility parameter that differ across managers. We model the potential corrupt behavior of distribution managers as their rational choices. Each manager's problem is to maximize the sum of gain from misappropriation of humanitarian aid and the losses, which include loss of moral utility and the penalty if the corruption is uncovered. The goal of the government agency is to maximize the total value of humanitarian aid reaching the final beneficiaries. This total value is equal to the total budget, net the cost of hiring inspectors and the expected value of misappropriated goods, and add the expected value of goods recovered from uncovered corruption. We performed a numerical analysis to derive further insights on the optimal number of inspectors using calibrated parameters from the current situation in Ukraine. In particular, we assumed the number of humanitarian facilities requiring inspection to be 707, based on data [2] on the number of active partners of the United Nations High Commissioner for Refugees in Ukraine at the date of model calibration.

Results and managerial implications. Hiring a small number of inspectors may actually reduce the total amount of humanitarian aid received by the beneficiaries. This is because with a low inspection intensity, the corruption is not effectively deterred while the cost of inspection consumes part of the budget. The inspection intensity needs to reach a certain level before showing the benefit in terms of maximizing the amount of humanitarian aids delivered to the beneficiaries. The key idea of our study can be extended both to other stages of the current humanitarian process and to the management of corruption risks in development aid in the post-war recovery period.

References:

1. Martin, Paola and Wu, Owen Q. and Yakymova, Larysa, Anti-Corruption and Humanitarian Aid Management in Ukraine (January 16, 2023). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4337527>
2. UNHCR (2022). Ukraine: 5W Operational Presence as of 8 December 2022. United Nations High Commissioner for Refugees. URL: <https://reliefweb.int/map/ukraine/ukraine-5w-operational-presence-8-december-2022>

*Anton Tkachenko,
Assoc. Prof., PhD.,
National Scientific Center
"Institute of Agriculture of NAAS"*

ILCA PROJECT. INNOVATIVE APPROACH TO RESEARCH IN CLIMATE-ORIENTED AGRICULTURE

Climate change poses a significant threat to global food security, making it crucial for agriculture to adapt to changing climate conditions. Climate-oriented agriculture, also known as climate-smart agriculture, focuses on improving agricultural productivity while reducing greenhouse gas emissions and building resilience to climate change. The World Bank describes climate-smart agriculture as an integrated approach to managing landscapes—cropland, livestock, forests and fisheries—that addresses the interlinked challenges of food security and climate change [1].

The importance of transitioning to climate-smart agriculture in Ukraine cannot be overstated. The country's agriculture sector contributes significantly to its economy, but it is also vulnerable to the impacts of climate change. Extreme weather events, such as floods, droughts, and heat waves, are becoming more frequent and severe, which can lead to crop failure and reduced yields. In addition, changes in temperature and precipitation patterns can affect soil fertility and increase the prevalence of pests and diseases. These impacts not only affect food security and livelihoods but can also lead to environmental degradation and biodiversity loss [2, c.14].

Transitioning to climate-smart agriculture practices can help mitigate the impacts of climate change on Ukraine's agriculture sector. For example, the use of climate-resilient crop varieties, crop rotation, and conservation tillage can enhance soil fertility and increase yields, while reducing greenhouse gas emissions and can help sequester carbon and provide other environmental benefits, such as soil erosion control and habitat restoration. Other practices, such as improved water management, integrated pest management, and sustainable livestock management, can also contribute to climate-

smart agriculture. This will require investment in research and development, as well as in extension services to support farmers in adopting these practices.

Securing grant funding for climate-smart agriculture research projects is crucial for both public and private research institutions. Research institutions in Ukraine can benefit from grant funding to advance climate-smart agriculture research. This funding can help support research on sustainable farming practices, new technologies, and climate-resilient crop varieties. Moreover, the availability of grant funding can attract more researchers and support staff to the field, promoting collaboration and innovation.

The solution to the aforementioned challenges is the goal of the ILCA grant project, whose participants aim to bring together as many interested stakeholders as possible to strengthen human capital in climate innovation and entrepreneurship by training and mentoring students, academic and non-academic staff in systemic problem solving. Using innovative approaches, the ILCA team conducted a series of climate workshops in Ukraine in order to advance multi-disciplinary climate and social innovation capacity and involving ecosystem actors in the design of climate innovation projects. Promising project ideas were generated and now project teams are getting support in funding-search.

To attract grant funding, research institutions should ensure that their research proposals are well-developed and clearly communicate their objectives, methodology, and expected outcomes. They should also highlight the significance of their research and how it contributes to addressing climate change challenges in the agriculture sector. Furthermore, research institutions should actively seek out funding opportunities and be open to collaborating with other institutions to develop joint proposals. They should also be prepared to demonstrate their capacity to conduct high-quality research and manage grant funds effectively.

In conclusion, transitioning to climate-smart agriculture practices is essential for Ukraine to rebuild a resilient and sustainable agriculture sector in the face of after-war recovery. By adopting these practices, Ukraine can increase agricultural productivity, enhance food security, and reduce greenhouse gas emissions. Furthermore, climate-smart agriculture can provide a range of co-benefits, including biodiversity conservation, soil health, and water conservation.

References:

1. World Bank. Climate-smart agriculture. - Режим доступу: <https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture>
2. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюга, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. – К. : НІСД, 2020. – 110 с.

*Iryna Tkachuk,
Doctor of Economics, Associate Professor,
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University*

CIVIL SOCIETY INSTITUTIONS OF UKRAINE IN THE SYSTEM OF ENSURING THE FINANCIAL SECURITY OF THE STATE

The main system-forming element of the system of economic security is the realization of national interests to maintain such a condition of the economy of the state, which is characterized by balance, resistance to negative factors, and the ability to ensure the effective functioning of the economy and economic growth [1]. Accordingly, it is important to fight against threats to economic security and financial security, as its component (negative factors).

Today, both traditional (decrease in investment attractiveness, deterioration of population welfare, unemployment, incoherence and inconsistency of actions of authorities at various levels) and completely new threats to the economic security of the state and financial security, as its constituent element, are valid. However, it is worth noting that such a new threat to our state (in particular, in the economic aspect), as the military aggression of the Russian Federation, significantly exacerbates all other existing threats and deepens their consequences for the economy and the country.

We believe that in today's conditions, the most destructive threats to the economic and financial systems of Ukraine are such threats as the shadowing of economic activity and, as a result, money laundering, which are further used to ensure the functioning of shadow economic relations and support criminal relations (trade in weapons, narcotic substances, human trafficking, terrorist financing) and corruption at all levels of government, since to one degree or another they are the source of other threats to economic security.

Subjects of economic security carry out measured actions and measures concerning objects of economic security in response to threats to the economic security of the state, the occurrence of which has a negative impact. Such interaction between subjects and objects takes place in accordance with the system-forming factor, which is the realization of national interests in order to maintain such a state of the state's economy, which is characterized by balance, resistance to negative factors, the ability to ensure efficient functioning of the economy and economic growth.

The main actors in the system of ensuring the economic security of the state are its subjects, who bear responsibility for its effectiveness. Subjects of economic security are participants in economic relations: physical and legal entities. Therefore, CSIs are also their subjects: on the one hand, as legal entities, and on the other hand, as representatives of the interests of individuals.

The main threats to such a component of the state's economic security as financial security, to which the CSIs are related, are political corruption and the shadowing of CSIs' finances.

In our opinion, the importance of research of CSIs in the context of the fight against corruption and money laundering is also determined by the role of CSOs themselves, since they can be both subjects of the system of economic security and financial security, as its element, which carry out measures to eliminate, countermeasures and reduction of the consequences of specified threats, as well as tools for the implementation of criminal actions.

Therefore, the financial security of the state is an element of its economic security, the meaning of which is to counteract the emergence and existence of threats that violate it. Civil society institutions are an important subject of the financial security system of the state, which should be considered in two roles: as subjects that fight against these threats, and also as a tool for committing criminal acts. Corruption and non-transparency of the processes of distribution of state funding, directed to the support of these institutions, are, in our opinion, the most significant threats to the financial security of the state, as an element of its economic security, related to the activities of civil society institutions. Their complete overcoming or partial reduction of the negative impact of their existence in Ukraine is possible thanks to the continuation of the practice of state financing of the statutory activities of political parties, as well as the introduction of the "money follows the person" mechanism for the distribution of state financing funds among those CSOs that are entitled to it. The following scientific studies will be devoted to the empirical study of the influence of the mentioned methods on political corruption and the opacity of the use of budget funds.

References:

1. Varnalii Z. S., Burkaltseva D. D., Sayenko O. S. (2011). *Economic security of Ukraine: problems and priorities of strengthening: monogr*, Kyiv: Knowledge of Ukraine, P. 55.

Igor Vinnychuk,
Associate professor, PhD,
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

INTEGRATION OF VEHICLE ROUTE PROBLEM SOLUTION IN ERP SYSTEMS: MAIN CHALLENGES

Transportation operations play a critical role in the success of businesses that rely on logistics and supply chain management. The Vehicle Route Problem (VRP) is a well-known optimization problem that seeks to minimize transportation costs while satisfying various constraints such as vehicle capacity, time windows, and delivery priorities [1]. By integrating VRP solutions in ERP systems, businesses can achieve real-time visibility into transportation activities, optimize vehicle routing and scheduling, and improve resource allocation.

While integrating a Vehicle Routing Problem (VRP) solution in an ERP system can offer significant benefits, there are several challenges and potential problems that could arise during the integration process:

Data Compatibility: One of the main challenges when integrating a VRP solution in ERP is ensuring that the data from both systems is compatible. The VRP solution may have different data requirements than ERP system, or it may use different data formats. This can cause issues when trying to transfer data between the two systems, and may require additional data mapping or conversion.

Customization: Every business has unique requirements and workflows, and it is important to ensure that the VRP solution is customized to meet those specific needs. This may involve modifying the VRP solution to accommodate specific vehicle types, delivery time windows, or other requirements.

Integration Complexity: Integrating a VRP solution in ERP system can be complex, especially if the systems are hosted on different platforms or use different programming languages.

System Compatibility: The VRP solution and ERP system may not be fully compatible, which can cause errors and data inconsistencies. This can result in inaccurate route planning, missed

deliveries, or other issues that can negatively impact business operations.

Training and Support: Finally, integrating a new system like a VRP solution in ERP requires adequate training and support to ensure that employees can use it effectively. Lack of proper training can lead to user errors and suboptimal use of the solution, which can negate the benefits of the integration.

To successfully integrate a VRP solution in the ERP system, businesses can follow a framework that addresses the identified challenges. Here is a proposed framework for successful integration of VRP solutions in ERP systems:

Needs Assessment: The first step is to identify the business needs and goals for the integration. This includes defining the specific requirements for the VRP solution and understanding how it will be used in conjunction with ERP system.

Data Mapping and Conversion: To ensure that the data is compatible between the VRP solution and ERP system, data mapping and conversion may be required. This involves mapping the data elements between the two systems and converting data formats if necessary.

Customization: Depending on the specific business needs, customization of the VRP solution may be required. This may involve modifying the solution to accommodate specific vehicle types, delivery time windows, or other requirements.

Integration and Testing: The next step is to integrate the VRP solution with ERP system and thoroughly test the integration. This involves testing the system to ensure that the data is transferring correctly, the routes are being planned accurately, and the system is functioning as expected.

Training and Support: Once the integration has been completed, it is important to provide adequate training and support to users. This ensures that employees understand how to use the system effectively and can maximize the benefits of the integration.

Ongoing Maintenance: Ongoing maintenance and support are critical to ensure the continued success.

The integration of VRP solutions in ERP systems can significantly improve transportation efficiency, reduce costs, and enhance customer satisfaction. However, data integration, algorithm customization, and user adoption pose significant challenges to successful integration. Avoidance of problems addressing these challenges could be solved through a structured approach that involves collaboration between IT and business units, customization of algorithms, and user training and support.

References:

1 Souza, M.J.F. and Meirelles, F.S. Routing optimization in logistics: Innovative technologies and methodologies. IGI Global, 2017, 302 p.

2. Wu, Y., Li, S., Liang, Y. and Tan, G A memetic algorithm for the dynamic vehicle routing problem with time windows. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, 20(1), 2016, pp.100-116.

*Olena Vinnychuk,
Associate professor, PhD,
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University*

THE IMPACT OF THE KNOWLEDGE ECONOMY ON ECONOMIC GROWTH: RESEARCH AREAS OVERVIEW

The knowledge economy plays an important role in ensuring economic growth. It includes the understanding and use of knowledge, innovation and technological progress, which is reflected in increased production efficiency, more highly productive jobs and a more competitive economy as a whole.

The study of the impact of the knowledge economy on economic growth remains very relevant and important in the modern world [1-5].

It is worth noting that one of the scientific problems of studying the impact of the knowledge economy on economic growth is to identify the mechanisms and factors that contribute to this relationship. Specific approaches to identifying and analysing these mechanisms may vary depending on the context and specifics of each country. Therefore, various methods and approaches, such as empirical analyses, regression models, and others, can be used to study the relationship between the knowledge economy and economic growth.

It is proposed to highlight some research areas of this scientific problem:

1. Defining and substantiating the concept of the knowledge economy and its constituent elements. As the knowledge economy is a relatively new concept, it is necessary to analyse and define its main components in detail to understand its impact on economic growth.

2. Evaluating the impact of the knowledge economy on economic growth in different countries and regions of the world. Given the different levels of development and economic characteristics of each country, it is necessary to investigate how the knowledge economy affects its economic growth.

3. Establishing a relationship between innovation and the knowledge economy. The development of the knowledge economy requires innovation, which in turn can become a catalyst for economic growth.

4. Exploring the relationship between human capital and economic growth, as education, skills and abilities of employees ensure the creation, transfer and use of knowledge in the production process.

5. Assessing the impact of the institutional environment on economic growth in the knowledge economy, i.e. the impact of the system of legal regulation, intellectual property protection, research and innovation development that stimulate the development of the knowledge economy and ensure its efficiency.

6. Determining the impact of information technologies on economic growth in the following areas: increased labour productivity, competitiveness, increased market accessibility, management efficiency and creation of new markets and products, etc.

7. Studying the impact of cultural values and social factors that contribute to the development of knowledge and its transfer.

The above-mentioned areas of research on the impact of the knowledge economy on economic growth give rise to the development and implementation of effective strategies and policies to support the development of the knowledge economy and its impact on economic growth. Accordingly, the mathematical modelling tools are the subject of applied research aimed at identifying the cause-and-effect relationships between the knowledge economy and economic growth.

References:

1. Barkhordari, S., Fattahi, M., Azimi, N. A. (2019) The Impact of Knowledge-Based Economy on Growth Performance: Evidence from MENA Countries. *Journal of the Knowledge Economy*. Vol. 10, p. 1168–1182. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13132-018-0522-4>
2. Cooray, A., Lucchetta, M., Paradiso, A. (2013) A knowledge economy approach in empirical growth models for the Nordic countries. University of Wollongong Research Online URL: <https://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1340&context=commwkpapers>
3. Dima, A. M., Begu, L., Vasilescu M. D. & Maassen M. A. (2018) The Relationship between the Knowledge Economy and Global Competitiveness in the European Union. *Sustainability*. Vol. 10 Issue 6, 1706. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10061706>
4. Trujillo, G. S. (2020) The role of knowledge in economic growth: A spatial analysis for Mexico. *Problemas del desarrollo*, 2020. Volume 281. Issue 202. P. 150-16. DOI: <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2020.202.69483>
5. World Bank. (2007). Building Knowledge Economies: Advanced Strategies for Development. The World Bank. Online URL: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/978-0-8213-6957-9>

Bohdan Yakymchuk,
PhD student,
Taras Shevchenko National University of Kyiv

THE APPLICATION OF TIME-SERIES FORECASTING IN GROCERY RETAIL

Over the past few years, the COVID-19 pandemic, and later a full-scale invasion, significantly changed consumer behavior and formed new trends in the grocery retail market. As a result, market dynamics have become less predictable, and operational and strategic planning tasks have acquired a new level of complexity. Therefore, in addition to forecasting the effects of internal initiatives, projects, and local strategies, it is necessary to consider the impact of stochastic exogenous factors, including both periods of blackouts and air alarms.

In grocery retail, time-series modeling can help retailers better understand and predict consumer demand, optimize inventory and supply chain management, reduce waste, and prevent overstocking. For such a business challenge, the algorithm Facebook Prophet can simultaneously highlight seasonality, the influence of external factors and initiatives for organic growth, and create a forecast. The model is based on a decomposable time-series model with a non-periodic trend component $g(t)$, seasonality component (weekly, monthly, yearly periodicity) $s(t)$, holidays effect component $h(t)$, and regressors $r(t)$ [1].

$$y(t) = g(t) + s(t) + h(t) + r(t) + e_t \quad (1)$$

1. The trend component models the overall direction of the data over time:

$$g(t) = \frac{c(t)}{1 + e^{-(\beta + \delta \alpha(t)^T)(t - (m + \gamma \alpha(t)^T))}} \quad (2)$$

where $\alpha(t)^T$ is a binary operator for events when the shift of the growth rate occurs with offset parameter:

$$\gamma_i = \left(s_i - m - \sum_{l < i} \gamma_l \right) \left(1 - \frac{\beta + \sum_{l < i} \delta_l}{\beta + \sum_{l \leq i} \delta_l} \right) \quad (3)$$

2. The seasonality component captures repeating patterns within the data, such as daily, weekly, or monthly cycles, by decomposition in the form of Fourier series:

$$s(t) = \sum_{n=1}^N (a_n \cos(2\pi nt) + b_n \sin(2\pi nt)) \quad (4)$$

3. The holiday component accounts for the effect of special events or holidays that may impact the data. The regressor components (internal: capital projects, marketing campaigns or external: COVID-19, air sirens), as well as, holidays effects are implemented in the model with the binary operator:

$$h_i(t) = L_{\text{holiday}_i}(t)\kappa^T; r_j(t) = L_{\text{regressor}_j}(t)\kappa^T \quad (5)$$

Even though Prophet can handle missing data and outliers robustly and includes a range of hyperparameters that can be tuned to optimize performance, such a model can be supplemented with FB Neural Prophet. The range of components in the Neural Prophet algorithm is extended with auto-regression effects $AR(t)$ and regression effects for lagged observations of exogenous variables $L(t)$ [2]:

$$y(t) = g(t) + s(t) + h(t) + r(t) + \boxed{AR(t) + L(t)} + e_t \quad (6)$$

Unlike Prophet, Neural Prophet uses a neural network architecture to model time-series data. Specifically, it uses a multi-layer feedforward network with a combination of fully connected layers and gated recurrent units (GRUs). In addition, the model is trained using a combination of backpropagation and gradient descent algorithms to optimize the model's weights and biases.

Proposed algorithms have several advantages for grocery retail as they can:

- handle irregularly sampled data, which is common in many real-world applications;
- model seasonality with multiple harmonics, capturing complex seasonal patterns;
- automatically detect and handle changepoints in the underlying data-generating process.

References:

1. Taylor S.J., Letham B. Forecasting at scale. The American Statistician. 2018. 72(1). P. 37-45, URL: <https://doi.org/10.1080/00031305.2017.1380080>
2. Triebe O., Hewamalage H., Pilyugina P., Laptev N., Bergmeir C., Rajagopal R. NeuralProphet: Explainable Forecasting at Scale. 2021. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.15397>

Larysa Yakymova
Professor, Dr. Sc. in Economics,
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine

Novotná Andrea
Ing., Institute of Technology and Business in
České Budějovice, Czech Republic

Tamándl László
PhD, associate professor
Széchenyi István University, Hungary

APPLYING THE BENEFIT-OF-THE-DOUBT APPROACH TO CONSTRUCTING AN INDUSTRY DIGITAL TRANSFORMATION INDICATOR: THE UTILITY INDUSTRY CASE STUDY

The challenges of global warming, urban sprawl, virus threats and the general trend towards the digitization of the economy are calling for the digital transformation of utilities. The Russian-Ukrainian war additionally emphasized the importance of digitalization of local enterprises that provide the household needs of the population. Industry digital transformation policymakers need some aggregated metric that captures the essence of this multidimensional concept, identifies the pros and cons of current policies, and guides future directions based on cross-country benchmarking. To create the Industry Digital Transformation Index (IDTI) for the Utilities Industry, we have collected data from the European Commission database on the digital economy for enterprises Electricity, gas, steam, air conditioning and water supply [1]. To understand the digital transformation of the industry, and also based on the grouping in the database, we introduced 8 sub-indices: Integration of internal processes (included 4 basic indicators), Integration with customers/suppliers, supply chain management (6), Cloud computing services (15), Big data analysis (8), Artificial intelligence (4), Internet of Things (7), Security policy: measures, risks and staff awareness (10), Enterprises that provided training to develop/upgrade ICT skills of their personnel (3). Using the Benefit-of-the-Doubt (BoD) approach [2], we calculate the $IDTI_c$ for each country c of n countries by solving a linear programming problem:

$$IDTI_c = \max \sum_{i=1}^m w_{c,i} y_{c,i} \quad (1)$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^m w_{c,i} y_{j,i} \leq 1, \quad j = \overline{1; n}; \quad (2)$$

$$w_{c,i} \geq 0, \quad i = \overline{1; m}, \quad (3)$$

where $w_{c,i}$ and $y_{c,i}$ are the weight and value of sub-index i for the analyzed country c .

The BoD model assumes absolute flexibility in weighing, i.e. the “country” assigns maximum weights to those sub-indices (areas of digital transformation) where it has achieved the greatest success. To minimize the risk of overestimating or underestimating sub-index shares, we introduce a proportional constraint into model:

$$\frac{w_{c,i} D_{c,i}}{\sum_{i=1}^m w_{c,i} D_{c,i}} \leq \alpha \quad (4).$$

Models (1-3) and (1-4) assign the highest weights to the sub-indices with the highest actual values, reflecting government and industry policy on utilities. However, political and public importance often differs. We use a BoD approach to avoid the subjectivity of expert judgments, but to reflect the priority areas of digital transformation of utilities, we consider it possible to add a “limited agreement” on the importance of sub-indexes (for more details, see [3]). Our results (for 34 European countries) show that for all BoD models, Finland ranks first and North Macedonia ranks last. Nevertheless, (i) the full flexibility of the original BoD model leads to the expected deficiencies in ranking leaders and assigning zeros to insignificant sub-indices, and (ii) the BoD model with ordinal sub-indicator share restrictions does not allow ranking of laggards when IoT, AI, and BDA are ranked as top 3 priorities. Therefore, at the current stage of the digital transformation of utilities, we recommend the BoD model with proportional sub-index share restrictions.

Reference:

1. European Commission (2022). Eurostat. Data. Database. Digital economy and society. Retrieved from <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>
2. Cherchye, L., Moesen, W., Rogge, N., & Van Puyenbroeck, T. (2007). An introduction to ‘benefit of the doubt’ composite indicators. *Social Indicators Research*, 82, 111–145. doi: [10.1007/s11205-006-9029-7](https://doi.org/10.1007/s11205-006-9029-7)
3. Yakymova, L., Novotná, A., Kuz, V., & Tamándl, L. (2022). Measuring industry digital transformation with a composite indicator: A case study of the utility industry. *Journal of International Studies*, 15(1), 168-180. doi: [10.14254/2071-8330.2022/15-1/11](https://doi.org/10.14254/2071-8330.2022/15-1/11)

*Брик Н.,
аспірант,
Західноукраїнський національний університет*

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІНСЬКОГО АСПЕКТУ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Інвестування процесів міжнародних перевезень ставить за мету підвищення їх роботи за умови залучення на підприємства різних джерел інвестування, що допоможе досягти належного рівня діяльності. Правильний вибір і реалізація запропонованих стратегій допомагає досягти максимального прибутку на вкладені кошти, тобто мати позитивний баланс діяльності підприємства.

Вимоги до ефективності та якості роботи транспортної системи належать не тільки до надання транспортних послуг як кінцевому результату транспортної діяльності, але і безпосередньо до виробничого процесу транспортних підприємств. Як результат поліпшення цієї ситуації є формування системного підходу до вдосконалення інвестування міжнародних перевезень, що передбачає реалізацію певних напрямків державної транспортної політики.

Зміст управлінського аспекту інвестиційної діяльності підприємства потрібно розглядати з позиції основних функцій управління: планування, організації, мотивації та контролю. Узгодження функцій досягається координацією, а їх виконання зорієнтоване на реалізацію головної мети та системи основних завдань інвестування. Система управління інвестиційною діяльністю реалізує свою головну мету й основні завдання шляхом здійснення певних функцій, які можна об'єднати у такі групи: 1) функції управління інвестиціями підприємства як керуючої системи (склад цих функцій у цілому характерний для будь-якого виду менеджменту, з урахуванням специфіки інвестиційної діяльності; 2) функції управління інвестиціями як спеціальної сфери управління підприємством (склад цих функцій визначається конкретним об'єктом даної функціональної системи управління).

Для транспортного підприємства доцільно розділяти функції управління інвестиційною діяльністю на загальні (реалізуються на корпоративному рівні) і приватні (що реалізуються на рівні підрозділів. До загальних функцій та завдань управління інвестиційною діяльністю належать такі:

- розробка інвестиційної політики;
- формування інвестиційної стратегії;
- створення таких організаційних структур, які можуть у повній мірі забезпечити ефективність управлінських рішень за всіма напрямками інвестиційної діяльності;
- формування ефективної інформаційної підсистеми, яка дозволить, на основі якісного обґрунтування, вибрати найкращий варіант інвестиційного рішення з ряду альтернативних;
- стратегічне планування базових напрямів інвестиційної діяльності;
- кількісна оцінка ефективності інвестиційної діяльності;
- формування інвестиційних ресурсів.

На рівні підрозділів управління інвестиційною діяльністю охоплює такі функції:

- розробка та реалізація інвестиційних програм;
- оцінка інвестиційної привабливості окремих проєктів;
- обґрунтування необхідності оновлення діючих основних фондів.

Державне регулювання в галузі міжнародних автомобільних перевезень в умовах переходу до ринкових відносин повинно забезпечувати:

- своєчасне, повне та якісне задоволення потреб населення і народного господарства щодо перевезень;

- захист прав громадян України, іноземних пасажирів, вантажовідправників і вантажоодержувачів у процесі надання транспортних послуг;

- забезпечення умов безпеки руху при виконанні міжнародних автоперевезень;

- обмеження монополізму та розвиток конкуренції на ринку міжнародних перевезень;

- координацію роботи підприємств, які виконують міжнародні автоперевезення у системі автотранспорту всіх форм власності;

- ліцензування міжнародних автоперевезень;

- проведення і реалізація економічної та соціальної політики (податкової, фінансово-кредитної, тарифної, інвестиційної);

○ охорону навколишнього середовища від шкідливого впливу транспорту з дотриманням міжнародних вимог.

Застосування логістики полегшує прийняття ефективних рішень на основі комплексного підходу до всіх ланок виробничо-транспортного процесу. Перш за все це відноситься до перевезень і навантажувально-розвантажувальних засобів; досягається більш досконале пристосування інформації до процесу управління і прийняття рішень; з'являється можливість комплексного програмування технологічних процесів на транспорті.

Логістичні системи управління розглядаються як макрологічні та мікрологічні.

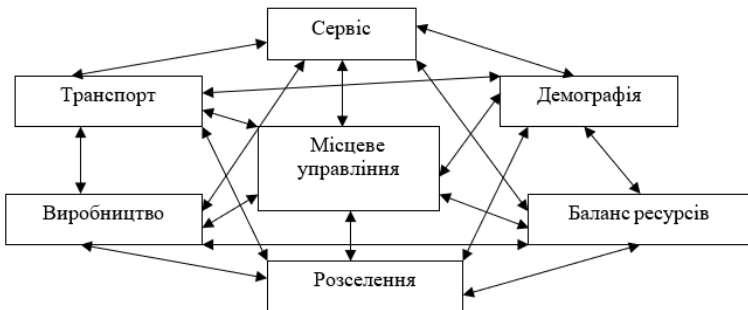


Рис. 1. Структура макрологічної системи логістики

До макрологічних систем належать великі логістичні системи, в яких визначається організація транспортного обслуговування населення регіону. При цьому повинна забезпечуватись взаємодія підсистем виробництва, розселення, балансу ресурсів, демографії, транспорту, сервісу та місцевого управління (Рис. 1).

Створення макрологічних систем управління на автотранспорті передбачає виконання таких завдань:

- розробка загальної концепції розселення, пов'язаний з транспортним обслуговуванням регіону;
- розробка схеми розвитку транспорту в регіоні;
- координація функціонування різних видів транспорту в регіоні;

- технічне та технологічне забезпечення;
- тарифоутворення, економіка та контроль.

Мікрологічна система управління охоплює інтеграцію підготовки та планування виробництва із забезпеченням трудовими ресурсами. До функцій мікрологічної системи належить планування транспортного обслуговування та витрат на його виконання, створення необхідних умов і контроль перевезень.

Використання логістичних систем управління дає можливість орієнтовно сформулювати принципи їх реалізації:

- комплексний розгляд елементів логістичної системи від зародження попиту на перевезення до його задоволення;
- обґрунтування оптимального рівня надання транспортних послуг і визначення шляхів його досягнення з врахуванням ефективного використання ресурсів;
- забезпечення відповідної провізної можливості транспортних засобів попиту на перевезення;
- оцінка результатів роботи, тобто визначення величини прибутку.
- інформаційне забезпечення з використанням обчислювальної техніки;
- відповідність кадрового забезпечення зі знанням логістики;

Системний підхід, який складає основу транспортної логістики, передбачає використання сучасних теорій, що забезпечують проектування транспортної системи у просторі і часі, організацію вантажо- та пасажирських, інформаційних потоків.

Література:

1. Остапенко Т.Г., Гращенко І.С., Прищепя Н.П. Транспортна система України як елемент глобальної транспортної системи. Економіка і суспільство. Випуск 15. 2018. С.177-185.
2. Бобиль В.В., Гненний О.М., Пивоварова Г.Б. Оцінка ефективності інвестицій в умовах ризику з урахування зв'язку рівнів дохідності та ризику. Ефективна економіка. № 6. 2021. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8950>

*Бринзей Б.С.,
к.е.н., завідувач відділення фінансів та інформаційних
технологій,
Хльоупек Д.С.,
студент 2 курсу, спеціальність «Комп'ютерні науки»
Івано-Франківський фаховий коледж технологій та
бізнесу*

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕКОНОМІКИ

Цифрова економіка – це галузь економіки, яка використовує цифрові технології для створення, обробки та передачі інформації, яка проникає в різні сфери життя, такі як бізнес, культура, освіта, медицина, наука, транспорт і т.д. Цифрова економіка передбачає використання Інтернету, мобільних телефонів, комп'ютерів, інтернет-платформ, соціальних мереж та інших цифрових технологій для виробництва, розповсюдження й обробки інформації.

Цифрова економіка – це інноваційна динамічна економіка, що базується на активному впровадженні інновацій та інформаційно-комунікаційних технологій в усі види економічної діяльності та сфери життєдіяльності суспільства, що дозволяє підвищити ефективність та конкурентоспроможність окремих компаній, економіки та рівень життя населення [1, с.14]. Цифрова економіка є досить широкою галуззю і включає в себе такі елементи як електронна комерція, онлайн-платформи, розробка програмного забезпечення, цифрові медіа, блокчейн технології, штучний інтелект, інтернет речей (IoT) та інші цифрові технології. Застосування цих технологій може підвищити продуктивність, знизити витрати, забезпечити нові можливості бізнесу та сприяти розвитку інноваційних продуктів та послуг. Цифрова економіка вже давно перетворилася на ключовий фактор економічного зростання та розвитку у багатьох країнах світу. За останні роки її розвиток значно прискорився, а потенціал ще не до кінця розгорнутий. Ось деякі перспективи розвитку цифрової економіки:

- Розвиток штучного інтелекту та машинного навчання: ці технології вже застосовуються в багатьох галузях, таких як медицина, транспорт, фінанси та бізнес. Прогресивне використання штучного інтелекту в промисловості та сфері послуг може значно покращити ефективність та продуктивність підприємств.

- Розробка технологій блокчейну: блокчейн може стати одним з ключових інструментів для забезпечення кібербезпеки, використання електронного підпису та криптовалют. Також він може бути корисним для управління ланцюгами постачання та забезпечення прозорості в бізнесі.

- Розвиток Інтернету речей: Інтернет речей – це концепція, яка передбачає підключення до мережі Інтернет різноманітних пристроїв, які можуть обмінюватися інформацією між собою. Використання Інтернету речей може сприяти автоматизації процесів та покращенню ефективності у різних галузях, таких як промисловість, транспорт та здоров'я.

- Розвиток технологій віртуальної та доповненої реальності, метавесвіту: технології віртуальної та доповненої реальності стають все більш популярними в різних галузях, таких як реклама, маркетинг, туризм та освіта. Використання віртуальної та доповненої реальності може стати корисним інструментом для створення більш інтерактивних та ефективних досліджень та навчальних програм.

- Розвиток електронної комерції: електронна комерція стає все більш популярною, особливо з поширенням онлайн-магазинів та інтернет-платформ. Це стимулює розвиток нових технологій, таких як платіжні системи, електронні гаманці та технології безконтактної оплати.

- Зростання кількості підключених користувачів та розвиток цифрової інфраструктури: зростання кількості підключених користувачів та розвиток цифрової інфраструктури є важливими факторами розвитку цифрової економіки. Швидке під'єднання до мережі Інтернет та доступ до новітніх технологій можуть сприяти створенню нових бізнес-моделей та ринків.

У цілому перспективи розвитку цифрової економіки досить широкі та можуть стати каталізатором економічного розвитку в багатьох країнах світу. Однак зростання цифрової економіки може також створювати виклики та загрози, такі як кібербезпека та проблеми з приватністю даних, тому важливо знаходити баланс між розвитком технологій та їх використанням у відповідальний та етичний спосіб. Цифрова трансформація стане процесом, який дозволить економіці перейти до епохи, де цифрові технології стануть основою для більш ефективного виробництва та обміну інформацією.

Література:

1. Карчева Г.Т., Огородня Д.В., Опенько В.А. Цифрова економіка та її вплив на розвиток національної та міжнародної економіки. *Фінансовий простір*. 2017. № 3. С. 13-23.

*Бровді В.М.,
студент,
Бровді А.М.,
аспірант,*

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

ПОХИБКИ ПРИ ОЦІНЦІ ПРИНЦИПІВ АДЕКВАТНОСТІ ТА ТОЧНОСТІ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Математичні моделі зазвичай використовуються для прогнозування поведінки системи або процесу, зокрема, у фізиці, економіці, медицині та інших галузях. При оцінці математичних моделей важливо враховувати два принципи: адекватність та точність. Адекватність означає, що модель повинна бути достатньо точною для відображення реальної системи або процесу, в той час як точність означає, що модель повинна давати точні результати.

Однак при оцінці принципів адекватності та точності математичних моделей можуть виникати похибки, які можуть призвести до неправильних висновків. Розглянемо деякі з похибок, які можуть виникнути при оцінці принципів адекватності та точності математичних моделей.:

1. Недостатність даних. Один з головних факторів, що впливає на адекватність та точність математичної моделі, це наявність відповідних даних. Недостатня кількість даних, з яких була побудована модель, може призвести до недооцінки або переоцінки впливу певних факторів на результат. Також, недостатня кількість даних може призвести до недостатньої складності моделі, що не дозволить їй відтворювати складні взаємозв'язки між факторами та результатом.

2. Невідповідність даних. Не менш важливим фактором є відповідність даних, що використовуються для побудови моделі, дійсним умовам. Якщо дослідник неправильно визначив або інтерпретував вихідні дані, це може призвести до утворення неправильної моделі. В цьому випадку важливе дослідження джерела даних та їх достовірності.

3. Недостатній розмір вибірки. Розмір вибірки є іншим важливим фактором, який впливає на точність і адекватність

математичної моделі. Якщо розмір вибірки недостатній, то можуть виникнути проблеми зі стабільністю та надійністю моделі. Чим більший розмір вибірки, тим точнішою буде модель, але зі збільшенням розміру вибірки можуть виникнути проблеми з обробкою й аналізом даних.

4. Неправильне визначення параметрів. Один із ключових етапів при створенні математичної моделі - визначення її параметрів. Це може охоплювати підбір оптимальних значень параметрів для максимально точного апроксимування даних, оцінку похибок та їх врахування. Неправильне визначення параметрів може призвести до неправильних результатів, навіть якщо сама модель є адекватною. Наприклад, якщо параметри моделі визначені занадто приблизно або на основі обмеженого набору даних, то можуть виникнути значні похибки прогнозування.

5. Недостатнє тестування. Тестування моделі є важливим етапом при її розробці, оскільки воно дозволяє перевірити її адекватність і точність на реальних даних. Недостатнє тестування може призвести до неправильного висновку про адекватність моделі та до використання її для прогнозування результатів, які можуть бути неточними або надто оптимістичними. Для забезпечення достатнього рівня тестування необхідно збирати достатньо даних для тестування, виконувати тестування на різних ділянках даних, щоб визначити точність моделі в різних умовах та порівнювати її результати з результатами інших методів прогнозування.

6. Недостатня увага до контексту. Контекст використання моделі може сильно впливати на її точність та адекватність. Якщо не врахувати контекст, то можуть виникнути неточності та недостатня адекватність.

7. Неможливість повного усунення похибок. Будь-яка математична модель має обмежену точність та набір припущень, що не завжди можна використовувати в реальному світі. Навіть у випадку, коли модель була побудована з високим рівнем точності, можливість виникнення похибок залишається.

8. Перенесення похибок. Похибки в даних, які використовуються для побудови моделі, можуть бути передані в результати моделювання. Це особливо стосується недостатньої

або неякісної вибірки даних, деяких параметрів, які не враховуються у моделі, а також недостатньої точності обладнання, яке використовується для вимірювань.

9. Неправильне розуміння концепцій. Нерозуміння або неправильне розуміння концепцій, пов'язаних з побудовою й оцінкою математичних моделей, може призвести до хибних висновків. Наприклад, неправильне використання показників точності може призвести до переоцінки або недооцінки якості моделі.

10. Відсутність реалістичності. Моделі можуть не відображати реальний стан речей через спрощення або недостатню деталізацію. Це може призвести до неправильних висновків і рішень, особливо у випадку складних технічних систем чи великих масштабів.

Оцінка принципів адекватності та точності математичних моделей є важливим етапом в розробці математичних моделей. Та при оцінці можуть виникати похибки, які призведуть до неправильних висновків. Для зменшення ризику похибок необхідно збирати якісні та кількісні дані, враховувати контекст використання моделі та протестувати модель на дійсних даних.

Література:

1. Box G. E. P. Empirical model-building and response surfaces. New York : Wiley, 1987. 669 p.
2. Feldman R. M., Curry G. L. L. Manufacturing systems modeling and analysis. Springer, 2014. 354 p.
3. Tibshirani R., Friedman J., Hastie T. Elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. Springer London, Limited, 2013.

*Буднікевич І.М.,
професор, д.е.н.,
Гавриш І.І.,
к.е.н., асистент,
Чернівецький національний університет імені Юрія
Федьковича*

ЦИФРОВІЗАЦІЯ МАРКЕТИНГУ СПОРТИВНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ

Цифрова ера вимагає нових рішень та ініціатив від тих, хто відповідає за маркетинг у спортивних клубах. Цифровий маркетинг (Digital-маркетинг) є основним компонентом у діяльності сучасного спортивного клубу чи федерації. Цифровий маркетинг використовує цифрові канали для охоплення споживачів, для просування спортивних брендів (компаній, продуктів, спортсменів) через різні форми цифрових медіа. Digital-маркетинг виходить за рамки інтернет-маркетингу і включає використання засобів комунікацій для мобільних телефонів (SMS, MMS), інфлюенс-маркетинг, контент-маркетинг, дисплейну рекламу, маркетинг у соціальних мережах (SMM), пошуковий маркетинг (SEO), рекламу в іграх, e-mail просування, роботу з базами даних, використання цифрових носіїв, боти, платформи тощо. Digital-маркетинг спортивної організації реалізується у таких напрямках: цифрове просування традиційних спортивних продуктів, персон та організацій; ділова та спортивна аналітика з використанням цифрових технологій; цифровий продаж традиційних спортивних продуктів; цифрова модернізація спортивних продуктів та їх повноцінний маркетинг; розробка та повноцінний маркетинг цифрових спортивних продуктів; цифровий маркетинг брендів товарів та послуг через спорт.

Компанія «Deloitte Consulting LLP» опублікувала 20-й звіт «Прогноз розвитку галузі високих технологій, медіа і телекомунікації» (TMT) [1], де зазначено, що на ринку спортивних технологій відбулося суттєве зростання частки венчурного капіталу: проведено понад 3000 операцій на світовому ринку й проектів фінансування протягом 5 років.

Фахівці консалтингової компанії виділяють 56 ключових трендів розвитку спортивного ринку у 2022 та подальших роках: «1) Діджиталізація спорту – перехід переважної частини спортивних змагань у цифровий формат, використання технології BIG DATA для прогнозування результатів змагань, впровадження цифрових технологій в спортивний одяг та інше спортивне знаряддя; 2) Посилення індивідуалізму у спорті, виникнення та поширення нових видів спорту; 3) Подальше зростання ринку кіберспорту; 4) Розвиток блокчейн технологій, що дозволять відкрити абсолютно нові ринки та можливості для уболівальників, а також нові джерела фінансування спорту; 5) Ролі та обов'язку спорту в суспільстві и надалі приділятиметься підвищена увага, з акцентом на стійкість та психічне здоров'я» [1]. За прогнозом «Делойт» збережеться тенденція до збільшення монетизації жіночих видів спорту і використання цифрових технологій для підвищення показників спортсменів до виняткового рівня; активізується збір та аналіз даних про спортсменів для створення «цифрового спортсмена». Професійні спортивні ліги запровадили нові офіційні політики щодо збору й використання даних про спортсменів, а також їх комерціалізації. Це пов'язано з наявністю великої кількості спортсменів з надзвичайно високими показниками.

Цікавою новацією з точки зору маркетингу є NFT (невзаємозамінні токени) – широкий спектр унікальних цифрових предметів, що зберігаються в крипто-гаманцях. Це можуть бути як спортивні картки, так і віртуальні кросівки, м'яч і т.д. NBA Top Shot дозволяє користувачам купувати та перепродавати короткі ролики, що показують найкращі моменти матчів з баскетболу. ФК «Баварія» співпрацює з фентезі-футбольною грою Sorare. Платформа пропонує геймерам купувати та продавати цифрові футбольні картки з обмеженим тиражем, а колекціонери можуть торгувати картками гравців, створювати команди та отримувати винагороди. Квитки NFT – це цифрові активи, які зберігають інформацію клієнта про участь у події. Ці нові цифрові квитки також надають своїм власникам доступ до всіх інших ексклюзивних переваг події, якими було б важко керувати та розповсюджувати за допомогою традиційної системи продажу квитків. Використання технології

NFT для продажу квитків на події робить команди, гравців і організаторів ближчими до вболівальників завдяки безпеці та кращому користувацькому досвіду. Завдяки NFT шанувальникам можуть бути доступні деякі привілеї, наприклад, випуск унікальних товарів і знижки, спеціальні розіграші або навіть доступ до приватних тренувань улюбленої команди. ФК «Шахтар» випустив ексклюзивну колекцію NFT у вигляді футболок «Шахтаря» з логотипом Football for Peace, а також 10 000 Mystery box на платформі Binance NFT. На футболках присутні автографи гравців і тренерів «Шахтаря». Аукціон проходив з 7 по 14 травня 2022 року і всі виручені кошти спрямують на підтримку постраждалих від війни українців, які потребують гуманітарної допомоги.

Отже, маркетингова політика активно реалізується у цифровому середовищі як у традиційних, так і в інноваційних маркетингових активностях.

Література:

1. Глобальний прогноз розвитку галузі високих технологій, медіа і телекомунікацій від «Делойт». URL: <https://www2.deloitte.com/ua/uk/pages/about-deloitte/press-releases/deloitte-global-tech-media-and-telecom-predictions.html>

Буртняк І.В.,
професор, д.е.н.,
Малицька Г.П.,
доцент, к.е.н.,

*Прикарпатський національний університет імені Василя
Стефаника*

МОДЕЛІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ КОМЕРЦІЙНИХ БАНКІВ

Ефективність вважається однією з основних категорій, що використовується для оцінки функціонування економічних суб'єктів. Зростаюча конкуренція на ринку фінансових послуг, а також кількісні та якісні зміни в банківській діяльності призводять до потреби у чіткому управлінні ефективністю. Його вимірювання також є важливим питанням, оскільки воно надає інформацію про ефективність дій. Для визначення рівня технічної ефективності комерційних банків використаний метод *Data Envelopment Analysis – DEA* (Аналіз середовища функціонування – АСФ). Проблематика ефективності надзвичайно складна. Згідно з найпростішим визначенням, ефективність – це відношення ефектів до вкладених ресурсів; його також можна визначити як міру раціональності дій. Автори в [1] трактують ефективність як максимізацію виробництва, що виникає в результаті належного розподілу ресурсів із заданими обмеженнями пропозиції (тобто витрат, понесених виробниками) та попиту (тобто споживчих переваг). На основі [2], концепція ефективності опирається на принцип раціонального управління, сформульований у двох варіантах: ефективності (максимізації ефекту) та економії (мінімізації зусиль). У [3] формулюють ефективність як чітку діяльність, результативність, оперативність економічність, ефективність, потенціал і рентабельність. Згідно з [2], визначення ефективності є надзвичайно складним, причому завжди варто посилалися на внутрішні та зовнішні критерії оцінки, які залежать від контексту та змінюються з часом. DEA дозволяє перевірити ефективність у ситуації, коли ми маємо на одну частину більше вихідних даних та на один більшу частку ефекту

(результату). Отримана в результаті крива ефективності даної сукупності створюється її найбільш ефективними одиницями [2]. Ефективними об'єктами вважаються такі, що лежать на кривій ефективності, тоді як технічна неефективність буде більшою при значній відстані від цієї кривої.

Під час дослідження комерційних банків використаний непараметричний метод аналізу середовища функціонування. Відповідно до брокерської моделі, за вхідні дані прийняті значення – матеріальні основні фонди, депозити та операційні витрати, а як результати (ефекти) – вартість позик, чистий комісійний дохід і цінні папери.

Таблиця 1

Технічна ефективність комерційних банків

Опис	Модель CCR орієнтована на вхідні дані						Модель ВСС орієнтована на вхідні дані							
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
\bar{x}	0,59	0,68	0,67	0,74	0,73	0,72	0,71	0,7	0,74	0,75	0,77	0,79	0,76	0,75
min	0,2	0,28	0,27	0,33	0,34	0,35	0,31	0,19	0,2	0,25	0,24	0,3	0,32	0,4
max	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
s_x	0,15	0,14	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12	0,18	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,1

Дослідження, проведені на вибірці всіх комерційних банків, показали велику невідповідність між мінімальним і максимальним значеннями коефіцієнтів ефективності. Розподіл банків за рівнем коефіцієнта ефективності свідчить, що банківський сектор дуже різноманітний. Тому проведене дослідження може стати поштовхом до подальших і більш детальних досліджень у цій сфері.

Література:

1. Буртняк І.В. Моделювання ефективності функціонування банків за допомогою фінансових потоків / І.В. Буртняк, І.С. Благун. – Хмельницьк: Вісник ХНУ, 2020. – С. 51-57.
2. Буртняк І.В. Використання методів аналізу середовища функціонування для оцінки ефективності комерційних банків/ І.В. Буртняк. – Бізнес Інформ, 2020. – С. 309-315.
3. Буртняк І.В. Моделювання ефективності функціонування банків за допомогою фінансових потоків / І.В. Буртняк, І.С. Благун. – Хмельницьк: Вісник ХНУ, 2021. – С. 41-45.

Бутило Д.В.,
аспірант,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

АНАЛІЗ ШОКОВОГО ВПЛИВУ РОСІЙСЬКО- УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ НА АЛЬТЕРНАТИВНІ ІНВЕСТИЦІЙНІ АКТИВИ

У світовій ученій спільноті всі сучасні фінансові інвестиції зазвичай поділяють на дві широкі категорії: традиційні та альтернативні активи. Перелік та особливості класифікації альтернативних активів відрізняються від вченого до ученого, однак найчастіше виокремлюють чотири великих категорії альтернативних активів: хедж-фонди, приватний капітал, реальні активи і структуровані продукти [2].

Альтернативні інвестиційні активи використовуються для диверсифікації ризику шляхом портфельного підходу. З огляду на це, виникає досить резонне питання щодо того, як поведуться альтернативні інвестиційні активи різних класів у моменти економічного шоку. Реалізація методичних підходів до оцінки такого впливу базувалася на аналізі фінансової інформації. Нами сформовано репрезентативну вибірку 91 ETF для 10 типів альтернативних інвестицій [3] та [4]. Як період економічного шоку для аналізу обрано період повномасштабного вторгнення росії в Україну, а також відповідно дошочковий період, який йому передував, і період відновлення.

Для кожного ETF та кожного періоду шоку проаналізовано такі показники:

$$SDP = \frac{\text{Середня ціна ETF у період шоку}}{\text{Середня ціна ETF до шоку}} - 1;$$

$$RRP = \frac{\text{Середня ціна ETF після шоку}}{\text{Середня ціна ETF до шоку}};$$

$$SDV = \frac{\text{Середній тижневий обсяг торгів у період шоку}}{\text{Середній тижневий обсяг торгів до шоку}} - 1;$$

$$RRV = \frac{\text{Середній тижневий обсяг торгів у період після шоку}}{\text{Середній тижневий обсяг торгів до шоку}} [1]$$

Показники оцінки впливу шоку на різні класи альтернативних активів

Таблиця 1

	Agro	Commodity	Global Real Estate	Hedge Funds	Long Shorts	Metals	Oils	Prec Metals	Private Equity	Real Estate
SDP	0.23	0.16	-0.06	0.00	0.02	0.23	0.19	0.03	-0.07	-0.02
RRP	1.19	1.07	0.82	0.97	1.03	1.04	1.27	0.92	0.82	0.89
SDV	4.75	2.40	0.34	0.98	1.20	3.33	3.14	1.94	2.47	0.55
RRV	1.73	1.58	1.14	3.13	3.28	0.84	5.40	1.57	1.19	3.09

Розраховано автором на основі [3], [4].

Аналізуючи отримані результати можна зробити висновок про різний характер реакції на шок для різних класів альтернативних інвестиційних активів. Реакція ринку на російсько-українську війну перш за все характеризується відсутністю цінового шоку для певних класів активів (таких як агросировина, метали, паливо та сировинні товари). Навпаки, спостерігається тенденція до зростання цінових показників даних класів. Одночасно з цим присутній стрибкоподібне зростання кількості угод у даних категоріях альтернативних активів. Дана тенденція спричинена очікуваннями інвесторів щодо дефіциту основних складових експорту учасників війни. Зменшення ціни для ринку приватного акціонерного капіталу (венчурних інвестицій) пов'язується із їх високою ризиковістю у будь-який період часу, що змушує інвесторів у кризові періоди першочергово відмовлятися від інвестицій саме такого типу.

З огляду на отримані результати можна резюмувати, що шоки по-різному оцінюються інвесторами і можуть спричиняти як значне падіння певних сегментів ринку, так і їх стрибкоподібне зростання, а вузька спеціалізація певних класів підвищує їх волатильність.

Література:

1. Andrii Kaminskyi, Maryna Nehrey, Denys Butylo / Integrated approach for risk assessment of alternative investments // International Journal of Risk Assessment and Management (IJRAM) (forthcoming)
2. Anson, M. J. / Handbook of alternative investments / Anson, M. J. // New Jersey: Wiley., 2006
3. Електронний ресурс «finance.yahoo», [Режим доступу]: <https://finance.yahoo.com/>
4. Електронний ресурс «ETFdb.com», [Режим доступу]: ETFdb.com

*Буяк Л.М.,
професор, д.е.н.,
Башуцький Р.Б.,
аспірант,*

Західноукраїнський національний університет

МОДЕЛЬ ЕФЕКТИВНОЇ СТРУКТУРИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПЕНСІЙНОЇ СИСТЕМИ

Система пенсійного забезпечення – необхідна складова соціально-економічної системи. У сучасних економічних умовах актуальними питаннями є її ефективність і здатність виконувати покладені на неї завдання. Тому важливими аспектами є структура пенсійної системи та фактори, які її зумовлюють.

Система пенсійного забезпечення слугує важливим фактором підтримки непрацюючого населення. Фінансування пенсій потребує балансу між видатковою та дохідною частинами пенсійного фонду. Пенсійне забезпечення, з одного боку, можна розглядати як систему суб'єктів пенсійного забезпечення, врегульовану державними нормативними актами, а з іншого – як систему організаційних і управлінських методів, які регулюють діяльність цих суб'єктів з метою забезпечення певного рівня добробуту населення.

У процесі моделювання ефективної структури пенсійної системи використано такі припущення:

1. Людина живе у двох періодах: трудовому та пенсійному. У трудовий період життя особа працює, отримує заробітну плату та сплачує внески до пенсійного фонду. У пенсійному періоді життя особа отримує пенсію з державної солідарної системи та з накопичувального рахунку.

2. Враховуючи індексацію та інфляцію, заробітна плата та розмір пенсії змінюються у часі.

3. Упродовж трудової діяльності особа здійснює внески у пенсійний фонд. Ці внески розраховуються як визначений відсоток від доходу.

4. Часовий період відрахувань у солідарну та накопичувальну пенсійні системи для конкретної особи може бути різним.

За основу взято модель Алінгхема-Сендмо [1]. Ставка відрахувань у пенсійний фонд подібна до податку на заробітну плату, враховано пенсійні внески та їх майбутню корисність. Кошти отримані у двох періодах особа намагається максимізувати:

$$k_s \sum_{t=1}^{T_1} (s_t \cdot (1 - alltax)) + k_p \sum_{t=1}^{T_2} p_t + \sum_{t=1}^{T_1+T_2} d_t \rightarrow max$$

де k_s – коефіцієнт корисності заробітної плати, k_p – коефіцієнт корисності пенсії, s_t – заробітна плата у час t , p_t – розмір пенсії у час t , d_t – прибуток від заощаджень у час t , $alltax$ – загальна ставка податків що сплачуються особою із заробітної плати, T_1 та T_2 – час отримання заробітної плати та пенсії.

Потрібно виділити такі варіанти поведінки особи:

- 1) не брати участь у державній пенсійній системі;
- 2) приховати частину доходу;
- 3) отримувати заробітну плату, яка вища за мінімальну, і всю її декларувати.

У солідарній пенсійній системі розмір пенсії залежить не лише від внесених коштів у пенсійний фонд, але і від середньої заробітної плати в Україні. Має місце невизначеність економічної ситуації, яка впливає і на розмір пенсії. Для визначення оптимальних стратегій поведінки особи у даній ситуації треба використати інструментарій теорії ігор, а саме ігор з природою. Природою у грі виступає відношення мінімальної заробітної плати до середньої. Якщо розглядати пенсійний фонд як гравця, то він повинен максимізувати різницю між своїми доходами та видатками. З іншого боку, мінімальна заробітна плата не є фактором, на який впливає пенсійний фонд. Тому, розглядаючи пару людина-природа, пенсійний фонд виступатиме опосередковано та не впливає на гравця «природа».

Література:

1. Allingham M. G., Sandmo A. Income Tax Evasion: A Theoretical Analysis. Journal of Public Economics. 1972. №1. P. 328-338.

*Буяк Л.М.,
професор, д.е.н.,
Кріль І.,
аспірант,
Західноукраїнський національний університет*

ОПТИМІЗАЦІЯ МАРШРУТИЗАЦІЇ ТРАНСПОРТУ З ОБМЕЖЕННЯМИ НА ВАНТАЖОПІДЙОМНІСТЬ

Ефективна транспортна логістика є основним елементом розвитку конкурентоспроможності країн у всьому світі. Становлення ринкових економічних відносин посилює роль транспорту, робить більш актуальними його завдання. Питання оптимізації у транспортній логістиці актуальні як для держави, так і для окремих фірм, оскільки це, найперше, пов'язано з оптимізацією та мінімізацією вартості перевезення.

Процес оптимізації логістичних рішень із використанням економіко-математичного інструментарію складається з таких основних етапів: усвідомлення проблемної ситуації, формулювання мети та визначення обмежень; розробка економіко-математичної моделі; вибір методів і програмних засобів для проведення розрахунків; підготування вихідної інформації; пошук і аналіз варіантів рішення; ухвалення рішення та затвердження плану його реалізації; контроль за виконанням рішення й оцінка результатів; підсумковий аналіз проблемної ситуації та її переосмислення (з поверненням до першого етапу).

Отже, оптимізацію логістичних рішень доцільно розглядати скоріше як циклічний процес, що постійно відновлюється, а не лише як окремий акт цього процесу.

Серед багатьох завдань логістики, завдання CVRP найважливіші та найпоширеніші. Сформулюємо загальну постановку цього завдання. Нами досліджено задачу оптимізації транспортних вантажоперевезень за умови, що транспортний засіб має обмежену вантажопідйомність (CVRP). Показано, що задача CVRP може бути поставлена як задача оптимізації на фрагментарній структурі. Доведено фрагментарну структуру

задачі. Також розроблено гібридний алгоритм, що базується на комбінації фрагментарного алгоритму й алгоритму мурашиної колонії. Алгоритм реалізовано у вигляді комп'ютерної програми і бази даних розв'язків тестових задач. Для перевірки якості запропонованого алгоритму проведено чисельний експеримент.

Допустимий розв'язок для задачі CVRP складається з набору маршрутів, які починаються та закінчуються в депо так, що до кожного клієнта встановлений лише один маршрут, а загальна потреба клієнтів, призначених для маршруту, не перевищує вантажопідйомність Q транспортного засобу. Зокрема, величина потреби будь-якого клієнта у продукції не перевищує вантажопідйомність Q транспортного засобу. Приклад такого розв'язку наведений на рис. 1. При цьому немає обмежень щодо загальної довжини маршруту.

Звернемо увагу на те, що допустимий розв'язок задачі в умовах, описаних вище, завжди існує. А саме: тривіальне рішення, в якому продукція по черзі доставляється кожному клієнту у кількості його потреби. Після доставки транспортний засіб повертається до депо тим шляхом, за яким була доставка до клієнта. Кількість повернень до депо у цьому розв'язку збігається з кількістю клієнтів. Оптимальним розв'язком для CVRP є допустимий розв'язок, який мінімізує загальну вартість перевезень. Немає обмежень на кількість маршрутів. У розглянутій формі задача CVRP подібна на задачу комівояжера. Вона складна у сенсі обчислень. Тому використання метаевристик виправдано для того, щоб розв'язати цю задачу.

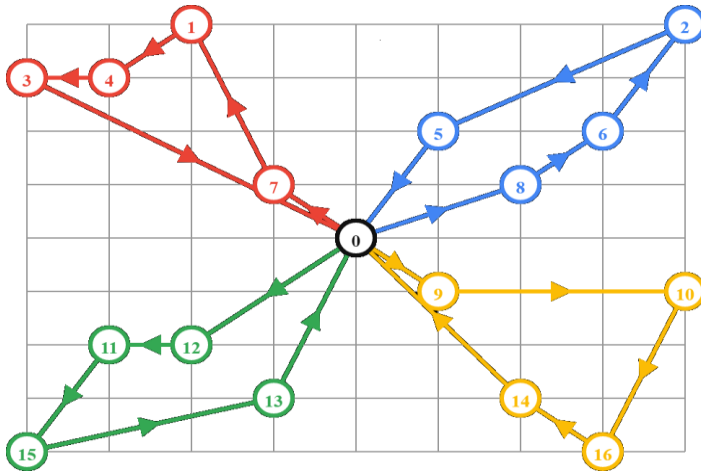


Рис. 1. Допустима схема маршрутів

Розроблено комп'ютерну програму для пошуку наближених розв'язків задачі CVRP методом мурашиної колонії. В його основі лежить поведінка мурах. Доцільність використання цього методу для задачі CVRP пов'язана з його ефективністю, адже задача CVRP відноситься до задач фрагментарної структури і таким чином буде зведена до задачі безумовної оптимізації на множині перестановок. На рис 2 Відображено головне вікно програми.

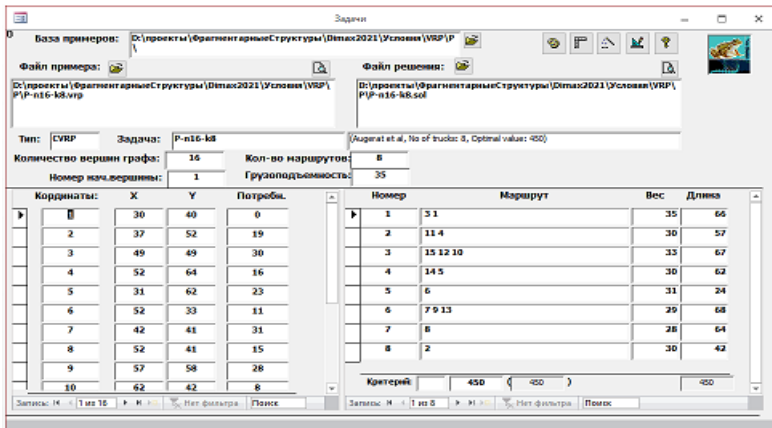


Рис. 2. Головне вікно програми

Для чисельного експерименту використовувалися тестові приклади з бібліотеки CVRPLIB. За результати експерименту метод продемонстрував підвищену точність при розв'язуванні серії задач маршрутизації CVRPP.

Отже, запропонований підхід може бути рекомендований для створення промислових програмних систем та окремих модулів оптимізації в системах транспортної логістики.

Література:

1. Декалюк О. В. Використання транспортних засобів в логістичній системі та основні проблеми транспортної логістики. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2011. № 1. С. 186–189

2. Гапчак Т. Г. Методи і моделі вирішення завдань транспортної логістики. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/4193.pdf> (дата звернення 17.03.2023).

3. Kozin I. V., Maksyshko N. K., Perepelitsa V. A. Fragmentary Structures in Discrete Optimization Problems. *Cybernetics and Systems Analysis*. Nov. 2017, Vol. 53, Iss. 6, Pp. 931–936. URL: <https://link.springer.com/journal/10559/53/6/page/1> (дата звернення 20.11.2021).

4. Опис формату TSPLIB95. URL: <http://comopt.ifl.uni-heidelberg.de/software/TSPLIB95/tsp95.pdf> (дата звернення 10.11.2021).

Верстяк А.В.,

доцент, к.е.н.,

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА КОНВЕРГЕНЦІЯ: ПАРАДИГМА НАДОЛУЖЕННЯ В ЗЕЛЕНІЙ ЕКОНОМІЦІ

Дослідження процесів еколого-економічної конвергенції країн/регіонів актуальне на сьогодні, адже за результатами відповідних оцінок можна приймати рішення щодо проведення спільної або ж розмежованої еколого-економічної політики щодо боротьби із забрудненням навколишнього середовища. У контексті теоретичного аналізу еколого-економічної конвергенції відкритий дискурс стосовно процесу надолуження (catch-up) в зеленій економіці аналогічно до його «традиційного» аналогу. Так, у відомій публікації [1] Баумоль продемонстрував суттєвий ефект від соціально-економічної конвергенції під час процесу регіонального надолуження. Аналіз конвергенції, як процесу досягнення добробуту, на основі показників з різними початковими умовами є предметом досліджень широкого кола економістів в галузі теорії економічного зростання. Нагадаємо, що на сьогодні наявна велика кількість досліджень різних станів конвергенції, теоретико-методологічною основою яких σ - конвергенція, яка є вимірником рівня економічних «запасів» та β – конвергенція, яка є вимірником темпів зростання економіки. Ці 2 концепції дають можливість емпірично оцінити досягнення надолуження економіки шляхом зближення відповідних економічних показників. Однак така конвергенція зазвичай розглядаються як умовна та територіальна через різні ресурсні можливості розподілу в кожній країні/регіоні; власне ця умова безпосередньо впливає на коефіцієнт конвергенції шляхом впливу незалежних змінних на коефіцієнти виробничої функції. Існуючі дослідження доводять факт існування клубної конвергенції, при якій економічне зростання відбувається в групі країн/регіонів з подібними умовами розвитку; країни зближуються до територіального сталого стану, таким чином отримуючи значний вплив територіального розподілу та різних умов конвергенції. на додаток, у науковій літературі досліджено роль технологічної ефективності у формуванні довгострокової конвергенції, яка базується на ефекті стрибка (англ. leapfrog effect) у менш розвинених

регіонах. Процес надолуження, який ініціалізується технологічним відставанням та регіональними інноваційними можливостями, був інтегрований в уніфікований концептуальний фреймворк з метою отримання більшої кількості шляхів для прискорення конвергенції ключових економічних факторів. Подальше прискорення технологічного надолуження у менш розвинених країнах може значно залежати від появи нових технологічних інновацій, що передбачають технологічні демонстрації, імітацію та дифузю.

Зміщуючи акцент вищесказаного у проєкцію еколого-економіки, об'єктом виступає зелений добробут, а не ефективність економіки. У науковій літературі також наявні численні дослідження, в яких здійснюється аналіз конвергенції та виявлено, що проблема надолуження пов'язана не тільки з економікою, але й природним середовищем. Взаємозв'язок між аналізом конвергенції та сталим розвитком у різних площинах (наприклад, сталий спосіб життя, стале сільське господарство, стала енергетика тощо) досліджений кількома науковцями. Виходячи з цього, з метою розв'язання проблеми забезпечення сталого економічного зростання в менш розвинених країнах, а також їх надолуження більш розвинених країн з меншим рівнем забруднення, в парадигму аналізу конвергенції додано фактори зеленої економіки.

Загальну парадигму надолуження в зеленій економіці можна зобразити логічним співвідношенням: "цілі зростання > імпульс зростання > шлях зростання". У порівнянні з моделями соціально-економічного надолуження, їх еколого-економічні аналоги сфокусовані на покращенні стану навколишнього середовища в менш розвинених країнах. При цьому імпульс зростання для менш розвинених країн часто залежить від надолуження зелених технологій, ключовим індикатором чого виступає екологічна загальна факторна продуктивність (англ. environmental total factor productivity). Отже, еколого-економічна конвергенція відображає економічну конвергенцію, яка залежить від ресурсів і негативно впливає на навколишнє середовище.

Література:

1. Baumol (1986), "Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long Run Data Show", American Economic Review, 76 (December):1072-1085.

Вінничук І.С.,
к.е.н., асистент,
Гнатюк В.О.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ОГЛЯД РІШЕНЬ РОЗВ'ЯЗКУ VRP-ЗАДАЧ

Задача маршрутизації транспортних засобів (VRP) – це задача розробки оптимальних маршрутів від складу до пунктів призначення, кожен з яких має специфічні для бізнесу обмеження, такі як обмеження на доступні транспортні засоби, контроль витрат, часові вікна, обмеження ресурсів [1].

На практиці використовується два підходи до знаходження розв'язку задачі маршрутизації транспортних засобів для бізнесу – створення власного програмного забезпечення, яке підлаштовується під потреби конкретного бізнесу, або скористатись готовими рішеннями, які існують на ринку програмного забезпечення [2].

На ринку представлено багато готових рішень для розв'язку VRP-задачі, серед яких виділяють наступні:

1. *Google Optimization Tools (OR-Tools)* – це набір інструментів з відкритим кодом для розв'язку проблем маршрутизації. Головною перевагою даного інструменту є те, що більшість функцій та можливостей є безкоштовними. До недоліків варто віднести те, що без знань програмування користувач не зможе самостійно розібратись з даним інструментом. OR-Tools можна застосовувати для розробки власного додатку використовуючи API.

2. *OptimoRoute*: доступне та багатофункціональне рішення. Алгоритми OptimoRoute, дозволять користувачам охопити набагато більше клієнтів та пунктів призначення, ніж Google Maps. Можливо тому вони не інтегруються з популярними системами GPS. Перевагою є те, що існує зручний мобільний додаток OptimoRoute Driver. Проте дане рішення передбачає щомісячну оплату за користування.

3. *Картки Badger*: задоволення конкретних потреб продавців. За допомогою програмного забезпечення Badger Maps, в першу чергу можна створити та підтримувати клієнтську базу, а також оптимізувати маршрути продажу. Існує

можливість плавної інтеграції Badger Maps з CRM для поєднання у собі планування розкладу, оптимізації маршруту та генерації потенційних клієнтів на мобільному пристрої торгового представника.

4. *Route4Me*: хмарна платформа для планування маршрутів. Програмне забезпечення Route4Me працює без проблем на будь-якому пристрої. Основною перевагою даного рішення є простота створення нових карток з імпортованих адрес. Route4Me також є гнучким з точки зору зміни маршруту: його функція перетягування легко вставляє нові адреси в існуючі маршрути.

5. *MapQuest*: будівельні блоки для індивідуального рішення. MapQuest – це картографічний онлайн-сервіс від Verizon, дозволяє отримати покрокові інструкції з точки А до точки В або з точок С, D та Е.

6. *WorkWave Route Manager*: адаптований продукт для управління бізнесом. Перевагою WorkWave Route Manager є можливість отримати інформацію про місцезнаходження транспортних засобів, ефективна синхронізація з водіями через їх додаток та корисна підтримка клієнтів. За допомогою Route Manager , можна точно запланувати маршрути, плануючи час для кожної зупинки[3].

Отже, для розв'язку VRP задачі, бізнесу обов'язково потрібне програмне забезпечення. Огляд найпопулярніших рішень для знаходження розв'язку VRP-задачі свідчить про те, що на ринку існує множина готових рішень, які успішно можуть бути використані як самостійний продукт або інтегровані в існуючі системи управління підприємствами.

Література:

1. Editor. (2019, September 18). *How to Solve Vehicle Routing Problems: Route Optimization Software and Their APIs*. AltexSoft. <https://www.altexsoft.com/blog/business/how-to-solve-vehicle-routing-problems-route-optimization-software-and-their-apis/>
2. Klose, D. (2021, December 8). *How to Solve Your Vehicle Routing Problem (Without a Degree in Applied Mathematics)*. <https://getcircuit.com/teams/blog/vehicle-routing-problem-vgp>

Вінничук О.Ю.,

к.е.н., доцент,

Штефюк Л.Я.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

АГЕНТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТІНЬОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Тіньова економіка – складне соціально-економічне явищем, спрямоване на отримання прибутку шляхом приховування доходів та ухилення від сплати податків. У більшості випадків тіньова економіка процвітає завдяки низьким ставкам податків, слабкій економічній політиці та поганому діловому середовищу. До негативних процесів, спричинених тіньовою економікою, відносять, зокрема втрату доходів і скорочення державних бюджетів, масове поширення корупції, розвиток нерівності та експлуатації робочої сили, розповсюдження нелегальної торгівлі тощо [1].

Однією з головних проблем оцінювання тіньової економіки є відсутність офіційної статистики, тому тільки експертними методами можна вивчити розмір і характер тіньової економіки. Для дослідження й оцінювання тіньової економіки використовують різні види моделювання, які допомагають зрозуміти аспекти цієї діяльності, зокрема рівень, характер, розподіл за галузями економіки, розмір доходу, отриманого від цієї діяльності [2].

Серед низки рівних підходів до дослідження тіньової економіки виділимо агентне моделювання. Це метод, який дозволяє досліджувати імітаційним шляхом поведінку агентів (осіб або організацій), які діють у тіньовому секторі економіки. Даний підхід виник у результаті створення комп'ютерних моделей, що описують різноманітних агентів (покупців, продавців, злочинців, інших учасників тіньової економіки) та їх взаємодію [3].

Використовуючи агентне моделювання, можна розробити різні сценарії поведінки агентів та їх вплив на формальну економіку. Наприклад, агентне моделювання можна використовувати для вивчення тіньової економіки на таких рівнях, як оподаткування, динаміка праці та ринкова

ефективність фінансових інструментів та оцінити ефективність політики, спрямованої на зменшення розміру тіньової економіки, тож розробити нові інструменти для регулювання неформального сектора. Також може бути використане для вивчення впливу різних чинників на поведінку агентів у тіньовому секторі економіки, таких як зміни в законодавстві, економічні чи соціальні фактори. Цей метод може також допомогти у прогнозуванні розвитку тіньової економіки та розробці стратегій для її регулювання.

Отже, метод агентного моделювання базується на концепції агентів та їх взаємодії, де кожен агент розглядається як окремий суб'єкт, який має власні характеристики, поведінку та цілі і взаємодіє з іншими агентами в системі. Для агентного моделювання тіньової економіки необхідно визначити параметри, які описують характеристики агентів та їх взаємодії, такі як їхню поведінку, ставлення до ризику, можливості отримання прибутку та інші. На основі цих параметрів, створюється математична модель, яка дозволяє імітувати поведінку агентів у різних сценаріях.

Агентне моделювання тіньової економіки дозволяє проводити експерименти та досліджувати різні сценарії взаємодії агентів у тіньовому секторі економіки. Це може допомогти у розробці ефективних стратегій регулювання тіньової економіки та зменшення рівня тіньової економіки. Однак зауважимо, що агентне моделювання є лише математичною моделлю, яка не може повністю описати складну поведінку агентів у тіньовій економіці. Тому результати моделювання можуть бути приблизними та потребують додаткової перевірки й аналізу в реальних умовах.

Література:

1. Кіржецький Ю. І. Тіньова економіка та напрями її подолання в Україні, 2013 – 169 с.
2. Турчинов О. В. Тіньова економіка: теоретичні основи дослідження / О. В Турчинов. – К. : Артєк, 1995. – 300 с.
3. Shoham, Y., & Leyton-Brown, K. (2009). Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations. Cambridge University Press. 800 p.

Вітлінський В.В.,

д.е.н., професор,

Київський національний економічний університет імені

Вадима Гетьмана

Маханець Л.Л.,

к.е.н., доцент,

Чернівецький національний університет ім. Ю.Федьковича

МОДЕЛЮВАННЯ РИЗИКІВ ГЛОБАЛЬНОЇ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

Проблеми продовольчої безпеки цікавили людство з давніх-давен і були надзвичайно гострими у практичному аспекті. Як відомо, що голод, спричинений, зокрема, неврожайними роками, змушував цілі племена і народи переселятися на інші території. Зокрема, з Біблії (Старий заповіт) відомо, ізраїльтяни, гнані голодом, змушені були переселитися до Єгипту. Відома ще низка прикладів стосовно голоду та глобальної продовольчої безпеки. Проблеми продовольчої безпеки на глобальному рівні розглядалися в низці міжнародних угод. Боротьба з ризиком голоду населення передбачена низкою стратегічних цілей сталого економічного розвитку, схваленими Генеральною Асамблеєю ООН [1], що адаптовані на національному рівні в багатьох країнах світу, зокрема і в Україні в 2016 році.

У наш час ризики глобальної продовольчої безпеки примножуються й нарощуються. Сприяють цьому глобальні зміни кліматичних умов, природні катаклізми, військові дії, зокрема війна росії проти України, а також брак добрив, нові хвороби в рослинництві та тваринництві тощо.

Протягом кількох десятиліть бурхливо розвиваються наукові дослідження у сфері математичного моделювання та застосування інформаційних технологій для аналізу та прогнозування різноманітних проблем у сфері глобальної продовольчої безпеки, для ідентифікації, аналізу та управління ризиками та безпекою щодо стійкого забезпечення населення земної кулі на всіх континентах якісним та доступним продовольством, зниження ризику настання голоду.

Наголосимо, що на сьогодні відомі способи боротьби з ризиками у сфері продовольчої безпеки, зокрема, це створення

відповідних запасів і резервів на всіх рівнях управління, від глобального регіонального до окремих домашніх господарств. На сьогодні розроблено низку математичних моделей та концептуальних положень щодо створення та управління запасами та резервами [2, 3]. Заслугує на увагу теорія диверсифікації та її адаптація до проблем продовольчої безпеки [2]. Для аналізу та моделювання боротьби з масовими хворобами рослин, комах, тварин є сенс розвивати системи штучного інтелекту [4] та теорії ігор [5] для створення відповідних сортів рослин, популяцій комах, які їх запилюють, і домашніх тварин, а також відповідних ліків. Ідеться, зокрема, про використання штучних нейронних мереж, генетичних алгоритмів тощо [4].

Важливі в управлінні ризиками й побудова відповідних логістичних систем та їх оптимізація [6]. У боротьбі з ризиками глобальної продовольчої безпеки є сенс широко застосовувати системи моніторингу посівів із масовим використанням відповідних дронів.

Отже, створення систем моделювання й управління ризиками в системі глобальної продовольчої безпеки та застосування відповідних інформаційних систем та інноваційних технологій – необхідна умова стабільного забезпечення людства продовольством, боротьби з голодом, оскільки цілковитої відсутності ризику не буває.

Література:

1. Цілі сталого розвитку 2016-2030. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/tsili-staloho-rozvytku>.
2. Вітлінський В.В., Великоіваненко Г.І. Ризикологія в економіці та підприємстві: монографія. Київ: КНЕУ, 2004. 480 с.
3. Vitlinskyi V., Makhanets L. Modeling situations in foreign economic activity. The USV Annals of Economics and Public Administration. Vol 18. No 1 (27). 2018. P. 149-155.
4. Вітлінський В.В., Скіцько В.І. Теорія інтелектуальних систем прийняття рішень: навчальний посібник: К.: КНЕУ, 2014. 506 с.
5. Вітлінський В.В., Іванов С.М. Теорія ігор: навчальний посібник. Київ: КНЕУ, 2021. 355 с.
6. Скіцько В.І. Методи та моделі в управлінні логістичними системами: монографія. Київ: КНЕУ, 2020. 279 с.

*Гавдей С.В.,
аспірантка,
Прикарпатський національний університет імені Василя
Стефаніка*

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ КОРОНАВІРУСНОЮ КРИЗОЮ В ТУРИЗМІ

Управління кризами та стихійними лихами є постійною тематикою досліджень в галузі туризму. Ця тема зосереджена на аналізі та реагуванні на події, починаючи від ранніх пандемій до тероризму, військових переворотів або екологічних катастроф. Можна виокремити такі основні напрямки досліджень кризи: вразливість і стійкість, результати, сприйняття туристів, моделі, маркетинг, комунікацію, релевантність ЗМІ та «темний туризм» [1].

Через три роки після спалаху коронавірусу COVID-19 в Ухані (Китай) і після його поширення в більшості країн світу доступність вакцин зробила глобальну пандемію більш керованою в деяких країнах, але криза ще далека до завершення. Борючись із п'ятою та шостою хвилями, новими дуже інфекційними варіантами вірусу, такими як Омікрон, Кракен, відсутністю вакцин у бідних економіках і протестами «антивакцинаторів» значної частини населення промислово розвинених країн, COVID-19 продовжує впливати на національні економіки, бізнес, охорону здоров'я та соціальне життя. Незважаючи на те, що різноманітні глобальні та локальні інституції та організації з туризму і вчені швидко обговорили шляхи глобального відновлення, наразі незрозуміло, коли очікувати тривалого відновлення [2].

Пандемія розвивалася за дуже різними траєкторіями, включаючи подвійні (Індія) і численні (Іспанія) хвилі, з помітними (ОАЕ) і непереконливими ефектами вакцинації (Франція). Ці зміни відображені в змінах ВВП, які коливалися від -56,3% (Макао, Китай) до +43,5% (Гаяна), а також у загальному глобальному падінні ВВП на 3,4% між 2019 та 2020 роками [3]. Туристичний бізнес відповів на кризу диверсифікацією продукції, знижками, скороченням робочої сили та новими маркетинговими стратегіями, хоча здається

очевидним, що наслідки втрати доходів і нових боргів будуть відчуватися ще тривалий час. На зайнятість у туризмі також вплинули ковідні обмеження, закриття та повторне відкриття туристичних дестинацій, що спричинило нові випадки працевлаштування.

Чому важливо пам'ятати про ці події? По-перше, очевидно, що управління кризою урядами країн протягом більше двох років нагадувало панічну поведінку, визначену як відповідь на явище, викликане страхом. Можливо, цього варто було очікувати, оскільки не було ніяких рекомендацій, на які можна було покладатися. Перший національний план боротьби з пандемією COVID-19 був змодельований на основі грипу - документ із 72 сторінок, який пропонував обмежені відомості про масштаби кризи COVID-19. Отже, урядам доводилося виробляти політику боротьби «на ходу», в політичних процесах, що супроводжували фактичний розвиток пандемії, і без бачення того, як покласти край кризі. По-друге, влада багатьох країн, очевидно, відчула, що має виправдати свої дії. Як видно, обмежена підготовленість до кризи, ймовірно, має негативні наслідки, оскільки відповіді на випадкові (не прогнозовані, непередбачувані) страхи є неодмінно менш досконаліми. Тут можна провести своєрідну паралель зі зміною клімату, коли людство почало розуміти наслідки глобального потепління в результаті ураганів (Карибський басейн, США), лісових пожеж (США, Австралія, Нова Зеландія, Швеція, Парагвай) або сильних дощів (Канада, Німеччина). Коли сталася катастрофа, відповідні заходи були розроблені на ходу, навіть якщо ризики були відомі.

Отже, під час кризи існує ймовірність реакції: «кожен сам за себе» – в різних масштабах, від урядів до політичних партій і окремих осіб. Це висвітлює інший набір взаємозалежних дій, тобто взаємозв'язок закриття кордонів, обмежень прав громадян і супутніх наслідків для довіри до уряду. Тому, держави реагували на пандемію індивідуально, а не колективно, послаблюючи міжнародну співпрацю. Уряди прагнули короткострокової стабілізації системи, надаючи значну державну допомогу, одночасно працюючи над поверненням до старого нормального стану. Критичні питання щодо вразливості

системи не порушувалися, а інтерес до розгляду кризи як можливості для змін, був обмежений також через потужні наративи галузі про зайнятість і втрату доходів.

Література:

1. Berbekova A., Uysal M., Assaf A. A thematic analysis of crisis management in tourism: A theoretical perspective. *Tourism Management*. 2021. №86. P.104342. URL:<https://doi.org/10.1016/j.tourman.2021.104342>
2. Дмитришин Л.І., Гавдей С.В. Зарубіжний досвід забезпечення розвитку туристичного сектору в умовах пандемії. *Причорноморські економічні студії*. 2021. 70. С.19-24. DOI:<https://doi.org/10.32843/bses.70-3>.
3. World Bank Group. GDP growth (annual %). 2021. URL:<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>.

*Глуцєвський В.В.,
професор, д.е.н.,
Крижєвський М.А.,
здобувач PhD
Стукан С.Ю.,
здобувач PhD*

Запорізький національний університет

ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ ДАНИХ ДІЯЛЬНОСТІ ЕКОНОМІЧНИХ АГЕНТІВ

Ефективність управління діяльністю економічних агентів (ЕА) залежить від ступеня структуризації мережі їх бізнес-процесів (БП). Синтез ефективної системи управління діяльністю ЕА ґрунтується на панівному процесному підході до управління та фокусується на аналізі мережі БП загалом або окремого БП, зокрема. Априорі потрібна струнка і гнучка система спостереження (моніторингу) за перебігом БП, що передбачає збирання, обробку та контроль даних, які «знімаються» з БП. Вочевидь і проблематика, зокрема: надвелика розмірність первинних даних; «інформаційний хаос» через «дублювання» або «втрату» даних з причини неузгодженого інформаційного обміну між учасниками БП і, як наслідок, викривлення «істинних» даних, що стає загрозою для отримання недостовірної інформації про діяльність ЕА; слабка розвиненість спеціальної інформаційної інфраструктури для оцифрування даних тощо. Отже, концепти інформаційного суспільства в умовах Industry 4.0 формують тренди сучасного менеджменту, що спираються на створення комплексних інформаційних моделей даних для управління діяльністю ЕА. Концептуальна ідея авторського рішення окресленої проблематики полягає в системній інформатизації БП за рахунок оновлення інформаційної структури ЕА, комп'ютеризації та інтеграції діяльності його окремих структурних підрозділів, інтелектуалізації системи управління загалом. Як приклад, нами досліджено діяльність ЕА – «Державна податкова служба України» (ДПС). Аудиторська перевірка (АП) діяльності ЕА – ключовий БП у системі

управління оподаткуванням ДПС. Аналіз етапності та типового переліку «елементарних робіт» АП, принципової схеми організації обробки даних за результатами АП в автоматизованій системі ДПС (АСУ) і нормативно-правової бази дозволило побудувати модель БП «Аудиторська перевірка ЕА» і спроектувати структуру відповідної інформаційної моделі даних (табл. 1).

Таблиця 1

Проектна структура інформаційної моделі даних для бізнес-процесу «Аудиторська перевірка»

Ієрархічні рівні моделі (аспекти системної декомпозиції)				
Концептуальний	Процесний	Нормативно-правовий	Програмний	Інформаційно-змістовий
Ініціація та актуалізація в АСУ ДПС даних про об'єкт АП (ЕА)	A1-A3 - «Направлення АП, попередження ЕА, підготовка шаблонів, внутрішня комунікація»	«Річний план-графік перевірок» «Приєм вхідної кореспонденції» АСУ «Управління документами»	БД1-«Організація та планування роботи» БД2-«Документальне забезпечення» БД3-«ІКТ» *БД - база даних	Чинний план-графік АП ДПС; Персоналізація розподілу «робіт» БП між підрозділами ДПС Реєстрація АП в АСУ ДПС
Нормативно-правовий регламент АП	A4-A5 - «Візд до ЕА, реєстрація АП на ЕА»	«Комунікація» «Журнал реєстрації АП»	БД4-«Комунікація» БД5-«Реєстрація направлення»	Задokumentований процесний зв'язок між інспектором ДПС та ЕА
Агрегація та валідація первинних даних АП та їх оцифрування згідно з форматом АСУ ДПС	A6 - «Дані АП, робота з додатками АСУ ДПС» A7 - «Погодження з керівництвом ДПС»	«Реєстр суб'єктів господарства» (контрагентів, кредиторів, страховальників), «Реєстр ЦП», «Перелік питань плану АП» (податковий, валютний, інші законодавчі аспекти), «Форми зведених даних за результатами АП» тощо	БД6-БД25: «Аналіз ФГД», «Фінансові кредити», «Страховання», «ЦП», «Господарські відносини», «Звіт про фінансові результати», «Податок на прибуток», «Зустрічні перевірки», тощо	Отримання первинних даних під час АП, їх систем-ція, узагальнення, оцифрування у форматі ДПС. Наповнення АСУ ДПС (діалоговий формат) Формування звітної документації ДПС (за фактами АП)
Логічна і змістова верифікація даних про ЕА за рез-ми АП	A8 - «Аналіз і верифікація відхилень за результатами АП»	Відомості: «Про результати опрацювання відхилень в АСУ ДПС», «Про рез-тати перевірки складу податкового кредиту» тощо	БД26-«Результати опрацювання відхилень» БД27-«Перевірка Довідки про суми від'ємного значення»	Автоматизоване співставлення фактичних даних за результатами АП і планово-нормативних показників в АСУ ДПС
Вихідна кореспонденція ДПС-ЕА Архівація документів з АП	A9-A10 -«Складання актів АП, ППР» A11-«Канцелярій» A12-«Депозитарій»	«Оформлення акту» «Оформлення податкового повідомлення-рішення (ППР)», інші документи	БД28-«Підсумки періоду аналізу»; БД29-«Оформлення порушень» БД30-«Загальні підсумки»	Оформлення та занесення до АСУ ДПС акту АП (особистої справи) Оформлення депозитарію АП (внесення коригувань)

*Григорків В.С.,
професор, д.ф.-м.н.,*

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

УМОВНА АПРОКСИМАЦІЯ ЕКОНОМІЧНИХ ДАНИХ У ЗАДАЧАХ МОДЕЛЮВАННЯ

Проблема даних у економіці фундаментальна. Її гострота пов'язана як із її відсутністю, неадекватністю чи принциповою неможливістю отримати необхідну для нас інформацію, так і з її надзвичайно потужним впливом на розвиток інструментарію моделювання, зокрема економіко-математичних методів і моделей та відповідного програмного забезпечення. Наявність точних (у сенсі кількісних і якісних характеристик) даних стимулює розвиток інструментарію моделювання та його широке застосування, а відсутність таких даних, навпаки, гальмує ці процеси. До факторів, які спричиняють проблему даних, можна віднести неузгодженість інформації від різних джерел; свідоме викривлення інформації економічними суб'єктами; вплив «тіньової» економіки на інформацію; нестабільність і недосконалість процедур збору статистичних даних, а також ряд інших, зокрема так званих латентних факторів. Не зупиняючись на детальному аналізі усіх цих факторів, зазначимо, що, з одного боку, вони мають негативний вплив на інформацію, а з іншого – актуалізують розробку нових підходів до обробки економічних даних, у тому числі їх якісного вирівнювання з метою узгодження із закономірностями, притаманними багатьом досліджуваним економічним явищам і процесам, і використання уже згладжених даних в економіко-математичному моделюванні.

Закономірності, про які йшлося вище, часто «губляться» у вихідному масиві даних, тому вони повинні бути чітко зафіксованими у постановці тієї задачі, яку ставить перед собою дослідник. При цьому, якщо дані використовуються для побудови математичних моделей (функціональних чи структурних), то, на відміну від вихідних даних, моделі у своїх специфікаціях мають обов'язково відображати «загублені» закономірності об'єкта дослідження, тобто для побудови таких

моделей потрібно «правильно» згладити вихідні дані. Інакше кажучи, якщо закономірності функціонування та розвитку досліджуваного об'єкта (процесу, явища тощо) характеризуються сукупністю властивостей V , які у наявному масиві даних D про цей об'єкт відображаються не повністю (через зазначені вище чи інші причини), але у постановці задачі моделювання закладена вимога, щоб побудована на основі даних D модель об'єкта відтворювала усю сукупність властивостей V , то це означає, що маємо справу з окремим класом задач моделювання даних.

З метою формалізації (хоча й абстрактної) загальної задачі цього класу уточнимо, що зміст цієї задачі насправді полягає у заміні сукупності D іншою (згладженою) сукупністю \tilde{D} (яка уже задовольняє властивості V), але такою, щоб «близькість» між D і \tilde{D} була максимальною у сенсі деякого критерію «близькості», наприклад, критерію $K(D, \tilde{D})$ мінімізації у загальному випадку норми зважених відхилень D від \tilde{D} . Якщо через $\tilde{D}(V)$ позначити множину усіх допустимих сукупностей даних \tilde{D} , які задовольняють властивості V , то задача моделювання адекватних (у сенсі забезпечення характерних для досліджуваного об'єкта властивостей) даних \tilde{D} формалізується у вигляді

$$\begin{cases} K(D, \tilde{D}) \rightarrow \min, \\ \tilde{D} \in \tilde{D}(V). \end{cases} \quad (1)$$

Задача (1) є задачею умовної апроксимації даних. Її застосування у більш конкретних формах запису актуальне, наприклад для побудови функціональних моделей в економіці, зокрема моделей функцій корисності, виробничих функцій, функцій попиту та пропозиції та ін. Умовна апроксимація даних часто дає можливість безпосереднього використання згладжених даних у практичних ситуаціях і задачах прийняття рішень, тому що ці дані насправді уже є певною дискретною моделлю досліджуваного процесу. Оскільки задача (1) оптимізаційна, то для її розв'язання сьогодні існує ефективне математичне, алгоритмічне та програмне забезпечення.

*Дмитришин Л.І.,
професор, д.е.н.,
Головчук Н.І.,
аспірант,*

*Прикарпатський національний університет імені Василя
Стефаника*

ІДЕНТИФІКАЦІЯ МОДЕЛЕЙ СОЦІАЛЬНОГО ІНВЕСТУВАННЯ

Ефективна умова розвитку будь-якої соціально-економічної системи – наявність соціальних інвестицій як одного з важливих джерел економічного зростання. Втім, підхід до розуміння суті соціальних інвестицій та їх доцільності ставиться під сумнів науковцями. Одні вчені вважали їх різновидом неолібералізму, наголошуючи на потребі їх модифікації, підкреслюючи ефект витіснення політики соціальних інвестицій за рахунок традиційної компенсаційної політики [1]. Інші ставили під сумнів реальний вплив заходів соціального інвестування на зайнятість, а також «Ефект Метью» соціальної інвестиційної політики на середній клас [2]. Однак, незважаючи на критику, соціальні інвестиції поступово стали новим компасом європейської політики соціального забезпечення для економічних і соціальних змін.

Оскільки соціальні інвестиції привертають політичну увагу, вчені зосередилися на порівняльних дослідженнях соціальної держави і перейшли від пояснення стійких змін держави добробуту до їх динамічних характеристик [3]. Ключовим об'єктом дослідження стало розуміння траєкторій перекалібрування добробуту. Ці дослідження, однак, також засвідчили, що не завжди спостерігався зв'язок між існуючими режимами соціального забезпечення і траєкторіями перекалібрування добробуту. Вчені не погоджуються, чи варто розуміти соціальні інвестиції як політичну парадигму як таку, що формує традиційний компенсаційний соціальний захист, чи як таку, що спрямована на сприяння та допомогу в перехідному періоді життя та як політику людського капіталу. Залежно від

обраного визначення соціальні інвестиції можуть бути виміряні різними способами.

У будь-якому випадку важливими є ідентифікація і характеристика моделей соціального інвестування, аналіз їх формування та розвитку в країнах-членах ЄС та Україні. З цією метою необхідне виконання таких кроків. По-перше, за допомогою великих даних необхідно згрупувати країни, які мають схожі соціальні інтереси. Це дозволить не покладатися на будь-які попередньо зроблені припущення про існування стратегії соціального інвестування, тісно пов'язаної з відновленням добробуту. Такий підхід не перевіряє жодних теоретичних попередніх концепцій, але дозволяє порівнювати режими добробуту, що виникають у результаті реалізації моделей соціального інвестування. По-друге, проведення кластерного аналізу, який зосереджується на сферах політики соціальних інвестицій, визначених шляхом зосередження винятково на витрати, які явно спрямовані на запобігання, а не на зменшення ризиків. Він охоплює формування соціальних інвестицій та політики для сім'ї та дитинства, освіти, навчання та підтримки працездатного віку для участі в ринку праці. Це забезпечує достатній рівень деталізації, що дозволяє ідентифікувати конкретні характеристики моделі соціальних інвестицій, а не просто загальну орієнтацію на соціальні інвестиції. По-третє, кількісний кластерний аналіз соціального інвестування завершується якісним аналізом політики добробуту. Отже, можна дослідити потенційний зв'язок між регулюванням і фінансуванням у політиці соціальних інвестицій з метою контекстуалізації результатів кластерного аналізу.

Загалом дослідницький аналіз на основі великих даних і контекстуалізації мають на меті здійснити порівняльні емпіричні дослідження соціального інвестування в країнах ЄС та Україні. Це відкриє шлях до ширших досліджень, які поєднують два наукові напрямки, які дотепер мали тенденцію працювати паралельно. Зв'язок якісного порівняльного аналізу добробуту з емпіричним аналізом соціального інвестування може допомогти пояснити відмінності в соціальних результатах у країнах ЄС та Україні в питаннях освіти, зайнятості, гендерної

рівності, бідності і нерівності в доходах, які все ще актуальні як наслідок кризи COVID-19 та інших криз.

Література:

1. Nolan, B. What Use is «Social Investment»? *Journal of European Social Policy*. 2013. №23. P. 459-468.

2. Cantillon, B. The paradox of the social investment state: growth, employment and poverty in the Lisbon era. *Journal of European Social Policy*. 2017. №21(5), P.432–449.

3. Ferrera, M., A. Hemerijck. Recalibrating Europe's Welfare Regimes. In J. Zeitlin, D.M. Trubek (eds.), *Governing Work and Welfare in the New Economy: European and American Experiments*. 2003. Oxford, UK: Oxford University Press.

*Євчук Х.-І.В.,
аспірант,*

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

МЕТОДИ ПЕРЕРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОПАЛИВА

Відходи сільського господарства в які входять як відходи рослинництва, так і відходи тваринництва складають вагому частку загальних відходів, які утворюються внаслідок життєдіяльності людства. За даними Держстату України, офіційно утилізовано, захоронено та спалено 4,4 млн тонн відходів[1] у 2020 році. При цьому, за розрахунками автора, тільки з процесу виробництва рослинної сільськогосподарської продукції в Україні утворилося 11,4 млн тонн відходів у 2021 році. Тож опираючись на статистичні та розрахункові дані, можна дійти висновку, що Україна має високий потенціал у виробництві біопалива.

До переваг виробництва біопалива в Україні можна віднести: потужне аграрне виробництво, необхідність децентралізації виробництва палива, екологічні переваги. Біогазові установки допоможуть Україні збільшити свою енергетичну незалежність від імпорту газу та інших вуглеводів.

Загалом процес перетворення відходів сільського виробництва у біопаливо складається з шести етапів, які відображено на рисунку 1.



Рис. 1. Діаграма процесу перероблення відходів сільського виробництва у біопаливо

Джерело: створено автором на основі [2]

У світовій практиці існує багато видів переробки відходів сільського господарства. Проте, актуальні ті, які демонструють найвищу результативність, широко використовуються та можуть бути адаптовані та використані в Україні. До них можна віднести біологічний розпад, гідроліз, термохімічну обробку, ферментацію, анаеробне зброджування, метанізацію та піроліз. Один з найпростіших та розповсюджених метод ферментації, за якого мікроорганізми розкладають органічні речовини (такі як рослинний матеріал, тваринний гноївку, жири тощо) та виділяють метан і вуглекислий газ. Біогаз може бути використаний як паливо для теплогенераторів та інших приладів.

Кількість біопалива, яку можна отримати методом ферментації від 1 млн. тонн сільськогосподарського сміття, залежить від типу біомаси й ефективності процесу ферментації. За даними досліджень, з 1 тонни органічної біомаси можна отримати від 100 до 200 кубічних метрів біогазу. Отже, з 1 млн. тонн сільськогосподарського сміття можна отримати від 100 до 200 млн. кубічних метрів біогазу. Таким чином, тільки методом ферментації в Україні за 2021 рік можна було утворити від 1 000 до 2 000 млн. кубічних метрів біогазу з відходів рослинного сільського господарства. До того ж, залежно від технології ферментації та якості використаної біомаси, можливе отримання й інших продуктів. Зокрема, органічних добрив і біохімічних речовин для використання у промисловості.

Література:

1. Економічна статистика / Економічна діяльність / Сільське, лісове та рибне господарство (no date) Державна служба статистики України. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (accessed 11 March 2023).

2. Zhang, M., Jian, X., 2012. Organic compost manufacturing technology. Taiwan Agricultural Research Institutional Repository, Council of Agriculture, R.O.C. (Taiwan). <http://ir.tari.gov.tw:8080/bitstream/345210000/5715/2/no169-8.pdf> (accessed 05 August 2019).

*Козубцова Л.М,
к.т.н., завідувач кафедри математики та фізики,
Військовий інститут телекомунікацій і інформатизації
імені Героїв Крут*

ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ВИКЛАДАННЯ РОЗДІЛІВ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ КУРСАНТАМ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Математика – ключ до розв’язання будь-яких задач військово-професійного спрямування. Вона є універсальною мовою науки, що лежить в основі більшості професійних дисциплін, тобто по суті вона є базою для професійних компонентів. Математичні дисципліни дають можливість розвинути математичну культуру, добре розвивають у курсантів логічне, абстрактне та алгоритмічне мислення, виховує важливі якості особистості. А це підсилює значення якісної математичної освіти. Оскільки математична підготовка впливає не тільки на професійну підготовку майбутнього офіцера, але і на його загальнокультурний розвиток, то можемо вважати її складовою частиною не тільки загальнонаукових, а й професійних компетенцій. Розвиток *hard skills* і *soft skills* у майбутніх військових фахівців – головна мета при опануванні освітніх компонентів освітньо-професійної програми. Оскільки обидві категорії навичок важливі в професійній діяльності, то потребують постійного вдосконалення. Математичні дисципліни не є винятком [1; 2].

Доволі часто на заняттях з вищої математики можна почути від курсантів питання: “Як дана формула допоможе мені як військовому фахівцю у професійній діяльності?” Справді, першокурснику, який ще не стикався з практичними задачами своєї фахової діяльності та тільки напрацьовує базисні знання математичного апарату, важко уявити, наскільки формальна математична теорія допоможе йому в подальшому у засвоєнні спеціальних освітніх компонентів. Вищезазначені фактори значно знижують позиції математики у ряду пріоритетів

курсанта-першокурсника, що негативно відбивається на якості засвоєння ним математичних дисциплін.

З огляду на проблему, не можна не погодитись з публікаціями авторів (Г. Григорчук [3], Т. Крилова [4], В. Мельник [1], І. Сидоренко [2] та ін.). Виходячи з цього бачення, курсант повинен не тільки пізнавати окремі факти математичних теорій та розуміти їх взаємозв'язок, але й усвідомлювати цілі та завдання навчання. Це насамперед розуміння, для чого він вивчає той чи інший освітній компонент і де можна його застосувати у професійній діяльності. Неусвідомлена формула навчання курсанта призводить до швидкого забування. І навпаки, усвідомлення необхідності та важливості навчання, що відбувається через розв'язання професійно зорієнтованих, підвищує інтерес і пізнавальну активність здобувача вищої освіти. Отже, проблема підвищення пізнавальної активності курсанта-першокурсника зводиться до пошуку таких методичних засобів, які спираються на його професійний інтерес і є не вирішеною до кінця [5]. Виходячи з цього, дане дослідження актуальне, підтвердження якого впливає з аналізу останніх наукових досліджень і публікацій за обраним напрямком.

За допомогою розв'язання прикладних професійно зорієнтованих задач буде відбуватися свідоме формування математичної компетентності курсантів. Задача моделює певну ситуацію, в якій необхідно досягнути мети, використовуючи математичний апарат. Розв'язуючи з курсантами задачі на військову тематику, сприяємо розвитку логічного мислення, формуємо необхідні майбутнім офіцерам, такі якості, як системність, багатоваріантність, гнучкість, критичність, самостійність.

Література:

1. Мельник В., Алфімова Л. Професійно-орієнтоване навчання вищої математики при підготовці майбутніх офіцерів національної академії національної гвардії України. *Молодь і ринок*. 2019. №9 (176). С. 133-137.
2. Сидоренко І.І. Практична спрямованість на заняттях з вищої математики як засіб розвитку пізнавальної активності курсантів. *Системи обробки інформації*. 2009. Вип. 1 (75). С. 165-167.
3. Григорчук Г. Формування пізнавальної самостійності студентів перших курсів засобами професійно-орієнтованих задач. *Педагогіка та психологія: збірник наукових праць*. 2001. № 128. С.66-69.
4. Крилова Т., Стеблянко П. Професійно-орієнтоване навчання математики в технічному вузі – першочергова задача сьогодення. *Вісник Черкаського університету*. 2008. №127. С. 98-102.
5. Рудоміно-Дусятська І.А., Козубцова Л.М., Огнева Л.Г., Пояркова О.Ю., Сновида В.Є. Збірник задач і вправ з навчальної дисципліни «Вища математика»: навчальний посібник. Ч.1. К.: ВПІ, 2019. 76 с.

*Колісник В.,
аспірант,
Західноукраїнський національний університет*

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАКУПІВЕЛЬНО-ЗБУТОВОГО ПРОЦЕСУ

Орієнтація розвитку економіки України на інтеграцію у світове співтовариство та широкомасштабне впровадження ринкових відносин вимагають радикальних структурних змін в економічному потенціалі суб'єктів господарювання та адекватної політики підвищення ефективності їх господарської діяльності. Удосконалення управління матеріальними, фінансовими та інформаційними потоками містить значний потенціал росту ефективності діяльності підприємств внаслідок застосування нових прогресивних методів і підходів. Зважаючи на те, що від ефективної організації постачання та збуту залежить виробнича програма підприємства і результати його господарської діяльності, можна констатувати надзвичайну актуальність ґрунтового дослідження цих процесів.

Особливу увагу останнім часом працівників закупівлі виробничих підприємств привертає питання співпраці з постачальниками та скорочення бази постачальників. До певної міри скорочення кількості постачальників має свої обмеження в Україні через те, що місцеві компанії ще не готові надавати скидки від обсягу, конкуренція між ними недостатня. Але, в цілому, розвиток у цьому напрямку можливий і потрібний, навіть за таких умов.

Під час розробки заходів з підвищення ефективності постачальницько-збутової діяльності підприємства ключовою проблемою є знаходження оптимального поєднання мінімізації витрат на постачання та збут при досягненні бажаного рівня виробництва і задоволення потреб споживачів. Це означає, що предметом раціоналізації є не окремі елементи діяльності підприємства (матеріально-технічне постачання чи збут), а знаходження економічно та ринково обґрунтованого оптимуму всіх елементів діяльності підприємства за умови раціоналізації сумарних витрат на постачання та збут. Для цього на

підприємстві необхідно організувати облік постачальницько-збутових витрат.

Нами розроблено причинно-наслідкову діаграму закупівельно-збутового процесу. На рис. 2 відображені загальні залежності між характеристиками закупівельного і збутового процесів.

Побудована модель має посилюючі та стабілізаційні контури. Контур підсилює відхилення, якщо всі його дуги додатні, або він містить парне число негативних дуг. Збільшення (зменшення) будь-якої змінної в цьому контурі, наприкінці призводить до її наступного збільшення (зменшення). Контур може протидіяти відхиленню за рахунок від'ємного зв'язку. Збільшення будь-якої змінної в цьому контурі в кінцевому рахунку призводить через інші змінні контуру до зменшення змінної і навпаки.

Посилюючі контури:

$$1 \xrightarrow{+} 4 \xrightarrow{+} 5 \xrightarrow{+} 1.$$

Підвищення рівня КС підприємства призводить до збільшення обсягів продажу товарів. За рахунок цього підвищуються вкладення у виробництво, що підвищує рівень КС підприємства.

$$4 \xrightarrow{-} 3 \xrightarrow{+} 2 \xrightarrow{-} 4.$$

Збільшення обсягів продажу знижує собівартість продукції, дає можливість зменшити ціну і за допомогою цього збільшити обсяги продажу.

$$4 \xrightarrow{+} 5 \xrightarrow{+} 9 \xrightarrow{-} 3 \xrightarrow{+} 2 \xrightarrow{-} 4.$$

Зменшення обсягів продажу товару зменшує вкладення у виробництво, що знижує якість виробництва. Неякісне виробництво збільшує собівартість товару, що підвищує його ціну та зменшує обсяги продажу.

$$1 \xrightarrow{+} 4 \xrightarrow{+} 5 \xrightarrow{+} 9 \xrightarrow{+} 8 \xrightarrow{+} 6 \xrightarrow{+} 1.$$

Зниження рівня КС підприємства зменшує обсяги продажу та, відповідно, вкладення у виробництво. Знижується якість виробництва, товар стає менш якісним, його КС знижується і рівень КС підприємства знижується.

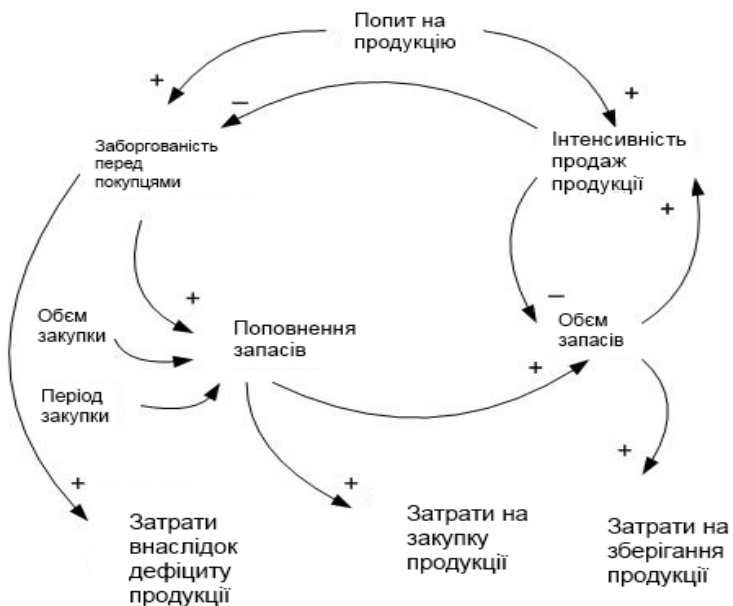


Рис. 2. Причинно-наслідкова діаграма закупівельно-збутового процесу

Стабілізаційний контур:

$$4 \xrightarrow{+} 5 \xrightarrow{+} 9 \xrightarrow{+} 8 \xrightarrow{+} 2 \xrightarrow{-} 4.$$

Збільшення обсягів продажу збільшує вкладення у виробництво, що підвищує якість виробництва. За рахунок цього зростає якість товару, збільшується його ціна і це призводить до зменшення об'ємів продажу. Використовуючи мову програмування Dymato, ми розробили системно-динамічну модель закупівельно-збутового процесу торгового підприємства, яке реалізує продукцію споживачам з власного складу.

На основі концептуальної моделі в подальших дослідженнях буде розроблена системно-динамічна імітаційна модель оцінки рівня конкурентоспроможності підприємства.

Також зауважимо, що подальші дослідження повинні бути спрямовані на розробку механізмів оцінки конкурентоспроможності підприємства, які дозволять розробити

управлінські рішення щодо підвищення рівня конкурентоспроможності підприємства. Ще одним напрямком досліджень може бути розробка інформаційно-аналітичної системи оцінки конкурентоспроможності підприємства, що дозволить зменшити втрати інформації між різними рівнями управління. Це зробить прийняття рішень більш оперативним та обґрунтованим.

Література:

1. Богданова Н.В., Богданов О.В. Математичне моделювання систем і процесів. Київ. КПІ ім. Ігоря Сікорського: навчальний посібник. 2022. 85
2. Барабанова В.В. Маркетингові дослідження [Текст]: навч. посіб. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2020. 136 с.
3. Куцик П.О., Герега О.В. Організаційно-економічний механізм управління ефективною діяльністю підприємств торгівлі: теоретичний аспект. Держава та регіони. 2018. № 3 (102). С. 99–104.

*Коляда Ю.В.,
професор, д.е.н.,
Лук'янець Т.В.,
доцент, к.е.н.,
Семашко К.А.,
к.е.н.,*

*Київський національний економічний університет імені
Вадима Гетьмана*

АДАПТАЦІОМОРФОГЕНЕЗ МОДЕЛЮВАННЯ НЕЛІНІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ

Природознавству (живій природі та штучним об'єктам) притаманне гнучке співіснування з довкіллям, щоб виконати місію свого призначення, досягнувши певної мети (передбачених цілей).

Відомий у теорії систем закон Ешбі (необхідної різноманітності) по суті зазначає потребу розроблення математичних методів і динамічних моделей, щоб подолати спектр труднощів комп'ютерного моделювання еволюції нелінійної економіки, цебто отримання віртуальних сценаріїв можливого розвитку подій для різних стартових умов.

За своєю суттю адаптаціоморфогенез є виникнення, становлення та шляхи подальшого розвитку складових (елементів, підсистем тощо) економічної еволюції — вивчення її механізмів і процесів, пізнання закономірностей функціонування на підґрунті математичних моделей. Морфологія отримання адаптивних динамічних моделей економічного стану зображена в таблиці.

Табл. Адаптивна множина динамічних моделей нелінійної економіки [1]

№ п/п	$a_i(x)$ \ $b_i(x)$	$b_1(x)$ $= bx$	$b_2(x)$ $= b(1 - e^{-\rho x})$	$b_3(x) = \frac{bx}{1 + \alpha x}$	$b_4(x) = \frac{bx^2}{1 + \alpha^2}$
		лінійна	нелінійна ехр	формула Моно	нелінійна (квадратична)
1	$a_1(x) = a$	a_1b_1	...	...	...
2	$a_2(x) = a \frac{K-x}{K}$	a_2b_1	...	a_2b_3	...
3	$a_3(x) = ax$	...	...	...	...
4	$a_4(x) = ax \frac{K-x}{K}$	a_4b_1	...	a_4b_3	a_4b_4
5	$a_5(x) = \frac{ax}{N+x} \frac{K-x}{K}$	...	...	...	...
6	$a_6(x) = a \frac{K-x^2}{K}$	...	...	...	...
7	$a_7(x) = a \left(\frac{K-x^2}{K} \right) - b$	...	...	...	...

Ортодоксальній моделі «хижак – жертва» відповідає суперпозиція клітинок a_1b_1 . Креативна спроможність таблиці цілком покриває вимоги в сенсі розроблення універсальної за призначенням і адаптивною за побудовою системи динамічних моделей, котра адекватно описує можливі економічні стани.

Адаптивне моделювання економіки – це цілеспрямоване доцільне використання наявного інструментарію комп’ютерного дослідження, припасовуючи його структури і можливості.

Література:

1. Коляда Ю. В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки : монографія / Ю. В. Коляда. – Київ : КНЕУ, 2011. – 297 с.

*Кондрацька А.С.,
аспірант,
Прикарпатський національний університет імені Василя
Стефаника*

КРЕАТИВНІ ФОРМАТИ ОСВІТИ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ, СУСПІЛЬСТВА Й ЕКОНОМІКИ У ЦИФРОВУ ЕПОХУ

Визначення та значення креативності – питання надзвичайно об’ємне і дискусійне. Креативність створює позитивні, значущі та потенційно тривалі зміни у світі [1] і, безумовно, є ключовим фактором трансформації особистості, суспільства та економіки.

Сукупність специфічних соціально-економічних відносин, що виникають у процесі виробництва, розподілу, обміну та споживання, засновані на нестандартних, нетрадиційних ідеях, концепціях, стратегіях і підходах, які забезпечують ефективне вирішення соціально-економічних проблем на основі нових знань та якісних інноваційних рішень, називають креативною економікою. Креативну економіку вважають новою моделлю економічного зростання [2]. Прогнозують, що у 2030 р. частка цифрової економіки сягатиме 30-35% світового ВВП. Економічне зростання можливе за рахунок автоматизації процесів, підвищення кваліфікації, збільшення продуктивності, застосування новітніх технологій та бізнес-процесів [3].

Креативність в освіті та економіці має важливе значення для розвитку як окремих людей, так і країн у сучасну цифрову епоху. Світ змінюється надзвичайно швидко, економіка реагує на ці зміни за своїми законами, і ключовий фактор розуміння й управління цими змінами – освіта. Цифрова грамотність, STEM-освіта, інновації та підприємництво, безперервний професійний розвиток – лише кілька напрямів освіти, що мають прямий вплив на цифрову економіку та економіку взагалі.

Низка проблем, таких як відірваність ринку освіти від ринку праці, величезна кількість інформації та обмеженість часу, дисбаланс і розрізненість навчальних програм, нестача якісного цифрового контенту, дефіцит викладачів, проблеми контролю якості тощо, потребують модернізації системи освіти.

Рівень освіти не гарантує необхідного рівня критичного мислення, як індивідуального, так і колективного. Сучасна людина стикається з проблемою опрацювання текстових і мультимедійних терабайтів інформації в навчальному процесі, що не впливає на креативність та творчий підхід кваліфікованого фахівця до вирішення поставлених перед особистістю та суспільством завдань [4]. Треба змінювати підхід до трансферу знань, враховуючи тренд діджиталізації суспільства та економіки, формати освіти мають відповідати реаліям сьогодення, бути сучасними та креативними.

До креативних форматів освіти можна віднести інтерактивні відео, використання технологій віртуальної та доповненої реальності, гейміфікацію [5], подкасти, арт зорієнтоване навчання, експериментальне навчання, взаємне навчання (Peer Learning), проєктне навчання (Project-Based Learning), мікронавчання, персоналізоване навчання, мультимодальне навчання.

Важливим питанням є організаційно-економічне забезпечення освітніх проєктів. Інвестиції в освітні та навчальні програми – умова забезпечення навичками та знаннями, необхідними для процвітання в епоху цифрових технологій. Креативність – ключ до рішення і цього питання, тому що цілком можливо створювати економічно самодостатні освітні проєкти, за рахунок якісної організації та креативних форматів освіти. Отже, освіта є критично важливим фактором у формуванні майбутнього особистості, економіки і держави.

Література:

1. Sternberg R.J. (2023). *Transformational Creativity*. In book: *The Palgrave Encyclopedia of the Possible*. DOI:10.1007/978-3-030-90913-0_259.
2. Moiseienko I. (2022). Using the potential of the creative economy to restore Ukraine. *International Journal of Management and Economics*. 58(4). DOI:10.2478/ijme-2022-0022.
3. Dmytryshyn L., Zvorych O. (2018). Innovations as a priority factor of the regional economic development. *Baltic Journal of Economic Studies*. 4(2). 70-77.
4. Lefterova O., Lefterov O. (2022). Modern it is the Key to Creating a New Format of Education. *Polonia University Scientific Journal*.54(5). 49-55. DOI:10.23856/5406.
5. Pelegro R. (2022). Gamification in Online Education. *SSRN Electronic Journal*. DOI:10.2139/ssrn.4054977.

*Крупенна І.А.,
доцент, к.е.н.,
Чернівецький національний університет імені Юрія
Федьковича,
Баранюк Д.С.,
аспірант,
Черкаський державний технологічний університет,
асистент, Чернівецький національний університет імені
Юрія Федьковича*

ЦИФРОВІ РІШЕННЯ МАРКЕТИНГУ ТУРИСТИЧНИХ КОМПАНІЙ У НАПРЯМКУ ВЗАЄМОДІЇ ЗІ СПОЖИВАЧАМИ

Згідно з опитуванням Euromonitor International [1] учасників туристичного бізнесу Voice of the industry: Travel Survey, проведеному в квітні 2022 року, бізнес-пріоритети компаній зосереджені в розвитку бренду та пошуку нових точок зростання: нові канали продажів (53% респондентів), злиття та поглинання та інновації (44% респондентів). Інвестування в нові технології обирають 33% респондентів у 2022 проти 38% у 2021 році. У світових бронюваннях 2022 році частка онлайн зросла з 59% у 2019 до 65%. Онлайн-платформи дозволяють постачальникам послуг Т&Т (сектор подорожей і туризму), у тому числі малим і середнім підприємствам, виходити за межі своїх місцевих ринків і підключатися до ширших внутрішніх і міжнародних ринків. Сьогодні компаній активно впроваджують зорієнтовані на споживача інноваційні та діджитал-рішення, багатоканальні стратегії взаємодії.

Інтерес до створення лояльності має значно меншу вагу щодо гнучкості та персоналізації, оскільки споживач усе більше очікує, що туристичні компанії зрозуміють і задовольнять їхні особисті потреби у потрібний час. Сьогодні у фаворі персоналізація обслуговування і так званий «custom-tailored tourism», або туризм, «зроблений на замовлення». Сервіс Amadeus розробив додаток Amadeus Alita, який допомагає створити унікальну персоналізовану пропозицію за допомогою голосового спілкування з клієнтом.

Споживач демонструє дедалі більшу залученість до стійких подорожей, а компанії застосовують комплексний підхід до розробки своєї діяльності щодо сталого розвитку. Авіакомпанії розвивають стратегії екологічно ефективної операційної діяльності, у тому числі використання більш екологічного виду палива, інноваційні концепції у сфері електричної авіації. Для покращення клієнтського досвіду компанії розвивають різні види оплати, в тому числі опції Buy Now Pay Later і підписку на сервіс. У 2022 році AirAsia (<https://www.airasia.com>) запустили сервіс підписки Super+, що дає можливість користуватися необмеженою кількістю авіаквитків, страхуванням від Covid-19 та іншими сервісами протягом року, а також доповнила свій супердодаток внутрішнім електронним гаманцем. У майбутньому, з розвитком персоналізованого досвіду та динамічних подорожей, важливість опцій, що дозволяють замовляти сервіси за підпискою, тільки зростатиме.

Через запити в пошукових системах користувачі залишають у мережі достатньо особистої інформації, розкривають свої уподобання, виявляючи найбільш зручні для себе способи оплати та обсяги запланованих на відпочинок витрат. Якщо сервіс вибору туру або бронювання готелю запропонує відповідний варіант, то можливість його придбання значно підвищується.

Для підвищення клієнтського досвіду та персоналізації важливу роль відіграють хмарні рішення. Дещо знизилися перспективи розвитку штучного інтелекту, мереж 5G, геопросторових даних, QR кодів, які в попередні роки активно впроваджувалися та ймовірно вже набрали свою критичну масу і більше не розглядаються як новаторські. Штучний інтелект у туризмі використовується у різних продуктах та послугах. Готелі застосовують цю технологію для створення розумного досвіду споживача від резервації до виїзду, а також використання роботів для забезпечення безпеки та прибирання. В Абу-Дабі запущено повністю автономну й екологічно чисту службу таксі TXAI. Автомобілі оснащені високотехнологічними засобами навігації та керуються без участі людини. ОАЕ стали першою країною на Близькому Сході та другою країною у світі,

в якій безпілотний транспорт тестується на дорогах. Відповідно до планів ОАЕ, до 2030 року 25% усього транспорту працюватиме в автономному режимі.

Застосування цифрових рішень та інструментів у туризмі активно розвивається за такими напрямками: впровадження безконтактних і сенсорних рішень на локаціях для отримання інформації, запам'ятовування та передачі даних; сервіси та додатки для полегшення та взаємодії туриста з пунктом призначення; вільне та стійке підключення до Wi-Fi для туристів; використання QR-кодів для швидкої та простої взаємодії туриста з локацією; геолокаційні туристичні системи; відеомапінг та голографія; системи маркетингу та централізована система бронювання (CRS); система управління взаємовідносинами із клієнтами (CRM); системи безпеки на основі відеофіксації та відеоспостереження.

Отже, персоналізація та фокус на споживача дозволяють збирати інформацію, оптимізувати роботу, створювати цифрові нішеві продукти та сервіси для різних груп мандрівників.

Література:

1. Voice of the Industry: Digital Survey. URL: <https://www.euromonitor.com/voice-of-the-industry-digital-survey/report>

*Кудін В.І.,
професор, д.т.н.,
Онищенко А.М.,
професор, д.е.н.,*

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ АСПЕКТИ АНАЛІЗУ ВПЛИВУ МАЛИХ СТРУКТУРНИХ ЗМІН ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ

Процес математичного моделювання, зокрема еколого-економічних процесів, передбачає проведення послідовних (повторюваних), направлених, взаємопов'язаних на ітераціях структурних змін (з метою досягнення адекватності моделі та процесу) та наявність відповідних методів, алгоритмів та інструментів обчислень. З іншого боку [1], механізм взаємодії економіки та екології в рамках виконання положень Кіотського протоколу та Паризької угоди вимагає комплексного дослідження в рамках міждисциплінарного підходу. Виходячи з цього, в [2] запропоновано враховувати витрати на виконання емісійних обмежень парникових газів у структурі галузей основного виробництва у вигляді балансової еколого-економічної моделі:

$$\begin{cases} x_1 = A_{11}x_1 + A_{12}x_2 + Cy_2 + y_1, \\ x_2 = A_{21}x_1 + A_{22}x_2 - y_2, \end{cases} \quad (1)$$

Нова еколого-економічна система в рамках умов Паризької угоди повинна відповідати вимогам збалансованості. Збалансованість передбачає взаємну узгодженість системи пропорцій виробництва в загальній галузевій структурі національної економіки. Вона характеризує міру пропорційності, тобто міру відповідності виробництва та потреб і екологічних стандартів.

Одним з підходів до дослідження задачі (1) ґрунтується на застосуванні методу базисних матриць (МБМ) [3], який спрямований на аналіз, розв'язання (та дорозв'язання при змінах) задач, які поставлені вище. Зазначимо, що математично – це задачі в першу чергу аналізу лінійних систем, які і є базовими при проведенні більш складних досліджень та узагальнень. Зокрема, такі дослідження по аналізу впливу змін в елементах моделі на властивості лінійної

системи (без перерозв'язання задачі) були проведені у випадку зміни елемента, рядка, стовпця матриці обмежень тощо.

З точки зору обчислювальних властивостей, МБМ має ряд програмних реалізацій та пройшов досить ґрунтовну апробацію (як “розв'язувач” системи лінійних алгебраїчних рівнянь), зокрема, для задач, які характеризуються поганою обумовленістю, слабкою заповненістю матриці обмежень (розрідженість), великою розмірністю та певними структурними особливостями. Ряд перелічених властивостей притаманні і для математичних моделей типу (1). Наразі поза увагою залишилось дослідження алгоритмів МБМ при аналізі малих структурних змін у таких моделях.

При проведенні обчислювального експерименту з дослідження закладалась “близькість” до реальних (еколого-економічних збалансованих моделей) – були враховані такі аспекти: погана обумовленість системи; елементи технологічної матриці моделі знаходилися в межах $[0, 1]$; зміни у “реформованій” моделі можуть обумовити появу від'ємних елементів моделі. Особливу увагу зосереджено на аналізі впливу “малих” змін у моделі на властивості системи. Оскільки зміни елементів матриці обмежень корелюються з проведенням технологічних змін реальної системи, то, зазвичай, можливості здійснення значних змін у моделі можуть бути обмежені технологічними можливостями. Дослідження допомогло визначити важливий параметр для обчислень (критичний відсоток кількості змін у моделі), в межах яких раціонально проводити дорозв'язання задачі (без розв'язування “спочатку”).

Література:

1. Sustainable Innovation Forum, 2016. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cop21paris.org> (дата обращения 05.02.2016). – Загл. с экрана.
2. Онищенко А.М. Методологія математичного моделювання економіко-екологічної взаємодії в умовах реалізації Кіотського протоколу / І.М. Ляшенко, А. М. Онищенко // Економічна кібернетика. – 2011. – №4-6(70-72) – С. 17-26.
3. Kudin, V., Onotskyi, V., Al-Ammouri, A., Shkvarchuk, L. Advancement of a long arithmetic technology in the construction of algorithms for studying linear systems. (2019) Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1 (4-97), pp. 14-22. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.157521

Кузьмук І.Я.,

к.е.н.,

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

РОЛЬ ФІНТЕХ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ СТАРТАП ПРОЕКТІВ

Стартапи стають усе більш популярними у всьому світі, тому що вони є потужними джерелами інновацій та нових технологій. Але одним з найважливіших факторів успіху стартапу є належне фінансування, щоб розвиватися та зростати. Тут на допомогу приходять фінтех, який може забезпечити ефективні інструменти фінансування для стартапів.

Перш за все, фінтех дозволяє стартапам отримувати фінансування без залучення традиційних банківських установ. Це означає, що стартапам більш доступні альтернативні джерела фінансування, такі як краудфандинг, підписні сервіси, мікрокредити та інші. Крім того, фінтех-платформи можуть забезпечувати більш низькі процентні ставки та вигідніші умови позики, що робить їх привабливими для стартапів з обмеженим бюджетом [1, С.3].

Другим важливим аспектом ролі фінтех у підвищенні ефективності стартап проектів є доступність і простота фінансового управління. Фінтех-платформи надають стартапам доступ до онлайн-інструментів з функцією контролю та аналізу їхніх фінансових даних в режимі реального часу. Завдяки цьому стартапи легко прогнозують свої доходи та витрати, планувати свої фінансові стратегії та реагувати на зміни в ринковій ситуації. Також, фінтех-інструменти дозволяють стартапам вести фінансову звітність і здійснювати розрахунки з партнерами та клієнтами в автоматизованому режимі, що зменшує ризик помилок та сприяє ефективному управлінню фінансами.

Третім важливим аспектом ролі фінтех у забезпеченні ефективності стартап проектів є підтримка інновацій. Фінтех-компанії, які спеціалізуються на фінансуванні стартапів, зазвичай мають більш відкрите та гнучке мислення, що сприяє розвитку нових ідей та проектів. Фінтех-компанії також можуть

надавати стартапам консультаційні послуги з фінансового управління та розвитку бізнесу, що допомагає їм зростати та розвиватися.

Яскравим прикладом вищеописаного є те, що краудфіндингові платформи, такі як Kickstarter та Indiegogo, дають можливість стартапам залучати кошти від широкого кола людей, що допомагає їм зібрати необхідний капітал для розробки та запуску свого продукту. Так, стартап Pebble Technology, що розробляв годинник, залучив більше 10 мільйонів доларів на Kickstarter, що стало можливим завдяки широкому застосуванню фінтех-інструментів.

Мобільні платежі та електронні гарантії, такі як Apple Pay та Google Wallet, дозволяють стартапам забезпечити швидкий та зручний спосіб оплати для своїх клієнтів. Наприклад, стартап Postmates, що забезпечує послуги доставки їжі, використовує електронний гарантійний документ для спрощення процесу оплати та збільшення швидкості доставки.

Фінансові роботи та розумні аналітичні інструменти забезпечують стартапам опцію здійснювати аналіз даних і виявляти прогалини у фінансовій діяльності своєї компанії. Наприклад, стартап Mint, що дозволяє вести персональну фінансову звітність, використовує фінтех-інструменти для автоматизації збору й аналізу фінансових даних своїх користувачів.

Оскільки фінтех продовжує розвиватися та інновувати, можна очікувати, що в майбутньому будуть розроблені нові інструменти, які допоможуть стартапам ще ефективніше розвиватися та залучати кошти. Наприклад, можуть з'явитися блокчейн-платформи, що дадуть можливість стартапам залучати кошти від інвесторів за допомогою токенів, які можуть мати різні функції та використовуватися в майбутньому в продуктах стартапу [2, С.3].

Важливо пам'ятати, що успіх стартапу залежить від багатьох чинників, і фінтех-інструменти можуть бути лише одним з елементів успіху. На завершення можна сказати, що фінтех грає важливу роль у забезпеченні ефективності стартап проектів. Він надає стартапам доступ до нових джерел фінансування, спрощує фінансове управління та підтримує

розвиток інновацій. Завдяки фінтех-інструментам стартапи можуть отримувати більш якісну та швидку підтримку, що робить їх більш конкурентоспроможними на ринку.

Література:

1. Демчишак Н. Б., Гудима Р. П. Розвиток фінтеху в Україні та світі на основі використання технологій блокчейну і штучного інтелекту. Ефективна економіка. 2021. № 6. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8948> (дата звернення: 12.03.2023), DOI: 10.32702/2307-2105-2021.6.2

2. Безпалый, Р. В. (2021). Фінтех-інновації: передумови становлення та сучасні тенденції. Інвестиції: практика та досвід, (2), 44-49.

*Куркула С. Г.,
аспірант,
Максимишко Н.К.,
професор, д е.н.,
Запорізький національний університет*

ДОСЛІДЖЕННЯ СВІТОВОГО РИНКУ ЕЛЕКТРОМОБІЛЕЙ НА ОСНОВІ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

Дослідження ринку електромобілів актуальне через зростання усвідомлення проблем довкілля, швидкого розвитку ринку та конкуренції між автовиробниками. Воно дозволяє розуміти тенденції розвитку цього сегменту ринку та визначати перспективні напрями для бізнесу та державної політики.

Застосування інструментарію кластерного аналізу дає змогу визначити характеристики та особливості різних сегментів ринку, виявити патерни їх поведінки. Знання таких характеристик може допомогти розробляти релевантні методи та моделі для дослідження та прогнозування ринку електромобілів.

Метою цього дослідження було виявлення груп (кластерів), схожих за темпом приросту продажів електромобілів з числа країн (19), що є світовими лідерами у цій галузі.

На першому етапі, для визначення кількості кластерів було використано алгоритм деревовидної кластеризації та побудовано деревовидну діаграму (рис 1.). Розрахунки проводились засобами пакету статистичного аналізу Statistica 13.

Для формування кластерів використано метод К-середніх. В результаті отримано 3 кластери, відстань між якими представлено у табл 1. До першого кластеру увійшли: Австралія, Нідерланди, Швеція, Швейцарія, Великобританія, Португалія, Австрія, Німеччина та Норвегія; до другого: США, Іспанія, Франція, Канада та Італія; до третього: Корея, Фінляндія, Польща, Китай, Данія.

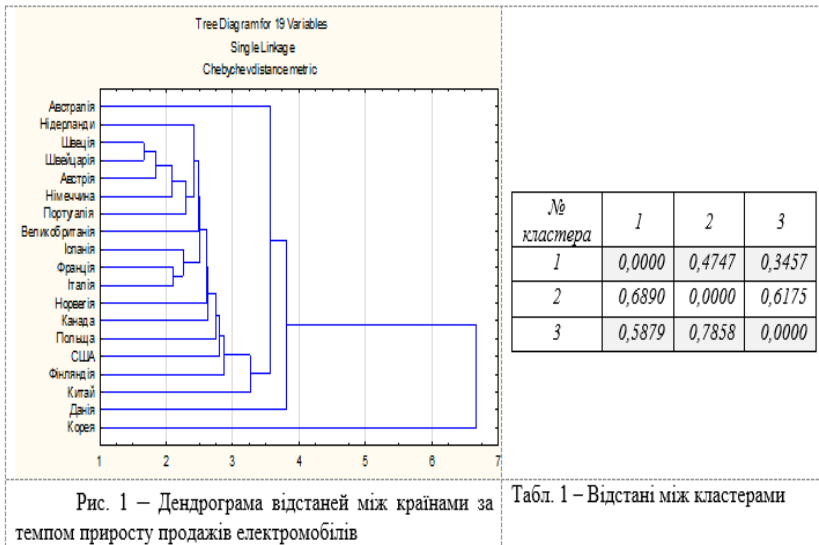


Рис. 1 – Дендрограма відстаней між країнами за темпом приросту продажів електромобілів

Табл. 1 – Відстані між кластерами

Зважаючи на те, що ринок електромобілів є глобальним, а його учасники можуть залежати один від одного, було проведено кореляційний аналіз між усіма учасниками дослідження. В результаті виявлено, що найбільш залежними один від одного у межах кожного кластеру є країни західної Європи. Це може свідчити про те, що політичні, економічні та соціальні заходи, які спрямовані на підтримку як випуску, так і продажів електромобілів приймаються у цих країнах приблизно в одному темпі, що відображається у схожих коливаннях темпу приросту продажів електромобілів у цих країнах. У цей же час країни Азії, Північної Америки та Австралія не мають залежності від інших країн у межах своїх кластерів. Це може свідчити про те, що політика впливу на ринок у цих країнах є відмінною від інших. Проте, як відомо, глобальний ринок електромобілів зараз демонструє впевнене зростання, що об'єднує всіх учасників ринку.

Отримані результати кластерного аналізу можуть бути використані для подальших досліджень у межах кожного кластеру на ринку електромобілів із врахуванням особливостей динаміки приростів продажів, зокрема для розробки релевантних методів прогнозування та їх параметрів.

*Лесик Г.,
аспірант,
Західноукраїнський національний університет*

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ ПІДТРИМКИ БІЗНЕС- АНАЛІЗУ ТОРГОВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА РОЗДРІБНОГО РИТЕЙЛУ

З роками роздрібна торгівля набуває все більшого значення. Стрімкий розвиток роздрібної торгівлі в Україні змушує задуматись над ефективністю і раціональністю використання усіх можливих ресурсів підприємства.

Більшість організацій оцінюють рівень розвитку підприємства тільки на базі фінансових результатів. Така методика давно неефективна і не відображає реальної картини стану організації. Актуальність дослідження зумовлена тим, що складне і динамічне зовнішнє середовище вимагає від підприємства постійного вдосконалення системи управління, регулярного аналізу показників діяльності та прогнозування його подальшої роботи, а також недосконалістю існуючих методів такого аналізу.

SWOT-аналіз показав, що ринок роздрібної торгівлі продовольчими товарами має слабкі сторони та загрози, які слід розглянути, щоб визначити стратегічний напрямок розвитку роздрібної мережі в Україні. Сьогодні комерційні мережі повинні поліпшити оптимізацію та стандартизацію всіх бізнес-процесів, пов'язаних з постачанням товарів, вибором продукції для асортименту, логістикою, вивченням поведінки і потреб споживачів. Для кожної мережі роздрібних магазинів необхідно вивчити споживача у власному сегменті ринку. Це дасть можливість збільшити оборот мережі та підвищити конкурентоспроможність на українському ринку.

Враховуючи ще досі не завершений військово-політичний конфлікт з Росією зробити прогноз розвитку ринку роздрібної торгівлі практично не можливо. Існує безліч показників, за якими можна оцінити стан підприємства та спрогнозувати його подальший розвиток. Більшість вітчизняних підприємств

використовують лише фінансові показники діяльності. Такі сукупності показників пристосовані лише для оцінки фінансової безпеки підприємств, а не показують шляхів її покращення. З метою такого покращення доцільно використовувати кількісні показники оцінки результатів оперативної діяльності, а не лише фінансового стану.

До основних методів побудови кількісних показників такого роду варто віднести так званий АВС-аналіз, який дозволяє впорядкувати ресурси підприємства в залежності від їх значущості. У парі з XYZ-аналізом він дозволяє отримувати впорядковані запаси в залежності від їх споживання та точності прогнозу. Подальший конджойнт-аналіз допоможе нам виявити дійсні пріоритети споживачів серед найважливіших характеристик товару. Прогнозування життєвого циклу товару забезпечить обґрунтований вибір стратегії менеджменту залежно від того, на якому етапі свого життєвого циклу перебуває даний товар.

Перше завдання, яке виконується за допомогою АВС-аналізу, полягає в установленні адекватних витрат на одиницю продукту і, відповідно, адекватних цін. Проте навіть правильне застосування АВС-аналізу не гарантує компанії автоматичного лідерства на ринку. У багатьох випадках АВС-аналіз виходить за рамки облікової концепції та перетворюється в метод управління витратами, що допомагає впливати на витратоутворюючі чинники тих чи інших видів діяльності. На основі АВС-аналізу приймаються управлінські рішення про сегментування ринку і розширення продуктових ліній, установлення нових форм відносин зі споживачами, вдосконалення бізнес-процесів. З АВС-аналізом відмінно взаємодіє XYZ-аналіз. При правильному використанні комбінація цих двох складових дає чітку картину всіх процесів, пов'язаних з продажем продукції, та стимулює прийняття правильних рішень у підприємстві [5]. Отже, сенс АВС-аналізу у визначенні внеску конкретного товару в підсумковий результат (найчастіше в загальний прибуток компанії), а сенс XYZ-аналізу у визначенні стабільності продаж, визначенні відхилень, стрибків та нестабільності збуту продукції. Звичайно, можна використовувати кожен вид аналізу окремо, але це не

дасть повної картини асортиментної матриці компанії, тому рекомендується використовувати обидва види аналізу в комплексі з метою виявлення сильних і слабких товарів, стабільності продаж і ключових для компанії продуктів.

Для моделювання розподілу споживчих переваг використаємо формалізацію методу конджойнт-аналізу. Вибір функцій для моделювання та прогнозування ЖЦТ (в нашому випадку імпульсу продажів конкретного продукту) здійснюється за його порівняльним аналізом на основі найбільш важливих статистичних характеристик щодо точності, надійності та доцільності побудованих рівнянь регресії. До таких характеристик належать коефіцієнт детермінації, стандартну помилку регресії, критерій Фішера, значущість F і коефіцієнт автокореляції. Використання методів моделювання та прогнозування ЖЦТ за допомогою S-подібних функцій дозволяють оптимізувати стратегічний план промислового сектора та своєчасно ухвалити рішення у цьому напрямку: збільшення обсягів виробництва товарів; додаткові заходи щодо збільшення продажів продукції; оновлення асортименту продукції.

Література:

1. Кащена Н.Б. Механізми управління економічною активністю підприємств торгівлі. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління. Том 31 (70). № 3, 2020. С. 63-169.
2. Куцик П.О., Герєга О.В. Організаційно-економічний механізм управління ефективною діяльністю підприємств торгівлі: теоретичний аспект. Держава та регіони. 2018. № 3 (102). С. 99–104.

*Лозін Б.,
аспірант,
Західноукраїнський національний університет*

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ТОРГОВИМ ПІДПРИЄМСТВОМ

На сучасному етапі розвитку української економіки в умовах економічних зв'язків і конкурентного середовища стає актуальним загальне вдосконалення існуючих технологій організації торговельної діяльності та впровадження нових для економіки моделей управління торговими підприємствами.

Система управління торговим підприємством, по своїй суті, багатокритеріальна. У процесі функціонування організації одночасно ставляться цілі домогтися максимально можливого прибутку і обсягу продажів, в кількісному і вартісному вираженні, і витримати необхідний споживачам асортимент, вартість, рівень сервісу при обслуговуванні і вибору товару, а також доступність об'єктивної інформації про продукт і послуги.

Оскільки сенс існування будь-якої торговельної організації полягає в здійсненні продажів, то основою системи управління такою організацією є система управління функцією продажів. Проведений аналіз існуючих бізнес-процесів організації дозволив виявити ряд проблем: відсутність єдиного підходу до формування організаційної структури організації; відсутність єдиного підходу до моніторингу ринкової кон'юнктури залежно від параметрів торгового процесу; слабка обґрунтованість прийняття рішень про зміну параметрів торгового процесу.

Першою теоретичною передумовою створення системи управління торговим підприємством є розробка економіко-математичної моделі впливу реклами на кількість відвідувачів. Ця модель дозволить установлювати залежність зростання відвідувачів від обсягу розміщення різних видів реклами.

Другою теоретичною передумовою створення системи управління торговим підприємством є створення економіко-математичної моделі торгового процесу на основі теорії масового обслуговування. Ця модель дозволить урахувувати вірогідну природу реальних бізнес-процесів при обґрунтуванні прийняття управлінських рішень.

Третьою передумовою створення системи управління торговим підприємством є розробка економіко-математичної моделі впливу цінової політики підприємства на обсяг продажів. Ця модель дозволить установлювати залежність зростання обсягу продажів при одному і тому ж кількості відвідувачів на основі даних, отриманих від проведеної акції з надання знижок на товар, який продається.

Процес запропонованої системи управління торговим підприємством базується на економіко-математичному моделюванні функції продажів організації. На основі проведеного аналізу діяльності фірми з урахуванням безлічі факторів стану зовнішнього і внутрішнього середовища, економіко-математична модель управління торговим підприємством дозволяє оптимізувати витрати на маркетинг і скоротити втрати організації від помилок в прийнятті організаційних рішень. У цілому дана система дозволяє оптимізувати значення прибутку організації, проводити обґрунтовану маркетингову, організаційну та цінову політику.

Запропонована інтегрована модель управління функцією продажів торгової організації передбачає послідовне, за певним алгоритмом використання розроблених вище трьох економіко-математичних моделей. Інтегрована економіко-математична модель управління продажами дозволяє за рахунок прогнозування попиту й оптимізації витрат на рекламу, максимізації пропускну здатності і оптимального зниження цін на реалізовану продукцію істотно збільшити виручку, прибуток і рентабельність торгового підприємства.

Подальші дослідження будуть присвячені розв'язку проблем створення системи управління продажами торгової організації, яка полягає у створенні моделей основних бізнес-процесів, використовуваних у процесі продажів, за допомогою математичного апарату багатфакторного регресійного аналізу, теорії масового обслуговування й алгоритмів оптимізації.

Література:

1. Бідюк П.І., Тимошук О.Л., Коваленко А.Є., Коршевнік Л.О. Системи і методи підтримки прийняття рішень. Київ. КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2020. 259 с.
2. Гліненко Л.К., Дайновський Ю.А. Стан і перспективи розвитку електронної торгівлі України. Маркетинг і менеджмент інновацій. 2018. №1. С. 83-102.

*Ляшенко О.І.,
професор, д.е.н.,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ: НОВА КОНЦЕПЦІЯ

За словами Леонардо да Вінчі «Жодне людське дослідження не може називатися справжньою наукою, якщо воно не пройшло через математичні докази». Це можна сказати й про економіку.

«Економіка – це єдина соціальна наука, яка майже винятково має справу з вимірюваними величинами... Якщо ми віримо в будь-який систематичний зв'язок між цими змінними, математика є очевидною мовою, якою можна виразити його» [1].

Класифікація моделей, які належить до сфери економіко-математичного моделювання, ґрунтується на уявленнях і досягненнях науки 60-80-х років минулого століття. Поява напряму в економічній науці, який базувався на використанні ідей та методів кібернетики в економічних системах, припала на початок 60-х років. При використанні ідей і методів кібернетики для розв'язання конкретних прикладних задач на рівні як окремого підприємства, галузі, так і на рівні держави, виникла потреба в моделях економіки, які використовували окремі математичні методи та моделі. Відповідно до вказаних моделей і склалась структура та класифікація економіко-математичних моделей. Основними складовими структурної організації класифікації економіко-математичних моделей виступають оптимізаційні моделі, імітаційні та економетричні. Крім того, розглядаються також балансові (матричні) моделі.

Традиційно під економіко-математичним моделюванням розуміють метод дослідження економічних систем, що базується на використанні математичного моделювання. У даному випадку, ведучи мову про *математичне* моделювання, ми випускаємо один дуже важливий аспект: сучасне математичне (відповідно, й економіко-математичне) моделювання неможливе без застосування інформаційних технологій. Насправді ж сучасний стан і математичного моделювання, і розвиток ІТ, і пізнання функціонування як

економічної системи будь-якого рівня загалом, так і окремих її складових (зокрема, фінансової системи) як окремого об'єкта дослідження, дозволяє стверджувати, що усталений погляд на економіко-математичне моделювання дещо застарілий. Наприклад, до оновленої класифікації економіко-математичних моделей треба віднести моделі, побудовані на основі нечіткої логіки, моделі машинного навчання, агентні моделі та багато інших.

Розвиток моделей та методів, які використовують як традиційний математичний підхід, так і нові надбання як у галузі штучного інтелекту, ІТ, так і міждисциплінарних досліджень, вимагає унормування (структуризації) знань та уявлень про моделювання економічних процесів і систем. Тому наразі потребує уточнення й удосконалення концепція економіко-математичного моделювання. На рис. 1 наведене авторське бачення місця сучасного економіко-математичного моделювання.

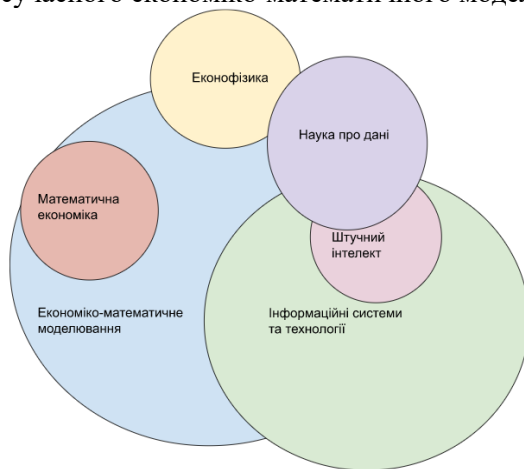


Рис. 1. Місце сучасного економіко-математичного моделювання
Джерело: створено автором

Література:

1. Puu T. Mathematical Modelling in Economics and its Snags, or the Emergence of Disjoint Cultures. https://www.researchgate.net/publication/297731696_Mathematical_Modelling_in_Economics_and_its_Snags_or_the_Emergence_of_Disjoint_Cultures

*Маханець Б.О.,
аспірант,
Запорізький національний університет*

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЧАТ-БОТІВ

Зміни в інформаційних та технологічних процесах у світі можуть запропонувати компаніям різні можливості. Це дає можливість скористатися широким спектром інноваційних інструментів. Чат-боти мають такі переваги, як автоматизація та допомога впорядкування операцій та підвищення ефективності бізнес-процесів, підвищення продуктивності праці в бізнесі та залучати нових клієнтів.

За оцінками Insider Intelligence впровадження чат-ботів може допомогти закладам охорони здоров'я, банківського сектора та роздрібній торгівлі щорічно економити на обслуговуванні клієнтів 11 млрд. дол. США до 2023 року. Роздрібні продажі в чат-ботах приводять до річного зростання в 98% і досягнуть 142 млрд. дол. США до 2024 року [1].

Однак, чат-боти мають свої не тільки переваги, але й недоліки. Деякі переваги чат-ботів наступні: економія бюджету, привабливість, висока якість взаємодії, вимірюваність даних, доступ до молоді та додаткові функції. Недоліки використання чат-ботів в бізнесі: відмова взаємодіяти з ботом, чат-бот може стати незрозумілим для деяких користувачів, якщо є недоліки в логічному розпізнаванні [2].

У сучасному світі використання чат-ботів у бізнесі – це абсолютна необхідність для стратегічного розвитку компанії. Найважливішою особливістю чат-ботів є їхня залученість та безперебійність. Згідно з нещодавнім дослідженням “Технологія зриву”, 96% організацій погоджуються, що створення багатоканальної програми без збоїв є пріоритетом [3]. Саме тому, оцінювати ефективність впровадження чат-ботів стає необхідністю.

Загалом, для оцінки чат-ботів застосовуються три категорії КРІ:

✓ дані про виконання чат-ботом бізнес-завдань, заради яких він створювався;

- ✓ метрики, що відображають затребуваність бота;
- ✓ метрики, що допомагають зрозуміти, наскільки ефективні самі діалоги.

Набір метрик щодо вирішення бізнес-завдань є найголовнішим, оскільки допомагає розрахувати, в який термін окупляться витрати на розробку бота і чи відповідає він взагалі очікуванням. Самі KPI в даному випадку можуть бути різними і залежать від функцій бота. Наведемо кілька найпоширеніших прикладів: зниження завантаження кол-центру, конверсії в покупки, активація, зростання CRM, зростання кількості згадок бренду.

Метрики, які визначають затребуваність чат-бота оцінюють кількість користувачів. Однак є кілька додаткових метрик, які допоможуть оцінити, наскільки добре працює бот: це кількість залучених користувачів, активних користувачів, повторних користувачів та кількість прочитаних повідомлень.

До основних метрик, які оцінюють ефективність діалогів відносять середню тривалість сесії, відсоток помилок, GCR (Goal Completion Rate).

У системі управління чат-ботом має бути можливість відстежувати досягнення цілей. Аналіз цих даних допоможе знайти так звані вузькі місця в діалозі – моменти, на яких розмова переривається, хоча мета так і не досягнута. На ці моменти варто звернути увагу і переписати сценарій.

Усі зазначені вище метрики – кількісні. Однак перевага чат-ботів полягає в тому, що вони оперують не лише посиланнями та кнопками, а й словами. Тому крім метрик потрібно ще користуватися системами семантичного аналізу реплік користувачів. Вони допоможуть зрозуміти емоційне тло бесіди, дізнатися, які запити найпопулярніші в користувачів і взагалі отримати великий обсяг інформації про цільову аудиторію, яку згодом можна використати в рекламних кампаніях.

Література:

1. 5 формул для розрахунку ефективності чат-бота. URL: <https://rb.ru/opinion/chatbot-efficiency>.

2. Небилиця О. А. Чат-боти як ефективний стратегічний та інноваційний напрям розвитку бізнесу. Сучасні проблеми управління підприємствами: теорія та практика. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, м. Харків – м. Торунь, 16 квітня 2021 року. Дніпро: Середняк Т.К., 2021. – С. 99-101.

3. Customer Contact Week Digital: Disrupting the Live Chat Experience 23.04.2019. URL: <https://www.comm100.com/blog/ccwdisrupting-the-chat-experience.html>.

*Нікульча В.А.
к.е.н., асистент,
Кибич С.С.*

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОЗДРІБНІЙ ТОРГІВЛІ

Оптимізація та підвищення ефективності роздрібною торгівлі реалізується через впровадження нових рішень, серед яких важливе місце посідає використання інформаційних технологій. Відповідаючи сучасним принципам маркетингу взаємовідносин, програмні продукти з одного боку вирішують питання забезпечення якості обслуговування через автоматизацію більшості бізнес-процесів та інтеграції з різними типами обладнання, а з іншого – дозволяють вибудувати ефективну взаємодію зі споживачами завдяки системі комунікацій, аналізу та оптимізації інструментарію впливу на останніх.

Одним із найбільш поширених варіантів рішень у роздрібній торгівлі є використання SaaS, «технічна суть якого зводиться до розгортання та реалізації програмного забезпечення, при якому провайдер розробляє додаток чи прикладну програму (англ. application), ліцензує його, управляє ним і надає споживачам (бізнесклієнтам) доступ до програмного забезпечення, розміщеного на віддаленому сервері через мережу Інтернет» [1; с.18]. За даних умов підприємство роздрібною торгівлі має змогу користуватися готовими рішеннями, сплачуючи передплату за використання такого типу послуг.

До основних компонентів структура SaaS, які використовуються для модифікації процесів роздрібною торгівлі, відносять такі:

1. Хмарна інфраструктура – апаратна інфраструктура, що підтримує SaaS-систему.

2. Клієнтські пристрої, завдяки яким користувачі отримують доступ до послуг SaaS.

3. Клієнтське програмне забезпечення – програмне забезпечення, яке встановлюється на клієнтському пристрої для доступу до послуг SaaS.

4. Інтерфейс користувача – інтерфейс, через який

користувачі взаємодіють з послугами SaaS, такий як веб-сайт, додаток або API.

5. Бізнес-логіка, яка керує послугами SaaS: опрацювання запитів, автоматизація тощо.

До переваг використання SaaS-рішень підприємствами роздрібною торгівлі слід віднести:

- нижча вартість, що пов'язано із можливістю використання типового готового рішення від компанії-розробника замість розробки власного продукту, що потребувало б витрат часу, набору персоналу та виділення відповідного бюджету;

- зменшення часу отримання вигоди, оскільки у SaaS-рішеннях конфігурація вже встановлена, що відповідно, зменшує час, витрачений на інсталяцію та налаштування;

- масштабованість та інтеграція, оскільки рішення SaaS знаходяться в хмарних середовищах: користувач має змогу ввімкнути необхідний функціонал, а усі API активуються після успішної оплати за затребувані послуги в будь-який момент часу;

- оновлення: провайдери SaaS оновлюють рішення, і воно стає доступним для їхніх клієнтів;

- простий у використанні та перевірці концепцій, оскільки SaaS-рішення вже містять врахований практичний досвід відповідно до сфери діяльності;

- наявність доступу будь-звідки, оскільки послуги надаються через Інтернет;

- легке налаштування: налаштування програми відповідно до своїх бізнес-процесів, не впливаючи на загальну інфраструктуру, та ін. [2].

Література:

1. Давидова Н. О. Цивільно-правове регулювання інформаційних відносин SaaS (Software as a Service). Підприємництво, господарство і право. 2021. Вип.6. С.16-22 URL: <http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2021/6/3.pdf>

2. Karanja, James. SOFTWARE AS A SERVICE (SaaS). URL: https://www.researchgate.net/publication/331431695_SOFTWARE_AS_A_SERVICE_SaaS

*Петрашук Б.І.,
аспірант,
Запорізький національний університет*

CRM-СИСТЕМИ: ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ТА АНАЛІЗ УКРАЇНСЬКОГО РИНКУ

Потреба розвитку та масштабування бізнесу актуалізує необхідність ефективної організації, поліпшення і прискорення бізнес-процесів підприємства. Із такими завданнями найкраще справляється CRM-система, оскільки вона вирішує проблему підвищення лояльності клієнтів, що є одним з основних факторів розвитку компанії. До основних переваг використання CRM-систем слід віднести: ефективну організацію контактів підприємства, можливість відслідковувати продажі за рахунок різних метрик та сегментацію клієнтів.

Український ринок CRM-систем сьогодні характеризується низкою програмних продуктів, які вдало себе зарекомендували останнім часом [1]. Для оптимального вибору програмного продукту з даного класу потрібно звертати увагу на такі аспекти:

- ❖ **вартість** – CRM-системи з високою ціною нерідко завантажені функціями і вимагають спеціального навчання, тому слід аналізувати необхідність наявних функцій системи і не варто переплачувати за зайві, надмірний функціонал робить програму складною в освоєнні; крім того, варто переконатися, що вартість CRM-системи вже включає всі необхідні функції, і за них не потрібно доплачувати;

- ❖ **простота використання та зрозумілий інтерфейс** – програмний продукт повинен відрізнятися зручним та зрозумілим інтерфейсом, оскільки надто заплутаний інтерфейс ускладнить процес навчання персоналу з цією системою;

- ❖ **інтеграція з іншими інструментами** – інтеграція в сучасних реаліях є дуже важливою, так як можливість CRM-системи комбінувати власні можливості з іншими сервісами забезпечить більшу ефективність та віддачу результату клієнту, адже з'являється можливість дзвонити, відправляти листи, експортувати різну інформацію про рахунки, формувати замовлення без виходу з програмного продукту;

- ❖ **клієнтська підтримка** – важливий фактор, від якого залежить швидкість вирішення будь-якого питання щодо впровадження та експлуатації системи;

- ❖ автоматизація продажів – скорочує час виконання однакових дій на підприємстві, завдяки чому у співробітників знижується стрес та покращується самоменеджмент, що у свою чергу є додатковим фактором мотивації;

- ❖ автоматизація маркетингу – оптимізує виконання рутинних завдань, дозволяє провести сегментацію клієнтів, полегшується процес відслідковування та аналізу поведінки клієнтів;

- ❖ аналітика та звітність – завдяки аналітиці та звітності в CRM-системах з'являється можливість аналізувати воронку продажів та ефективність менеджерів, прогнозувати дохід та виявляти проблемні місця в бізнесі;

- ❖ мультимовність – фактор, що дозволяє збільшувати простір клієнтів, так як виключає проблему пристосовування клієнта до іншої мови;

- ❖ **гнучке налаштування** – обов'язковий атрибут хорошої CRM-системи, який уможливило процес налаштування елементів системи під індивідуальні потреби компанії.

Враховуючи зазначені критерії вибору, проведено порівняльний аналіз трьох широко вживаних CRM-систем країни: Salesforce CRM, Odoo CRM та HubSpot Sales Hub.

На основі проведеного дослідження встановлено, що Salesforce CRM є оптимальним рішенням для середнього бізнесу та великих підприємств. Тоді як Odoo CRM та HubSpot Sales Hub ділять між собою сегмент малого та середнього бізнесу. Крім того, визначено, що з головними потребами CRM-систем, найкраще справляється Salesforce CRM. А HubSpot Sales Hub теж досить потужний продукт, але він дещо слабший і не виконує усі поставлені завдання, а Odoo CRM слабо конкурує із вищезгаданими CRM-системами.

Отже, ринок CRM-систем в Україні характеризується великою кількістю вдалих CRM-рішень, що дозволяє бізнесу отримати якісний програмний продукт, який оптимізує процес управління з клієнтами.

Література:

1. Білоцерківський, О.Б. Використання CRM-систем для управління торговельними підприємствами. Національна економіка. Інтелект XXI. No 5. 2019. С.14-17.

*Поченчук Г.М.
професор, д.е.н.
Бабух Ю.Ю.
студент,*

Чернівецький національний університет імені Ю. Федьковича

ЦИФРОВІ ТРЕНДИ РОЗВИТКУ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ

Компанії в усьому світі переживають цифрову трансформацію, що є домінуючою тенденцією на ринку сьогодні. Не винятком є малий і середній бізнес. Підприємства малого та середнього бізнесу відіграють важливу роль у більшості економік світу. Серед усієї кількості підприємств саме на малий і середній бізнес (МСБ) припадає найбільша питома вага, їх функціонування забезпечує створення значного обсягу робочих місць та глобальний економічний розвиток. За даними світового банку мікро, малі та середні підприємства – це близько 90% компаній і понад 50% робочих місць у всьому світі [1]. Зважаючи на важливість і велике значення розвитку малого й середнього бізнесу є актуальною проблематика цифровізації цієї сфери.

Цифровізація забезпечує фундаментальні перетворення в усіх сферах життя і діяльності людини. Технології стають далеко не тільки двигуном розвитку нових галузей, а й знаходять важливі соціальні ролі, роблячи вагомий внесок у вирішення проблем суспільства, таких як старіння населення, соціальне розшарування, екологічні проблеми і зміна клімату. Можна виділити такі основні «наскрізні» цифрові технології: великі дані, квантові технології, компоненти робототехніки і сенсорика, нейротехнології та штучний інтелект, нові виробничі технології, промисловий Інтернет, системи розподіленого реєстру, технології бездротового зв'язку, технології віртуальної та доповненої реальності. Їх можна використовувати: для стимулювання зростання бізнесу, у тому числі через доступ до нових ринків, підвищений інтерес клієнтів у всій воронці продажів, урізноманітнення продукції; для отримання організаційних операційних переваг через поліпшення

комунікації співробітників, співпраці між командами, пришвидшення обміну інформацією та полегшення її обробки. Управління підприємством в сучасних умовах, це не просто ефективне використання ресурсів та виробництво якісної продукції або надання послуг, а це, найперше, збір і використання інформації про споживачів за допомогою різних технологічних засобів і забезпечення споживачів відповідними продуктами та послугами, одночасно задовольняючи їхні потенційні потреби шляхом розуміння тенденцій розвитку, отриманих за рахунок більш ефективного використання даних. Отже, ключовим моментом для МСБ у контексті цифрової трансформації є переосмислення моделі ведення справи з використанням передових цифрових технологій. Це можливість для МСБ прийняти технології, які підвищують ефективність і покращують гнучкість, сприяють оптимізації роботи та контролю процесів, створюючи фундаментальні зміни, що зумовлюють розробку нових бізнес-процесів і покращення командної культури та досвіду клієнтів. Серед основних трендів цифровізації для МСБ визначають: відповідальне використання даних (упровадження відповідальних практик щодо збору та захисту даних); використання технологій розподіленого реєстру (наприклад, смарт-контракти, це може суттєво скоротити час здійснення платежів за поставлені товари, зменшити ризик несплати, оскільки оплата автоматично запускається, щойно умови контракту виконуються); штучний інтелект (наприклад, прогнозування грошових потоків на основі внутрішніх бізнес-точок та зовнішніх макроекономічних даних, автоматизація цілих частин бек-офісних бізнес-процесів, допомога підприємствам визначити найкращий час для зв'язку з контрагентами на основі їхньої попередньої поведінки); поєднання технологій віртуальної та доповненої реальності (потенціал змінити форми комунікації з клієнтами, наприклад, дозволити клієнтам побачити, як щось виглядатиме на них, в їхньому домі чи їхньому автомобілі); вбудовані фінанси (швидкий і простий доступ до фінансових продуктів у межах платформ та інструментів шляхом інтеграції фінансових послуг із нефінансовими бізнес-інфраструктурами).

Отже, успішне функціонування підприємств МСБ в умовах сьогодення передбачає необхідність зусиль щодо впровадження найліпших стратегій цифрової трансформації, оскільки майбутній розвиток більшості сфер стане неможливим без використання цифрових технологій. Цифрові технології заощаджують як час, так і гроші, а технологічний прогрес фундаментально змінює умови та зміст ведення бізнесу.

Література:

1. Small and Medium Enterprises (SMEs) Finance. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/sme/finance>.
2. Connecting Small Businesses in the US. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/technology-media-telecommunications/us-tmt-connected-small-businesses-Jan2018.pdf>

*Пришляк К.М.,
доктор філософії,
Іван Демчук,
студент,
Західноукраїнський національний університет*

КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

У сільському господарстві земля – це головний засіб виробництва, без якого неможливий сам процес виробництва продукції рослинництва і тваринництва. Земля як засіб виробництва має специфічні особливості: 1) на відміну від інших засобів виробництва, земля не є результатом людської праці; 2) земля є незамінним засобом виробництва; 3) земля просторово обмежена і в процесі розвитку продуктивних сил сільського господарства її не можна заново створити або збільшити її розміри; однак в умовах раціонального використання землі її продуктивні сили постійно розвиваються і зростають; 4) у процесі виробництва земля не зношується, а при правильному використанні постійно поліпшується.

При визначенні економічної оцінки землі необхідно використовувати такі показники: продуктивність (ВП) – вартість валової продукції в кадастрових цінах – при загальній оцінці або урожайності – при частковій оцінці; окупність затрат (ОЗ) – вартість продукції в кадастрових цінах або кількість її в натуральному виразі в розрахунку на 100 грн. затрат; диференційний дохід (ДД) – додаткова частина чистого доходу на відносно кращих землях.

За 100 балів приймається найвищий середній показник за ряд років на ліпших ґрунтах. Оціночний бал визначається за формулою:

$$B = \frac{ВП(ОЗ \times ДД)}{ВП_0(ОЗ_0 \times ДД_0)} \times 100 \quad (1)$$

де, B – оціночний бал, одиниць;

$ВП, ОЗ, ДД$ – показники на досліджуваних землях, грн., (ц);

$ВП_6, ОО_6, ДД_6$ – показники на кращих землях, прийняті за 100 балів.

До показників, що характеризують рівень інтенсивності використання землі, відносять:

1. Питома вага сільськогосподарських угідь в загальній земельній площі господарства.

2. Ступінь розораності землі, тобто питома вага ріллі в структурі сільськогосподарських угідь.

3. Структура посівних площ і питома вага просапних культур в посівній площі господарства.

4. Питома вага меліорованих земель (зрошуваних, осушених) в загальній площі сільськогосподарських угідь.

До вартісних показників можна віднести:

1. Виробництво валової продукції в розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь.

2. Маса валового доходу і прибутку, одержаних на 1 га угідь.

3. Грошова виручка, що одержана від реалізації сільськогосподарської продукції в розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь.

До натуральних показників, які характеризують рівень ефективності використання землі, належать:

1. Врожайність основних сільськогосподарських культур в гектарах посіву.

2. Виробництво тваринницької продукції на 100 га відповідних угідь.

3. Обсяг основних видів продукції рослинництва, що виробляються з 1 га ріллі.

Для вимірювання впливу факторів на результативний показник використовують факторний аналіз. Під факторним аналізом розуміють методику комплексного і системного вивчення та вимірювання впливу чинників на величину результативних показників.

Раціонального й ефективного використання землі в аграрних підприємствах можна досягти за умов здійснення заходів з підвищення родючості ґрунту й охорони його від ерозії та інших руйнівних процесів. Різноманітність природних умов зумовлює необхідність упровадження обґрунтованої системи

ведення сільського господарства, яка передбачає підвищення родючості ґрунтів, поліпшення якісного стану сільськогосподарських угідь. Тому головною складовою системи ведення сільського господарства є система землеробства – це комплекс взаємопов'язаних агротехнічних, меліоративних і організаційно-економічних заходів, спрямованих на ефективне використання землі, збереження та підвищення родючості ґрунтів, одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур.

Важливим напрямком підвищення економічної ефективності використання землі є охорона ґрунтів від ерозії та інших руйнівних процесів.

Тому в господарствах розширити застосування ґрунтозахисних систем і методів обробітку землі та протиерозійних заходів з охорони ґрунтів від вітрової та водної ерозії, не допускати засолення, заболочування і заростання земель бур'янами, а також інших процесів, які погіршують стан ґрунту.

Висновки. Земля виступає базою сталого розвитку й умовою соціального прогресу та добробуту людства. У сільському господарстві земля виступає не лише просторовим базисом розміщення виробничих споруд, а й водночас є предметом праці та основними засобами праці. Особливістю землі є її родючість. Обмеженість земельних ресурсів веде до раціонального й ефективного використання даного ресурсу.

Література:

1. Буяк Л.М., Пришляк К.М., Башуцька О.С. Особливості оцінки земель сільськогосподарського призначення. *Науковий журнал «Вісник Хмельницького національного університету: Економічні науки.* Хмельницький. 2019. №6. С.256–262.

2. Мельник Л.Ю., Васильєв С.В., Олексюк В.О. Сучасні проблеми землекористування в сільському господарстві України. *Агросвіт.* 2016. № 6. С. 3–7.

3. Пришляк К.М. Моделювання процесів формування та функціонування ринку землі сільськогосподарського призначення. *Proceedings of XXI International scientific conference “Practical applications of research findings in Europe and worldwide”.* Morrisville, Lulu Press., 2018. P. 100–104.

*Русин Р.С.,
доцент, к.е.н.,
Прикарпатський національний університет імені Василя
Стефаніка*

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ОБРОБКА ДАНИХ DATA MINING

Сучасне економічне середовище володіє великим масивом інформаційних даних різного роду, яка в тій чи іншій мірі необхідна для використання. Водночас удосконалення технологій їх збору та зберігання, а також опрацювання призводять до накопичення потоків різноманітної інформації та їх надлишковості. Зазвичай дані неструктуровані та потребують спеціальної обробки і, взагалі кажучи, не мають корисного застосування, а також виникає складний процес пошуку необхідної інформації. Отже, такі дані потрібно обробляти, а інструменти обробки мають бути зрозумілими і доступними. Саме тому на допомогу приходять технологія інтелектуального аналізу даних (Data Mining), що дозволяє виявляти закономірності, зв'язки, кореляцію, тенденції та інше.

Новітні системи отримання даних засновані на методах штучного інтелекту, що і дозволяє знаходити необхідну інформацію з величезного масиву даних. Data Mining система яка пропонує гіпотези на основі власного аналізу.

Особливість Data Mining – це використання широкого математичного інструментарію (математичних методів і моделей в економіці) та сучасних інформаційних технологій. Тут використано формалізовані і неформалізовані методи аналізу, а саме кількісний та якісний аналіз даних.

До основних методів і алгоритмів Data Mining можна віднести [1]:

- неієрархічні методи кластерного аналізу (алгоритми k-середніх і k-медіани), ієрархічні методи кластерного аналізу;
- штучні нейронні мережі, символні правила, лінійна регресія, дерева рішень, Баєсові мережі, методи найближчого сусіда і k-найближчого сусіда, метод опорних векторів, кореляційно-регресійний аналіз;

- методи пошуку асоціативних правил (алгоритм Apriori);
- еволюційне програмування і генетичні алгоритми, метод обмеженого перебору, різноманітні методи візуалізації даних та інші методи.

До основних задач Data Mining можна віднести: класифікація, кластеризація, асоціація, послідовність, прогнозування, візуалізація, підведення підсумків (аналіз і виявлення відхилень, оцінювання, аналіз зв'язків). А саме:

- **Класифікація (Classification)** – виявлення ознак, які характеризують групи досліджуваних об'єктів (класи);

- **Кластеризація (Clustering)** – групування об'єктів на групи на основі даних.

- **Асоціація (Associations)** – пошуку асоціативних правил для відшукування закономірностей між зв'язаними подіями.

- **Послідовність (Sequence)** – дозволяє встановити закономірності між подіями, зв'язаними в часі.

- **Прогнозування (Forecasting)** – оцінюються пропущені або майбутні значення цільових числових показників.

- **Візуалізація (Visualization, Graph Mining)** – створюється графічний образ досліджуваних даних (2D і 3D вимірах).

- **Підведення підсумків (Summarization)** – опис конкретних груп об'єктів з досліджуваного набору даних тощо.

Основною перевагою інтелектуального аналізу даних Data Mining є можливість виявлення нових знань, які не можна отримати класичними методами економічного аналізу. Data Mining стає найбільш цікавим та необхідним на підприємствах. Технології Data Mining дозволяють аналізувати великі обсяги неструктурованих даних складних та оперативно вирішувати проблеми різного роду. Як приклад, використання методів Data Mining при моделюванні процесів ціноутворення на фондовому ринку, фінансової звітності у бухгалтерському обліку та ряду інших сфер.

Література:

1. Tan P.N., Steinbach M., Karpatne A., Kumar V. Introduction to Data Mining. Pearson Education Limited, 2018. – 864 p.

*Сабов Д.П.,
магістр,
Шаркаді М.М.,
к.е.н., доцент,*

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

КЛАСТЕРИЗАЦІЯ КРИПТОВАЛЮТ

Криптовалюти – це цифрові активи, які можна використовувати, як засіб обміну та зберігання доходів. З появою нових криптовалют на ринку, стає все складніше відслідковувати та аналізувати їх характеристики та ринкову динаміку. У цьому контексті кластеризація криптовалют є корисним інструментом для структурування та групування цифрових активів на основі схожих характеристик.

Кластеризація криптовалют – це процес групування криптовалют на основі схожих властивостей, таких як ринкова капіталізація, ціна, обсяг торгів, алгоритм майнінгу та інші. Цей процес дозволяє розуміти характеристики криптовалют, їх відмінності між собою. Кластеризація також допомагає інвесторам та трейдерам приймати рішення про вибір криптовалют для інвестування та торгівлі.

Для кластеризації криптовалют розглянуто методи К-середніх, силуетний метод і метод ліктя. При кластеризації К-середніх, необхідно спочатку вибрати бажану кількість кластерів. Далі, на основі вибраних характеристик криптовалют (наприклад, ціна, ринкова капіталізація, обсяг торгів тощо) створюється матриця, де кожен рядок відповідає одній криптовалюті, а кожен стовпець відповідає вибраній характеристиці.

Далі вибираються кілька центроїдів - по одному для кожного кластера. Кожна криптовалюта призначається до кластера з найближчим центроїдом, використовуючи евклідову відстань між характеристиками криптовалют і центроїдами. Потім центроїди перераховуються як середнє значення характеристик у кожному кластері, і процес призначення криптовалют до кластерів і перерахунку центроїдів

повторюється доти, поки зміни у кластерах не стануть незначними.

Силуетний метод – опирається на те, наскільки кожна точка схожа або не схожа на сусідів з точки зору показників подібності, таких як взаємна інформація або коефіцієнти кореляції.

Метод ліктя – працює, розглядаючи відстань між кожною точкою в одному кластері та його центроїдом — середньою точкою координат усіх його елементів. Після обчислення цієї відстані для кожного елемента в кожному кластері видно, де більшість точок припадає на лінію між їхніми центроїдами та середнім значенням їхнього кластера (або середнім, якщо є лише один).

Отримані кластери можуть допомогти в ідентифікації схожих груп криптовалют, які можуть мати подібні властивості та використовуватись для однієї або кількох цілей.

Це дослідження мало на меті оцінити ефективність криптовалют, об'єднавши їх у групи за їх схожістю та відмінністю. Для цього використано критерій кластеризації на основі відстані, який мінімізує середню квадратичну відстань від центроїда кожного кластера. Результати – шість кластерів.

Даний аналіз допоможе ліпше зрозуміти, як пов'язані криптовалюти та чим вони відрізняються одна від одної за своїми атрибутами та способами використання.

Література:

1. Grunspan C, Pérez-Marco R. (2020) The mathematics of Bitcoin. EMS Newsletter, European Mathematical Society, 31-37 [in English].

*Семененко Ю.С.,
аспірант,
Західноукраїнський національний університет*

РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ

Основні складові ефективної моделі розвитку підприємства та загального економічного зростання країни охоплюють знання, ідеї, інновації та сучасні технологічні зміни. Багато компаній стараються в своїй діяльності використовувати технології штучного інтелекту для підвищення ефективності діяльності компанії та оптимізації існуючих бізнес процесів.

Сьогодні, в час інновацій, бізнес не тільки створює нові продукти та послуги, але й оновлює існуючі галузі з використанням цифрових технологій. Можна вважати, що впровадження технологій штучного інтелекту в підприємницьку діяльність не лише удосконалить навички людини, а й спросить її діяльність та допоможе швидше виконувати свою роботу, що позитивно вплине на швидкість і якість виготовлення продукції, посилить позиції компанії на конкурентному ринку.

Штучний інтелект у бізнесі – це відчутний прорив, який допоможе працівникам працювати краще, менеджерам приймати правильніші рішення, а працівникам оптимальніше використовувати власний час та виготовляти більше продукції. Методів використання штучного інтелекту в бізнесі досить багато – від оптимізації роботи з клієнтом, коли AI аналізує скрипти та надає власні рекомендації і аж до рекомендації по певних рішеннях на основі аналізу великих масивів даних. Штучний інтелект можна використовувати для звичних менеджерських робіт, таких як розподіл завдань між підлеглими, аналіз ефективності роботи та ін. Це вивільняє для менеджерів час та можливість для більш стратегічної діяльності. Також штучний інтелект допоможе менеджерам покращити якість роботи команди. Вже є розроблені алгоритми, завдання яких аналізувати «тон» спілкування між працівниками та повідомляти менеджера у випадку, якщо задоволення від роботи буде знижуватись.

Основною метою впровадження штучного інтелекту в діяльність роботи компанії є автоматизація управління та розширення сфер діяльності організації, наприклад рівня кваліфікації працівників.

Водночас важливо розуміти, що штучний інтелект не може використовуватись для зміни людських суджень та ідей.

Прогнозується, що у майбутньому люди, які мають труднощі з набуттям високотехнологічних навичок, можуть успішно інтегруватися на ринок праці, якщо вони володіють правильним набором соціальних та міжособистісних навичок спілкування та творчих ідей. У країнах з низьким рівнем доходу, які не мають ресурсів для створення якісної системи освіти з аналогічним розмахом і масштабом, інструменти на основі технологій AI можуть відігравати важливу роль у розвитку підприємницького середовища та всіх галузей економіки країни. Крім того, інформаційні технології, засновані на AI, можуть забезпечити зростання мобільності робочої сили та покращити компетенції працівників, зменшуючи коло знань, необхідних для виконання роботи, що допоможе працівникам знайти роботу в нових галузях, секторах або на нових робочих місцях.

Технології AI введуть такі нові критерії успіху для підприємства:

- поліпшена співпраця між внутрішніми та зовнішніми підрозділами підприємства;
- розширення обміну інформацією;
- можливість експериментування, ефективного навчання та прийняття рішень;
- можливість вивчення сучасного середовища взаємодії підприємств різних рівнів з потенційними споживачами за межами організації.

Оскільки робота, пов'язана з рутинними завданнями менеджерів, які полягають у перевірці, відповідності та системній обробці даних, усе більше виконується машинами, роль людей буде спрямована на продажі, розвиток ринку та консалтинг / коучинг. Ці завдання потребують від менеджерів сильних соціальних, емпатійних і міжособистісних навичок, а не тільки технічних. Зростаюча потреба в соціальних навичках, зокрема в управлінні процесами на підприємстві, вже спостерігається протягом останніх десятиліть.

Література:

1. Новаківський І.І. Застосування штучного інтелекту для управління інноваційними процесами у ланцюгах вартості / І.І. Новаківський, Г.В. Рачинська // Вісник НУ «Львівська політехніка». – 2011. – № 720. – С. 303–309.

Семчишин Л.М.,
 доцент, к.ф.-м.н.,
Павелчак-Данилюк О.Б.,
 старший викладач, к.т.н.,
 Чортківський навчально-науковий інститут
 підприємництва і бізнесу
 Західноукраїнський національний університет

МЕТОДИЧНІ ПРИЙОМИ РОЗВ'ЯЗАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ З λ – МАТРИЦЯМИ

Розглянемо систему лінійних алгебраїчних рівнянь, яка виникає при розв'язуванні динамічної моделі В. Леонт'єва [1]

$$Y(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m)(E - B(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m)) = C(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m), \quad (1)$$

в якій $B(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m)$ – регулярна матриця розміру $n \times n$, елементами якої є многочлени степеня l . Права частина рівняння визначається як вектор

$$C(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m) = (c_{1,n+1}(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m), c_{2,n+1}(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m), \dots, c_{n,n+1}(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m))^T$$

многочленів степеня l .

Елементи системи (1) задаються формулами

$$\begin{aligned}
 a_{i,j}(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m) &= \\
 &= \sum_{k_1+k_2+\dots+k_m=0}^l a_{i,j(k_1 k_2 \dots k_m)} \lambda_1^{k_1} \lambda_2^{k_2} \dots \lambda_m^{k_m} \quad (i = \overline{1, n}; j = \overline{1, n+1}).
 \end{aligned}$$

З огляду на це розглядається метод, що дозволяє звести розв'язання системи (1) до обчислення невідомих систем лінійних алгебраїчних рівнянь з числовими коефіцієнтами спеціального вигляду [2].

Оскільки $B(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m), C(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m)$ – поліноміальні матриці, то їх можна подати у вигляді матричних поліномів

$$B(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m) = \sum_{k_1+k_2+\dots+k_m=0}^l \lambda_1^{k_1} \lambda_2^{k_2} \dots \lambda_m^{k_m} B_{k_1 k_2 \dots k_m} \text{ та}$$

$$C(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m) = \sum_{k_1+k_2+\dots+k_m=0}^l \lambda_1^{k_1} \lambda_2^{k_2} \dots \lambda_m^{k_m} C_{k_1 k_2 \dots k_m}.$$

Розв'язок системи будемо шукати у вигляді відношення двох поліномів [2].

$$Y(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m) = \frac{\sum_{k_1+k_2+\dots+k_m=0}^l \lambda_1^{k_1} \lambda_2^{k_2} \dots \lambda_m^{k_m} X_{k_1 k_2 \dots k_m}}{\sum_{k_1+k_2+\dots+k_m=0}^l \lambda_1^{k_1} \lambda_2^{k_2} \dots \lambda_m^{k_m} Z_{k_1 k_2 \dots k_m}}, \quad (2)$$

де $X_{k_1 k_2 \dots k_m}$ – вектори розмірності n , $Z_{k_1 k_2 \dots k_m}$ – скалярні величини.

Невідомі $X_{k_1 k_2 \dots k_m}$ та $Z_{k_1 k_2 \dots k_m}$ обчислимо методом невизначених коефіцієнтів.

Згрупувавши члени у лівій і правій частинах отриманого рівняння та порівнявши після цього коефіцієнти при однакових степенях λ , для визначення невідомих матричних коефіцієнтів $X_{k_1 k_2 \dots k_m}$ та $Z_{k_1 k_2 \dots k_m}$ одержимо систему з числовими елементами. Для розв'язання отриманої системи використано алгоритм схеми розрізання [2].

Література:

1. Григорків В.С. Моделювання економіки. Частина 2: навч. посібник / В.С. Григорків. – Чернівці: Рута, 2006. – 100 с.
2. Недашковський М.О. Обчислення з λ – матрицями / М.О. Недашковський, О.Я. Ковальчук. – К.: Наук. думка, 2007. – 294 с.

*Сергєєв О.А.,
аспірант,*

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІННЯ ЗЕЛЕНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ

Зелена економіка є концепцією, спрямованою на досягнення сталого економічного розвитку за допомогою збереження природних ресурсів та зменшення впливу на довкілля. Зважаючи на те, що Україна знаходиться в стані війни, питання розвитку даного напрямку економіки є одним із пріоритетних завдань для нашої країни. Зелені інвестиції є однією з ключових складових зеленої економіки, які охоплюють інвестиції у сектори, пов'язані з енергоефективністю, відновлюваною енергетикою та збереженням природних ресурсів [1, с. 87-89].

Для планування й управління зеленими інвестиціями часто використовуються математичні моделі, які дозволяють зменшити ризики та підвищити ефективність інвестицій. Застосування математичних моделей забезпечує можливість обґрунтування рішень щодо вибору оптимального портфелю зелених інвестицій.

Одним з підходів до планування зелених інвестицій є використання портфельної теорії. Згідно з цим підходом, інвестиції розподіляються між різними проектами з метою зменшення загального ризику. Також можна використовувати моделі оптимізації портфеля, що дозволяють знайти найбільш ефективний спосіб розподілу коштів між проектами [2, с. 12].

Для оцінки ефективності зелених інвестицій застосовуються також моделі фінансової аналітики, такі як методи дисконтованої вартості, аналіз ризику та інші. Для побудови таких моделей можна використовувати методи математичної статистики, які дозволяють аналізувати та прогнозувати ризики в залежності від різних факторів.

Метод регресійного аналізу дозволяє встановлювати залежності між різними змінними, а також прогнозувати значення цих змінних в майбутньому на основі історичних даних.

Кореляційний аналіз дозволяє встановлювати залежності між двома змінними, тоді як факторний аналіз допомагає ідентифікувати фактори, які мають найбільший вплив на зміну показників ефективності інвестицій.

Аналіз часових рядів дозволяє виявляти тенденції та циклічність зміни показників в часі, що дозволяє прогнозувати можливі ризики та зміни показників в майбутньому.

Українські вчені активно досліджують питання розвитку зеленої економіки та використання математичних моделей для планування й управління зеленими інвестиціями. Наприклад, у [2, с. 52-58] автори розглянули питання побудови моделей оптимізації портфеля зелених інвестицій з урахуванням різних факторів, таких як ризик, дохідність та кореляція між різними інвестиційними проектами. Врахування взаємозв'язку між різними інвестиційними проектами в портфелі зелених інвестицій може допомогти зменшити ризики та підвищити дохідність портфеля в цілому. Це важливо для залучення ширшого кола інвесторів, які шукають більш безпечні та прибуткові інвестиції, що водночас сприятиме розвитку зеленої економіки в країні.

Також активно досліджується ефективність зелених інвестицій в Україні та розглянуто питання залучення іноземних інвесторів у зелені проекти. Використовуючи методи фінансової аналітики та математичної статистики, можна зробити висновок про те, що зелені інвестиції можуть бути ефективними з точки зору доходності та зменшення впливу на довкілля [3].

Отже, розвиток зеленої економіки та використання математичних моделей для планування та управління зеленими інвестиціями є актуальною проблемою, яка привертає увагу українських вчених. Застосування математичних моделей дозволяє підвищити ефективність та зменшити ризики зелених інвестицій. Навіть за умов війни й економічних викликів Україна має потенціал для розвитку зеленої енергетики та використання її в якості ключового фактору у забезпеченні енергетичної незалежності та сталого розвитку економіки.

Література:

1. Білоскурський Р.Р. Природно-ресурсний потенціал України у фокусі аналізу стану та перспектив використання // Український соціум. – 2017. - № 3 (62). – с. 87–99.

2. Марченко О. В. Оптимізація портфеля зелених інвестицій з урахуванням ризику, дохідності та кореляції між проектами / О. В. Марченко, Н. В. Яцишин // Економічні науки. – 2019. – Вип. 9 (176). – 52-58 с.

3. Holubka S. M. Financing actions of environmental and economic development in Ukraine/ S. M. Holubka, I. Y. Shtuler, R. R. Biloskurskyi // Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice. – 2017. – 2(23), 437-445 p. <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v2i23.121602>

Скіцько В.І.,
доцент, к.е.н.,
Київський національний економічний університет імені Вадима
Гетьмана

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ЛОГІСТИЦІ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ

Для сьогодення характерна надмірна увага до різних аспектів штучного інтелекту (ШІ), зокрема через спричинений ChatGPT і подібними інтерактивними інструментами ШІ великий резонанс у суспільстві та бізнесі. Такий розвиток ШІ зумовлено насамперед великим зростанням обчислювальних потужностей комп'ютерів та цифрових пристроїв, разом із збільшенням обсягів цифрової інформації та розробкою нових алгоритмів обробки даних.

До головних напрямків ШІ можна віднести: 1) машинне навчання (анг. Machine learning, ML), в рамках якого на основі даних та досвіду відбувається навчання комп'ютерів для вирішення певних завдань; 2) глибинне навчання (анг. Deep Learning, DL), яке дозволяє ефективно використовувати штучні нейронні мережі з великою кількістю прошарків для вирішення складних завдань; 3) штучні нейронні мережі (анг. Artificial Neural Networks, ANN) представляють собою математичні моделі, які імітують роботу звичайних нейронних мереж людського мозку; 4) обробка природної мови (анг. Natural Language Processing, NLP) передбачає розробку алгоритмів розуміння та обробки людської мови та їх програмну реалізацію.

Наразі актуальним напрямком є омніканальна (багатоканальна) логістика, яка передбачає швидку адаптивність і гнучкість через різні канали поставок товарів і послуг для досягнення основної мети логістики, пов'язаної з одночасним виконанням семи правил логістики «7R», які відповідають наступному: потрібна продукція у потрібній кількості потрібної якості має бути доставлена в узгоджений час та місце за узгодженою ціною потрібному споживачеві. У зв'язку з цим виникають різні задачі, які пов'язані, зокрема, із спільним та скоординованим функціонуванням різних каналів, різних ланок ланцюгів поставок. І для їх виконання може бути задіяний ШІ.

Окрім того, набуває поширення нові концепції «Логістика 5.0» та «Ланцюг поставок 5.0» в контексті концепцій «Індустрія 5.0» та «Суспільство 5.0». Якщо попередні версії цих концепцій (вони містять позначення «4.0») передбачали поєднання усіх і всього за допомогою всесвітньої мережі з широким використанням новітніх цифрових технологій, то концепції з позначкою «5.0» на додачу передбачають ще більше розмиття між реальним і цифровим (віртуальним) світом, посилене акцентування на потребах окремої людини, широке використання ІІІ, а навички комунікації людини із ІІІ стають одними з основних.

Логістика є однією зі сфер, де вже тривалий час успішно використовують ІІІ та продовжують це робити й надалі для виконання різноманітних складних завдань у режимі реального часу (майже миттєво) з врахуванням великої кількості параметрів (які у звичайних підходах до розв'язання відповідних задач досить важко врахувати з різних причин), наприклад: 1) як окремих задач щодо побудови оптимальних маршрутів, знаходження оптимального використання транспортних засобів, вибору постачальника, оптимального розміщення продукції на складах, так і комплексного управління ланцюгами поставок; 2) прогнозування потреб у різних ресурсах (сировина, людський капітал, транспорт тощо), готової продукції, складських приміщень, попиту на продукцію за різними аспектами; 3) вирішення задач останньої милі та багато інших.

Однією із проблем у логістиці є невизначеність під час прийняття управлінських рішень. За допомогою ІІІ враховувати невизначеність, а також швидко діяти у надзвичайних ситуаціях є набагато простіше й ефективніше через те, що ІІІ постійно розвивається, отримуючи та накопичуючи новий досвід у різних ситуаціях [1].

Отже, ІІІ у логістиці може виконувати такі функції [2]: 1) взаємодія з клієнтом (наприклад, чат-бот замість людини в кол-центрі); 2) формування рекомендацій скрізь де у цьому є потреба; 3) оптимізація виробничих процесів та підвищення їх безпеки; 4) вивчення поведінки споживача; 5) забезпечення від будь-яких шахрайських дій; 6) аналіз та оцінювання ризиків тощо.

Література:

1. 8 способів, як штучний інтелект змінить логістику. 12.05.2020. URL: <https://fialan.ua/ua/news/vagno-znat/8-sposobiv-yak-shtuchnij-intelekt-zminit-logistiku/> (дата звернення 10.04.2023).

2. Смерека Є. Штучний інтелект для бізнесу: які завдання здатен вирішувати та в яких галузях допомагає і чи треба боятися його «надможливостей». 01.03.2023. URL: <https://mind.ua/publications/20254126-shtuchnij-intelekt-dlya-biznesu-yaki-zavdannya-zdaten-virishuvati-ta-v-yakih-galuzyah-dopomagae> (дата звернення 10.04.2023).

Скрайчук Л.В.,

асистент, к.е.н.,

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

МОДЕЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЧНОГО ЕКОЛОГОЗОРІЄНТОВАНОГО РОЗВИТКУ КРАЇНИ

Екологічні стихійні лиха впродовж останніх років сколихнули населення всієї планети, наслідки яких для людей набувають все більш катастрофічних розмірів. Розв'язання зазначених проблем неможливе без їх глибокого наукового обґрунтування, розробки адекватних методів і моделей, а також прийняття відповідних оптимальних рішень у процесах управління цими системами [1]. Особливо актуальне питання удосконалення та розробки еколого-економічних моделей, мета яких – такий розвиток економіки країни, який би забезпечував збалансовану еколого-економічну взаємодію. Основою розв'язання еколого-економічних проблем сьогодні є перехід економіки до сталого розвитку [2].

Якщо вважати навколишнє середовище виробничим фактором, то важливо дослідити, як взаємодіятиме природа та економіка в тих чи інших умовах господарювання, виявити тенденції та закономірності для обґрунтування на стратегічному рівні інвестиційних екологічно орієнтованих проєктів, що забезпечують сталий розвиток країни. Під стратегічним плануванням проєктної діяльності країни розумітимемо визначення пріоритетних секторів економіки за ступенем їх впливу на екологію та сприйнятливість до інвестицій.

Побудова еколого-економічної моделі заснована на дослідженні складної системи взаємозв'язків економічних та екологічних показників. Для аналізу процесу розвитку економіки України та стану довкілля у довгостроковій перспективі необхідно виявити тенденції взаємодії у економічній та екологічній сферах. У проведеному дослідженні основними показниками, які істотно впливають на екологічну ситуацію в Україні, були визначені такі показники:

- валовий внутрішній продукт (ВВП), млн. грн.,
- інвестиції на природоохоронні цілі, млн. грн.

Показником збитків від забруднення навколишнього середовища та нераціонального використання природних ресурсів вибрано викиди забруднюючих речовин у водні ресурси, млн. м³.

У проведеному дослідженні, пропонується використання двофакторних функцій забруднення, які дозволяють пов'язати екологічні та економічні показники. Основна перевага такого підходу полягає в тому, що застосовуються виробничі функції, які дозволяють враховувати зміни залучених інвестицій природоохоронної спрямованості, досліджувати їх ефективність, а також дозволяють оцінювати можливість заміни і компенсації одного з аналізованих факторів іншим.

Використовуючи статистичні дані, побудовано функцію, яка показує зв'язок викидів забруднюючих речовин у водні об'єкти з ВВП та інвестиціями у навколишнє середовище (мультиплікативну функцію):

$$Y = e^{17,9984} X_1^{0,0511} X_2^{-1,3266}, \quad (1)$$

де Y – викиди забруднюючих речовин у водні об'єкти, млн. м³/рік;

X_1 – ВВП, млн. грн./рік;

X_2 – інвестиції в охорону навколишнього середовища, млн. грн./рік.

Аналізуючи побудовану модель (1) приходимо до висновку, що при зростанні ВВП на 1% викиди забруднюючих речовин у водні ресурси збільшується на 0,051%, а при зростанні інвестицій в охорону навколишнього середовища на 1% викиди забруднюючих речовин у водні ресурси зменшуються на 1,327%.

У результаті проведених досліджень за допомогою побудованої моделі здійснено оцінку ступеня впливу процесів, що відбуваються в економіці, на навколишнє середовище, виявлено закономірності та сформульовано обмеження, які необхідні для розробки концепції сталого розвитку країни.

Література:

1. Григорків В.С. Моделювання економіки [Текст]: навчальний посібник. Чернівці: ЧНУ, 2019. 360 с.
2. Петровська, С.А. Моделювання сталого розвитку: процесні й еколого-економічні аспекти проблеми [Текст]. Механізм регулювання економіки. 2011. № 2. С. 159-166.

*Скрайчук Л.В.,
асистент, к.е.н.,
Морар В.Г.,
студент,*

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

МОДЕЛЮВАННЯ МІГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НАСЕЛЕННЯ

Останніми роками уряди провідних країн світу все більше приділяють увагу міграційним процесам, зокрема, введенню заходів для перешкоджання нелегальній імміграції та чіткого регулювання кількості мігрантів. Якщо майже протягом усього ХІХ століття міграція розглядалась швидше як позитивне явище (як для країн-донорів, так і для країн-реципієнтів), то на даному етапі це явище набуває негативного відтінку, найперше через переконання, що приплив мігрантів зменшує розміри заробітних плат місцевого населення.

Наразі існують дві протилежні думки щодо впливу міграційних процесів на заробітну плату місцевого населення: перша полягає у тому, що рівень заробітної плати зменшується через збільшення рівня міграції населення, а друга – що дані процеси непов'язані між собою.

Відображення першої ідеї прослідковується у теоремі Хекшера-Оліна-Самюельсона, з якої можемо дійти висновку про існування єдиної заробітної плати (як плати за гомогенний капітал), яка можлива лише за умови мобільності фактору виробництва праці і підтверджує факт зменшення заробітної плати місцевого населення через приплив мігрантів.

Прихильниками другої теорії є лауреати Нобелівської премії з економіки Естер Дюфло та Абхіджит Банерджі, які досліджували економічне зростання та проблему бідності. Учені своїм експериментальним підходом довели, що такий фактор виробництва як праця немобільний та що наплив мігрантів не знижує рівня заробітної плати у місцевого населення. Дослідження довели, що немобільність фактору виробництва праці зумовлена тим, що бідність не спонукає людей до міграції, навіть у випадку, коли їм пропонують гарантії безпеки, оплати

праці або вищу заробітну плату. Частіше людей спонукають до міграції стихійні лиха, війни та епідемії, що є вагомою перешкодою у досягненні єдиної заробітної плати. Проте дослідження А. Банерджі та Е. Дюфло не дають універсального результату, оскільки науковці в основному досліджували мігрантів з Індії та країн Африки, велика частина яких або низькокваліфіковані, або взагалі некваліфіковані. Саме тому даний контингент мігрантів і не «загрожував» місцевому населенню, оскільки мігранти претендували найчастіше на роботу, яка не була приваблива для місцевого населення, тому й не створювали конкуренції місцевим жителям, а навпаки, формували умови для їх кар'єрного зростання. У випадку дефіциту висококваліфікованих працівників наплив мігрантів з високою кваліфікацією з великою ймовірністю знизить рівень заробітної плати місцевого населення.

Моделювання міграційних процесів у Франції проводилось на основі статистичних даних за 2000-2021 роки, як результат – побудовано регресійну модель, яка формалізується рівнянням:

$$Y = -0,59X_1 + 0,51X_2, \quad (1)$$

де Y – середня заробітна плата у Франції, X_1 – міграція за рік, X_2 – фізичний обсяг ВВП Франції.

Множинний коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,97$, тому зв'язок між факторними ознаками та результатом дуже сильний, що свідчить про адекватність побудови моделі (1). Крім того, визначення значень t -статистик для коефіцієнтів моделі підтвердило їх статистичну значущість.

Аналізуючи модель (1), приходимо до висновку, що зростання рівня міграції на 10% викличе зменшення заробітної плати на 5,9%, а при зростанні ВВП на 10% – заробітна плата збільшиться на 5,1%. Отже, для Франції справді існує негативний вплив міграційних процесів на рівень заробітної плати місцевого населення, що частково пояснюється зростанням кількості висококваліфікованих мігрантів.

Сторощук Б.Д.

к.е.н., доцент,

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

КЛАСИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ МОДЕЛЮВАННЯ РИНКОВОГО МЕХАНІЗМУ ЦІНОУТВОРЕННЯ

Традиційно прийнято вважати, що початок чіткого опису механізмів функціонування та їх моделювання є виключною заслугою представників неокласичного напрямку. Проте чисто вербальне моделювання в даному напрямку з'явилося значно раніше. І актуальність досліджень в даному напрямку додатково обґрунтовується важливістю чіткого, коректного і вичерпного формулювання задачі для забезпечення ефективного поділу праці між різними фахівцями економістами: теоретиками-методологами, аналітиками-практиками, фахівцями з моделювання і прогнозування.

Наукова спадщина Адама Сміта, якого представники багатьох, навіть полярно протилежних за поглядами, шкіл економічної думки з повагою називають „батьком економічної науки”, на сьогоднішній день досить ґрунтовно і всебічно проаналізована в працях як зарубіжних, так і вітчизняних дослідників, праці яких, як і класичний шедевр „Дослідження про природу і причини багатства народів”, вийшли чисельними тиражами і є доступними для ознайомлення всіма бажаючими [1;2]. Важливим аспектом наукових здобутків Сміта, як дійсно непересічного вченого, є те, що запропоновані ним ідеї та визначені напрямки досліджень часто не сприймалися, або просто не були помічені сучасниками, але, тим не менше, могли надихати вчених на нові наукові пошуки та здобутки через десятки, а то й сотні років. Зокрема, концепція „природної свободи людини”, як органічної основи „природного порядку” і ключової умови ефективності дії „невидимої руки” була фактично поміченою, тобто знайшла всебічне розуміння і ґрунтовне відображення лише в рамках неолібералізму, особливо фрайбургської школи [2, 71, 399-431].

Нашу увагу та зацікавленість викликала теорія вартості Адама Сміта, яка вважається внутрішньо суперечливою, так як в ній мирно уживаються фактично чотири різних теорії вартості [2, 73-75]. Важливою причиною даної зацікавленості є те, що механізм ціноутворення, який можна вважати формою практичного прояву теорії вартості, фактично представляє узагальнюючий результат, що дає підсумкову оцінку соціально-економічної ефективності та справедливості різноманітних економічних процесів та явищ. Тому моделювання процесів ціноутворення є одним із ключових напрямків розвитку економіко-математичного моделювання.

Як відомо, панівне становище в період класичної школи займала трудова теорія вартості, згідно з якою вартість товару i , очевидно, його ціна в довготривалому періоді визначалася на основі сумування затрат теперішньої і минулої, або живої та уречевленої праці, тобто $P=f(CL;PL)$, де P – ціна товару, CL , PL – затрати відповідно живої, або теперішньої і уречевленої, або минулої праці.

У другій половині XIX століття на противагу даному підходу висувається методологія маржиналізму, згідно з якою основою для визначення ціни блага є рівень забезпечуваної ним граничної корисності, яка являє собою приріст сукупної корисності, або, добробуту споживача, як це в більш широкому розумінні стали представляти пізніше, тобто $P_i=f(MU_{iQ})=f((TU(Q_i))') \rightarrow f((CW(Q_i))')$, де P_i – ціна i -того блага, MU_{iQ} – гранична корисність його Q -ої одиниці, $TU(Q_i)$ – функція сукупної корисності, $CW(Q_i)$ – функція споживчого добробуту. Тривале протистояння прихильників трудової теорії вартості та теорії граничної корисності в обґрунтуванні механізмів ціноутворення цілком логічно й досить оригінально розв'язав А.Маршалл, який заявив, що змагання за першість між даними теоріями дуже нагадує суперечку про те, яке лезо ножиць, верхнє чи нижнє, відіграє важливішу роль у розрізанні паперу. Такими ножицями став відомий „ринковий хрест”, в якому трудова теорія вартості описувала формування пропозиції, теорія граничної корисності – попиту, а стійка ціна стала результатом досягнення рівноваги, тобто $P \rightarrow Q_D(P) = Q_S(P)$, де $Q_D(P)$ – функція попиту і $Q_S(P)$ – функція пропозиції.

Проте даний підхід дає можливість лише для статичного моделювання і є непридатним для відображення динаміки процесів ціноутворення, так як для цього необхідно врахувати специфіку економічної динаміки в умовах різного рівня розвитку ринкових відносин у виробництві та обміні, а також на різних типах і видах ринків. Дослідження такого типу були започатковані у XIX столітті А. Курно, К. Марксом, Ж. Бертраном, Ф. Еджвортом. Проте основні ідеї даних досліджень прослідковуються, на нашу думку, ще в „чотирьох теоріях вартості” Адама Сміта.

Перша з цих теорій стверджує, що вартість визначається працею, яка купується за даний товар, тобто $P_i = f(CL_j; PL_j)$, де P_i – ціна i -того блага, CL_j , PL_j – затрати відповідно теперішньої і минулої праці на виготовлення j -того блага. На нашу думку, це є характерним для умов простого товарного виробництва, в якому метою виробництва є задоволення особистих потреб виробника. В сучасних умовах найближчим до даної моделі є ринок досконалої конкуренції, наприклад в умовах сільського господарства, при цьому для окремого виробника виконується умова $P_i = const$. Друга теорія співпадає з поглядами більшості класиків, за якими вартість визначається працею, що витрачається на виробництво даного товару, тобто, як ми уже зазначали вище, $P = f(CL; PL)$, що характерно для розвинутого товарного виробництва, метою якого є мінімізація витрат і максимізація прибутку. Слід також зазначити, що якщо мова йде про визначення вартості виключно на основі витрат без паритетного врахування характеристик попиту, то такий підхід, в певній мірі, описує умови ціноутворення на монополізованих ринках. Згідно з третьою теорією вартість визначається сумою витрат на залучення факторів виробництва, тобто $P_g = f(P_{F1}, \dots, P_{Fn})$, де P_g – ціна блага, P_{F1}, \dots, P_{Fn} – ціни відповідних факторів. Такий механізм ціноутворення діє тоді, коли ринки ресурсів, необхідних для виготовлення даного блага, є в значній мірі монополізованими. В четвертій теорії вартість розпадається на доходи власників факторів виробництва, тобто $P_{Fi} = f(P_g)$,

що є справедливим тоді, коли ринки необхідних ресурсів є в значній мірі монополізованими.

Таким чином, ще у працях Адама Сміта були закладені основи моделювання механізмів функціонування окремих ринків.

Література:

1. Блауг М. Економічна думка в ретроспективі. Пер. з англ., 4-е вид. – М.: “Дело Лтд”, 1994. – 720с.

2. Історія економічних учень: Підручник / За ред. Л.Я.Корнійчук, Н.О.Татаренко. – К.: КНЕУ, 1999. – 564с.

*Тодорюк С.І.,
к.е.н., асистент,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В HR

У сучасних умовах багато підприємств забезпечують універсальний доступ до кадрових послуг за допомогою інформаційних технологій та веб-додатків, кардинально змінюючи практику управління людськими ресурсами. Зазначені зміни найчастіше є наслідком потреби у скороченні витрати та розширенні або покращенні послуг. Дослідження показують, що кількість підприємств, які успішно використовують складні інструменти кадрової технології перевершує число тих, які цього не роблять. У зв'язку з тим, що більшість підприємств уже використовують автоматизоване базове управління кадрами, то звичайна автоматизація кадрових процесів більше не може забезпечити конкурентну перевагу.

Сьогодні HR стає більш технологічною професією, оскільки підприємства повинні:

- Оптимізувати кадрові процеси та зменшити адміністративні витрати.
- Зменшити витрати на адміністрування персоналу та дотримуватися нормативних вимог.
- Ефективніше конкурувати на ринку.
- Покращити обслуговування та доступ до даних для співробітників та менеджерів.
- Надавати показники в реальному часі, щоб дозволити особам, які приймають рішення, помічати тенденції та ефективніше керувати робочою силою.
- Проводити трансформацію HR у зв'язку зі зростанням їх стратегічної ролі у бізнесі.

Одним із перших бізнес-процесів, автоматизованих в організаціях, стало адміністрування заробітної плати. Відтоді відділ кадрів продовжує працювати поєднуючи нові технології зі старими процесами. Наприклад, більшість організацій використовують комп'ютери для ведення документації своїх

співробітників. Ці кадрові інформаційні системи (HRIS) підвищення адміністративної ефективності та створення звітів, які покликані забезпечити поліпшення прийняття рішень [1].

Інформаційна система управління персоналом (HRIS) – це корпоративна структура, призначена для управління персоналом. Вона дозволяє менеджеру належним чином управляти талантами компанії, а також створювати, додавати і централізувати дані про співробітників. Таким чином, HRIS-система консолідує інформацію про персонал компанії та полегшує виконання пов'язаних з ним процесів [2].

Як показує досвід, відділ кадрів часто пропонує ширший спектр і більш ефективніші послуги, коли він працює через веб-портал. Для співробітників і заявників це означає покладатися на HRIS для більшості кадрових служб. Зазначений підхід, як і будь-який інший, має як переваги, так і недоліки. Одним із потенційних недоліків цього підходу є те, що особисті відносини між співробітниками організації та персоналом відділу кадрів можуть зникнути, тобто може зникнути сам процес «живого» спілкування.

Виділяють кілька визначальних переваг застосування HRIS для підприємства (організації), починаючи зі здатності системи HRIS збирати велику кількість даних про компанію та її співробітників і обробляти їх для прийняття важливих і обґрунтованих рішень. Ця система дає можливість підприємству (організації) базуватися на даних, що робить його більш ефективним в цілому.

Також HRIS-система підвищує ефективність підприємства (організації), значно зменшує кількість паперових документів, автоматизує рутинні завдання, які за інших умов займали б багато часу. Система гарантує, що відділ по роботі з персоналом зможе зосередитися на більш важливих стратегічних завданнях, а також на відносинах з окремими співробітниками.

Не варто забувати, що важливим питанням для підприємств (організацій), які працюють з персональними даними, є безпека даних. HRIS гарантує, що конфіденційна інформація зберігається безпечно й відповідно до вимог місцевого та міжнародного законодавства. А це гарантує, що підприємство зможе ліпше дотримуватися ключових вимог

законодавства про збереження даних.

Серед аргументів, які накористь HRIS, можемо виділити такі:

- вагоме скорочення витрат часу на рутинні завдання;
- поліпшення комунікації в команді;
- чіткіший контроль цілей та обов'язків для всіх співробітників;
- простіший доступ до важливих даних та інформації;
- налагоджена взаємодія з працівниками та потенційними кандидатами.

Отже, використання HRIS є важливою умовою підвищення конкурентоспроможності підприємства, зниження витрат, спрощення та підвищення якості виконання завдань відділом кадрів.

Література:

1. Mark L. Lengnick-Hall The Impact of e-HR on the Human Resource Management Function. *Journal of Labor Research*. URL: [https://www.academia.edu/912215/The_impact_of_e_HR_on_the_h uman_resource_management_function](https://www.academia.edu/912215/The_impact_of_e_HR_on_the_human_resource_management_function)
2. Інформаційна система керування персоналом (HRIS). URL: <https://peopleforce.io/uk/hr-glossary/human-resource-information-system>

КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМИ ДЛЯ БІЗНЕСУ

Програма лояльності споживачів є маркетинговим інструментом, який дозволяє підприємствам створювати постійні взаємовідносини зі своїми клієнтами та заохочувати їх до повторних покупок. Така програма може містити різноманітні методи надання винагород або привілеїв клієнтам, які часто обирають продукцію або послуги даного бренда. Ось кілька можливих складових програми лояльності споживачів:

- Бонусні бали, або накопичувальні системи: Клієнти можуть отримувати бонусні бали або накопичувати певну кількість балів за кожну покупку, які потім можна використати для знижок або отримання безкоштовних товарів або послуг.

- Знижки для постійних клієнтів: Клієнти, які постійно обирають продукцію або послуги даного бренда, можуть отримувати спеціальні знижки, які недоступні для інших клієнтів.

- Ексклюзивні пропозиції: Клієнти, які приєдналися до програми лояльності, можуть отримувати доступ до ексклюзивних пропозицій, таких як передпродажі, обмежені за кількістю товари або послуги, або спеціальні заходи для відданих клієнтів.

- Особистий підхід: Програма лояльності може мати особистий підхід до клієнтів, наприклад, за допомогою регулярних персоналізованих пропозицій або подарунків на день народження.

- Конкурси та розіграші: Програма лояльності може передбачати проведення конкурсів, розіграшів або лотерей, у яких клієнти можуть брати участь і отримувати винагороди, такі як подарункові сертифікати, знижки або безкоштовні продукти.

- Персоналізовані рекомендації: Програма лояльності може мати функції рекомендацій, що базуються на покупках або інтересах клієнтів. Наприклад, можуть надаватися рекомендації щодо нових продуктів або послуг, які можуть зацікавити конкретного клієнта.

- Клуби або програми привілеїв: Клієнти можуть мати можливість приєднатися до клубів або програм привілеїв, які надають спеціальні вигоди, такі як пріоритетне обслуговування, ексклюзивні заходи або доступ до обмежених ресурсів.

- Опитування та зворотний зв'язок: Програма лояльності може включати можливість клієнтів брати участь в опитуваннях або надавати зворотний зв'язок про продукти або послуги. Це може допомогти підприємству зрозуміти потреби та вимоги своїх клієнтів і вдосконалити свою пропозицію.

- Мобільні додатки або інтернет-платформи: Програма лояльності може бути доступна через мобільні додатки або інтернет-платформи, що дозволяє клієнтам зручно взаємодіяти з нею, отримувати винагороди та керувати своїм обліковим записом.

Це лише кілька можливих складових програми лояльності споживачів. Кожна програма може бути унікальною і враховувати потреби та вимоги певної компанії та її клієнтів. Ефективна програма лояльності може допомогти підприємствам залучати нових клієнтів, підтримувати існуючих клієнтів та збільшувати продажі, сприяючи покращенню відносин з клієнтами та збільшенню їх лояльності до бренду. При розробці програми лояльності важливо врахувати унікальні особливості свого бізнесу, цілі та потреби своїх клієнтів. Також важливо забезпечити зручність взаємодії клієнтів з програмою, високу якість обслуговування та постійне вдосконалення програми на основі зворотного зв'язку від клієнтів.

Будь-яка програма лояльності повинна бути чітко спланована, добре розрекламована та включати механізми відстеження та оцінки її ефективності. Відповідність програми лояльності метам та цілям бізнесу, а також реальним потребам та очікуванням клієнтів є важливими факторами успіху програми лояльності споживачів.

Отже, впровадження програми лояльності - це довгостроковий процес, який вимагає постійного моніторингу, оцінки та вдосконалення. Але з правильним плануванням і реалізацією, програма лояльності може стати потужним інструментом для залучення й утримання клієнтів, підвищення продажів і розвитку бізнесу.

Хоробчук О.І.,

аспірант,

Пілько А.Д.,

к.е.н., доцент,

Прикарпатський національний університет імені Василя

Стефаника

ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ ЕКСПОРТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

В умовах воєнного стану та на період повоєнної відбудови економіки держави очевидною є теза про те, що існуючі моделі формування та розвитку зовнішньоекономічної діяльності на національному та регіональному рівнях вже не відповідають вимогам часу, інтересам забезпечення економічної безпеки та сталого розвитку держави. На порядку денному як академічної спільноти, так і системи державного управління постає нова і унікальна за своєю природою задача: формування нової моделі економічного та соціального розвитку на національному та регіональному рівнях. Слушною є думка про те, що на даний час ще тривають дискусії стосовно того, в рамках якої парадигми буде відбуватись процес формування та розвитку зовнішньоекономічної діяльності в цілому й експортного потенціалу регіонів України, зокрема, в контексті нової моделі розвитку економічної та соціальної сфери. Важливим і затребуваним напрямом прикладних міждисциплінарних досліджень на даному етапі буде вивчення передумов формування потенціалу розвитку зовнішньоекономічної діяльності та оптимізації його використання на регіональному рівні.

Як відомо, значна частка національного експорту припадає на продукцію агропромислового комплексу. Зважаючи на стратегічну роль АПК України в забезпеченні продовольчої складової економічної безпеки нашої держави, необхідно дослідити ключові чинники формування експортного потенціалу підприємств АПК. У [1] сформовано передумови розвитку експорту на прикладі зовнішньоекономічної діяльності сільськогосподарських підприємств. Конкретизуються природо-ресурсні можливості для розвитку експортоорієнтованого виробництва. Потенціал галузі сільського господарства більший

ніж потреби на внутрішньому ринку споживання, тому окрім забезпечення потреб населення країни потрібним продовольством, нарощення експорту є пріоритетним напрямком її розвитку. Основною проблемою українських сільськогосподарських виробників є відсутність або низька ефективність стратегічного планування та управління своєю діяльністю, а також безпекові ризики. У [2] спроектовано два сценарії розвитку експортного потенціалу агропродовольчого сектору економіки Вінницької області та реалізації відповідної стратегії: інерційний та інноваційний. Зважаючи на обмежену застосовність інерційного варіанту розвитку, акцент робиться на інноваційних підходах до оптимізації використання ресурсних можливостей розвитку агропродовольчого сектору регіону. Автори [3] розглядають різноманітні експортозорієнтовані моделі розвитку країн світу, визначають світових лідерів експорту товарів та послуг, детермінанти їх успіху. Визначено пріоритети розвитку експортоорієнтованих підприємств, а також роль держави в активізації цього процесу.

На нашу думку, у процесі концептуалізації передумов формування моделі розвитку експортної діяльності та експортного потенціалу регіонів України перш за все повинні враховуватись:

1) пріоритетність розвитку того чи іншого виду експортоорієнтованої діяльності на території окремого регіону з урахуванням затребуваності відповідних товарів на міжнародних ринках, споживчого потенціалу зовнішніх ринків, ресурсного, логістичного потенціалу та цілей забезпечення безпеки розвитку регіону;

2) роль держави та інституційного середовища в процесі формування та реалізації експортного потенціалу, що є особливо актуальним для України зважаючи на переважну дотаційність розвитку агропромислового виробництва в розвинутих країнах;

3) урахування безпекових і галузевих ризиків та розробка механізмів їх страхування.

Література:

1. Л.І. Галас «ПЕРЕДУМОВИ РОЗВИТКУ СТРАТЕГІЇ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ», «Ефективна економіка», №5, 2021. DOI: 10.32702/2307-2105-2021.5.202

2. Фіщук Н.Ю., Березюк Ю.Б., «СТРАТЕГІЯ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ЕКСПОРТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРОПРОДОВОЛЬЧОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ», Економічні науки №3 (69) 2012. <http://repository.vsau.org/getfile.php/6244.pdf>

3. Дунська, А., & Бондар, В. (2019). ЕКСПОРТООРІЄНТОВАНИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ ЯК ДРАЙВЕР ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ КРАЇНИ. Підприємництво та інновації, (8), 40-45. <https://doi.org/10.37320/2415-3583/8.6>

*Шаркаді М.М.,
доцент, к.е.н,
Маляр М.М.,
професор, д.т.н.,
Ужгородський національний університет
Волошин О.Ф.,
професор, д.т.н.,
Київський національний університет ім. Т. Шевченка
Половко І.І.
аспірант,
Ужгородський національний університет*

КОНЦЕПЦІЯ ОЦІНЮВАННЯ БЕЗПЕКОЗОРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ГОСПОДАРЮВАННЯ

Сучасні умови функціонування підприємств характеризуються високим рівнем невизначеності, динамічністю, наявністю великої кількості загроз і ризиків, повсюдним використанням інформаційних технологій, поширенням сфери застосування мережі Інтернет, у тому числі і в управлінні підприємством. З'явилися нові можливості для реклами товарів і послуг на ринку інформаційно-комунікаційних технологій. Більш динамічною і прибутковою стала робота з клієнтами. Суттєво скоротився час на подолання дистанції «попит-пропозиція-реалізація». Сьогодні кожна компанія любої галузі має свій сайт в Інтернеті, на сторінках якого оперативно відображається актуальна інформація, рекламуються товари, пропонуються послуги та схеми їх надання, розрахунки через електронні платіжні системи. Паралельно на форумах можна дізнатися про якість надання послуг і надійність партнера. На рівні пересічних користувачів нерідко спостерігається явище, коли клієнти ще не встигли впевнено оволодіти однією технологією взаємодії з партнером на ринку товарів і послуг, як вже з'являється нова, більш досконала і більш ефективна. Досвід практичної взаємодії учасників ринку доводить, що збільшення та вдосконалення технологій відповідно збільшує ймовірність загроз як для клієнтури, так і

для підприємства. Це викликає необхідність створення нової, більш досконалої, комплексної системи управління економічною безпекою підприємства.

Концепція оцінювання безпеко-орієнтованого управління об'єктами господарювання є узагальненим ідеологічним задумом, який відображає суть і механізм реалізації всіх етапів процесу управління економічною безпекою, які в сукупності забезпечують досягнення мети такого управління. На основі теоретичного узагальнення існуючих наукових підходів виявлено, що системний підхід найбільше забезпечує реалізацію завдань управління економічною безпекою [1].

Концепція системного підходу повинна містити такі елементи:

- виявлення загроз, їх ідентифікація, оцінка та ранжування ;
- готовність до запровадження системи оцінювання рівня управління;
- планування та прогнозування (форсайт) негативної дії загроз;
- проведення оцінювання рівня економічної безпеки;
- попередження негативного впливу різного роду загроз через прийняття управлінських рішень.

Методологія системного підходу даної концепції може бути реалізована у вигляді таких заходів (кроків):

- визначення органів або/і осіб, відповідальних за проведення розрахунків показників ефективності управління об'єктом господарювання;
- аналітична обробка розрахованих і систематизованих кількісних і якісних показників;
- установлення рівня, який було досягнуто за рахунок виконання дій щодо забезпечення економічної безпеки підприємства та формування висновку.

Реалізація системного підходу дозволяє сформувати ієрархічну систему управління, яка охоплює всі компоненти ресурсної, функціональної, структурної складових економічної безпеки, і в підсумку підвищує стійкість як структури підприємства, так і всіх видів його діяльності.

Сформований на основі даної концепції методичний підхід дозволить визначити розрахунки параметрів економічної безпеки підприємства, зокрема і рівня економічної безпеки.

Література:

1. Данілова Е.І. Концепція системного підходу до управління економічною безпекою підприємства: монографія/ Е.І. Данілова. Вінниця: Європейська наукова платформа, 2020. 342 с.

Якушко І.В.,

к. е. н.,

*Міжнародний науково-технічний університет імені академіка
Юрія Бугая*

ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ ОБГРУНТУВАННЯ РОЛІ ФІСКАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

Важливість системи державного регулювання економіки сьогодні серед науковців не викликає жодних сумнівів. Проте окреслена система є надзвичайно складним економічним об'єктом для дослідження, оскільки сьогодні у держави в розпорядженні є досить значний комплекс можливих заходів, методів, інструментів, завдяки яким може відбуватися вплив на функціонування і розвиток економічних систем різної природи та масштабу.

Фіскальні інструменти серед всієї системи державного регулювання економіки у сучасних умовах відіграють ключову роль. Враховуючи важливість таких інструментів в країнах почали впроваджувати цілісний підхід до їх застосування, розробляти та реалізовувати фіскальну політику. Сьогодні така політика є невід'ємною складовою економічної політики держави. Зазначене окреслює важливість дослідження сутності, особливостей цієї політики, базових засад її реалізації в сучасних умовах економічного розвитку країн.

Саме тому, враховуючи досить потужні інструменти регулюючого впливу, які складають її основу, має здатність впливати на формування економічної поведінки всіх без винятку суб'єктів господарювання. Це у свою чергу аргументовано актуалізує важливість виокремлення місця фіскальної політики у загальній системі окремих типів економічної політики держави (рис. 1).



Рис. 1. Концептуальна модель ролі фіскальної політики в системі державного регулювання економіки
Джерело: складено авторкою на основі [1]

Отже, дані рис. 1 засвідчують, що фіскальна політика відіграє поряд з монетарною та регуляторною політикою одну з найбільших ключових ролей у процесах забезпечення економічного розвитку країн, формування умов саме для стабільного функціонування економічних суб'єктів у довгостроковій перспективі, механізмах впливу органів державної влади та місцевого самоврядування на розвиток господарських систем різних типів в межах національної економіки.

Література:

1. Атамась Н. Монетарна і фіскальна політика в системі державного регулювання економіки [Електронний ресурс] / Н. Атамась // Світ фінансів. – 2007. – № 4. – С. 58-68.

Ярошенко О.І.

доцент, к.е.н.,

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ГЕНЕРАЦІЯ АНАЛІТИЧНИХ ЗВІТІВ ЗАСОБАМИ R LANGUAGE

За останні роки спосіб аналізу даних різко змінився. Сучасні компанії володіють терабайтами даних про споживачів, а дослідницькі установи використовують великі архіви опитувань на будь-яку тематику дослідження. Збирання інформації з цих величезних сховищ даних стало справжньою індустрією. Водночас подання інформації легкодоступним і зрозумілим способом стає дедалі складнішим і, незважаючи на відмінності між різними типами звітів, усі стикаються зі спільною проблемою забезпечення робочого процесу їх створення надійним і ресурсоефективним способом.

На даний момент існують десятки якісних пакетів обробки статистичних даних, серед яких важливе місце займає R – високорівнева об'єктнозорієнтована мова програмування з відкритим кодом, що є середовищем для аналізу та візуалізації усіх типів даних і дозволяє розв'язати велику кількість задач у сфері обробки даних. До основних переваг R можна віднести: велику кількість статистичних методів та інструментів, які використовуються; якісну векторну графіку; взаємодію з іншими мовами програмування, роботу з різними форматами даних, гнучкість у використанні. Крім того, вона безкоштовна і досить популярна як у освітньому, так і бізнес-середовищі.

Для генерації аналітичних звітів будь-якої складності зручно використати таку бібліотеку R як Knitr. До її можливостей можна віднести:

- підтримку багатьох мов програмування (R, Python, Perl, Ruby тощо), що дозволяє включити до звіту результати обчислень, виконані за їх допомогою;

- можливість використання вбудованих і сторонніх пакетів (наприклад, ggplot2, що дозволяє отримати необхідну візуалізацію або LaTeX з його можливостями форматування, побудови таблиць та рівнянь);

- широкі можливості налаштування вигляду та формату документа за допомогою параметрів і шаблонів;

- автоматичне оновлення результатів обчислень у документі при зміні вихідних даних;

- створення презентацій тощо.

Робочий процес на основі Knitr передбачає кілька кроків. Спершу формується основний документ певного формату, який підтримує Knitr (наприклад, R Markdown), у якому розміщують вихідні дані, код R і текст звіту. Далі у файлі конфігурації встановлюють необхідні параметри звіту, наприклад розміри графіків, типи шрифтів, формат таблиць тощо. Після цього основний документ обробляється механізмом knitr, який зчитує фрагменти коду та виконує їх. Результати виконання коду, такі як таблиці, малюнки та вихідний текст, вносяться у кінцевий документ, перетворений у потрібний вихідний формат (наприклад, PDF, HTML, Word).

Потік даних і дій між компонентами системи, яка дозволяє користувачеві створювати аналітичні звіти, наведена на рис 1. Її компонентами є: клієнт (користувач або програма, яка ініціює запит); сервер (серверна система, яка обробляє запит і зберігає дані); API Endpoint (шлюз, який з'єднує серверні процеси програми із зовнішнім інтерфейсом); функція або скрипт (код, який виконується на сервері); knitr (інструмент для перетворення документів LaTeX у PDF); R Markdown або LaTeX Document (документ, який містить і текст, і код R) та PDF документ як кінцевий результат роботи системи.

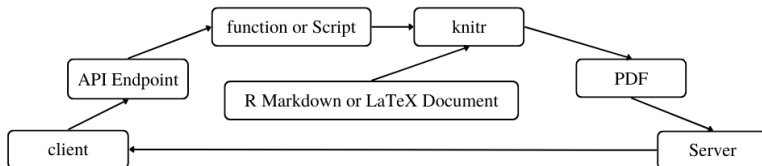


Рис. 1. Потік даних і дій між компонентами системи

Отже, описаний підхід дозволяє створити PDF-звіти будь-якої складності за допомогою мови R, пакета knitr і потужного інструментарію LaTeX. Він може бути корисним для служб, які будують PDF-звіти в організаціях різного розміру.

Література:

1. Guido Schulz. Automation of Publications in Official Statistics using R [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.revistadestatistica.ro/wp-content/uploads/2018/03/RRS_1_2018_A03.pdf

3MICT

<i>Ana Aleknaviciene, Andrejus Račkovskis</i> Innovation Laboratory for Climate Actions in Lithuania.....	5
<i>Ruslan Biloskurskyi, Andrii Verstiak, Mykola Pasichnyk</i> Roadmap for climate-oriented recovery of Ukraine: Chervivtsi municipality issues.....	7
<i>Andreea Corina Nita (DANILA), Otilia Bordeianu, Carmen Eugenia Nastase</i> The Contribution of USV Towards Education for Sustainable Development.....	9
<i>Tetiana Habuza, Larysa Skraschuk</i> Identifying students at low performance using machine learning and graph convolutional models... ..	13
<i>Mariia Hryhorkiv</i> Some approaches to modeling the dynamics of one-sector one-product ecological economy in the conditions of socio-economic clusterization of society	16
<i>Vasyl Hryhorkiv, Mariia Hryhorkiv</i> Some features of the application of statistical-econometric and optimization approaches in economic-mathematical modeling and decision-making in the economy	18
<i>Oleksandr Ilin</i> The role of the IT industry in the economy of Ukraine.....	20
<i>Andrii Kaminskyi</i> Devising of risk management systems engaging ESG criteria: fuzzy clustering approach.....	23
<i>Maksym Karpash, Liubomyr Zhovtulia, Serhii Maksymiuk, Anastasiia Zbroi</i> Climate-oriented recovery of Ukraine network infrastructure.....	25
<i>Vitalii Kramar</i> Analysis of the impact of household inflation expectations on inflation.....	28
<i>Oleksandr Kushnir</i> Ukrainian banking system in wartime conditions.....	31
<i>Paola Martin, Owen Wu, Larysa Yakymova</i> Optimizing anti-corruption efforts in humanitarian aid for Ukraine: insights from an inspection game.....	34
<i>Anton Tkachenko</i> ILCA project. Innovative approach to research in climate-oriented agriculture.....	36
<i>Iryna Tkachuk</i> Civil society institutions of Ukraine in the system of ensuring the financial security of the state.....	39
<i>Igor Vinnychuk</i> Integration of Vehicle Route Problem Solution in ERP systems: Main Challenges.....	41
<i>Olena Vinnychuk</i> The impact of the knowledge economy on economic growth: research areas overview.....	44
<i>Bohdan Yakymchuk</i> The application of time-series forecasting in grocery retail.....	46

<i>Larysa Yakymova, Andrea Novotná, László Tamándl Applying the benefit-of-the-doubt approach to constructing an industry digital transformation indicator: the utility industry case study</i>	48
Брик Н. Концептуальні засади управлінського аспекту інвестиційної діяльності транспортного підприємства.....	50
Бринзей Б.С., Хльоупек Д.С. Цифрова трансформація економіки.....	54
Бровді В.М., Бровді А.М. Похибки при оцінці принципів адекватності та точності математичних моделей.....	57
Буднікевич І.М., Гавриш І.І. Цифровізація маркетингу спортивних організацій.....	60
Буртняк І.В., Малицька Г.П. Моделі дослідження динаміки комерційних банків.....	63
Бутило Д.В. Аналіз шокового впливу російсько-української війни на альтернативні інвестиційні активи.....	65
Буяк Л.М., Башуцький Р.Б. Модель ефективної структури національної пенсійної системи.....	67
Буяк Л.М., Кріль І. Оптимізація маршрутизації транспорту з обмеженнями на вантажопідйомність.....	69
Верстяк А.В. Еколого-економічна конвергенція: парадигма надолуження в зеленій економіці.....	73
Вінничук І.С., Гнатюк В.О. Огляд рішень розв'язку VRP-задач.....	75
Вінничук О.Ю., Штефюк Л.Я. Агентне моделювання тіньової економіки.....	77
Вітлінський В.В., Маханець Л.Л. Моделювання ризиків глобальної продовольчої безпеки.....	79
Гавдей С.В. Особливості управління коронавірусною кризою в туризмі.....	81
Глуцевський В.В., Крижевський М.А., Стукан С.Ю. Інформаційні моделі даних діяльності економічних агентів.....	84
Григорків В.С. Умовна апроксимація економічних даних у задачах моделювання.....	86
Дмитришин Л.І., Головчук Н.І. Ідентифікація моделей соціального інвестування.....	88
Євчук Х.-І. В. Методи переробки та використання відходів сільського господарства для отримання біопалива.....	91
Козубцова Л.М. Професійно-орієнтований підхід до викладання розділів вищої математики курсантам вищих військових навчальних закладів.....	93

<i>Колісник В. Математична модель оптимізації закупівельно-збутового процесу.....</i>	<i>96</i>
<i>Коляда Ю.В., Лук'янець Т.В., Семашко К.А. Адаптаціоморфогенез моделювання нелінійної економіки.....</i>	<i>100</i>
<i>Кондрацька А.С. Креативні формати освіти як інструмент розвитку особистості, суспільства й економіки у цифрову епоху....</i>	<i>102</i>
<i>Крупенна І.А., Баранюк Д.С. Цифрові рішення маркетингу туристичних компаній у напрямку взаємодії зі споживачами.....</i>	<i>104</i>
<i>Кудін В.І., Онищенко А.М. Обчислювальні аспекти аналізу впливу малих структурних змін при моделюванні еколого-економічної системи</i>	<i>107</i>
<i>Кузьмук І.Я. Роль фінтех у забезпеченні ефективності стартап проектів.....</i>	<i>109</i>
<i>Куркула С.Г., Максишко Н.К. Дослідження світового ринку електромобілей на основі кластерного аналізу.....</i>	<i>112</i>
<i>Лесик Г. Інструментальні засоби підтримки бізнес-аналізу торговельного підприємства роздрібного ритейлу.....</i>	<i>114</i>
<i>Лозін Б. Системний підхід до управління торговим підприємством..</i>	<i>117</i>
<i>Ляшенко О.І. Економіко-математичне моделювання: нова концепція.....</i>	<i>119</i>
<i>Маханець Б.О. Оцінювання ефективності чат-ботів.....</i>	<i>121</i>
<i>Нікульча В.А., Кибич С.С. Інформаційні технології в роздрібній торгівлі.....</i>	<i>124</i>
<i>Петрашук Б.І. CRM-системи: особливості вибору та аналіз українського ринку.....</i>	<i>126</i>
<i>Поченчук Г.М., Бабух Ю.Ю. Цифрові тренди розвитку малого та середнього бізнесу.....</i>	<i>128</i>
<i>Пришляк К.М., Демчук І. Концептуальна модель використання земельних ресурсів.....</i>	<i>131</i>
<i>Русин Р.С. Інтелектуальна обробка даних Data Mining.....</i>	<i>134</i>
<i>Сабов Д.П., Шаркаді М.М. Кластеризація криптовалют.....</i>	<i>136</i>
<i>Семененко Ю.С. Роль штучного інтелекту в ефективності діяльності компанії.....</i>	<i>138</i>
<i>Семчишин Л.М., Павелчак-Данилюк О.Б. Методичні прийоми розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь λ –матрицями....</i>	<i>140</i>
<i>Сергєєв О.А. Економіко-математичне моделювання управління зеленими інвестиціями.....</i>	<i>142</i>

<i>Скіцько В.І. Штучний інтелект у логістиці: виклики та можливості</i>	145
<i>Скращук Л.В. Моделювання стратегічного екологорієнтованого розвитку країни</i>	148
<i>Скращук Л.В., Морар В.Г. Моделювання міграційних процесів населення</i>	150
<i>Сторощук Б.Д. Класичні передумови моделювання ринкового механізму ціноутворення</i>	152
<i>Тодорюк С.І. Використання інформаційних систем управління персоналом в HR</i>	156
<i>Фень К.С. Ключові аспекти розробки програми для бізнесу</i>	159
<i>Хоробчук О.І., Пілько А.Д. Передумови формування моделі розвитку експортної діяльності</i>	161
<i>Шаркаді М.М., Маляр М.М., Волошин О.Ф., Половко І.І. Концепція оцінювання безпекорієнтованого управління об'єктами господарювання</i>	164
<i>Якушко І.В. Теоретичні положення обґрунтування ролі фіксованої політики у забезпеченні економічного розвитку</i>	167
<i>Ярошенко О.І. Генерація аналітичних звітів засобами R Language</i>	169

ДЛЯ НОТАТОК

Наукове видання

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ,
МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В ЕКОНОМІЦІ

МАТЕРІАЛИ VIII МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

20 – 21 квітня 2023 р.
м. Чернівці

Відповідальний за випуск *В.С. Григорків*

Літературний редактор *О.В. Лукул*

Технічний редактор *О.М. Кудрінська*

Дизайн обкладинки *А.В. Цвіра*

Підписано до друку 17.04.2023. Формат 60x84/16
Папір офсетний. Друк різногрфічний. Ум.-друк. арк. 9,6.
Обл.-вид. арк. 10,4. Зам. 3-004п.
Видавництво та друкарня Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича
58002, м.Чернівці, вул. Коцюбинського, 2
e-mail: ruta@chnu.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №891 від 08.04.2002 р.