

Міністерство освіти і науки України  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича

**VII МІЖНАРОДНА  
НАУКОВО-МЕТОДИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

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

*15 – 16 квітня 2021 р.  
м. Чернівці*



Чернівці

Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича  
2021

УДК 330.4 (063)  
М 34

**М 34 Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці.** Матеріали VII Міжнародної науково-методичної конференції. – Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. – 76 с.

У матеріалах конференції висвітлено окремі аспекти проблематики теоретичних і прикладних досліджень соціально-економічних і еколого-економічних процесів і систем, питання концептуального, методологічного та методичного застосування інструментарію економіко-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)**

Усі матеріали в авторській редакції.

© Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, 2021

*Basinskii Vadim,*  
*graduate student, lecturer*  
*Yanka Kupala State University of Grodno*

## **HYPERPARAMETERS OPTIMIZATION OF ANT COLONY ALGORITHM IN SOLVING CLASSIFICATION TASK**

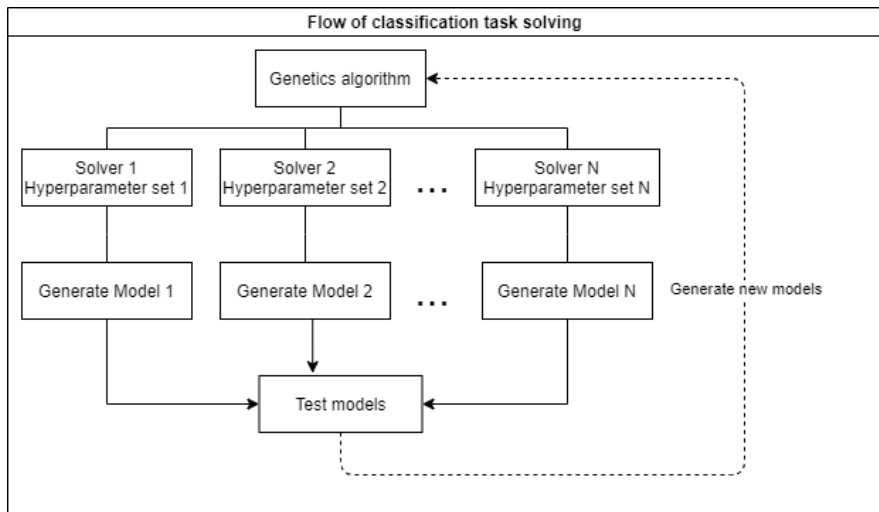
Method of solving classification problem using ant colony algorithm was proposed in [1]. Suggested earlier algorithm is now extended by minor modifications and additional algorithms [2], designed to automate search of optimal hyperparameters and improve overall quality and precision of generated classification models.

Data transformation should be performed to apply ant colony algorithm for solving classification task. Any dataset can be described by its data attributes and set of possible values for each of them.

Now dataset can be described as set of paths on fully connected graph which vertices correspond to pairs of «*attribute = value*» and ant colony algorithm can be applied to solve original problem of data classification. Solution is set of classification rules. Each rule has set of conditions (vertices of graph ants traveled through most) and resulting class – one value from target attribute, which model learns to predict for any new record.

The goal is to automate search for optimal set of hyperparameters to achieve minimal error on test dataset after performing model training for specific data set. Ant colony algorithm is used as classifier because it provides ability to combine two separate weights set: one set is pheromones amount, which tracks movement of ants, and second set is built from calculating heuristic function from dataset: for example informational entropy or density as ratio of number of paths through vertex to overall number of paths in graph.

Set of hyperparameters includes: number of ants per generation, number of records for convergence, maximum number of skipped records, minimum number of records matching the rule, method for calculating the heuristic function and method of data partitioning for training the algorithm.



General flow of processing is presented on diagram. Algorithm produces model which allows to improve overall quality of classification by 2-5%. Additional research is in progress now and main focus of it is on developing strategies of mutation and crossover for genetics algorithm, which will allow to reduce training time by generating more precise models faster.

*References:*

1. Parpinelli, R.S., Lopes, H.S. & Freitas, A.A. Data mining with an ant colony optimization algorithm. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, Special Issue on Ant Colony Algorithms, 6(4), 321-332.
2. Басинский, В. М. Комбинирование генетических алгоритмов и ансамблирования для построения классификационных моделей / В.М. Басинский // Big Data and Advanced Analytics. – 2020. – № 6-3. – С. 206-210.

**Budko Olga,**  
*associate Professor, PhD in Physical and Mathematical  
Sciences,*  
**Bakhar Sergey,**  
*master student of the Department of mathematical and information  
support of economic systems,  
Yanka Kupala State University of Grodno*

## **COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE STANDARD OF LIVING OF THE POPULATION OF BELARUS**

The category «standard of living» is increasingly used as one of the components in the formation of global indices by many global agencies and organizations. Close to this concept, but broader, is the concept of quality of life. The system of indicators for assessing the quality of life is developed in detail in the works of S. Ayvazyan. The choice of a system of indicators, including for assessing and analyzing the standard of living, is largely influenced by the availability of statistical information on the issues of interest.

To assess the standard of living of the population in six regions of Belarus, a system of 11 indicators was used: 1) *Demographic characteristics of the population*: X1 – the total birth rate, X2 – the total mortality rate per 1000 people of the district population; 2) *The income indicator of the population*: X3 – the average nominal salary, rubles; 3) *The indicator of housing security*: X4 – the number of apartments built per 1000 people of the population; 4) *Employment and unemployment indicators*: X5 – the share of the employed population, %; X6 – the level of registered unemployment (at the end of the year), as a percentage of the employed population; 5) *Education indicators*: X7 – the number of children in pre-school education institutions; X8 – the number of students in general secondary education institutions per 1000 people of the population; 6) *Health indicators*: X9 – the number of beds, X10 – the provision of the population with practicing doctors, X11 – the provision of the population with average medical workers per 10000 people of the population. The initial data were taken from the statistical yearbooks of the main statistical offices of the Grodno, Brest, Vitebsk, Gomel, Minsk and Mogilev regions of Belarus for 2019.

The research methodology included the following steps [1]. The initial data were normalized and took values from 0 to 1. Using the method of principal components of factor analysis, the normalized data were transformed into 4 main factors, and then collapsed into an integral indicator (index) of the standard of living according to the formula (1),

$$R_i = 23,68 \cdot F_{1,i} + 21,15 \cdot F_{2,i} + 17,40 \cdot F_{3,i} + 15,84 \cdot F_{4,i}, \quad i = \overline{1,124}, \quad (1)$$

where  $R_i$  is the value of the integral indicator,  $F_{1,i}, F_{2,i}, F_{3,i}, F_{4,i}$  are the values of the main factors of the  $i$ -th district, the coefficients for the main factors are the percentage of the preserved variance of each main factor. The rating of the districts of the republic is based on the integral indicator. The k-means method of cluster analysis was used to form groups of districts (clusters) with a similar standard of living of the population.

Thus, it was found that the following indicators had the greatest impact on the standard of living of the population in the regions of the Republic of Belarus in 2019: income of the population X3, mortality rate X2, the number of children on parole X7 and the indicator of housing security X4 (the first main factor).

The differentiation of districts into clusters was carried out according to the integral indicator.

The first cluster with a high standard of living of the population consisted of 8 objects: Brest, Grodno, Ostrovetsky, Minsk, Soligorsky, Brest districts, Mogilev and Pinsky district. The second cluster with a standard of living above the average level was formed by 20 objects, the third cluster with an average standard of living – 36 objects, the fourth cluster with a standard of living below the average was 46 objects, the fifth cluster was formed by 14 objects with a low standard of living: Gorodoksky, Oktyabrsky, Buda-Koshelevsky, Glusky, Dobrushsky and Loevsky districts and others.

The average values of the initial indicators in the clusters were analyzed, and recommendations were made based on the values of the main factors, which of the indicators should be improved first.

An analysis of the number of districts included in each cluster showed that 66% were in the third and fourth clusters with an average and below average standard of living. In the first place in terms of the standard of living of the population in 2019 was the Brest region, whose districts are in clusters 1 – 3, in the second place – the Minsk region, the third and fourth places were shared by the Grodno and Mogilev regions, the fifth place – the Gomel region and the last sixth place was taken by the Vitebsk region.

#### *References:*

1. Bakhar S.V. Rating approach to the analysis of the standard of living of the population / S.V. Bakhar // Actual issues of modern science and education: materials of the VIII scientific and practical conference of the North-Western Institute (branch) ANO V MGEU 8 February 2021 Murmansk. – M.: MGEU, 2021. – P. 18-24.

*Lenkivska Olha,*  
*second-Year Student, Faculty of International Relations,*  
*Ivan Franko National University of Lviv*

## **DIGITAL ECONOMY CHALLENGES: IMPACT ON THE LABOR MARKET**

Technology has been a critical factor in driving economic changes during recent decades. As the digital revolution proceeds, it changes the way we work, live, and buy goods, thereby creating a new type of economy. The global digital economy amounted to an estimated US\$ 11.5 trillion (15.5 % of global GDP) in 2015 and is expected to grow to US\$ 23 trillion (24% of global GDP) in 2025 [1].

Internet, Big Data, and smartphones are the three cornerstones of a new digital economy and can be held responsible for triggering an emergence of a new type of labor market [2]. There is a number of transformations that are nowadays taking place in the labor market, particularly with respect to its structure and organization of workflows, all of which create both new challenges and opportunities.

According to the researchers, it is possible to highlight three points of how the digital economy influences the labor market:

- *Change of the required skillset.* Many researchers argue that the skillset necessary to perform a job will shift from basic cognitive skills (e.g literacy and numeracy) to higher cognitive skills. This will lead to basic data-input and data-processing skills being particularly affected by automation [3].

- *Rise in freelance.* In 1989, freelance workers accounted for 6 percent of the labor force in the United States; in 2025, they will account for 43 percent. At present, about 162 million workers in the United States and the European Union – between 20 and 30 percent of the active population – are contractors or self-employed [4]. Furthermore, McKinsey's research shows that 70 percent of the working population in Europe will be freelance in 2030 [5].

- *New demand for workers with IT skills.* According to LinkedIn, for example, the skills needed for cloud computing, statistical analysis, data mining and presentation, and the design of user interfaces were among the ten most sought-after competencies in

the corporate sector in 2017 [6]. Nevertheless, emotional and social skills are equally crucial. The best candidates are expected to have both hard and soft skills, implying that besides being able to analyze the data, they must be good at communicating the results.

All of these changes in the labor market lead to major challenges. First of all, according to existing forecasts, a fall of basic cognitive skills is expected by 19 percent in the United States and by 23 percent in Europe in the 2016 to 2030 period [3]. With this taking place in almost all sectors of economics, due to the implementation of new technologies such as Artificial Intelligence, Machine Learning, and Robotization, severe job losses can follow if the precautions measures are not taken.

Second, the analysis from Keister and Lewandowski reveals that the influence of automation will differ depending on how developed the country is. For example, Central and Eastern European countries will be slightly more affected as more than 33 percent of the workforce in the region perform routine tasks [7]. This can lead to increased wage inequality and job polarization.

Yet another challenge is revealed in McKinsey&Company`s research showing that the functions that are already the most automated are experiencing the most significant skill mismatches. These functions include data analytics, IT, mobile and web design, as well as research and development. This finding holds true across almost all sectors, with the notable exception of manufacturing, in which skill mismatches are expected to be the largest in production and manufacturing operations [3].

The labor market is changing everywhere, so businesses and employees need to develop strategies and adjust. As stated above, the skillsets required for a job will significantly change, a large number of jobs are at risk of being automated and the skills mismatch is yet another issue to rise.

The following suggestions for policymakers constitute possible ways of softening the shift to the digital economy:

- Improvement of the quality of education, popularization of the need for lifelong learning and vocational training [7].
- Rethinking the system of social security to ensure it is adaptable and inclusive [8].



- Rethinking and possible redesign of the policy due to the existing gender inequalities in order to provide equal job salaries and treatment in all sectors of economics [1].

Overall, the aim of this paper was to show what impact the digital economy has on the labor market, what challenges it causes and how they can be coped with from a policymaker's point of view.

*References:*

1. Gonzalo Rivas: La Revolución Digital: el potencial de estar en las nubes (IDB, Blogs.iadb.org, 2018). [Electronic resource]. – [Cited 2021,9 April.]. – <https://blogs.iadb.org/innovacion/es/la-revolucion-digital-cumbre-de-las-americas/>
2. Christophe Degryse: Digitalisation on the economy and its impact on the labor market [Electronic resource]. – [Cited 2021,9 April.]. – [https://www.researchgate.net/publication/297392058\\_Digitalisation\\_of\\_the\\_Economy\\_and\\_its\\_Impact\\_on\\_Labour\\_Markets](https://www.researchgate.net/publication/297392058_Digitalisation_of_the_Economy_and_its_Impact_on_Labour_Markets)
3. Jacques Bughin et al: Skill shift: Automation and the future of the workforce (McKinsey Global Institute, discussion paper, 2018) - [Electronic resource]. – [Cited 2021,9 April.]. – <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce>
4. James Manyika et al.: Independent work: Choice, necessity, and the gig economy (McKinsey Global Institute, 2016) - [Electronic resource]. – [Cited 2021,9 April.]. – <https://www.mckinsey.com/featured-insights/employment-and-growth/independent-work-choice-necessity-and-the-gig-economy>
5. Marco Torregrosa: Managing the workforce of the future [Electronic resource]. – [Cited 2021,9 April.]. – <https://medium.com/euro-freelancers/managing-the-workforce-of-the-future-f88de0077c61>
6. Top skills that can get you hired in 2017 (LinkedIn, [www.blog.linkedin.com](http://www.blog.linkedin.com)).
7. Maria Jepsen and Jan Drahoukoupil: The digital economy and its implications for labor. 2. The consequences of digitalization for the labor market [Electronic resource]. – [Cited 2021,9 April.]. – <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1024258917714659>
8. ILO: Presente y futuro de la protección social en América Latina y el Caribe (Lima, ILO/Regional Office for Latin America and the Caribbean, Thematic Labour Overview 4, 2018).

*Pekarskaya Alina,*  
*student,*  
*Yanka Kupala State University of Grodno*

## MODELING TO OPTIMIZE INTERNATIONAL CARGO TRANSPORTATION ROUTES

The considering problem concerns an efficiency of international transport logistics. There is a development of foreign trade relations, an increase in cargo traffics across the borders of customs unions. The development and software implementation of mathematical models, that are adequate for the processes of transporting intercity cargo, makes it possible to increase the efficiency of freight forwarders by speeding up the processing of requests for cargo transportation from external partners.

The objective is develop a mathematical model for optimizing the routes of international cargo transportation problem in the following setting.

There are many points (suppliers and consumers) that require satisfaction of the needs for the transportation of goods (delivery or collection of goods). A homogeneous cargo is considered, the transportation of which does not impose additional requirements on transport (hazard class, maintenance of a certain temperature, etc.). The set of all points is divided into 2 subsets: E and T, separated by the border of the customs union, when crossing with the cargo, the guarantor is required to pay (the cost of guaranteeing). The distances between all points are known. Transportation is carried out by one vehicle, for which the maximum capacity has been determined. It is possible to choose a car of a customs carrier (T) or a regular one (O). A model has been constructed for the task:

$$z(x) = \gamma \left( \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n x_{ij} \right) + V \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n x_{ij} + I \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n \text{sign}(x_{ij}) + b \sum_{i,j} d_{ij} \cdot \text{sign}(x_{ij}) \rightarrow \min_{x_j} \quad (1)$$

$\gamma$  – operating expenses;  $V$  – transportation expenses;  $I$  – collection expenses;  $b$  – expenses of fuel;  $D = (d_{ij}) \in R^{(N+1) \times (N+1)}$  – distance matrix between points;  $x_{ij}, i, j = \overline{0, n}$  – the volume of cargo, planned for transportation from point  $i$  to point  $j$ .

$$\sum_{i=0}^n x_{ij} - \sum_{j=0}^n x_{ji} = \sigma_i, i = \overline{0, n} \quad (\sigma_i) \in R^{2 \times N}, i = \overline{1, N}$$

– the volume of cargo in point  $i$ . (2)

$$y_i(t) = \begin{cases} x_{ij}, \text{ если } \exists j \in \{1, 2, \dots, N\} : p_{ij} = t, \\ 0, \text{ otherwise.} \end{cases} \quad (3)$$

$y_i(t), i = \overline{0, n}, t = 0, 1, 2, \dots, T$  – the volume of cargo, planned for transportation from the point  $i$  at the step  $t$ ;

$$r_2(t) = r_1(t+1), t = 0, 1, \dots, T-1, T < +\infty \quad (4)$$

$r_1(t), (r_2(t)), t = 0, 1, 2, \dots, T$  – the number of the point from which we leave (enter) at the step  $t$ ;

$$x_{ij}, y_i(t), r_q(t), p_{ij} \geq 0, \forall i, j, q, t. \quad (5)$$

$p_{ij}, i, j = \overline{0, n}$  – the number of the step, at which the cargo is transported from point  $i$  to point  $j$ .

*Conclusions.* The results are an economic and mathematical model for optimizing the routes of international cargo transportation, examples of data structures for solving the problem, based on the constructed model by the method of metaheuristic optimization. The main data structures for the representation of information in the problem are one-dimensional and two-dimensional arrays, which allow representing the initial information for the optimization problem of international transport logistics.

The constructed examples of data structures for collection plans demonstrate the principles and sufficiency of the formed data structures for the problem under consideration, as well as the correctness of the optimization problem statement.

The research methods – economic and mathematical modeling, metaheuristic optimization. To solve this problem, it is advisable to use the metaheuristic ant colony algorithm, for the software implementation of which the R environment can be used.

#### *References:*

1. А.С. Пекарская, О.Б. Цехан, 2020, Модификация муравьиного алгоритма для решения одной задачи инкассации средствами R, «Молодежь в мире современных технологий», 2020.

*Pikalovich Darya*  
*student,*  
*Yanka Kupala State University of Grodno*

## **TIME SERIES**

Data analysis is a field of mathematics and computer science that deals with the creation and research of the most commonly used mathematical methods and computational algorithms for extracting knowledge from experimental (generalized) data, as well as the process of researching, filtering, transforming, and modeling data in order to extract useful data. Data analysis has many aspects and methods that cover different approaches in each field of science and activity.

A time series is a collection of certain values at certain points in time. This can be the daily air temperature, the dollar exchange rate, or the stock price.

Time series are a common and important form of data description, as they allow you to observe the entire history of changes in the value of interest, which makes it possible to judge the " typical " behavior of the value and the deviations from this behavior.

The main task of the theory of time series is to study their behavior in time and in the field of economic problems, forecasting of certain events.

A time series is a collection of values of an indicator or process collected at various points in time [1]. Each level of the time series is formed under the influence of a large number of factors, which can be conditionally divided into three groups:

- factors that form the trend of the series;
- factors that form cyclical fluctuations of the series;
- random factors.

The problems that arise when working with time series are divided into two classes: time series analysis and time series forecasting. The time series analysis class consists of such tasks as trend selection, search for seasonal components, and decomposition of series into components [2].

The time series consists of four different components:

1. Seasonal component;
2. Trend;
3. Cyclic component;
4. Random component.

A trend is a systematic linear or nonlinear component that changes over time. Seasonality refers to periodic fluctuations in the levels of a time series within a year. Cyclicity refers to periodic fluctuations that go beyond one year. The time interval between two adjacent peaks or troughs on the year scale is defined as the length of the cycle. Systematic components are characterized by the fact that they can simultaneously be present in the time series. A random component is a random noise or error that affects the time series irregularly. The main reasons why random noise occurs include factors of sudden and sudden action, as well as the actions of current factors. Noise, which is based on the action of current factors, can also be associated with observation errors.

Regression and correlation analysis – statistical methods of research. These are the most common ways to show the dependence of a parameter on one or more independent variables.

The result of the analysis allows you to allocate priorities. And based on the main factors, predict, plan the development of priority areas, make management decisions.

The predicted time series is a tool for determining the trend of the properties of the object in question as a function of time. Analysis of the behavior of time series allows you to predict the values of the studied features.

*References:*

1. Елисеева, И.И. Эконометрика / И.И. Елисеева, С.В. Курышева // Москва – 2003. – № 3. – С.11-19.

*Muliarska Mariana,  
Second-Year Student, Faculty of International Relations, Ivan  
Franko National University of Lviv*

**Supervisor: Iryna Sabat,**  
*PhD Candidate at Nova SBE, Lisbon, Portugal*

## **SUCCESSFUL IMPLEMENTATION OF DIGITAL TRANSFORMATION: CASE OF WELL-KNOWN COMPANIES**

Over the last decades, the world has changed considerably. We live in an era of accelerating pace due to the rapid development of high technology, where traditional working tools used for years are losing relevance or disappearing altogether. Instead, modern conditions require currently existing companies to undergo digital transformation. Nevertheless, many famous businesses - such as Kodak, Blockbuster, Sears and Blackberry - failed to adapt, while others kept prospering. So, how can such changes be successfully implemented by companies?

According to researchers, there is no single success recipe. However, many examples of enterprises give an idea of the approaches leading to achieving a successful digital transformation. These ways can be summarized as follows.

First of all, leadership teams must set ambitious goals and have aspirations that may seem unattainable at first glance. It is assumed that if a company's targets do not make its team feeling nervous, its aim is not high enough [1]. This approach was pursued by Angela Ahrendts (CEO of Burberry in 2006) who managed to implement innovative digital initiatives and bring business to a new level of income [2].

Secondly, a common issue at the beginning of transformations is the lack of capacity. To offset this drawback, the company needs to look for new talented team members, which does not necessarily have to be done in the same field it operates. A prominent example is Tesco, which implemented three digital technologies allowing the enterprise to acquire digital media skills [2].

The third way is to use the opportunities for effective and profitable digital transformations, including all aspects of the company's activity, particularly in product development, interactions with consumers, office procedures, marketing plans, brand recognition, hiring qualified employees, etc.

Yet another prerequisite for a successful business transformation is maintaining the focus on maximum customer satisfaction and product distribution systems. This allows companies to gain the experience needed to develop effective forecasting algorithms, as well as to improve products further and maximize customer satisfaction, while generating additional revenue. An example here could be LEGO, which realized that consumers are the most important source of new ideas and implementations. Having put this idea to practice, the LEGO online community now gives people opportunities to present their own ideas for new LEGO products and vote for the offers they admire and would like to buy. The company has also developed and launched various programs, including LEGO Boost and LEGO Life [4].

Another factor on the path to successful digital transformation is collaboration at all levels. Prosperous companies such as Amazon, PayPal, Fidelity, Aetna and Microsoft use cooperative digital networks to build ecosystems. A bright example of a successful cooperative digital network worth mentioning is Slack, which is a collaboration tool that allows teams to communicate more effectively [3]. Domino's pizza represents an additional example of effective cooperation. This company collaborates with many services, especially with food delivery ones. The company has evolved from fast food business to a company full of hired programmers, digital marketers and other technical staff and made fully effective use of its collaborations.

Last but not least is the introduction of various applications and new inventions. To illustrate this, the French company L'Oreal can serve as an example. This brand has been highly successful in acclimating to the new digital world. Its key strategy was to create applications that allowed people to imagine how they will look with a particular makeup, using augmented reality. Moreover, the company has launched a device capable of measuring ultraviolet radiation [4].

This shows how technologies are captivating each field, even those related to the beauty industry.

This paper aimed at identifying successful examples of companies that managed to grow using digital transformation. Based on the tendencies outlined above, it is possible to conclude that successful implementation of the digital transformation requires a lot of effort and relevant knowledge in order to make companies thrive and adapt them to new business conditions.

*References:*

1. Howells R. 4 supply chain strategies to drive digital transformation. [Electronic resource] – [Cited 2021,8 April.]. – Available from <https://www.forbes.com/sites/sap/2018/04/17/4-essential-technologies-powering-the-digital-supply-chain/#f2ee7c469a18>.
2. Olanrewaju T., Smaje K., Willmott P. The seven traits of effective digital enterprises. [Electronic resource]. – [Cited 2021,8 April.]. – Available from <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/the-seven-traits-of-effective-digital-enterprises>
3. Anderson L., Wladawsky-Berger I. The 4 things it takes to succeed in the digital economy. Harvard Business Review. [Electronic resource]. – [Cited 2021,8 April.]. – Available from – <https://hbr.org/2016/03/the-4-things-it-takes-to-succeed-in-the-digital-economy>.
4. 5 Companies with the most remarkable digital transformation strategies. [Electronic resource]. – [Cited 2021,9 April.]. – Available from <https://en.yeePLY.com/blog/digital-transformation-companies-examples/>



***Olha Radio,***  
*second-Year Student, Faculty of International Relations,*  
*Ivan Franko National University of Lviv*  
***Supervisor: Iryna Sabat***  
*PhD Candidate at Nova SBE, Lisbon, Portugal*

## **TENDENCIES IN DIGITAL BUSINESS DURING THE CORONAVIRUS PANDEMIC**

The COVID-19 pandemic triggered the emergence of new trends in digital business and the intensification of some that already existed. This occurred in response to the lockdowns in countries, disruptions of conventional supply chains and the world crisis in general [1].

To illustrate the changes brought about by the coronacrisis, an example of the US can be provided. Here consumers spent \$861.12 billion online in 2020, which was up 44.0% from \$598.02 billion spent in 2019. This shows an immense increase in demand for online purchases since the onset of the pandemic [2].

Moreover, recent research carried out by McKinsey&Company found out that during the pandemic, the likelihood of respondents to say that 80% of their customer interactions are digital increased threefold [3]. Similarly, academic literature showed that the speed of implementing most digitalization changes during the pandemic was 20-25 times faster than expected (when speaking about remote working, numbers reached even 40 times) [3].

Having reviewed statistical evidence related to trends occurring among big digital businesses, it is worth highlighting the following major upturns:

-In January 2021, total visits to Amazon.com Inc. were up 20% compared to January 2020 and up 37% compared to February 2020 [2].

-16 million new customers signed up for Netflix in the first three months of 2020 [4].

-Facebook reported a 53% year-over-year increase in profits in the fourth quarter of 2020 [8].

-Although the pandemic caused stock market turbulence, some firms managed to use digital solutions to keep their businesses active and profitable and their stock prices not falling. For instance, during

the first three months of 2020, Zoom Video Communications, Inc.'s stock price has soared from USD70 to USD150 [5].

All of the above highlights the successful adjustment of major digital businesses to the conditions of the pandemic.

Next, it is worth summarizing specific features that can characterize digital business activities during the pandemic. Firstly, many companies were forced by circumstances to implement a digital business model or, at least, some elements of it. According to BDO, the pandemic has caused considerable financial losses for the companies. In order to stay afloat, they had to pay more attention to existing digital channels or make a more radical shift to a digital business model [4].

Secondly, a so-called platformification of businesses emerged. This term denotes a phenomenon when institutions and organizations use different digital platforms to move their work online in various forms. For instance, online fitness classes, online courses, lessons, conferences and concerts, etc. are good examples to illustrate this tendency.

Thirdly, omnichannel commerce is now widely used. Businesses are combining physical and digital approaches and create new delivery methods (for example, curbside pickup and contactless delivery) to meet the needs of their customers in comfort, convenience and safety [4].

Last but not least, a worldwide decrease in the amounts of investments in advertising by 10% is observed. Television advertising investments, in particular, dropped by 25%. Companies now are more concerned about holding existing customers than attracting new ones. However, this does not apply to all companies – there are some that are increasing their expenditure on advertising (e.g. Proctor and Gamble; Unilever). It can be explained by a lower impact of the COVID-19 pandemic on them as they offer a wide range of products for daily usage [6].

However, it is important to mention that these positive tendencies inevitably go in hand with some negative ones. A notable example can be an increase in the amount of online fraud. Nevertheless, such negative developments may, in their turn, lead to new positive trends, for example, a rise in demand for security systems and technology [7].

In summary, the aim of this paper was to synthesize existing evidence on the tendencies that are currently taking place in business environments under the impact of the pandemic. Based on the trends outlined above, it is possible to conclude that a major lean towards the digitalization of businesses has taken place everywhere with the COVID-19 pandemic causing the catalyzation of the digital transition.

#### *References:*

1. ILO. Research Brief: The effects of COVID-19 on trade and global supply chains. – June 2020. – P.1-6. – Available from: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms\\_746917.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_746917.pdf)

2. Ecommerce during coronavirus pandemic in charts [Electronic resource]. – [Cited 2021,7 April.]. – Available from : <https://www.digitalcommerce360.com/2021/02/15/ecommerce-during-coronavirus-pandemic-in-charts>.

3. COVID-19 digital transformation and technology [Electronic resource]. – [Cited 2021,7 April.]. – Available from : <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever#>

4. COVID-19 is accelerating the rise of digital economy [Electronic resource]. – [Cited 2021,7 April.]. – Available from : <https://www.bdo.com/insights/business-financial-advisory/strategy,-technology-transformation/covid-19-is-accelerating-the-rise-of-the-digital-e>

5. Ding, D., Guan, C., Chan, C.M.L. et al. Building stock market resilience through digital transformation: using Google trends to analyze the impact of COVID-19 pandemic. *Front. Bus. Res. China* (2020). – Available from: <https://doi.org/10.1186/s11782-020-00089-z>

6. . Hoekstra, J.C., Leeftang, P.S.H. Marketing in the era of COVID-19. *Ital. J. Mark.* 2020, 249–260 (2020). <https://doi.org/10.1007/s43039-020-00016-3>

7. Pandey N, Pal A. Impact of digital surge during Covid-19 pandemic: a viewpoint on research and practice. *Int J Inform Manag.* (2020) – Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7280123/>

8. Statt N. Facebook usage has soared during the pandemic, but the company warns of ‘significant uncertainty’ ahead [Electronic resource]. – [Cited 2021,6 April.]. – Available from: <https://www.theverge.com/2021/1/27/22253055/facebook-q4-2020-earnings-report-app-usage-record-user-numbers>.

*Tetiana Skab,*  
*second-Year Student, Faculty of International Relations*  
*Ivan Franko National University of Lviv*  
**Supervisor: Iryna Sabat**  
*PhD Candidate at Nova SBE, Lisbon, Portugal*

## **THE IMPACT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY ON ECONOMIC DEVELOPMENT**

Over the last, decades information and communication technology (ICT) has played a leading role in many spheres, including the economy. Many economists consider ICT as the driving force of economic growth, especially in advanced countries. They argue that the dissemination of ICT causes productivity and competitiveness improvement and has a significant positive effect on innovative capability in terms of learning-by-doing [1, p.10].

The objectives of this study are to analyze both advantages and disadvantages of the rapid ICT development and show its correlation with economic growth in general.

According to the researchers, it is possible to outline five key ways in which ICT benefits the economy. They can be summarized as follows:

1. Direct job creation. The sector provides employment for a significant number of people, offering decent salaries [2].

2. Contribution to the GDP growth. ICT proved to have a positive impact on the GDP growth, primarily due to online advertisement and trade [2].

3. The emergence of new services and industries – apps, in the first place. For example, Facebook alone created a massive amount of positions [2]. In addition, new industries such as e-tourism, e-hosting, e-travel agencies, etc. emerged [7].

4. Workforce transformation – contacting workers is much simplified now. There are platforms where employers are given the opportunity to headhunt and find a qualified workforce (e.g. LinkedIn) [2].

5. Business innovation. ICT is one of the easiest ways of maintaining relationships with customers [2]. Although ICT changes might be scary and sometimes even unpredictable, they contribute to

the transformation of the labor market into a global and innovative place [6].

It is worthwhile to mention the study investigating the impact of ICT on economic growth for 10 Latin American countries in the period 1975-2003, which identified three main observations.

Firstly, researchers found out a causal relationship running from growth to ICT in nine out of the ten countries, which implies that ICT depends on economic growth.

Secondly, seven out of ten countries – Brazil, Costa Rica, El Salvador, Mexico, Paraguay, Uruguay and Venezuela - showed bi-directional causality for ICT and economic growth, meaning that ICT impacts the economic growth, while the economic growth also affects ICT. This, in turn, helped the authors to find out that the determinants of poor ICT growth in Ecuador and Peru might have been the following: a poor link between FDI and industrialization, lack of a positive spillover effect of openness, and low levels of human capital.

Thirdly, more than 75% of the analyzed countries demonstrated evidence for ICT-led growth. The fact that eight out of ten countries have causality running from ICT to growth supports the hypothesis that these factors are correlated in the region [5, p. 85].

Nevertheless, ICT may also have a negative impact on the economy. Undoubtedly, smuggling or drug dealing affairs have become easier with the help of the Internet and online trading. Moreover, fraud in online trading, carding, cybercrime and hacking are extremely widespread problems that businesses inevitably face nowadays [3]. Yet another concern is that while technology is supposed to boost one's productivity, in case it malfunctions, the efficiency drops altogether as the organization is entirely dependent on it [4].

In summary, this paper summarized evidence regarding correlational and causal relationships between ICT and economic growth in the economic literature for future research focused on the application to Ukraine.

*References:*

1. Rodríguez J., Martínez D. (Universidad Pablo de Olavide) The Role of ICT in the Economic Growth and Productivity of Andalucía – European Communities, 2007 – P. 52
2. Kvochko E. – Five ways technology can help the economy - [Cited 2013, 11 April] – Available from: <https://www.weforum.org/agenda/2013/04/five-ways-technology-can-help-the-economy/>
3. 2017 Bolehbuka Blog's – Relationship Between Information Technology and Economic Development – Available from: <https://bolehbuka.com/blog/economics/relationship-between-information-technology-and-economic-development/>
4. Anam Ahmed - Advantages & Disadvantages of Technology in Our Economy – [Cited 2019, 7 March] – Available from: <https://bizfluent.com/info-8373180-advantages-disadvantages-technology-economy.html>
5. Veeramacheneni B., Ekanayake E. M., Vogel R. Information technology and economic growth: A causal analysis - [Cited 2011, January] – Available from: [https://www.researchgate.net/publication/242079502\\_Information\\_technology\\_and\\_economic\\_growth\\_A\\_causal\\_analysis](https://www.researchgate.net/publication/242079502_Information_technology_and_economic_growth_A_causal_analysis)
6. 2016 SANGONeT – ICT as a tool for job creation - [Cited 2020, February] – Available from: <http://www.ngopulse.org/article/2020/02/07/ict-tool-job-creation>
7. Berrio S. E. C. , Redondo R.P., Hugo G. Hernández P. Impact of ICT in the Generation of New Services Companies – 2018 – Available from: <http://www.m-hikari.com/ces/ces2018/ces49-52-2018/p/hernandezCES49-52-2018-3.pdf>

*Білокурський Р.Р.,  
доцент, д.е.н.,  
Чернівецький національний університет імені Юрія  
Федьковича*

## **БІЗНЕС-АНАЛІТИКА ЯК ФУНДАМЕНТ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ СУСПІЛЬСТВІ**

Безпрецедентна швидкість змін у глобалізованому конкурентному економічному середовищі у поєднанні з науково-технічним розвитком і неперервним удосконаленням інформаційно-комп'ютерних технологій вимагає від менеджерів пошуку нових інноваційних інструментів прийняття раціональних управлінських рішень. Розвиток та успіх компаній залежить від їх здатності оперативно, швидко й ефективно реагувати на зміни та виклики в зовнішньому середовищі. Усе це неможливо без застосування інформаційних систем, які сьогодні є не просто інструментами, що полегшують управлінський процес, але й забезпечують конкретні конкурентні переваги на ринку. Зокрема, систем бізнес-аналітики, які дозволяють широке використання даних різних форматів (як структурованих, так і неструктурованих), отриманих з різних джерел з метою оперативного та стратегічного управління. Бізнес-аналітика забезпечує легку та доступну інтерпретацію даних. Виявлення нових можливостей та реалізація ефективної стратегії, заснованої на даних, можуть надати бізнесу довгострокову стабільність.

Бізнес-аналітику доцільно розглядати як міждисциплінарну концепцію, що поєднує інформаційні системи, аналіз даних, штучний інтелект. Функціонал технологій бізнес-аналітики включає аналітичну обробку, розробку візуальних інформаційних панелей (дашбордів), видобуток даних, видобуток процесів, обробку складних подій, управління діловою ефективністю, порівняльний аналіз, аналіз тексту, прогнозу аналітику та звітність.

На сьогодні системи бізнес-аналітики розвиваються за такими основними напрямками:

– швидка та багаторівнева інтеграція структурованих, слабоструктурованих та неструктурованих даних, отриманих з файлів різних форматів (Microsoft Excel, PDF, XML, JSON, CSV), реляційних баз даних (Microsoft Access, SQL сервер, Oracle, IBM Db2, IBM Informix, MySQL, Sybase, Teradata, SAP Nana), хмарних структур (Microsoft Azure, Google BigQuery, Oracle Cloud). Інтеграція даних здійснюється з використанням технології ELT, що передбачає три етапи перенесення даних: добування

(отримання даних з двомірних таблиць або ж через API), перетворення (збереження у форматі кубів багатомірних даних), завантаження (запис перетворених даних в новий додаток або базу даних).

–аналіз даних засобами технології OLAP (On-Line Analytical Processing), що має такі технічні реалізації: MOLAP (Multidimensional OLAP) – попередній розрахунок агрегованих результатів усіх вузлів багатомірному куба, що передбачає відповіді на типові запити користувача без необхідності перерахунку усіх даних; ROLAP (Relation OLAP) – усі аналітичні звернення користувача перетворюються в SQL-запити, що виконуються певною СУБД за межами системи бізнес-аналітики; In-Memory OLAP – застосовується у випадках не надто великих обсягів даних, що можуть оброблені внутрішніми засобами системи бізнес-аналітики; гібридний OLAP – одночасне використання технологій ROLAP та In-Memory OLAP, залежно від обсягів даних, які завантажує користувач.

– поглиблена аналітика та прогнозування методами Data Mining і машинного навчання дозволяють здійснити перехід від пасивного бізнес-аналізу, коли ми аналізуємо деякий період часу в минулому та шукаємо тенденції і тренди до активної аналітики, що формує інформаційні панелі в режимі реального часу та завчасного попередження тих чи інших явищ та подій. Особливо актуально це для бізнес-задач, пов'язаних з роботою з клієнтами: прогнозування відтоку клієнтів, утримання існуючих клієнтів, залучення нових клієнтів.

–візуалізація даних – ефективний інструмент презентації даних, що дозволяє відобразити основні тенденції, залежності, розподіли і відхилення досліджуваних характеристик, використовуючи такі види інформаційних панелей: детерміновані залежності (графіки, діаграми, часові ряди), статистичні розподіли (гістограми, матриці діаграм розсіювання), ієрархії (діаграми зв'язків, дендограми), мережі (графи, дугові діаграми), геовізуалізація (карти, картограми).

–сторітеллінг – демонстрація проведеного аналізу з чіткою рекомендацією подальших дій менеджера, які необхідні, щоб уникнути негативних наслідків або досягнути мети.

Отже, сучасні системи бізнес-аналітики дозволяють здійснювати підтримку прийняття управлінських рішень на основі доступної інформації менеджерам без додаткових технічних знань і їх застосування, безумовно, забезпечує додаткові конкурентні переваги.



*Буяк Л.М.,  
професор, д.е.н.  
Західноукраїнський національний університет  
Пришляк К.М.  
викладач,  
Західноукраїнський національний університет*

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Від початку земельної реформи в Україні її основною метою була передача землі тим, хто на ній працює, захист інтересів селян та їх становлення як класу сільських господарів. Для цього була здійснена приватизація землі шляхом виділення земельних часток (паїв) у натуральній формі, а також реалізовано такі ринкові механізми з оборотом землі, як оренда, міна, спадкування, дарування й емфітевзис.

Основою трансформації земельних відносин у сільському господарстві є зміна форм власності, господарювання та організаційно правових форм. З переходом до ринкових відносин формується приватна власність на землю та інші засоби виробництва. З цією метою власність державних і колгоспно-кооперативних підприємств було приватизовано і трансформовано приватну власність їхніх працівників. Це створило умови для вільного володіння, користування й розпорядження власністю колишніх підприємств безпосередньо в інтересах нових власників.

Необхідність створення та функціонування ринку сільськогосподарських земель в Україні обстоюють такі українські економісти, як В.Я. Месель-Веселяк, І.Р. Михасюк, П.Т. Саблук, В.М. Трегобчук, М.М. Федоров та інші.

Ринок сільськогосподарської землі виконує три завдання: забезпечує реалізацію принципу раціонального і ефективного використання землі; формує ставлення до землі як до особливої цінності, сприяє збереженню земель і підвищенню їх родючості; забезпечує розширення доступу селян до землі, передусім тим, хто здатний ефективно господарювати, виробляти необхідну для ринку сільськогосподарську продукцію.

Принципами формування ринку сільськогосподарських земель є: обов'язкова соціальна орієнтація земельного ринку на реалізацію економічних інтересів селян; поступовість включення

приватних сільськогосподарських угідь у ринковий обіг; диференційований підхід до соціальних груп суб'єктів земельного ринку, до їхньої участі в укладенні угод щодо купівлі-продажу землі; чітке державне регулювання ринку землі, створення системи цінових і податкових важелів впливу держави на ринковий обіг землі; обмеження спекулятивно-тінювих угод щодо земельних ділянок [1, с. 214].

Передача земель у колективну власність аграрних підприємств стала проміжним етапом земельної реформи. Вона забезпечувала поступовий, максимально безконфліктний перехід від державної до приватної власності на землю сільськогосподарського призначення завдяки розподілу земель на паї та видачі членам підприємств сертифікатів єдиного зразка, що гарантують право на земельний пай, який перебуває в колективній власності [2, с. 2–3].

Земельна реформа в Україні задекларована як така, що проводиться насамперед в інтересах, зайнятих у сільському господарстві жителів і має на меті створення приватного власника в сільськогосподарському виробництві.

Досліджуючи сучасний стан і проблеми земельних трансформацій в аграрній сфері, А. Юрченко відзначає, що в Україні, як і в інших державах світу, сільське господарство базується на поєднанні великих, середніх і малих форм суб'єктів господарювання [3, с. 29].

Становлення ефективного ринку сільськогосподарських земель залишається одним з найважливіших питань в Україні, оскільки від цього залежить динаміка земельних відносин, соціально-економічного розвитку та національної економіки в цілому. Україна – країна, багата на чорноземи, її земельний потенціал складає 5,7 % всієї території Європи. Із загальної території України площею 60,3 млн гектарів майже 70 % становлять сільськогосподарські угіддя з високою родючістю.

Для оцінки перспектив ринку земель сільськогосподарського призначення проаналізуємо стан ринку земель у Тернопільській області.

Особливістю дослідженого регіону є те, що він характеризується вищим, відносно інших регіонів країни, ступенем територіальної концентрації сільськогосподарського виробництва, зосереджуючи 17,7 % основних фондів, 28 % населення, зайнятого у сільськогосподарському виробництві, та 18,9 % обсягу валової продукції сільськогосподарства країни. Водночас даний регіон

має низку проблемних питань землекористування, які можуть бути частково розв'язані за рахунок завершення земельної реформи й формування ринку землі.

Земельний фонд Тернопільської області становить 1382,4 тис. га, з яких 1046,2 тис. га займають сільськогосподарські угіддя (76 %). Із загальної площі сільськогосподарських угідь, орні землі займають 856,4 тис. га (62%), що свідчить про значне освоєння сільськогосподарських земель [4].

На теперішній час, за даними Держгеокадастру, у державній власності на території Тернопільської області перебуває до 560 тис. га (40%), землі приватної власності складають 818,4 тис. га (59%), землі колективної комунальної власності – 0,5 тис. га (1%) [5].

Для запровадження повноцінного ринку земель сільськогосподарського призначення, необхідно вжити ряд заходів, які забезпечили б його прозорість, демократичність, функціонування в інтересах селянства та контроль як з боку держави, так і громадян.

При розвитку цивілізованого ринку сільськогосподарських земель насамперед потрібно подбати про те, щоб першочерговими покупцями землі могли стати господарюючі суб'єкти, або ті, хто хочуть і вміють ефективно та раціонально її використовувати.

#### *Література:*

1. Юрченко А.Д., Греков Л.Д., Мірошніченко А.М., Кульмін А.В.. Сучасна земельна політика України: монографія. К.: Інтертехнологія, 2009. 260 с.
2. Добряк Д. Сучасний стан земельної реформи та перспективи розвитку земельних відносин в Україні. *Землевпорядний вісник*. 2015. № 4. С. 2–4.
3. Юрченко А. Сучасний стан та проблеми земельних трансформацій ваггарній сфері України. *Землевпорядний вісник*. 2015. № 12. С. 28–31.
4. Довідка про стан використання земель сільськогосподарського призначення. URL: <http://www.te-rada.org/list/?type=view&id=3539>
5. Стратегія розвитку Тернопільської області на період до 2020 року URL: <http://www.oda.te.gov.ua/data/upload/publication/main/ua/20090/strateg2020z.pdf>

*Буяк Л.М.,  
професор, д.е.н.  
Семененко Ю.С.  
аспірант,*

*Західноукраїнський національний університет*

### **Важливість упровадження інформаційної системи для відстеження Ключових Показників Ефективності на підприємстві та їх ефект**

В умовах ринкової економії та сучасних темпах ведення бізнесу постає потреба в розробці комплексних показників які відображають основні результати діяльності підприємства. Система КРІ дає можливість оцінити та контролювати діяльність працівників, окремих підрозділів компанії та компанії загалом.

Технологія мотивації персоналу, яка основана на системі ключових показників ефективності отримала широке розповсюдження як в Україні, так і за кордоном. Така система дає можливість оцінювати працівників за їх місцем у діяльності компанії, їх впливом на кінцевий прибуток компанії та на вироблення продукту або послуги компанії.

Система КРІ повинна відповідати таким вимогам:

- обмежений набір показників;
- єдність між собою та можливість інтеграції у бізнес-процеси компанії;
- вимірність, усі показники повинні бути кількісними та виражатись тільки за рахунок чисел;
- прямий взаємозв'язок з досягненням результату компанією.

Важливим етапом під час розробки системи КРІ є побудова довгострокових стратегічних цілей, які після узгодження розбиваються на короткострокові. Короткотермінові цілі для компанії повинні перетворюватись на короткострокові цілі для кожного підрозділу та кожного працівника. За допомогою якісного впровадження системи КРІ можна не тільки прив'язати оплату персоналу до досягнення цілей, але і максимально змотивувати працівників рухатись в одному напрямку з компанією.

Приклади КРІ для відділів продаж і маркетингу:

- 1) Відділ продаж: виконання плану з продаж; приріст продаж у порівнянні з відповідним періодом попереднього року;

2) Відділ маркетингу: зміна частки ринку відповідної товарної категорії; кількість запусків нових продуктів; приріст клієнтської бази;

KPI безумовно є одним з найзручніших і найважливіших засобів контролю та діагностики діяльності компанії. Позитивний ефект упровадження системи KPI зумовлений підвищенням загальної ефективності діяльності компанії.

Розробка інформаційної системи, яка може збирати та аналізувати показники ефективності працівників допоможе багатьом компаніям тримати руку «на пульсі» діяльності та мотивувати працівників до досягнення поставлених цілей.

У даному випадку інформаційна система – це агрегатор даних, який збирає дані з різних джерел, таких як CRM системи, сайти компанії, системи для телефонії, тасктрекери, соцмережі та інші. Така інформаційна система відповідно до заданого алгоритму. За результатами аналізу система подає результати на декілька дашбордів (інформаційних дошок):

- Інформаційна панель для власника компанії. На даній панелі відображаються ключові показники діяльності компанії загалом. Власнику компанії немає потреби бачити проміжні показники або заглиблюватись в операційну діяльність компанії.

- Інформаційна панель для керівника середньої ланки. На даній панелі відображаються ключові показники діяльності ввіреного керівнику напрямку або підрозділу. Керівник може бачити результати діяльності працівників і підрозділу загалом.

- Інформаційна панель для працівника. На цій панелі працівник бачить результати конкретно своєї діяльності. Наприклад власні продажі, власні результати спілкування з клієнтом. Хорошим варіантом також є автоматичний розрахунок заробітної плати для конкретного працівника в ражмі реального часу.

Так буде забезпечено можливість усім працівникам компанії бачити результати власної діяльності, діяльності ввіреного їм підрозділу або компанії загалом. Можливість бачити зведену інформацію в одному місці дозволяє відповідальному працівнику або керівнику швидко приймати рішення та впроваджувати зміни для підвищення ефективності діяльності компанії або підрозділу загалом.

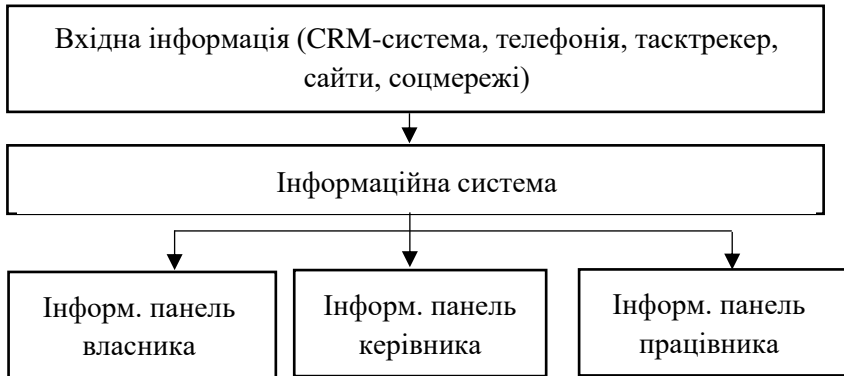


Рис. 1. Принцип роботи інформаційної системи для відображення КРІ

Упровадження такої інформаційної системи робить діяльність підприємства прозорою. Кожен працівник у компанії знає, які цілі перед ним стоять, які завдання він повинен виконати та яка оплата за це передбачена

*Висновок.* Використання ефективної системи КРІ для оцінки діяльності окремих працівників, підрозділів компанії та підприємства загалом дуже важливий етап, який дозволяє провести комплексний аналіз наявних процесів і розробити стратегію їх оптимізації в майбутньому. Впровадження інформаційної системи, яка дозволить у режимі реального часу моніторити показники ефективності та корегувати їх, допоможе підприємству в досягненні як короткотермінових, так і довготермінових цілей.

*Література:*

1. Базилевич В.Д. Економічна теорія: Політекономія: Підручник / Базилевич В.Д. – К.: Знання Прес, 2007. – 719 с.
2. Панов М.М. Оценка деятельности и система управления компанией на основе КРІ. – М.: Инфра-М, 2013. – 255 с.
3. Szara K., Ślusarczyk B., Barwińska Małajowicz A., Creativity as an determinant of enterprises innovativeness, The second and third Scientific Interdisciplinary Electronic International Conference (SIEIC No. 2–3/2015) hold at [www.webscieconf.com](http://www.webscieconf.com), from 15–16th October, 2015, Wyd. Naukowe Silva Rerum, Poznań 2015, p. 9–22.
4. Савчук В.П. Диагностика предприятия: поддержка управленческих решений. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2004.

**Верстяк А.В.,**

*доцент, к.е.н.,*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **ВИКИДИ CO<sub>2</sub> В ЕМПІРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ КОНВЕРГЕНЦІЇ**

Згідно з неокласичною теорією росту, конвергенція досягається тоді, коли між країнами розрив у рівнях доходу на душу населення (який спочатку розділяє країни на різні кластери за рівнем доходів) з часом зникає, оскільки ці країни мають однакові рівні заощаджень, темпи зростання населення та технічного прогресу. Нагадаємо, що теоретична концепція конвергенції доходів базується на багатьох припущеннях, одне з яких полягає в тому, що з плином часу сучасні передові технології (англ. cutting-edge technology), які були доступні тільки для розвинених країн, стануть доступні і для країн, що розвиваються. На додаток, також, припускається, що капітал на одного працівника менший у країнах, що розвиваються, а отже, граничний продукт капіталу  $\varepsilon$  вищим. Загальновідоме твердження про те, що економічне зростання та забруднення докільля тісно взаємопов'язані між собою, актуалізує дослідження еколого-економічної конвергенції.

Оскільки для виробництва більшості товарів і послуг необхідне використання енергії, а для виробництва енергії потрібні видобуток природних ресурсів, таких як вугілля, газ і нафта, економічна діяльність зазвичай несе ряд негативних наслідків, починаючи від викидів парникових газів до вирубки лісів та деградації ґрунтів; тобто еколого-економічна конвергенція пов'язана з виробництвом і технологічною особливістю економіки аналогічно, як дохід у неокласичній гіпотезі конвергенції. Як зазначається в літературі з екологічної кривої Кузнеця, погіршення стану навколишнього середовища (або забруднення) спочатку зростає, а потім починає спадати після досягнення певного рівня доходу. Причина такої зміни полягає в тому, що забруднення можна зменшити впровадженням чистих технологій та шляхом зниження викидів. Оскільки країни «збагачуються», то передбачається уповільнення темпів зростання їх викидів, що призводить до зближення викидів.

У науковій літературі присутня велика кількість емпіричних досліджень конвергенції еколого-економічних

показників, яка розглядається як ключова мета зусиль щодо зменшення викидів в різних країнах. Конвергенція зазначених показників є основою багатьох наукових шкіл досліджень зміни клімату [1]. Крім того, країни, що конвергують, можуть спільно боротися із загрозами навколишньому середовищу та узгоджувати свої зобов'язання щодо зменшення викидів. З часу Конференції ООН з проблем навколишнього середовища в 1972 році в Стокгольмі, де вперше обговорювалась концепція сталого розвитку, було проведено численні заходи та прийнято міжнародні угоди для розв'язання екологічних проблем, зокрема Кіотський протокол (1997 р.), Цілі сталого розвитку (2016 р.), Паризька угода (2015 р.). Так, Кіотський протокол визначає шість показників, за допомогою яких оцінюються шкідливі викиди: діоксид вуглецю (CO<sub>2</sub>), метан, закис азоту, гідрофторвуглеці, перфторуглероди та гексафторид сірки.

Відзначимо, що в науковій літературі, з метою дослідження конвергенції показників негативного впливу на навколишнє середовище, переважно використовується саме викиди CO<sub>2</sub>. З часу публікації першого дослідження [2], в якому автори використовували критерій одиничних коренів для підтвердження конвергенції 22 промислово розвинених країнах за період 1960–1997 рр., обговорення конвергенції викидів CO<sub>2</sub> досліджено доволі детально в науковій літературі з енергетики та еколого-економіки. В останніх дослідженнях еколого-економічної конвергенції об'єктом виступають різні її типи та характеристики (абсолютна й умовна, сигма та стохастична конвергенція), а також численні економетричні методи (включаючи тести одиничних коренів, алгоритми кластеризації, кроссекційний та аналіз розподілів). У зв'язку із застосуванням різних економетричних підходів і наборів даних результати цих досліджень неоднозначні, оскільки деякі автори вказують, що викиди CO<sub>2</sub> на душу населення мають конвергенцію, а інші, навпаки, що вони мають дивергенцію.

#### *Література:*

1. Strazicich, M. C., List, J. A Are CO<sub>2</sub> emission levels converging among industrial countries? *Environmental & Resource Economics*. 2003. Vol. 24(3). P 263–271.
2. Wu, J., Wu, Y., Guo, X., Cheong, T. S. Convergence of carbon dioxide emissions in Chinese cities: A continuous dynamic distribution approach. *Energy Policy*. 2016. Vol. 91. P. 207–219.



**Верстяк А.В.,**

*доцент, к.е.н.,*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ**

На сьогодні актуальні питання екологізації економіки і їх науковий аналіз, зокрема дослідження причини виникнення, форм прояву і основних наслідків кризи еколого-економічної системи, що повинно стати основою для розробки практичних засобів стабілізації і забезпечення сталого розвитку шляхом реалізації державної екологічної політики, удосконалення економічних методів її реалізації. Еколого-економічний моніторинг є невід'ємною частиною цього процесу, оскільки дані, які отримуються з відповідних систем екомоніторингу, визначальні для оцінки екосистем і забезпечення принципів сталого розвитку. Відзначимо, що на сьогодні в Україні відсутня комплексна система моніторингу, яка б дала змогу використовувати об'єктивну інформацію та дані в управлінні екосистемами та розробці державної еколого-економічної політики. Функціонування державної системи моніторингу повинно забезпечувати виявлення впливу еколого-економічної політики на національне економічне зростання.

Еколого-економічний моніторинг забезпечує баланс між екологічними, економічними і соціальними цілями шляхом:

- посилення контролю за джерелами впливу на навколишнє середовище та вжиття запобіжних активних заходів реагування на непередбачені ситуації на основі отриманих знань і досвіду;

- підвищення рівня інформованості адміністративного персоналу підприємств та організацій в питаннях охорони навколишнього середовища та його відповідальності за дотримання законодавчих і нормативних актів із запобігання і скорочення викидів у навколишнє середовище й утворення відходів;

- підвищення енергоефективності та ефективності використання ресурсів, а також загальноекономічної ефективності господарської діяльності, оскільки належний моніторинг докільця на підприємствах дозволяє отримувати цінну інформацію про енергоефективність та матеріальні потоки;

- розширення доступу громадськості до відповідної інформації та оцінки нею результативності екологічної діяльності підприємств, що дозволить урахувати інтереси стейкхолдерів;

- використання державними органами результатів моніторингу навколишнього середовища на підприємствах в доповнення до державних програм моніторингу для розробки ефективної екологічної політики.

Враховуючи особливості сучасного стану еколого-економічного моніторингу в Україні та виявлені в ході дослідження проблеми, існуючий еколого-економічний моніторинг повинен доповнюватись так званим дистанційним моніторингом, тобто утворювати систему «Космос-Небо-Земля» (Space-Sky-Ground). Використовуючи дані такої системи, можна отримувати якісні та актуальні дані еколого-економічного моніторингу, розуміти склад, розподіл і динаміку екосистем, здійснювати своєчасні оцінки та мінімізувати еколого-економічні ризики.

Дистанційний моніторинг на сьогодні успішно використовується у розв'язанні багатьох екологічних проблем, зокрема природоохоронного моніторингу. Дистанційний моніторинг - це процес виявлення та моніторингу фізичних характеристик місцевості шляхом вимірювання відповідних характеристик на відстані (як правило, із супутника, літака, дрону). Спеціальні камери збирають віддалено зондовані зображення, які допомагають отримати велику кількість даних для: моніторингу небезпечних явищ, прогнозу і контролю паводків, оцінки завданого ними збитку, контролю стану гідротехнічних споруд, відстеження динаміки і стану вирубки лісу, прогнозу врожайності сільськогосподарських культур тощо.

Розроблено концептуальну модель інформаційної системи, яка охоплює всі показники та індикатори еколого-економічного моніторингу на загальнодержавному, регіональному та локальному рівнях. Дана модель узгоджує взаємодію економічних, еколого-економічних і соціальних інтересів господарюючих суб'єктів і стейкхолдерів, а також може бути використана при розробці ефективної державної екологічної політики.

**Верстяк А.В.,**

*доцент, к.е.н.,*

**Масіян А.І.,**

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **ОПТИМІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ГОТЕЛЬНОГО ОБ'ЄКТА ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ODOO**

У життєвому циклі будь-якого бізнесу сучасності на певному етапі стає актуальним питання оптимізації діяльності. На поверхні – мінімізація рутинних дій, нарощування продуктивності і ефективності діяльності за рахунок автоматизації всіх можливих процесів. В умовах динамічності середовища бізнесу, зокрема готельного, оптимізація діяльності породжує скорочення витрат підприємства, а отже, як наслідок, зростання його конкурентоспроможності [1].

На основі діючого об'єкта готельного бізнесу, проаналізовано та зроблено певні висновки стосовно необхідності впровадження інструментів оптимізації. З розвитком об'єкта, функціоналу використовуваних інформаційних систем як Google Spreadsheet стало критично недостатньо. Окрім наявних бронювань, підприємству необхідно вести облік угод з іншими контрагентами, налаштовувати права доступу до інформації про діяльність об'єкта для конкретних співробітників, отримувати аналітику діяльності, просувати об'єкт за допомогою реклами тощо. На ринку існують певні рішення, які певний час застосовувались підприємством (Google MyBusiness, Booking, локальні рекламні сайти, тощо), але хоч ці інструменти й були ефективними в своїй сукупності, створити злагоджену систему стало дуже складно, оскільки вхідні та вихідні дані надходять не уніфікованими, тому з ними важко, а інколи неможливо працювати. До прикладу, формат бронювань, що надходять з системи інтернет-бронювання житла *Booking*, не співвідносяться з тими, що надходять телефонним дзвінком завдяки Google Ads.

Дієвим рішенням є система Odoo, що може бути застосована для підвищення ефективності ведення бізнесу, зокрема готельного. ERP-система – це концепція планування та

управління корпоративними ресурсами у вигляді інтегрованих програмних пакетів та мультимодулів, призначених для обслуговування та підтримки різних функцій у компанії, завдяки чому робота стає більш ефективною та з'являється можливість надавати кращі послуги споживачам [2].

Унікальна система Odoo водночас дуже проста у використанні та повністю інтегрованою. Зручність використання системи Odoo як інструменту для ведення малого готельного бізнесу полягає в наявності гнучкого модуля *Hotel Management*, що охоплює основні операції в готельному управлінні.

Ви можете керувати:

- налаштуваннями об'єкта розміщення;
- послугами, які надаються об'єктом;
- історією заїздів і виїздів;
- номерними сторінками;
- платежами.

У взаємодії з іншими модулями системи, як Точка продажу, Склад, Бухоблік, Співробітники, Веб-сайт, тощо Odoo стає потужним та уніфікованим механізмом управління бізнесом, що охоплює всі ланки, необхідні компанії для її подальшого розвитку [3].

Власне, проблема відсутності цілісного та злагодженого рішення може стосуватись переважної більшості підприємств малого та середнього бізнесу, і грамотне впровадження такого рішення позитивно впливатиме на динаміку їх зростання та розвитку.

*Література:*

1. Axelus, habr.com, (2020). Автоматизация бизнеса: начинаем разбираться. <https://habr.com/ru/company/regionsoft/blog/520242/>

2. A. Terminanto та ін. (2017). Implementation of enterprise resource planning using Odoo module sales and CRM. Case study: PT Ecosains Hayati. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. <https://bit.ly/3vW5gsK>

3. Serpent Consulting Services Pvt. Ltd., Odoo S.A. (2020). Module for Complete Hotel management which includes the basic operations at a hotel/apartment. GitHub. <https://bit.ly/3cWEjfC>

*Вінничук І.С.,  
асистент, к.е.н.,  
Масюк Х.М.,*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **Автоматизація оновлення курсу валют у системі ODOO**

Мета: Розкрити зміст понять «валютний курс» та «валютний ринок», вказати переваги електронного обміну валют, надати інформацію, за допомогою яких провайдерів можна отримувати актуальний курс валют, визначити засоби розробки модуля мовою Python.

Валютний курс – це співвідношення між грошовими одиницями двох країн, яке використовується для обміну валют при здійсненні валютних та інших економічних операцій. Валютний ринок – це система стійких економічних та організаційних відносин, пов'язаних з операціями купівлі-продажу іноземних валют і платіжних документів в іноземних валютах.

Одними із перевірених провайдерів є: національний банк України (НБУ) – центральний банк України, однією з функцій якого є встановлення офіційного обмінного курсу гривні, тобто курс валюти, встановлений на певну дату; «ПриватБанк» – найбільший за розмірами активів український банк, а також лідер роздрібного банківського ринку України; «Райффайзен Банк Аваль» – банк, що отримав нагороду «Кращий провайдер валютно-обмінних операцій в Україні»; «Ощадбанк» – другий український банк за розмірами активів і найбільших за кількістю відділень серед усіх банків України; Forex (Foreign Exchange Market) – глобальний міжнародний ринок, на якому товаром виступають валюти, це найліквідніший фінансовий ринок.

7 лютого 2019 року набув чинності закон «Про валюту і валютні операції» - тепер українці можуть купувати валюту онлайн. Банки можуть оформлювати квитанції про валютно-обмінну операцію не лише в паперовій формі, а і в електронному вигляді. Електронний обмін валют має суттєві переваги: надійність, зручність, швидкість, прозорість, вигідність.

У Python існує ряд бібліотек для читання, редагування, запису Excel-файлів, серед них: `openpyxl`, `xlrd` та `ruexcel`. `Parsing` – це процес збору, обробки й аналізу великого масиву інформації, з яким важко впоратись вручну. `JSON` – простий текстовий формат обміну даних, який повністю не залежить від мови реалізації, але використовує угоди, знайомі програмістам C-подібних мов. `API` – інтерфейс програмування додатків, який дозволяє сервісам взаємодіяти, отримувати доступ та обмінюватись даними. Найбільш розповсюдженим типом API є `WEB API`, які використовуються як платформа для створення `HTTP`-служб. Серед них виділяють: `RPC` – віддалений виклик процедур, `SOAP` – простий протокол доступу до об'єктів, `REST` – передача репрезентативного стану. `HTTP` (`HyperText Transfer Protocol`) – це протокол передачі даних, націлений для передання гіпертекстових документів. `HTTPS` (`HyperText Transfer Protocol Secure`) – це певне розширення `HTTP` протоколу, яке шифрується за допомогою криптографічних `SSL` і `TLS` протоколів, тобто це безпечний протокол передачі даних. Виділяють п'ять класів кодів стану `HTTP`: 1\*\* : Informational, 2\*\* : Success, 3\*\* : Redirection , 4\*\* : Client Error, 5\*\* : Server Error.

Розширення сервера, а також клієнта, являють собою модулі, що можуть бути завантажені в базу даних. Модуль `Odoo` може містити такі елементи: бізнес-об'єкти, дані, веб-контролери, статичні ресурси. Кожен модуль є каталогом у каталозі модулів. Усе, що містить модуль `Odoo`, описується в його маніфесті. Доступні поля маніфесту: `name` (str, обов'язкове), `version` (str), `description` (str), `author` (str), `website` (str), `license` (str, по замовчуванню: `LGPL-3`), `category` (str, по замовчуванню: `Uncategorized`), `depends` (list(str)), `data` (list(str)), `demo` (list(str)), `auto_install` (bool, по замовчуванню: `False`), `external_dependencies` (dict(key=list(str))), `css` (list(str)), `images` (list(str)), `installable` (bool, за замовчуванням: `False`), `maintainer` (str). У підкаталозі `models` поміщуються бізнес-об'єкти, які оголошуються розширенням класів `Python Model`, що інтегрує їх в автоматизовану систему збереження, та налаштування параметрів програми. Моделі можна налаштувати, встановивши ряд атрибутів за їх визначенням. Найважливіший атрибут – `_name`. Він визначає назву моделі в системі `Odoo res.config.settings`, є базовим

майстром налаштування параметрів. Він підтримує встановлення значень за замовчуванням, призначення груп співробітникам і встановлення модулів. У підкаталозі `access` прописуються доступ до модулів і права. У підкаталозі `services` описано парсинг даних. У підкаталозі `static/description` розташований `png`-файл, що містить зображення – іконка модуля. У підкаталог `view` поміщено файл, де прописано автоматизовану дію. Планувальники – це автоматизовані дії, які запускаються автоматично протягом певного періоду часу і можуть зробити багато справ. Вони дають можливість виконувати дії без взаємодії вручну. Для того щоб Odoо робила запуск фонового завдання, потрібно просто вставити запис у `igcron` таблицю.

Висновки: Валютний курс – це співвідношення між грошовими одиницями двох країн, яке використовується для обміну валют при здійсненні валютних та інших економічних операцій. Валютний ринок – це система стійких економічних та організаційних відносин, пов’язаних з операціями купівлі-продажу іноземних валют і платіжних документів в іноземних валютах. Одними із перевірених провайдерів є: національний банк України (НБУ), «ПриватБанк», «Райффайзен Банк Аваль», «Ощадбанк», Forex. Електронний обмін валют має суттєві переваги: надійність, зручність, швидкість, прозорість, вигідність. У Python існує ряд бібліотек для читання, редагування, запису Excel-файлів. Parsing – це процес збору, обробки й аналізу великого масиву інформації, з яким важко впоратись вручну. API - інтерфейс програмування додатків, який дозволяє сервісам взаємодіяти, отримувати доступ і обмінюватись даними. Найбільш розповсюдженим типом API є WEB API, які використовуються як платформа для створення HTTP-служб. Розширення сервера, а також клієнта, являють собою модулі, що можуть бути завантажені в базу даних. Модуль Odoо може містити такі елементи: бізнес-об’єкти, дані, веб-контролери, статичні ресурси.

*Вінничук І.С.,  
доцент, к.е.н.,  
Маханець Б.О.,*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **МІНІМІЗАЦІЯ РИЗИКІВ У ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ**

Починаючи з 2015 року в Україні швидкими темпами розвивається кредитування онлайн. Цей напрямок охоплює в основному сегмент коротких кредитів, які надають терміном до 1 місяця та складають суму переважно до 3000 грн. Ризик-менеджмент виступає важливою складовою онлайн-кредитування. Разом з цим кредитування онлайн має низку характеристичних особливостей, що зумовлює специфіку побудови ризик-менеджменту

Ризики неповернення виданих позичальникам коштів на ринку онлайн-мікрокредитування дуже високі. Учасники ринку компенсують ці ризики високими відсотковими ставками, які можуть установлюватися в діапазоні від 0,01 до 2,1 відсотка в день. Причому ставка 0,01% є маркетинговим прийомом і встановлюється більшістю організацій для першого кредиту нового клієнта. Середня ж процентна ставка по ринку відповідає 629,25% річних. Для підвищення ефективності своєї діяльності мікрофінансові компанії використовують скорингові моделі оцінки кредитоспроможності та прогнозу поведінки клієнтів.

Для кількісного аналізу ризику неповернення онлайн-кредитів побудуємо модель залежності обсягу неповернених кредитів від ВВП на душу населення та прожиткового мінімуму. Статистичні дані подані в таблиці 1.

Згідно з даними таблиці 1, побудована економетрична модель, яка описує ризик неповернення онлайн кредитів залежно від ВВП на душу населення та прожиткового мінімуму. Модель має такий вигляд:

$$R_c = -264,365 + 3,713CL - 0,047GDP_c, \quad (1)$$

де  $R_c$  – ризик неповернення онлайн-кредитів,  $GDP_c$  – ВВП на душу населення,  $CL$  – прожитковий мінімум.



Таблиця 1

## Обсяг неповернених онлайн-кредитів

Рік	Обсяг не повернених онлайн кредитів, тис. грн.*	ВВП на душу населення, грн.	Прожитковий мінімум, грн.
2005	221,086	9374,3	423
2006	508,462	11634,3	463
2007	994,396	15499,1	516
2008	1739,038	20502,8	601
2009	1495,741	19836,3	664
2010	1299,138	23603,6	849
2011	2495,178	28813,9	923
2012	2326,602	30912,5	1051
2013	2399,761	31988,7	1142
2014	2619,066	35834	1176
2015	2168,372	46210,2	1256
2016	2025,330	55853,5	1424
2017	2159,855	70224,3	1623
2018	2493,662	84192	1777

\*Примітка: розраховано автором на базі [1, 2]

Базуючись на наведених результатах досліджень, можна зробити висновки, що зростання ВВП на душу населення на 1 грн. приведе до зниження обсягу неповернення онлайн-кредиту на 47 грн., а отже, і до зниження ризику неповернення кредиту.

*Література:*

1. Грошово-кредитна статистика. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://bank.gov.ua/ua/statistic/sector-financial/data-sector-financial#1ms>.

2. Камінський А. Кредитування онлайн: Смарт-технологіх для ризик-менеджменту [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [issuu.com/eugene977/docs](http://issuu.com/eugene977/docs).

**Вінничук О.Ю.,**

*доцент, к.е.н.,*

**Вінничук І.С.,**

*доцент, к.е.н.,*

*Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича*

## **БІЗНЕС-АНАЛІТИКА В ЕПОХУ BIG DATA: КОНКУРЕНТНІ ПЕРЕВАГИ**

На сьогодні економічній діяльності підприємств притаманні такі ознаки, як критичний рівень конкуренції на ринку і підвищена чутливість підприємств до впливу економічних умов. І як результат – нестабільність ринку, яка вимагає оперативних і високоякісних рішень на всіх рівнях управління підприємством. Основою для прийняття управлінських рішень є повна інформація про стан бізнесу і тенденції розвитку ринку, а керування такою інформацією – складний процес, що вимагає комплексного системного підходу. Ефективність прийняття рішень на основі великого масиву інформації вимагає використання методів та інструментів бізнес-аналітики.

Традиційну бізнес-аналітику можна розділити на описову, передбачувальну та приписну аналітики. Описова аналітика бере доступні дані для опису того, що відбувається. Важливим аспектом якісного проведення описової аналітики є візуалізація інформації. Передбачувальна аналітика охоплює методи побудови моделей прогнозу. Цей тип аналітики базується на результатах описової аналітики для побудови моделей, які можуть екстраполювати поведінку бізнес-середовища та підприємства. Приписна аналітика є системою аналітичних можливостей, які використовуються для формалізації найкращих (оптимальних) рішень щодо розрахунку очікуваних майбутніх бізнес-результатів і альтернативних сценаріїв прийняття рішення. Ця аналітика базується на основі прогнозних моделей та дозволяє сценарними методами досягти вищих результатів у бізнесі, використовуючи складні алгоритми автоматизованого прийняття рішень.

Однак традиційні інструменти аналітики не завжди можуть справитися з великим обсягом неструктурованих даних у режимі реального часу. Технології Big Data дають змогу якісно й оперативно отримувати користь із цього масиву інформації. Аналітика «великих даних» допомагає аналізувати ширший спектр даних, що надходять з різних джерел, і допомагає компанії приймати ефективніші рішення. Крім того, технології великих даних передбачають автоматизацію процесу їх аналізу.

Наприклад, інструменти бізнес-аналітики дають можливість відстежити кількість відвідувачів сайту та окремі показники продажів, зокрема для розуміння ефективності рекламної кампанії. Технології великих даних для такого випадку можуть дати можливість зібрати інформацію з кількох джерел про конкурентів для аналізу їх поведінки і тим дозволити бізнесу розробляти ефективніші стратегії продажів [1].

Дослідження показують, що організації, які використовують бізнес-аналітику для управління своїми рішеннями, більш продуктивні. Автори статті «Business analytics: Defining the field and identifying a research agenda» здійснили аналіз понад 100 праць, присвячених тематиці бізнес-аналітики [2]. Вони підкреслили роль бізнес-аналітики у створенні конкурентних переваг в організаціях, проаналізували методи бізнес-аналітики, що застосовуються на практиці, та визначили їх вплив для формування цінності даних в організаціях тощо. Крішнамоорті С. і Саджі К.М. показують, що бізнес-аналітика створює додаткову цінність для бізнесу, виявляючи основні фактори впливу на результати діяльності [3].

Протягом останніх років усе більше і більше організацій почали отримувати прибутки за рахунок значного використання великих даних і нових технологій для аналізу й отримання цінних знань, пов'язаних із процесами прийняття рішень. Але побудова і поєднання інструментів бізнес-аналітики та великих даних ще далеко не у повному обсязі використовується в аналізі конкурентів. Особливо ця тема актуальна для українського бізнесу. Отже, можна стверджувати, що існують величезні можливості для створення конкурентних переваг і вдосконалення процесів прийняття рішень для тих організацій, які бажають скористатися перевагами поєднання інструментів бізнес-аналітики та великих даних.

#### *Література:*

1. Ranjan J., Foropon C. Big Data Analytics in Building the Competitive Intelligence of Organizations. *International Journal of Information Management*. Vol. 56, 2021. URL <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401220314304?via%3Dihub>
2. Hindle G, Kunc M., Mortensen M., Oztekin A., Vidgen R. Business analytics: Defining the field and identifying a research agenda. *European Journal of Operational Research*. Volume 281, Issue 3, 2020, Pages 483-490. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.10.001>
3. Krishnamoorthi S., Saji K. M. Business analytics and business value: A comparative case study. *Information & Management*. Volume 55, Issue 5, July 2018, Pages 643-666 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378720617301283?via%3Dihub>

**Вінничук О.Ю.,**

*к.е.н., доцент,*

**Войтоловський Е.І.,**

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ МІЖ ОБСЯГОМ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ТА ФАКТОРАМИ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ**

За останні роки набула особливої важливості проблема дослідження зв'язку між обсягом енергоспоживання та факторами економічного зростання, а саме виявлення наявності цього зв'язку та визначення його характеру та напрямку. Велика кількість учених сьогодні присвячує свої наукові праці дослідженням цієї теми [2]. Така увага з боку науковців спричинена позитивною динамікою попиту на споживання енергії різних джерел походження у всьому світі, що разом з фактом вичерпності невідновлюваних енергоресурсів спричиняє зростання цін на ці енергетичні ресурси, а це – негативне явище для будь-якого суб'єкта економічної діяльності. Також зауважимо, що збільшення сукупного попиту на енергоресурси має негативний вплив на екологічну ситуацію у світі, оскільки збільшується обсяг викидів CO<sub>2</sub> та інших шкідливих для людського існування речовин [1, 3]. Саме тому прийняття економічно грамотних і поміркованих рішень у сфері видобутку та споживання енергії для здійснення економічної діяльності органами влади й окремими економічними суб'єктами дуже важливі та практично неможливі без досліджень зв'язків між обсягом енергоспоживання та факторами економічного зростання.

Одним з основних показників, що характеризують економічне зростання країни, є ВВП, тоді як споживання енергії може характеризуватися загальним обсягом споживання енергії. На рисунку 1 показано порівняння динаміки ВВП на душу населення (поточний долар США) та динаміки загального споживання енергії (кг нафтового еквівалента на душу населення) усіх країн за останні 25 років.

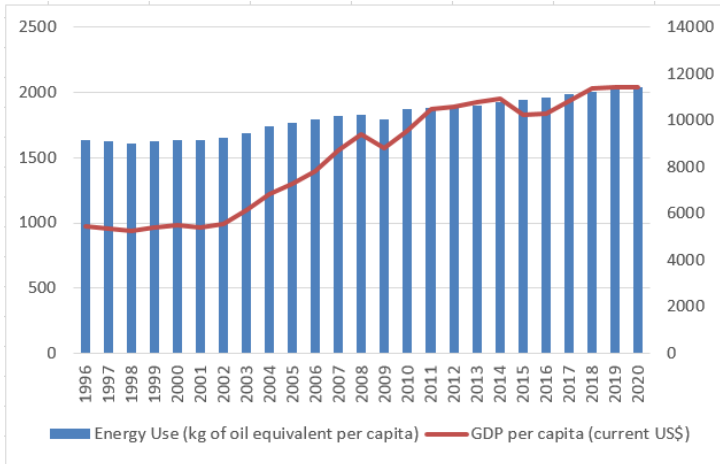


Рис. 1. Динаміка ВВП на душу населення (поточні долари США) та використання енергії (кг нафтового еквівалента на душу населення) у всіх країнах світу за останні 25 років

Джерело: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> [4]

Для здійснення досліджень було побудовано модель множинної лінійної регресії:

$$EC = \alpha + \beta_1 GDP + \beta_2 PP + \beta_3 CO_2 + \beta_4 FDI + \varepsilon, \quad (1)$$

де  $EC$  – обсяг кінцевого споживання енергії (в нафтовому еквіваленті на душу населення),  $GDP$  – річний приріст ВВП на душу населення (виражений у відсотках),  $PP$  – річний приріст чисельності населення (у відсотках),  $CO_2$  – обсяг викидів вуглекислого газу в атмосферу (т на душу населення),  $FDI$  – прямі іноземні інвестиції (вхідний потік) у % до ВВП,  $\alpha$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ,  $\beta_4$  – невідомі параметри теоретичного рівняння регресії, а  $\varepsilon$  – випадкове відхилення. Дані для досліджень взяті за останні 25 років по всіх країнах світу з бази даних Світового Банку даних (World Bank Data) [4].

Унаслідок проведення кореляційно-регресійного аналізу з'ясовано, що модель є значущою в цілому (рівень значущості  $\theta = 0,05$ ), множинний коефіцієнт кореляції  $R = 0,98$  вказує на наявність сильного прямого лінійного кореляційного зв'язку, множинний коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,97$  вказує на те, що

97% варіації залежної змінної ( $EC$ ) залежить від варіації незалежних змінних, вибірккові параметри регресії  $a$ ,  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$ ,  $b_4$  дорівнюють 919,49; 0,39; - 308,65; 288,03; 1,61 відповідно. Проте раніше сформована гіпотеза про значимість усіх параметрів регресії підтвердилась лише частково, оскільки аналіз показав, що значимі лише вільний член регресії та параметр при  $CO_2$ .

Такі неоднозначні результати аналізу можуть бути спричинені тим, що для здійснення досліджень обрані дані по всіх країнах світу. Цілком очевидно, що в майбутньому доцільніше буде в наступних дослідженнях перевірити висунені гіпотези для окремих регіонів світу. Зазначені вище недоліки досліджень потребують застосування панельних даних. Це дослідження допоможе визначити макроекономічні фактори, характер і силу їх впливу на зміну обсягу кінцевого споживання енергії, визначити специфіку проблеми енергоспоживання у різних країнах світу для формування оптимальної стратегії економічної політики цих країн.

#### *Література:*

1. Abbas Mardani, Dalia Stremikiene, Fausto Cavallaro, Nanthakumar Loganathan, Masoumeh Khoshnoudi. Carbon dioxide ( $CO_2$ ) emissions and economic growth: A systematic review of two decades of research from 1995 to 2017 [Електронний ресурс]. Science of the Total Environment 649 (2019) pp. 31-49. – Режим доступу: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)
2. Anis Omri, Duc Khuong Nguyen, Christophe Rault. Casual interactions between  $CO_2$  emissions, FDI and economic growth: Evidence from dynamic simultaneous-equation models [Електронний ресурс]. Economic Modelling 42 (2014) pp. 382-389. – Режим доступу: [www.elsevier.com/locate/ecmod](http://www.elsevier.com/locate/ecmod)
3. Maamar Sebri. Use renewables to be cleaner: Meta-analysis of the renewable energy consumption – economic growth nexus [Електронний ресурс]. Renewable and Sustainable Energy Reviews 42 (2015) pp. 657–665. – Режим доступу: [www.elsevier.com/locate/rser](http://www.elsevier.com/locate/rser)
4. The World Bank : DataBank : World Development Indicators [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

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

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ЗАДАЧ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ЕКОНОМІЦІ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ У ПРОЦЕСАХ УПРАВЛІННЯ**

Незалежно від рівня складності, призначення тощо будь-яка система управління поєднує у собі об'єкт управління або керовану підсистему  $S_0$ , керуючу підсистему  $S_k$  та зовнішнє середовище  $S_c$ , тому у загальному випадку стан підсистеми  $S_0$  залежить від стану підсистеми  $S_c$  та вибраного підсистемою  $S_k$  керування (управління). Метою підсистеми  $S_k$ , яку у реальних соціально-економічних системах можна ототожнити з особою, яка приймає рішення, є вибір у певному сенсі оптимального або близького до нього управління, що, власне кажучи, і є основною задачею прийняття рішень. Математична формалізація цієї задачі є її математичною моделлю, побудова якої часто належить до розряду надзвичайно складних задач моделювання, а значить, і прийняття рішень у цілому. Принциповою складністю у розробці математичної моделі задачі прийняття рішень є її правильна, тобто адекватна постановка, оскільки підсистеми  $S_0$ ,  $S_k$ ,  $S_c$  можуть мати різний характер взаємодії [1], а саме: а) якщо стан підсистеми  $S_c$  незмінний та відомий підсистемі  $S_k$ , то маємо задачу прийняття рішень в умовах визначеності; б) у випадку, коли відомий ймовірнісний розподіл станів підсистеми  $S_c$ , прийняття рішень відбувається в умовах ризику; в) якщо множина допустимих станів підсистеми  $S_c$  відома, але жодної додаткової інформації про ці стани немає, то прийняття рішень здійснюється в умовах повної невизначеності; г) коли підсистема  $S_c$  є однією із цілеспрямованих підсистем управління, тобто між  $S_k$  і  $S_c$  наявний конфлікт, то прийняття рішень реалізується в умовах конфлікту або у теоретико-ігрових умовах; д) якщо задача прийняття рішень внаслідок суб'єктивності експертів, аналітиків чи осіб, які приймають рішення, сформульована «нечітко», то маємо задачу прийняття в умовах нечіткої інформації.

Перелічені вище класи задач прийняття рішень породжують цілий комплекс наукових напрямків, які у сукупності формують сучасну теорію та прикладний інструментарій прийняття рішень. Широкий спектр математичних моделей, що є наслідком різних класів задач прийняття рішень, складає предмет різнопланових математичних і прикладних досліджень, спрямованих на вдосконалення існуючої та створення нової методології прийняття рішень, а також новітніх технологій застосування відповідних методів і моделей у процесах управління, зокрема соціально-економічними системами. Тому у процедурах обґрунтування прийняття управлінських рішень в економіці математичні моделі та методи їх дослідження відіграють фундаментальну роль.

У цьому дослідженні проаналізовано деякі аспекти застосування економіко-математичного інструментарію для підтримки і прийняття рішень, зокрема використання методу «дерева цілей» [2], який конкретизує основні блоки «дерева цілей», пов'язані з постановкою задачі прийняття рішень, її розв'язанням і реалізацією рішення. Підкреслимо також, що сучасний стан економіки нашої країни залежить від багатьох чинників, серед яких суттєвими є також управлінські рішення, які часто-густо неадекватно відображають закони ринкової економіки, інноваційні та інвестиційні ресурси, рівень розвитку фінансової та грошово-кредитної систем, пріоритети зовнішньої та внутрішньої економічної діяльності тощо. Це означає, що у практиці управлінських рішень застосування обґрунтованих наукових засад підтримки рішень недостатнє або неефективне, тому до першочергових проблем підвищення рівня розвитку економіки країни чи її окремих господарських одиниць належить також проблема адекватної підтримки процесу прийняття рішень.

#### *Література:*

1. Волошин О.Ф., Машенко С.О. Теорія прийняття рішень: Навчальний посібник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. 304 с.
2. Катренко А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: Навчальний посібник. Львів: «Новий світ – 2000». 424 с.



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

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У РИНКОВІЙ ЕКОНОМІЦІ НА ОСНОВІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ДИНАМІКИ**

Економіка належить до складних систем, тому загально визнаною методологією її дослідження є системний аналіз, більшість етапів якого, у тому числі моделювання, прямо чи опосередковано пов'язані із прийняттям рішень. У реальній практиці особа, котра відповідальна за прийняття рішень, мусить синтезувати різні знання, об'єктивні та суб'єктивні оцінки тощо, щоб рішення було всесторонньо збалансованим і як мінімум допустимим у плані його реалізації. Інакше кажучи, особа, котра приймає рішення, користується не тільки науково обґрунтованою інформацією, але й суб'єктивними впливами. Однак наукова підтримка прийняття рішень є визначальним об'єктивним фактором його формування. Принципово важлива роль у аналітичних та експертних системах підтримки прийняття рішень належить моделюванню як одному із найбільш ефективних методів наукового пізнання.

Пропоноване дослідження присвячене розробці диференціальних моделей еколого-економічної динаміки, а на їх основі – сценаріїв розвитку екологічної економіки та відповідного аналітичного й експертного забезпечення процесів прийняття рішень у цій економіці. Авторами побудовано комплекс динамічних моделей двосекторної економіки [1-3], у якій перший сектор займається виробництвом основної агрегованої продукції (ОП), а другий – утилізацією продуктів забруднення (ПЗ), до яких належать виробниче забруднення першого сектора та забруднення невиробничого характеру, створене суспільством у процесі його життєдіяльності. Обидва сектори економіки мають своїх власників виробництв (виробників) і робітників, котрі працюють на цих виробництвах. Показниками стану досліджуваної двосекторної економіки є ліквідні капітали виробників і робітників у кожному із секторів, ціна на ОП, тариф на утилізацію ПЗ та обсяг забруднення навколишнього середовища неутілізованими ПЗ підприємствами

другого сектора та самим природним середовищем. Диференціальні рівняння динаміки цих показників (змінних) при різних початкових припущеннях щодо принципів побудови цих рівнянь і їх параметрів формують специфічний клас диференціальних моделей еколого-економічної динаміки.

Аналіз моделей цього класу (якісний, кількісний) дозволяє отримати цінні висновки та рекомендації щодо траєкторій розвитку економіки, екологічний та соціальний аспекти якої є визначальними для її функціонування та переходу до так званого стійкого (сталого) розвитку. Особливість розроблених моделей найперше полягає у тому, що вони нелінійні, хоча, наприклад, функції попиту на ОП, випуску ОП, утилізації ПЗ і інші можуть бути лінійними відносно своїх аргументів. Однією із складних задач побудови зазначених моделей є їх ідентифікація. Моделі мають достатньо велику кількість параметрів, з яких лише деякі можуть бути визначені за допомогою статистичних даних, а всі інші – за допомогою результатів експертних досліджень або імітаційних експериментів з моделями. Ідентифікація та власне адаптація моделей до специфіки об'єкта досліджень (економіки країни, регіону тощо) є завершальним і надзвичайно важливим етапом моделювання еколого-економічної динаміки. Цей етап охоплює розробку інформаційного та програмного забезпечення, яке враховує особливості досліджуваного об'єкта та його динаміки, а також можливості практичного застосування побудованих моделей з метою підтримки процесів прийняття рішень в економіці.

#### *Література:*

1. Григорків М.В. Динамічні моделі еколого-економічних систем в умовах соціально-економічної кластеризації : монографія. Тернопіль: «Економічна думка ТНЕУ», 2020. С. 415.
2. Григорків М. В. Моделювання динаміки двосекторної економіки з первинною та вторинною утилізацією забруднення / М. В. Григорків // Науково-виробничий журнал. Інноваційна економіка. – № 5-6 (69). – Тернопіль, 2017. – С. 206-211.
3. Vasył Hryhorkiv, Lesia Buiak, Mariia Hryhorkiv The dynamic model of economy in view of socio-economic clusterization and tax burden // The Economics of the XXI Century: Current State and Development Prospects : Monograph. London, 2018. pp. 217-231.

*Григорків М.В.,*

*доцент, д.е.н.,*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **МОДЕЛІ РИНКОВОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКОНОМІКИ З УРАХУВАННЯМ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ**

Актуальність проблем екологізації та соціалізації економіки сьогодні очевидна не тільки для науковців, але й для всього суспільства. Зрозуміло також, що розв'язати ці проблеми (повністю чи частково) в умовах ринкових відносин неможливо без урахування як відповідних ринкових механізмів, так і інших підходів, зокрема і регуляторних рішень держави. Наприклад, до загальновідомих підходів до контролю за забрудненням довкілля, які часто використовуються на практиці, належать адміністративно-командні методи, законодавчі методи, штрафні санкції за викид відходів і ринкове ліцензування викидів відходів [2]. Не зупиняючись на їх деталізації, зазначимо, що досягти ефекту у розв'язанні проблеми екологізації економіки та довкілля можна, поєднуючи ті чи інші методи, але наукове обґрунтування цієї проблеми повинно базуватися на розробці моделей економіки, які враховують процеси утилізації забруднення, зважаючи на ринкові процеси та інтереси суб'єктів економіки. До таких моделей відносяться розроблені автором моделі [1], які можна класифікувати на дві групи (рис. 1) – моделі односекторної та двосекторної екологічної економіки (МОЕЕ та МДЕЕ).

До комплексу моделей односекторної екологічної економіки належать моделі економіки, яка виробляє єдиний агрегований продукт і у якій одночасно з виробництвом цього продукту здійснюється утилізація виробничого забруднення або забруднення, створеного поза межами виробництва, але на ринкових умовах, вигідних як для виробників, так і суспільства. Моделі формалізовані у просторі соціально-економічних і еколого-економічних змінних, до яких належать ліквідні капітали (заощадження) власників виробництв і працівників, ціна на агреговану продукцію, тариф на утилізацію, обсяг

неутилізованих решток, що забруднюють довкілля. Моделі належать до класу диференціальних моделей, тобто описують динаміку досліджуваних систем у режимі неперервного часу.

Розроблені диференціальні моделі двосекторної екологічної економіки формалізують динаміку економіки, у якій один сектор займається випуском основної агрегованої продукції, а інший – утилізацією забруднення, яке продукується як у виробництві, так і поза ним. До динамічних змінних моделей цього класу також належать ліквідні капітали виробників (власників виробництв) і працівників виробництв (але для кожного із секторів), ціни на основну агреговану продукцію, тариф на утилізацію та обсяги викидів неутилізованих решток у навколишнє середовище. Як і моделі односекторної екологічної економіки, моделі двосекторної екологічної економіки призначені для дослідження реальних еколого-економічних систем і підтримки управлінських рішень.

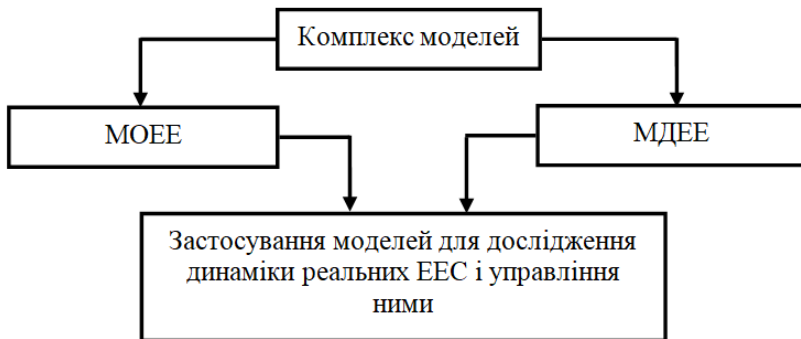


Рис. 1. Комплекс моделей екологічної економіки

*Література:*

1. Григорків М.В. Динамічні моделі еколого-економічних систем в умовах соціально-економічної кластеризації : монографія. Тернопіль: «Економічна думка ТНЕУ», 2020. С. 415.
2. Ляшенко І.М. Економіко-математичні методи та моделі сталого розвитку. К.: Вища школа, 1999. 236 с.

**Кушнір О.К.,**

*доцент, к.е.н.,*

*Кам'янець-Подільський національний університет ім. І. Огієнка*

## **КОНЦЕПЦІЯ ІНТЕРВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ЗБИТКІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ РЕАЛЬНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН**

Автотранспорт є складним просторово розподіленим об'єктом і не може бути точковим джерелом забруднення. А для точкових об'єктів достатньо просто встановити відповідальність за нанесені збитки у випадку, коли є оцінка обсягів шкідливих викидів, і відповідно застосувати певні штрафні санкції до забруднювачів докільля у вигляді, наприклад, штрафів чи екологічних зборів до бюджетів різного рівня, то для транспортних засобів такий розподіл зробити надзвичайно складно. Тому пропонується інший підхід, який базується на вимірюваннях реальних концентрацій шкідливих викидів у межах території забруднення.

На основі запропонованого підходу до оцінювання економічних збитків концепцію гарантованого оцінювання можна представити за допомогою рис. 1.



**Рис. 1. Концепція гарантованого оцінювання економічних збитків довкіллю**

Згідно існуючої методики [1], величину збитків по видах, віднесених до тонни шкідливих викидів розраховують за формулою:

$$ZB_{ij} = NZV_{ij} \cdot I \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (1)$$

де  $NZV_{ij}$  – нормативи  $j$ -того збору, який справляється за річні викиди  $i$ -тої забруднюючої речовини (грн/т);  $I$  – величина індексу споживчих цін (індекс інфляції) за попередній рік;  $K_1$  – коригуючий коефіцієнт до нормативів збору, який встановлюється залежно від чисельності жителів населеного пункту;  $K_2$  – коригуючий коефіцієнт до нормативів збору, який встановлюється залежно від народногосподарського значення населеного пункту.

Тоді, користуючись формулою (1) для розрахунку реальних економічних збитків з урахуванням річних викидів  $i$ -тої забруднюючої речовини, загальні економічні збитки розраховуємо за формулою:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n ZB_{ij} \cdot V_i, \quad (2)$$

де  $V_i$  – річні обсяги викидів  $i$ -тої забруднюючої речовини в тоннах.

Отже, враховуючи усі індекси та коригуючі коефіцієнти в формулі (2), а також за наявності обсягів річних збитків можна розрахувати загальний обсяг економічних збитків довікілю, який еквівалентний платежам за викиди. Проте ця формула не дає можливості оцінити розподіл збитків у часі, а також провести персоніфікацію відповідальності за збитки, що є актуальним для розподіленого джерела викидів, яким є автотранспорт. Особливо важлива потреба розподілу збитків у часі внаслідок забруднення довікілля автотранспортом. Оскільки на сьогодні є можливість із використанням лабораторій, які функціонують у міських СЕС, а також засобами моделювання встановити реальні концентрації шкідливих викидів забруднюючих речовин в атмосфері. Аналіз існуючих технологій отримання миттєвих значень концентрацій шкідливих викидів показав, що вони ґрунтуються на застосуванні спектроаналізаторів (пристроїв оцінювання реальних концентрацій типу «Аквілон 1-1», «СФ-26», «Тайфун Р-20-2»).

При цьому вимірювання миттєвих значень концентрацій за допомогою згаданих приладів передбачає забір повітря в точках вимірювань на протязі 10-20 хвилин з подальшим виділенням концентрацій шкідливих викидів в лабораторних умовах. Тому реально процес вимірювання дає можливість на певній території встановити сумарні миттєві концентрації шкідливих викидів автотранспорту, а також постійно діючі фонові концентрації.

Такий підхід уможливує враховувати при оцінці як викидів, так і їх наслідків економічних збитків ряд надзвичайно важливих факторів, а саме:

- інтенсивність транспортних потоків;
- інтенсивне розповсюдження концентрацій шкідливих речовин в атмосфері внаслідок провітрювання;
- погодні умови;
- район міста.

А головне, забезпечуватиме встановлення з певною точністю [2] реальної картини забруднень наявних транспортних засобів, які беруть участь у цьому забрудненні, та відповідно об'єктивне з заданою точністю оцінювання обсягів економічних збитків.

Перевагою запропонованої концепції по відношенню до існуючих методик у тому, що:

1) вона базується на реальних концентраціях виміряних величин і точність економічних збитків залежить від безпосередньої точності даних про об'єм приземистого шару атмосфери забруднюючої території, даних виміряних концентрацій шкідливих речовин та даних про тривалість забору повітря при визначенні виміряних концентрацій;

2) дає можливість застосувати економіко-математичні моделі для представлення динаміки обсягів концентрацій шкідливих викидів на певній території і відповідно встановлення динаміки економічних збитків-наслідків забруднення автотранспортом;

3) оскільки даний підхід базується на реальних експериментальних даних, то з його застосуванням виникає можливість встановлювати зв'язки між інтенсивністю транспортних потоків і обсягами економічних збитків, нанесених транспортними одиницями;

4) оцінка економічних збитків прив'язана до відповідної території району, що дає можливість безпосередньо ідентифікувати транспортні одиниці, які відповідальні за обсяг нанесених збитків. Усе це в подальшому дає можливість персоніфікувати відповідальність за економічні збитки внаслідок забруднення довкілля.

У той же час дана концепція не виключає можливості оцінювання гарантованих меж економічних збитків, у випадках коли розрахунки обсягів викидів здійснюються за іншими стандартними методиками, але може враховувати неточність отриманих статистичних даних.

*Література:*

1. Інструкція про порядок обчислення та сплати збору за забруднення навколишнього природного середовища: від 19.07.1999 № 162/379 / Міністерство охорони навколишнього середовища та ядерної безпеки України. – Офіц. вид. – К.: «ГК», 1999. – 54 с.

2. Льюнг Л.О точности модели в идентификации систем // Известия АН. Техническая кибернетика. – М.: Наука, 1992. – № 6. – С. 55–64.

3. Кушнір О.К. Інтервальне оцінювання збитків навколишньому середовищу внаслідок діяльності автотранспорту / О.К. Кушнір, М.П. Дивак, Л.І. Гончар // Моделювання та інформ. системи в економіці: зб. наук. праць / відп. ред. В.К. Галіцин. – К: КНЕУ, 2011. – Вип. 83. – С. 92–106.



*Маханець Л.Л.,*

*доцент, к.е.н.,*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ПОКАЗНИКІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ НА ПОЛІТИЧНИЙ РИЗИК КРАЇНИ**

Політичний ризик, як уже було згадано, багатогранне поняття. Виходячи з цього, пропонуємо оцінювати залежність політичного ризику України від складових індексу сталого розвитку, який був розроблений Інститутом прикладного системного аналізу НАН.

Концепція сталого розвитку увійшла в економічне середовище після всесвітніх зборів у Ріо-де-Жанейро (Бразилія, 1992) і Йоганнесбурзі (Південна Африка, 2002) [1]. Важливою проблемою впровадження концепції сталого розвитку – це формування системи показників (індексів та індикаторів) для якісного та кількісного оцінювання даного складного процесу. Основними вимогами до системи вимірів сталого розвитку є її інформаційна повнота й адекватність подання взаємопов'язаних складових сталого розвитку. Над створенням даного індексу тепер працюють як численні наукові колективи, так і відомі міжнародні організації, однак однозначного затвердження системи вимірів сталого виміру поки що немає.

Індекс сталого розвитку – це інтегрована оцінка, яка містить усі три виміри сталого розвитку, і, тим самим, відображає взаємозв'язок між трьома сферами розвитку суспільства: екологічною, економічною та соціальною [2]. В Україні було запропоновано Інститутом прикладного системного аналізу НАН України і МОНУ [3] методику розрахунку індексу сталого розвитку, згідно з якою він формується на основі трьох складових: індексу економічного розвитку, індексу екологічного розвитку та індексу соціального розвитку. Показники, які входять до вказаних індексів, суттєво впливають на рівень стабільності країни та її сталий розвиток.

Політичні рішення також мають сильний вплив на економічну стійкість розвитку країни. Оскільки Україна вже є невід'ємною складовою світового господарства, тому реформування економічного та соціального середовища потрібно проводити під впливом і з урахуванням міжнародних факторів. Як показали дослідження, інституційні та макроекономічні чинники та їх складові (у тому числі зовнішніх, незалежних від

України) вказують на ймовірне посилення негативного впливу політичних рішень на стабілізаційні процеси в країні.

Значна частина викликів та ризиків проявляється насамперед у погіршенні інвестиційної позиції країни, негативній динаміці платіжного балансу, валютних втратах. Акцентація ж саме на політичних факторах, складових платіжного балансу і боргових позиціях України дозволяє точніше виявити «вузькі місця» в економічному середовищі країни, оцінити напрями та рівень результативності та ефективності економічної політики.

Для виявлення цих «вузьких місць» побудована модель залежності політичного ризику від складових індексу сталого розвитку.

У результаті проведених досліджень встановлено, що найбільш адекватно описує залежність рівня політичного ризику від індексів конкурентоспроможності, економічної свободи, екологічного виміру та людського розвитку модель виду

$$PR = 2924,34 - 2,91I_{GC} - 7,44I_{EF} - 0,67I_{EP} - 3077,63I_{HD}, \quad (1)$$

де  $PR$  – рівень політичного ризику відповідно до Country Data Report,  $I_{GC}$  – індекс конкурентоспроможності,  $I_{EF}$  – індекс економічної свободи,  $I_{EP}$  – індекс екологічного виміру та  $I_{HD}$  – індекс людського розвитку.

Побудована модель дозволяє визначити вплив складових індексу сталого розвитку на рівень політичного ризику, зокрема збільшення на 1 пункт індексів приводить до зменшення ступеня політичного ризику: індекс конкурентоспроможності – майже на 3 пункти; індекс економічної свободи – на 7,4 пункти; індекс екологічного виміру – на 0,67 пунктів та індекс людського розвитку – на 3 пункти.

#### *Література:*

1. Кононенко О.Ю. Актуальні проблеми сталого розвитку: навчально-методичний посібник. Київ: ДП “Прінт сервіс”, 2016. 109 с.
2. Сталій розвиток регіонів України/ під ред. М.З. Згуровського. Київ: НТУУ “КПІ”, 2009. 197 с.
3. Радченко Л.П. Стратегія сталого розвитку та пріоритети її формування в Україні. URL: <http://nauka.hnpu.edu.ua/sites/default/files/fahovi%20vudannia/2009/statti%20Ekonomika%208/16.html>.

**Маханець Л.Л.,**

*доцент, к.е.н.,*

**Гавриляк В.В.,**

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **МОДЕЛЮВАННЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ**

Якість і рівень життя в Україні не високий на даний момент. Низька народжуваність, висока смертність, значний рівень безробіття, велика диференціація умов і рівня життя українського населення, нерівномірність розвитку регіонів, малі заробітні плати, низька якість медичного обслуговування та інше – все це реалії життя українців. Тому потрібно знайти та розробити шляхи покращення рівня життя населення України. Це можливо лише тоді, коли оцінено наявний рівень і якість життя, сформульовано основні кількісні показники та побудована адекватна модель впливу вказаних показників на якість життя.

Крім того, на якість життя населення значно вплинули карантинні заходи та пандемія. Зокрема, згідно з дослідженням «Вплив коронавірусної кризи на бідність: перші наслідки для України» Інституту демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи Національної академії наук до категорії бідних потрапить 45% населення України [1]. У дослідженні зазначається, що реальне зростання показника бідності на 44% більше.

Події 2020 року суттєво змінили показники соціально-економічного розвитку країни. Очевидно, що за підсумками цього року також можна очікувати на суттєві зміни показників бідності внаслідок коронавірусної кризи та карантинних заходів у негативний бік. Також ці негативні впливи торкнуться й інших аспектів життя, зокрема його якості.

З метою виявлення невгамовного впливу пандемії на якість життя треба дослідити вплив на ІЛР коефіцієнта смертності населення працездатного віку та темп ВНД.

Згідно зі статистичними даними щодо рівня життя України, побудована економетрична модель залежності ІЛР від коефіцієнту смертності працездатного населення та темпу приросту ВНД на душу населення.

$$HDI = 0,83 - 0,0002D + 0,15GNI_c \quad (1)$$

де  $HDI$  – індекс людського розвитку,  $GNI_c$  – ВНД на душу населення,  $D$  – коефіцієнту смертності працездатного населення.

Базуючись на наведених результатах досліджень, можна зробити висновки, що для досягнення бажаного рівня індексу людського розвитку треба забезпечити зростання економіки. Зростання ВНД на душу населення на 1 відсоток приведе до зростання індексу людського розвитку на 0,15 пунктів, а зменшення коефіцієнта смертності працездатного населення на 1 збільшить ІЛР на 0,0002.

Згідно з даною моделлю, виходячи з прогнозних статистичних оцінок ВНД на душу населення і коефіцієнта смертності, розраховане прогнозне значення індексу людського розвитку за допомогою програми SPSS, яке становить 0,69.

Карантин майже не залишив шансів українській економіці на зростання (згідно з оцінками експертів, опитаних LIGA.net, ВВП скоротиться на 0,6 – 1,5% у 2021 році) [2]. Ризики того, що українська економіка не відновить зростання, високі (згідно оцінок регіонального економіста ЄБРР) [3].

Побудована модель залежності ІЛР від коефіцієнта смертності працездатного населення та темпу приросту ВНД на душу населення дозволить сформулювати сценарії розвитку країни у період пандемії в контексті збереження достатнього рівня життя населення.

#### *Література:*

1. Вплив коронавірусної кризи на бідність: перші наслідки для України / Черенько Л.М., Полякова С.В., Шишкін В.С., Реут А.Г., Васильєв О.А., Когатько Ю.Л., Заяць В.С., Клименко Ю.А., Новосільська Т.В.; Нац. акад. наук. Укр., Ін-т демогр. та соц. дослідж. ім. М.В. Птухи. – Електронне видання. – Київ, 2020. URL: [https://idss.org.ua/arhiv/poverty\\_forecast.pdf](https://idss.org.ua/arhiv/poverty_forecast.pdf).

2. Чорний квартал: 6 графіків, що показують реальний стан економіки. Плюс 4 прогнози. URL: <https://ua-news.liga.net/economics/articles/chorniy-kvartal-6-grafikov-scho-pokazuyut-realniy-stan-ekonomiki-plyus-4-prognozi>.

3. Коли економіка України заживе так, як було до коронавірусу. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-54361473>.

**Кудін В.І.**

*с.н.с., д.т.н.,*

**Онищенко А.М.,**

*доцент, д.е.н.,*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

## **МОДЕЛЮВАННЯ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ В УМОВАХ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОЛІТИКИ СКОРОЧЕННЯ ЕМІСІЇ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ**

Проблема математичного моделювання взаємодії економіки та екології в рамках виконання положень Кіотського протоколу та Паризької угоди вимагає комплексного дослідження в рамках міждисциплінарного підходу. Виходячи з цього, в [3] 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 на макро- та мікрорівні. Вона характеризує міру пропорційності, тобто міру відповідності виробництва та потреб і екологічних стандартів. Більш прогресивні пропорції створюють можливість для досягнення більш високого рівня збалансованості.

Подальшим кроком у дослідженні еколого-економічної взаємодії є збереження структурної збалансованості моделі в умовах її спрямованого переходу з одного стану до іншого. Збалансованість економіки як форма планомірного взаємозв'язку виробництва та споживання передбачає відповідність об'єму та структури випущених продуктів і послуг об'єму та структурі суспільних потреб у натуральному та вартісному вираженні, в часі та просторі, за якісними та кількісними характеристиками. При цьому така збалансованість повинна бути властива економічній системі протягом тривалого часу, тобто мова йде про реалізацію покрокових управлінських рішень, які б відповідали поняттю магістралі балансових моделей, зокрема моделі (1).

Одним із підходів до розв'язання такої задачі є застосування методу базисних матриць (МБМ) типу сімплекс-методів [4], який спрямований на аналіз та розв'язання задач, які поставлені вище, як прямих, так і обернених. Зазначимо, що це задачі в першу чергу аналізу лінійних систем (зокрема, СЛАР), які є базовими при проведенні більш складних досліджень та узагальнень.

З точки зору обчислювальних властивостей МБМ пройшов досить ґрунтовну апробацію (як “розв'язувач” системи лінійних алгебраїчних рівнянь), зокрема, для задач геогідродинаміки, які характеризуються поганою обумовленістю, слабкою заповненістю матриці обмежень (розрідженість), великою розмірністю та певними структурними особливостями матриці обмежень. Ряд перелічених властивостей притаманні і для математичних моделей типу (1). Наразі поза увагою залишилось дослідження алгоритмів МБМ при аналізі обернених задач. Тобто вплив реалізації бажаних магістральних значень (вектору значень компонент вихідних параметрів) на структурні властивості матричної моделі (в лінійній системі) на різні складові моделі. Для прямої задачі такі дослідження (по аналізу впливу таких змін в елементах моделі) на властивості лінійної системи (без перерозв'язання задачі) були проведені, зокрема у випадку зміни елемента, рядку, стовпця матриці обмежень тощо.

#### *Література:*

1. Киотский протокол к Конвенции об изменении климата / Секретариат Конвенции об изменении климата. – Бонн, 2000. – 33 с.
2. Sustainable Innovation Forum, 2016. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cop21paris.org> (дата обращения 05.02.2016). – Загл. с экрана.
3. Онищенко А. М. Методологія математичного моделювання економіко-екологічної взаємодії в умовах реалізації Киотського протоколу / І.М. Ляшенко, А. М. Онищенко // Економічна кібернетика. – 2011. – №4-6(70-72) – С. 17-26.
4. Кудин В.И., Ляшко С.И., Хритonenко Н.В., Яценко Ю.П. Анализ свойств линейной системы методом псевдобазисных матриц// – Кибернетика и системный анализ. — 2007. — N 4. — С. 119–127.

*Семчишин Л.М.,  
доцент, к.ф.-м.н.,  
Чортківський навчально-науковий інститут  
підприємництва і бізнесу  
Західноукраїнський національний університет*

## **ПРО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ**

Економіко-математичні дослідження охоплюють важливі проблеми на різних рівнях планування та управління. Успішне розв'язання численних економіко-математичних задач стало можливим лише завдяки широкому використанню математичних моделей, обчислювальних методів і комп'ютерних технологій. Особливу роль в економіко-математичних дослідженнях відіграють оптимізаційні моделі, зокрема моделі, які описуються задачами математичного програмування. Приклад такої моделі наведений нижче.

Нехай для деякої виробничої системи необхідно визначити план випуску продукції за умови найкращого способу використання її ресурсів. Відомі загальні запаси кожного ресурсу, норми витрат кожного ресурсу на одиницю продукції та ціни реалізації одиниці виготовленої продукції. Критерії оптимальності можуть бути різними, наприклад, максимізація виручки від реалізації продукції. Така умова формалізується функціональною залежністю загальної виручки від обсягів проданого товару та цін на продукцію [1]. Очевидно, що моделювання цих процесів приводить до задач математичного програмування.

Загальну задачу математичного програмування сформулюємо так: знайти такі значення змінних  $x_j (j = \overline{1, n})$ , щоб цільова функція набувала екстремального (максимального чи мінімального) значення:

$$\max (\min) F = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (1)$$

за умов:

$$g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \{ \leq, =, \geq \} \overline{b_i} \quad (i = \overline{1, m}); \quad (2)$$

$$x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, n}). \quad (3)$$

Якщо всі функції  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  та  $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ,  $i = \overline{1, m}$  є лінійними, то це задача лінійного програмування, інакше (якщо хоча б одна з функцій є нелінійною) маємо задачу нелінійного програмування. Для розв'язання задач типу (1)-(3) існує комплекс методів [1, 2].

Автором проаналізовано особливості застосування моделі (1)-(3) та її модифікацій на практиці, а також методи їх розв'язування. Незважаючи на достатньо повний рівень результатів дослідження таких моделей у науковій літературі, практика їх застосування має свою специфіку, яка заслуговує на детальне обґрунтування.

#### *Література:*

1. Григорків В.С. Моделювання економіки. Ч.2: Навч. посібник / В.С. Григорків. – Чернівці: Рута, 2006. – 100 с.
2. Недашковський М.О. Обчислення з  $\lambda$ -матрицями / М.О. Недашковський, О.Я. Ковальчук. – К.: Наукова думка, 2007. – 294 с.



*Скрайчук Л.В.,  
асистент, к.е.н.,*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **ЗАСТОСУВАННЯ БУХГАЛТЕРСЬКОГО СЕРВІСУ BOOKKEEPER В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ**

В умовах непростих викликів сьогодення успішне ведення бізнесу значною мірою залежить від впровадженої інформаційної системи, яка забезпечує його конкурентоспроможність, фінансове зростання та дозволяє приймати ефективні управлінські рішення. Основною ознакою перспективної інформаційної системи стає якісне підвищення рівня комунікабельності, координації, співпраці інформаційних зв'язків різних підрозділів підприємства, зокрема облікового підрозділу.

Сьогодні на ринку існує безліч бухгалтерських програм, серед яких найбільшим попитом користуються «1С: Підприємство 8.3», «Акцент-бухгалтерія», «Парус-Підприємство», «Бест Звіт Плюс» і BookKeeper. Незважаючи на те, що дані програми відносяться до одного класу програм, вони відрізняються між собою за кількістю завдань, які розв'язуються, способами розв'язання цих завдань, специфікою підприємств та особливостями галузей, на які вони спрямовані [1].

Особливої уваги з наведеного переліку інформаційних систем заслуговує бухгалтерський сервіс BookKeeper, який дозволяє вести бухгалтерський облік, створювати первинні документи, проводити операції, складати фіскальні звіти через інтернет з будь-якого сучасного пристрою (комп'ютер, ноутбук, планшет і смартфон). Усі записи у системі BookKeeper зберігаються на віртуальних еластичних серверах компанії Microsoft, що гарантує безпечність і надійність розміщення інформації.

Система створена спеціально для підприємців і підприємств малого та середнього бізнесу всіх систем оподаткування та передбачає роботу з такими розділами обліку: придбання, продажі, запаси, необоротні активи, банк, каса, кадри, заробітна плата, зовнішньоекономічна діяльність. Сервіс побудований за принципом подвійного запису, де кожен документ формує бухгалтерську проводку.

Основна перевага роботи в BookKeeper полягає в швидкості, оскільки робота в даній інформаційній системі проходить швидше і зручніше, ніж у багатьох поширених

десктопних програмах. Ще однією з переваг є автоматичне оновлення сервісу у разі змін в українському законодавстві

Інтерфейс BookKeeper розроблений за принципом UX, тобто — перевіреного досвіду користувачів, тому зрозумілий широкому колу людей, без професійних знань у сферах обліку та ІТ (рис. 1).

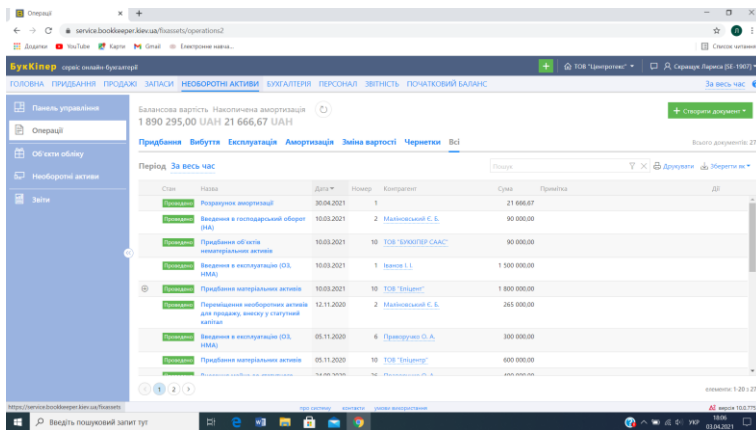


Рис. 1. Інтерфейс бухгалтерського сервісу BookKeeper

Інтерфейс сервісу побудований із логічних розділів обліку, в яких проводяться операції відповідної ділянки обліку: головна, придбання, продажі, запаси, необоротні активи, бухгалтерія, персонал, звітність, початковий баланс. На сторінці **Головна** можна переглядати результати проведеної роботи, зокрема інформації щодо руху коштів, заборгованості покупців та заборгованості підприємства перед постачальниками.

Отже, внаслідок упровадження бухгалтерського сервісу BookKeeper підприємство отримує автоматизований бухгалтерський та управлінський облік, який дозволить підвищити ефективність діяльності підприємства та забезпечить своєчасність прийняття управлінських рішень.

### Література:

1. Івахненко С. В. Інформаційні технології в організації бухгалтерського обліку та аудиту. – К., 2003. – 349 с.

*Скращук Л.В.  
асистент, к.е.н.,  
Петрашук Б.І.,*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **АКТУАЛЬНІСТЬ УПРОВАДЖЕННЯ CRM-СИСТЕМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

В умовах сучасного механізму функціонування світового ринку компанії, які керують відносинами з клієнтами, мають набагато вищі шанси на успіх, ніж ті, які цього не роблять. В умовах високої конкуренції важко працювати без застосування CRM-систем, оскільки вони значно полегшують процес прийняття управлінських рішень щодо замовників і потенційних клієнтів. CRM-система виконує безліч завдань, основними з яких є: управління інформацією про клієнтів, планування і контроль продажів, управління продажами, управління продуктивним портфелем, управління бізнес-процесами та аналітичними можливостями CRM-системи [1].

Сучасні рішення в області цієї системи дозволяють підприємствам оптимізувати процес взаємодії з клієнтами. Як результат, компанія може звернутися до потрібного замовника в правильний момент часу з найбільш вигідною пропозицією та у зручному замовникові каналу взаємодії.

CRM-система покликана максимально прив'язати потрібного клієнта до компанії великою кількістю невидимих нитей-відносин, нехай навіть за рахунок формування націнки вище ринкової, яка приймається клієнтом у рахунок якості та асортименту пропонованих йому послуг. Більше того, великі корпоративні замовники значно менш чутливі до відносно незначного підвищення ціни на послуги і, як і раніше, (після підвищення вартості) згодні на довгострокові відносини з постачальником при наданні останнім якісного обслуговування й особливо ексклюзивних умов саме для даного замовника. Отже, CRM-система – це сукупність ідеології і інструментарію для управління відносинами з клієнтом.

У результаті статистичних досліджень, проведених у країнах з розвинутою економікою, виявлено, що взаємодія зі значним

числом існуючих (до 50%) клієнтів багатьох компаній не приносить достатнього прибутку через неефективну взаємодію з ними.

Упровадження CRM-систем, призначених для автоматизації вирішення завдань управління взаємовідносинами з клієнтами, за даними з різних джерел, дозволяє [2]:

- знизити адміністративні витрати на 10-20%;
- збільшити обсяги продажів на 10-30% в рік на одного менеджера;
- збільшити число укладених угод на 5-15%.

Основною перевагою, яку отримують підприємства в результаті впровадження CRM-систем, є можливість персоналізації обслуговування клієнтів, що призводить до загального збільшення обсягу продажів компанії. За рахунок більш ефективної організації роботи клієнтського відділу досягається скорочення адміністративних, операційних і часових витрат на підготовку і здійснення угод.

Результати впроваджень показують, що застосування CRM-систем сприяють підвищенню ефективності роботи промислових і торгових компаній, фірм, зайнятих у сфері туристичного та видавничого бізнесу, сервісних підприємств. При цьому не слід думати, що CRM-системи потрібні тільки великим компаніям, застосування основних функцій CRM-систем дуже доцільно і для відносно невеликих підприємств.

Отже, сучасні компанії, які хочуть збільшити обсяги своїх продажів, знизити витрати та збільшити кількість угод, потребують упровадження CRM – систем.

*Література:*

1. Впровадження CRM-системи: роль CRM-технологій у підвищенні ефективності бізнесу. URL: <https://tqm.com.ua/ua/likbez/crm-systemy/rol-vprovadzhenia-crm>

2. Харченко Ю.А. Аналіз сучасних систем управління ресурсами підприємства. Науково-технічний збірник №83. – 2008 – С. 103 – 104.

*Скрайчук Л.В.,  
асистент, к.е.н.,  
Щербанік Х.Р.,*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

Безперервний розвиток технологій змушує підприємства та організації виходити на принципово новий рівень конкурентоспроможності та шукати інноваційні рішення для підвищення ефективності свого бізнесу. А основу будь-якого бізнесу складають його бізнес-процеси, завдяки яким створюється необхідний для клієнта продукт. Саме від того, наскільки чітко та правильно будуть організовані бізнес-процеси на підприємстві залежить ефективність і результат його діяльності. Для цього існує певний інструментарій, який допомагає на основі побудованої моделі прийняти конкретні рішення та забезпечити безперервність бізнес-процесів. На сучасному етапі розвитку моделювання існують декілька спеціальних методів моделювання саме бізнес-процесів. Ці методи дозволяють побудувати модель і проаналізувати підприємство. Вибір методології та інструментів, за допомогою яких проводиться моделювання бізнес-процесів, основоположного значення не має. Ключове, що об'єднує усі ці методи, – це їх простота та доступність.

Одним з найпоширеніших методів (мов) графічного моделювання бізнес-процесів є IDEF0, або ж, іншими словами, метод функціонального моделювання. IDEF0 – це один зі стандартів сімейства IDEF, який за допомогою наочної графічної мови представляється у вигляді набору взаємозалежних функцій. Це досить простий, але водночас багатofункціональний метод, що інтерпретується через VPwin. Основна ідея полягає в тому, що бізнес-процеси відображаються у вигляді прямокутника, в який «заходять» і з якого «виходять» стрілки [1].

На великих підприємствах моделювання бізнес-процесів виконується більш детально та багатогранніше, ніж на малих, що

пов'язано з великою кількістю крос-функціональних зв'язків. Для такої досить громіздкої та функціональної роботи найліпше використовувати ще одну популярну нотацію – ARIS.

ARIS – Architecture of Integrated Information Systems – це методологія і тиражований програмний продукт для моделювання бізнес-процесів на підприємствах та організаціях. Продукт і методологія належать німецькій компанії Software AG [2]. Реалізація методології передбачається із використанням спеціалізованого програмного продукту, що забезпечує спільну роботу над описами та діаграмами.

Звичайно, що існує безліч інших методів, мов, нотацій, кожен з яких має свої переваги та недоліки, але підприємство самостійно здійснює вибір в залежності від того, яка задача перед ним поставлена, який рівень деталізації та об'єм роботи.

Аналізуючи наведені найбільш відомі методи моделювання бізнес-процесів на підприємстві, приходимо до висновку, що для моделювання масштабних бізнес-процесів на великих підприємствах найкраще використовувати програмний продукт ARIS. ARIS має два режими функціонування: безкоштовна версія – ARIS Express і хмарна версія – ARIS Cloud. Для невеликих підприємств або ж невеликого обсягу роботи варто використовувати графічний метод IDEF0 (або ж метод функціонального моделювання), за допомогою якого можна графічно зобразити модель підприємства в цілому та/або окремих бізнес-процесів.

*Література:*

1. Методология IDEF0. [електронний ресурс - <https://itteach.ru/bpwin/metodologiya-idef0/>];
2. Метод ARIS. [електронний ресурс - [http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/Razrabotka\\_PO\(VT\)/3,4.htm](http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/Razrabotka_PO(VT)/3,4.htm)].

*Ярошенко О.І.,*

*доцент, к.е.н.*

*Лукашів Т.О.,*

*доцент, к.ф.-м.н.,*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

## **АНАЛІЗ І ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ЕКОНОМІЧНИХ ДАНИХ У R**

Швидкий розвиток Інтернет-торгівлі та посилення конкуренції на роздрібному ринку змушує компанії шукати нові шляхи для росту бізнесу. Тому переважна їх більшість намагаються здійснити статистичний аналіз даних, прогнозувати поведінку споживачів і будувати внутрішню політику з огляду на індивідуальні особливості кожного клієнта.

На даний момент існують десятки якісних пакетів обробки статистичних даних, серед яких явними лідерами вважаються R, SAS, SPSS і Stata [1].

Статистичний пакет R – це потужна високорівнева об'єктно-орієнтована мова програмування з відкритим кодом, що є середовищем для аналізу та візуалізації усіх типів даних і дозволяє розв'язати велику кількість задач в області обробки даних. До основних переваг R можна віднести: велику кількість статистичних методів та інструментів, які використовуються; якісну векторну графіку; взаємодію з іншими мовами програмування (C/C++, Java, Python), роботу з форматами даних для SAS, SPSS та STATA, гнучкість у використанні. Крім того, вона безкоштовна і в останнє десятиліття стає все більш популярною як в освітньому, так і бізнес-секторі [2].

Враховуючи всі переваги R і середовища розробки R Studio, саме ці інструменти обрано для розробки концепції нового підприємства ресторанного бізнесу.

На основі анкетного опитування 482 осіб, проведеного деяким рестораном для визначення уподобань і смаків споживачів ресторанних послуг, необхідно визначити, якими рисами повинен відрізнятися новий ресторан, якої цінової політики слід дотримуватись, де краще місце розташування нового закладу тощо. Для цього спочатку на основі опитувань побудовано таблицю даних, яка містила 63 змінні (рис. 1).

15	Please indicate how important the following factors are when you visit a restaurant	- Variety of menu options	X.9
16	Please indicate how important the following factors are when you visit a restaurant	- Good value for money	X.10
17	Please indicate how important the following factors are when you visit a restaurant	- Healthy menu options	X.11
18	Please indicate how important the following factors are when you visit a restaurant	- Food taste and satisfaction	X.12
19	Please indicate how important the following factors are when you visit a restaurant	- Friendly staff	X.13
20	Please indicate how important the following factors are when you visit a restaurant	- Pleasant ambience	X.14
21	Please indicate how important the following factors are when you visit a restaurant	- Consistency / reliability	X.15
22	Please indicate how important the following factors are when you visit a restaurant	- Part of community	X.16
23	Please indicate how important the following factors are when you visit a restaurant	- Other (please specify)	X.17
24	What is your gender?		What is your gender?
25	What is your age?		What is your age?

Рис. 1. Фрагмент таблиці даних опитування

За допомогою логістичної регресії встановлено значимість місця розміщення ресторану, його цінової політики, асортименту та смакових якостей продукції на ймовірність його відвідування клієнтами.

Далі, за допомогою методу k-середніх, проведено сегментацію респондентів, серед яких були як ті, хто користувався послугами ресторану, так і ті, хто ще не користувався ними. У її результаті виділено чотири кластери: активні клієнти, періодичні клієнти, випадкові клієнти та неклієнти. Для цих кластерів також отримано оцінку впливу чотирьох зазначених вище факторів (розташування, ціна, асортимент та кухня) на відвідуваність ресторану. Цей результат узгоджується з результатами логістичної моделі.

На наступному етапі до аналізу було включено інформацію про професію респондентів. Отримано підтвердження значимості взаємозв'язку між професіями респондентів та ймовірністю відвідування ресторану.

На останньому етапі здійснена візуалізація та інтерпретація отриманих результатів засобами RStudio та зроблено висновок, що робота зі статистичними даними здатна забезпечити значні доходи, оптимізувати роботу компанії та/або розширити спектр послуг, які вона надає, ґрунтуючись на ліпшому розумінні своїх клієнтів.

#### *Література:*

1. Muenchen R.A. The Popularity of Data Analysis Software [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.r4stats.com/articles/popularity/>
2. Bhalla D. Companies using R [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.listendata.com/2016/12/companies-using-r.html>



### ЗМІСТ

<b>Basinskii V.</b> Hyperparameters optimization of ant colony algorithm in solving classification task.....	3
<b>Budko O., Bakhar S.</b> Comparative assessment of the standard of living of the population of Belarus.....	5
<b>Lenkivska O.A.</b> Digital economy Challenges: Impact on the Labor Market.....	7
<b>Pekarskaya A.</b> Modeling to optimize international cargo transportation routes.....	10
<b>Pikalovich D.</b> Time series.....	12
<b>Sabat I.T., Muliarska M.R.</b> Successful implementation of digital transformation: case of well-known companies.....	14
<b>Sabat I.T., Radio O.O.</b> Tendencies in digital business during the coronavirus pandemic.....	17
<b>Sabat I.T., Skab T.</b> The impact of information and communication technology on economic development.....	20
<b>Білокурський Р.Р.</b> Бізнес-аналітика як фундамент прийняття управлінських рішень в інформаційному суспільстві.....	23
<b>Буяк Л.М., Пришляк К.М.</b> Особливості формування ринку земель сільськогосподарського призначення.....	25
<b>Буяк Л.М., Семененко Ю.С.</b> Важливість впровадження інформаційної системи для відстеження ключових показників ефективності на підприємстві та їх ефект.....	28
<b>Верстяк А.В.</b> Викиди CO <sub>2</sub> в емпіричних дослідженнях еколого-економічної конвергенції.....	31
<b>Верстяк А.В.</b> Розробка інформаційної системи еколого-економічного моніторингу.....	33
<b>Верстяк А.В., Масіян А.</b> Оптимізація бізнес-процесів готельного об'єкта шляхом впровадження Odoо.....	35
<b>Вінничук І.С., Масюк Х.М.</b> Автоматизація оновлення курсу валют у системі ODOO.....	37
<b>Вінничук І.С., Маханець Б.О.</b> Мінімізація ризиків у цифровій економіці.....	40
<b>Вінничук О.Ю., Вінничук І.С.</b> Бізнес-аналітика в епоху Big Data: конкурентні переваги.....	42
<b>Вінничук О.Ю., Войтоловський Е.І.</b> Дослідження залежності між обсягом енергоспоживання та факторами економічного зростання.....	44

<b>Григорків В.С.</b> Математичні моделі задач прийняття рішень в економіці та їх застосування у процесах управління.....	47
<b>Григорків В.С., Григорків М.В.</b> Прийняття рішень у ринковій економіці на основі диференціальних моделей еколого-економічної динаміки.....	49
<b>Григорків М.В.</b> Моделі ринкової екологічної економіки з урахуванням соціально-економічної кластеризації.....	51
<b>Кушнір О.К.</b> Концепція інтервального оцінювання економічних збитків на основі аналізу реальних концентрацій шкідливих речовин.....	53
<b>Маханець Л.Л.</b> Оцінювання впливу показників сталого розвитку на політичний ризик країни.....	57
<b>Маханець Л.Л., Гавриляк В.В.</b> Моделювання якості життя населення.....	59
<b>Онищенко А.М., Кудїн В.І.</b> Моделювання збалансованого розвитку економіки в умовах реалізації політики скорочення емісії парникових газів.....	61
<b>Семчишин Л.М.</b> Про застосування задач математичного програмування в економіко-математичних дослідженнях.....	63
<b>Скращук Л.В.</b> Застосування бухгалтерського сервісу BookKeeper в управлінні підприємством.....	65
<b>Скращук Л.В., Петращук Б.І.</b> Актуальність впровадження CRM-системи на підприємстві.....	67
<b>Скращук Л.В., Щербанік Х.Р.</b> Економіко-математичне моделювання бізнес-процесів на підприємстві.....	69
<b>Ярошенко О.І., Лукашів Т.О.</b> Аналіз і візуалізація економічних даних у R.....	71

Наукове видання

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ,  
МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
В ЕКОНОМІЦІ

Матеріали VII Міжнародної науково-методичної  
конференції

15 – 16 квітня 2021 р.  
м. Чернівці

Відповідальний за випуск *В.С. Григорків*  
Літературний редактор *О.В. Лукул*

Підписано до друку 27.04.2021. Формат 60x84/16  
Папір офсетний. Друк різнографічний. Ум.-друк. арк. 4,2.  
Обл.-вид. арк. 4,5. Тираж 50. Зам. 3-004п.  
Видавництво та друкарня Чернівецького національного університету  
ім. Ю. Федьковича 58002, м. Чернівці, вул. Коцюбинського, 2,  
e-mail: [ruta@chnu.edu.ua](mailto:ruta@chnu.edu.ua)

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