

Polish journal of science

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

№27 (2020)

VOL. 3

ISSN 3353-2389

Polish journal of science:

- has been founded by a council of scientists, with the aim of helping the knowledge and scientific achievements to contribute to the world.
- articles published in the journal are placed additionally within the journal in international indexes and libraries.
- is a free access to the electronic archive of the journal, as well as to published articles.
- before publication, the articles pass through a rigorous selection and peer review, in order to preserve the scientific foundation of information.

Editor in chief – J an Kamiński, Kozminski University

Secretary – Mateusz Kowalczyk

Agata Żurawska – University of Warsaw, Poland

Jakub Walisiewicz – University of Lodz, Poland

Paula Bronisz – University of Wrocław, Poland

Barbara Lewczuk – Poznan University of Technology, Poland

Andrzej Janowiak – AGH University of Science and Technology, Poland

Frankie Imbriano – University of Milan, Italy

Taylor Jonson – Indiana University Bloomington, USA

Remi Tognetti – Ecole Normale Supérieure de Cachan, France

Bjørn Evertsen – Harstad University College, Norway

Nathalie Westerlund – Umea University, Sweden

Thea Huszti – Aalborg University, Denmark

Aubergine Cloez – Université de Montpellier, France

Eva Maria Bates – University of Navarra, Spain

Enda Baci – Vienna University of Technology, Austria

Also in the work of the editorial board are involved independent experts

1000 copies

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

Wojciecha Górskiego 9, Warszawa, Poland, 00-033

email: editor@poljs.com

site: <http://www.poljs.com>

CONTENT

ECONOMIC SCIENCES

Kekutia T.

TENDENCIES AND CHALLENGES OF EMPLOYEE VOLUNTARY TURNOVER	3
---	---

Kolomiets T.

INNOVATIONS IN AGRICULTURE: NECESSITY, PROBLEMS AND OPPORTUNITIES	6
--	---

Denysiuk V.

REVIEW OF STATISTICAL DATA ANALYSIS SOFTWARE	14
---	----

Koliadenko D.

DEVELOPMENT OF SMALL ENTERPRISES IN THE REGION BY ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC REGULATION MECHANISM	24
--	----

Koliadenko S.

ADVANTAGES, RISKS AND THREATS OF GLOBAL DIGITALIZATION	33
---	----

Krulevsky M., Kravchenko A.

FEATURES OF CURRENCY REGULATION IN THE COUNTRIES OF THE EURASIAN ECONOMIC INTEGRATION AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE COMMON CURRENCY SPACE	39
--	----

Pavlyuk I.

DEVELOPMENT OF BANK LENDING STRATEGIES FOR THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE ECONOMY OF UKRAINE	43
--	----

Ruzakova O.

OPTIMAL PLANNING IN MANAGEMENT TASKS.....	49
---	----

Fushtei L.

MODERN TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF BRANCHES OF MEAT PRODUCT SUBCOMPLEX OF UKRAINE	59
--	----

ECONOMIC SCIENCES

TENDENCIES AND CHALLENGES OF EMPLOYEE VOLUNTARY TURNOVER

Kekutia T.

Graduate of Warsaw Management University

Abstract

Knowledge and experience about employee turnover accumulated over the years and centuries from researchers. Some models or methods have undergone transformation over time, but all the major initial theories nowadays is significant to achieve organizational success. Meanwhile, together with technological advances and labor trends in the world, demands of human beings are changed. Employee turnover is distinctively important topic for organizations around the world. Managing retention to keep turnover rate is one of the most challenging issues in contemporary world. Organizations should constantly pay attention how to detect personnel drain process effectively for the continuous development of business.

The best way to avoid personnel job leaving is to identify, analyze and eliminate the reasons that may cause it and try to prevent. As time goes by, companies have a shortage of qualified candidate in the long run. At the same time, continuously search for a new employee, on the job orientation and professional growth is associated with new financial expenses. In article discussed as already known as well as unknown turnover factors. It is noteworthy that, in modern digital era it's easier to access global and local information to find a new career way out and constantly search for a new job. That's why organizations need constantly care for maintenance of talents. Even though, that leaving job is caused by various types of reasons high percentage of employee turnover rate still speaks about employee dissatisfaction. As well as, in the company where staff drain indicator is very low, it is clear that organization cares for the employees and staff is satisfied more or less with labor relationship.

To avoid expenses caused by voluntary turnover, organizations need to determine problems, diagnose turnover drivers and formulate retention strategies.

Keywords: Employee, Turnover, Engagement, Retention.

1. Models of Voluntary Turnover

Voluntary turnover is defined when an employee leaves their organization with personal desire. There are several famous models that have particular importance.

James March and Herbert Simon in 1958 first presented model about voluntary turnover. This model has attracted many researchers. Several other models have been developed and published in order to spread this first concept (Bowen and Siehl, 1997). The Theory is known as **“Organizational Equilibrium”** and determines the importance of equilibrium and inducement-contribution balance between employee and organization (March, 1991). According to this model, employee's job leave decision related to job satisfaction and explains that individuals who are more satisfied with their current job conditions would indicate desire and effort to remain stable and grow professionally within (Perez and Staffelbach, 2008).

Second famous turnover model **“Met Expectations”** authored by Porter & Steers and it is still an important survey review and knowledge in organizational psychology and organizational behavior. Classic and basic definition of met expectations model specifies that individuals compare their before entry expectations about job and post-entry perceptions (Wanous, Poland, Premack and Davis, 1992). This concept determines that people always compare their expectations to the real situation in the organization associated with salary, promotion, recognition, collegiality, development possibility, working environment etc.

Next famous turnover model **“Intermediate Linkages Model”** by Mobley determines importance of intermediate linkages in the relationship between job

satisfaction and employee turnover (Mowday, Koberg and McArthur, 1984). Author significantly presented in this model variables that link job attitudes with actual turnover behavior in turnover process.

According to **“Alternative Linkages Model”** withdrawal cognition mediate job dissatisfaction and exit relationship. The factors are responsible for initiation of turnover process like job dissatisfaction that is displayed after employee selection (Hom and Griffeth, 1991). Model of turnover recognizes the independent effects of job satisfaction and organizational commitment on turnover intentions. Work attitudes have direct and independent effects on intention to quit (Moynihan, Boswell and Boudreau, 2000).

“Causal Model of Turnover” by Price & Mueller represents a multilevel study theory related to job quit, that means to study all the determinants related to leaving decision. This model clarifies the need of analysis of causal accounts which is helpful and informative because it defines dynamic image of turnover. The model offers an account for all causal relationship and explains which determinants are depended on and operate to produce turnover (Price and Mueller, 1981).

“Attraction-Selection-Attrition” Model by Schneider determines that employees create themselves working environment and corporate culture, climate and the best practices. This theory is closely related to psychology and people socialization process. Three — part model explains how collective characteristics of individuals define how they fit within an organization (Schneider, 1987). That model is very useful for recruitment process to attract the right audience, which candidates are similar to the existing employees and conform to a homogeneous organizational culture.

2. Human Capital Development and Retention

Many researchers have highlighted that human capital development improves employee engagement at work, because it can have real value for organization and a greater impact on employee outcomes. Research has shown that engaged employees are 87 percent less likely to leave an organization. Also, employee training has a positive relationship on employee knowledge and workforce commitment. There are ways for attaining new knowledge:

- **Workplace Learning.** This option is largely experimented method in practice. Socialization on the job and interaction with colleagues can help and facilitate workplace learning (Murdoch, Stephenson, Srivastava and Mason, 2018). Encouraging employees also create content for their further successive results and skills development.

- **Self-directed Learning.** Individuals review what they have learned, what they have achieved, what their goals are, how they are going to achieve those goals and what new skills they need to acquire. Self-directed learning is becoming increasingly attractive in rapidly changing world. Self-directed learning may lead to improve firm performance.

- **Mentoring.** This method is traditionally a process in which an experienced person - mentor guides another person in the development, learning and personal/professional competence (Klinge, 2015). There should note, that mentor's own experience and qualification is particular value for the new employee. Mentoring also promotes on-the-job learning and can act as a complement to formal training (Armstrong and Taylor, 2017).

- **E-learning.** E-learning is computer-based process, where web-based technology provides learning material and guidance to employees. Web-based learning portal is established in many universities. In E-learning process may use also mobile application. E-learning programs are not as effective for developing soft skills such as team-building.

- **Career Management.** This section explains importance of employees' new opportunities for their career succession. Plan of career objectives helps to employees to achieve organizational and personal goals. Employers must ensure that employees have a career path in the organization. Career plans should be aligned with employees' goals in order to reduce employee turnover and increase employee engagement (Byrne, 2014). The researchers examined that participation in tuition reimbursement reduces turnover while employees are in school. The results demonstrated that, for individuals who enter a firm and who are not already college graduates, tuition reimbursement program is a particularly effective way to encourage employees to enhance their career prospects within the organization. Various studies also showed that employee turnover increases when individuals earn their graduate degrees.

- **Non-cognitive Abilities.** Many researchers have highlighted about non-cognitive skills, such as character skills, personality traits, goals, motivations and preferences which are growing in value. Researches examine the role or personalities, attitudes and mindsets in

relation to human and social capital and workplace outcomes. A proactive personality is positively associated with interpersonal help and negatively associated with turnover intention. There are a number of studies that have examined the relationship between psychological capital and employee outcomes (Luthans, Rhee, Luthans and Avey, 2008). It is recommended periodical short training for employees that includes confidence-building sessions and goal-setting sessions to enhance efficacy, optimism and hope. That dissatisfaction can lead directly to voluntary turnover if the employee has no access to information about ongoing career paths within the organization. The respondents said in one study, they left their job because they were looking new challenges or opportunities that were lacking with their previous employer (Oracle White Paper, 2012).

The cost of employee turnover is widely debated around the world. Many argue that estimated turnover cost is 100%-150% of the incumbent's salary, while others estimates it is around 30% of the incumbent's salary. The entire figure includes advertising the vacancy openings, interviewing, testing, placing and onboarding new employee. Besides this, the impact on productivity and morale of the existing team and errors during ramping up to competency can be as much as 200% of employee's annual salary (McPherson, 2019). Employee turnover is costly since it involves the costs of losing knowledge and losing investments in employees who left. Retention activities help to organizations to maintain talents and optimize personnel costs (Dess and Shaw, 2001). The employer enjoys the benefit in the long-run-a strong pipeline of employees, filled positions and engaged workforce that leads to lower turnover (CareerBuilder, 2018).

3. Research Findings and Tendencies

According to a **SHRM study**, 47% of HR professionals have named employee retention and employee turnover among the top challenges for several years up to now. Losing a top performer or failing to determine reason of turnover can be detrimental for an organization's health (ZOHO People, 2018). All Research shows a strong correlation between positive employee experience and high retention rate (EXImpact, 2019).

According to **Harvard Business Review**, the top points millennial looking for in a job (Goler, Gale, Harrington and Grant, 2018) is the following:

- Opportunity to learn and grow
- Quality of manager
- Quality of management
- Interest in type of work.

After two years research-based interviews with hundreds of clients, **Deloitte University Press** suggests new model for engagement for turnover reduction (Bersin, 2015):

- Meaningful work
- Hands-on management
- Positive work environment
- Growth Opportunity
- Trust in leadership.

Turnover often starts with poor selection decision, compounded by inadequate training, insensitive appraisal and inequitable pay (Dessler, 2013). According to **GLASSDOOR economic research report**, every

job transition adds another line to employee resume and it also opens the door to new career challenges and opportunities (Smart and Chamberlain, 2016):

- promotion
- better pay
- fresh start with a new employer
- move to a new location
- entry into an entirely new profession.

GLASSDOOR researchers extracted from 2007 to 2016 unique 4,592 resumes shared by job seekers and according survey result presented basic facts about career transitions:

Trend #1: Most employees leave their company when they change jobs. Employees quit current job when they are ready to move on their next job.

Trend #2: Most employees change jobs frequently: researches explain that many employers review and promote employees based annual cycle and workers leave for a new employer before these annual points.

Trend #3: Representatives of some industries change jobs far more often. By report the most frequent job changes is in the construction industry, repair and maintenance. Employees in this sectors change job in every 10.6 months on average. For example, most construction work is seasonal and workers routinely change employers after each project is completed. In public sector roles is more stable.

Trend #4: When workers change jobs, they usually get a pay raise. Employees change jobs for many reasons. Some are promoted to senior and upper positions or some make horizontal moves into new job functions.

Trend #5: When workers leave employers, it's usually for better culture. Researchers examined six measures of company culture: overall rating, career opportunities, compensation and benefits, culture and values, work-life balance and quality of senior management.

Statistical analysis reveals three factors that impact on employee retention:

- Company culture
- Employee salary
- Stagnating for a long period in the same job.

Following the example of one of the largest and most popular companies, according to **Harvard Business Review** (Goler, Gale, Harrington and Grant, 2018) really reason to quit job in Facebook often is to have a horrible boss. Therefore, Facebook tries to select and develop great managers and to receive feedbacks from respondents that they're happy with their managers. Different reasons caused by horrible head:

- Job is not enjoyable
- Employees' strengths are not being used
- Employees' are not growing in their career.

By team leaders' opinion in Facebook, the best manager is always ready to listen to the subordinates. They encourage employees to show strong strengths. When employee has a manager who constantly cares about her/his successful career and happiness, it is incredible to think about leaving the job and working elsewhere.

According to sixth edition of "Human Resource Management" **Taylor and his colleagues** in 2002 interviewed 200 people who had recently changed employers about why they left their last job (Torrington, Hall and Taylor, 2005).

There are three the most common reasons:

- Dissatisfaction with the conditions of work
- Perception that they were not being given career development opportunities
- Bad relationship with their immediate supervisor.

In Georgia within framework of the master's thesis in 2019 interviewed up to 200 people who had voluntarily left their employers. As a result of research, important 5 factors have been identified, which is important to pay attention to prevent employee voluntary turnover:

- Relevant Salary/Compensation
- Opportunity for professional growth
- Clearly defined labor conditions
- Knowledge strategies and goals of organization
- Harmonious relationships with supervisor and colleagues.

Within the scope of presented research and trends, explored factors that cause employee voluntary turnover has key importance for TOP managers, business owners, HR professionals and individuals interested in stability of human resources around globe. Overall, it is important to study the factors in organizations which originates employee dissatisfaction.

References

1. Armstrong, M., Taylor, S. (2017). *Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice*. 14th Edition.
2. Bersin, J. (2015). *Becoming irresistible: A new model for employee engagement*. Deloitte Insight. Deloitte Review Issue 16. Retrieved 20 February 2020, from <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/deloitte-review/issue-16/employee-engagement-strategies.html>
3. Bowen, D.E., Siehl, C. (1997). *The Future of Human Resource Management: March and Simon (1958) Revisited*. *Human Resource Management*, 36(1), 57– 63.
4. Byrne, Z.S. (2014). *Understanding Employee Engagement*. doi:10.4324/9780203385944
5. CareerBuilder (2018). *State of recruitment and on-boarding report*. 2018 Report.
6. Dess, G.G., Shaw, J.D. (2001). *Voluntary Turnover, Social Capital and Organizational Performance*. *Academy of Management Review*. Vol. 26, No. 3, 446-456. University of Kentucky.
7. Dessler, G. (2013). *Human Resource Management*, 13th Edition. Florida International University, Pearson Education, Inc., publishing.
8. EXImpact (2019). *How to hire & retain the right talent in 2019*. Report of HR Metrics & Analytics Summit. The state of people analytics.
9. Goler, L., Gale, J., Harrington, B., Grant, A. (2018). *Why People Really Quit Their Jobs*. *Harvard Business Review*. Retrieved 16 February 2020:

<https://hbr.org/2018/01/why-people-really-quit-their-jobs>

10. Hom, P.W., Griffeth, R.W. (1991). Structural Equations Modeling Test of a Turnover Theory: Cross-sectional and Longitudinal Analyses. *Journal of Applied Psychology*, 76(3), 350–366. doi:10.1037/0021-9010.76.3.35
11. Klinge, C.M. (2015). A Conceptual Framework for Mentoring in a Learning Organization. *Adult Learning*, 26(4), 160–166. doi:10.1177/1045159515594154
12. Luthans, F., Rhee, S., Luthans, B.C., Avey, J.B. (2008). Impact of Behavioral Performance Management in a Korean Application. *Leadership & Organization Development Journal*, 29(5), 427–443. doi:10.1108/01437730810887030
13. March, J.G. (1991). Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Informa Institute for Operations Research and Management Sciences*. pp. 71–87
14. McPherson, J. (2019). Using predictive analytics to forecast employee turnover. The tools to tell you who's going to leave, and why? *Culture Amp*.
15. Mowday, R.T., Koberg, Ch.S., McArthur A.W. (1984). The Psychology of the Withdrawal Process: A Cross – Validation Test of Mobley's Intermediate Linkages Model of Turnover in Two Samples. *The Academy of Management Journal* 1, 79–94
16. Moynihan, L.M., Boswell, W.R., Boudreau, J.W. (2000). The Influence of Job Satisfaction and Organizational Commitment on Executive Withdrawal and Performance. *Cornell University, School of Industrial and Labor Relations, Center for Advanced Human Resource Studies*, 00–16.
17. Murdoch, D., Stephenson, M., Srivastava, S., Mason, J. (2018). Study focused on challenges in the L&D space. *Corporate Learning Report*. HR Exchange Network.
18. Oracle White Paper (2012). *Talent Retention: Six Technology-Enabled Best Practices*.
19. Perez, M., Staffelbach, B. (2008). *Turnover Intent*. Human Resource Management. Diploma Thesis. University of Zurich
20. Price, J.L., Mueller, C.W. (1981). A Causal Model of Turnover for Nurses. *The Academy of Management Journal* 3, 543–565.
21. Schneider, B. (1987). *The People Make the Place*. Department of Psychology, University of Maryland, College Park, MD 20742.
22. Smart, M., Chamberlain, A. (2016). *Why Do Workers Quit? The Factors that Predict Employee Turnover*. Glassdoor Economic Research. Retrieved 02 February 2020, from https://www.glassdoor.com/research/app/uploads/sites/2/2017/02/WhyDoWorkersQuit_Glassdoor.pdf
23. Torrington, D., Hall, L., Taylor, S. (2005). *Sixth edition of Human Resource Management*. Pearson Education Limited.
24. Wanous, J.P., Poland, T.D., Premack, S.L., Davis, K.S. (1992). The Effects of Met Expectations on Newcomer Attitudes and Behaviors: Review and Meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, 77(3), 288–297. doi:10.1037/0021-9010.77.3.288
25. ZOHO People (2018). *How to take your business forward with people analytics. A guide to the what, why and how of analytics in human resources*.

INNOVATIONS IN AGRICULTURE: NECESSITY, PROBLEMS AND OPPORTUNITIES

Kolomiets T.

*Teaching Assistant of the Department of Economics
Vinnytsia National Agrarian University,
Vinnytsia*

Abstract

The article deals with the issues of defining the essence and necessity of introducing innovations in the agricultural sector. The main factors that enhance and stimulate innovations in agriculture are highlighted. Public investments in agricultural R&D considered as a significant policy lever for supporting long-run productivity growth in the sector. The main approaches to the classification of innovations in the agricultural sector are considered. The examples of innovation impact on changing agriculture around the world are studied. It is justified that the priority area of innovation is introduction of the most promising agricultural technologies to increase production productivity in order reducing unit costs and strengthening its competitiveness domestically and globally markets.

Keywords: innovation; economic development; agricultural sector; R&D; innovative development of enterprise; public investments; classification of innovations.

Introduction.

Innovation is more important in modern agriculture than ever before. The industry as a whole is facing huge challenges, from rising costs of supplies, a shortage of labor, and changes in consumer preferences for transparency and sustainability. There is increasing recognition from agriculture corporations that solutions are needed for these challenges. In the last 10 years, ag-

riculture technology has seen a huge growth in investment, with \$6.7 billion invested in the last 5 years and \$1.9 billion in the last year alone.

Ukraine in the context of integration into the world the economy should ensure that innovative development is stimulated by all spheres of economy, as the latest paradigm of development is emerging is based on the use of innovation. The modern paradigm of economic development puts new challenges and challenges ahead Ukrainian enterprises of the agricultural

sector. These tasks require scientifically sound solutions, so it arises the need for formation and effective implementation adequate to modern realities enterprise innovation development strategies, which is a "critical" condition for improving product competitiveness and sustainable development of enterprises.

Innovation in agriculture occurs in response to the requirements of increasing the competitiveness of the agricultural sector, given the intensification of social and political pressures on combating the climate changes effects and ensuring food safety. Through innovation in agriculture is seeking for new solutions to increase the performance of economic entities in this domain and also to ensure sustainable development of the agricultural domain. The conducted research involved, first, a theoretical approach based on reviewing the specialized literature, which allowed, later, devising an empirical study on the relationship innovation - performance in agriculture, at the European Union level.

Literature Review

The agricultural innovation approaches have become increasingly popular as a framework to analyse, and explore solutions to, complex agricultural problems. Scientists from all over the world (Alston, Bokusheva, Cechura, Henderson, Joly Lankoski, Pardey and many others [1-15] are trying to form a theoretical, methodological and practical basis for explaining the impact of innovation on the agricultural sector, and, of course, to direct this impact in the right direction.

From the literature review, we drew out the following conclusions on the impact of innovation on the performance of agriculture: innovation increases the productivity of factors, reduce the dependence of agriculture to the natural factors, less controllable, with a positive effect on economic performance, innovation processes involves reduction of production costs from agriculture, and innovation has a positive impact on the growth of the company's environmental performance by promoting resource conservation practices. Taking everything into account, it is necessary to continue further research on the main direct innovations in the agricultural sector and the possibility of their application in the domestic market.

Results and discussions

The most important task of agriculture is the production of competitive products, which is possible only using the achievements of scientific and technological progress, which are based on innovative processes that allow continuous updating of agricultural production. Thus, using and introducing innovative developments, an agricultural enterprise reduces costs, increases production volumes, profits, conquers sales markets, contributes to increased economic efficiency and the development of the national economy.

Within agro-industrial complex, innovations represent the implementation in economic practice of research and development results in the form of new varieties of plants, breeds and species of animals and poultry crosses, food products, materials, crop production technologies, animal husbandry and processing industry, fertilizers and plant protection products and animals, methods of prevention and treatment of animals and birds, forms of organization, financing and lending to production, approaches to training, retraining and advanced training of personnel, forms of organization and management of various sectors of the economy, approaches to social services to improve production efficiency.

Recently, words such as 'innovation' and 'innovative development' have become fashionable and often used in conversation. At the same time, the agro-industrial complex is currently experiencing a huge innovation crisis, which is associated with the insufficient development of the scientific and technical direction in the field of agriculture. If we compare the use of the Ukrainian innovative potential with the leading countries of the world, then it is used only 5-6%, while in the USA this indicator is about 50%. Each year, about 40-50% of agricultural scientific and technical achievements and developments remain unclaimed.

According to the review by Philippe Mauguin, President of National Institute of Agronomic Research (France) and Louise O. Fresco, President Wageningen University and Research (the Netherlands) [11], we can underline the main global reasons that stimulate agricultural innovations (table 1).

Table 1

Factors that enhance and stimulate innovations in agriculture [11]

1. Food and nutrition security and safety, asking for resource efficiency.	The world population may rise to nearly 10.5 billion by 2100. The demand for food will therefore probably increase by even more than the growth in population suggests. Improved resource efficiency is needed and Europe has to play a role in an open global trade system. Some countries have a high percentage of good agricultural soils, an exceptional level of know-how, sufficient water availability and an attractive climate.
2. Climate change influencing water availability, energy use and animal production.	Rising temperatures and changes in weather patterns may cause flooding, droughts and disease, all of which influence food production and food safety. They also lead to income risks for farmers.
3. Ecological impacts having to be reduced by increasing resource use efficiency in a circular economy.	The agricultural sector and food systems also face major challenges related to the environment and biodiversity. The chemical revolution of the 20th century has led to an agricultural system which is essentially based on high inputs of fossil energy, synthetic fertilisers, pesticides and antibiotics. These have brought and continue to bring many advantages. Intensive use of soils and monocultures without proper soil management leads to problems such as depletion of organic matter and soil biota, over-compacting caused by heavy machinery, erosion, and

	the spread of certain bacteria, fungi and weeds. More attention needs to be paid to issues related to biodiversity, landscape and nature management.
4. A lifelong healthy lifestyle requiring healthy diets and a green environment.	The majority of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, certain types of cancer and obesity are linked to food intake and lifestyle. Many EU consumers eat more meat than is advisable and do not eat enough fruit and vegetables to get the intakes they require. These challenges are not a direct result of problems created by agriculture, but agriculture can be part of the solution. Agriculture in and around cities (peri-urban) can contribute to a healthy environment and lifestyle (smart cities). Digital innovations in food products (including the breeding of crops and personalised nutrition) can make healthy diets more available and affordable.
5. Rural areas facing different challenges.	Current trends in demographics, urbanization and an increase in farm size are resulting in an empty countryside. Also, within rural areas, the population clusters in cities and large towns. This leads to questions on vital infrastructure (such as broadband for precision farming and electricity for the machines of the future). It also provides opportunities to refocus regional strategies on bioeconomy, energy production and conservation of biodiversity.

Changes in the external systems of enterprises lead to the need for changes inside. This leads to apply innovative solutions in the enterprise. We can say that innovation exists at the core of organisations operating in today's fast changing business world. Though innovation is critical to organisational success, scientists and entrepreneurs agree that the innovation process is complex and not easily managed. Recent studies show that the majority of innovating firms are not primary innovators who develop innovations themselves but are instead secondary innovators who derive value from technologies developed by primary innovators.

In the agricultural sector, in contrast to other areas of the economy, the development of innovation is slower, which requires special attention and the search for additional incentives. It is extremely important during the development and implementation of innovation strategies to identify sources of innovation in the agricultural sector, their classification and tools.

According to investigation undertaken by A. Bugara [3], there are three main areas of innovation at agricultural enterprises:

1) innovation by the human factor - training of the highly skilled people in order to use new machinery, equipment and technologies;

2) innovation of biological factor - the development and mastering of innovations that affect the fertility of the land, increased productivity of animals and the yields of new and existing crops.

3) technogenic factor innovations - aiming at improving the technological and technological potential of an agricultural enterprise.

However, the peculiarities of the formation and development of the innovation process in agriculture require the expansion of the following typology. One of the most appropriate classifications, taking into account the specifics of innovation in the agricultural sector, is the classification by subject and scope in rural areas, developed by O. Donets (Figure 1).

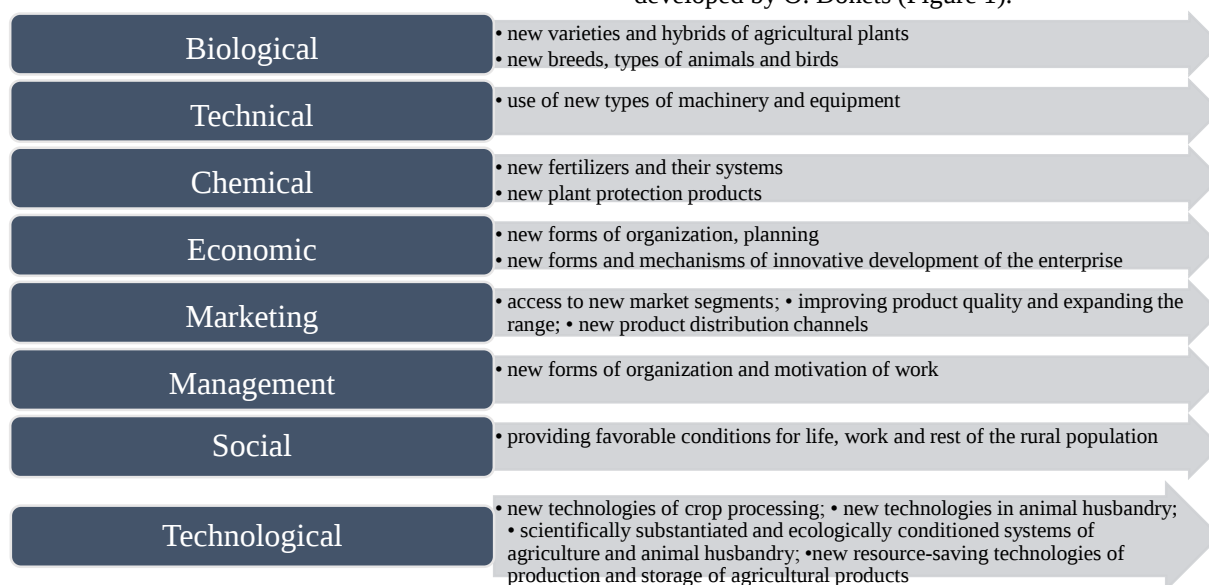


Figure 1. Classification of innovations at agricultural enterprises [4]

Consideration the characteristics of the agricultural sector is closely related to the possibility of apply-

ing certain innovations. In agriculture, innovation processes have a number of features arising from the specifics of agricultural production:

- species diversity of agricultural products;

- interweaving of technological processes with processes occurring in the natural environment, participation in the production of living organisms (plants, animals, microorganisms);
- significant differences in agricultural production technologies, their dependence on unpredictable weather and climatic conditions;
- seasonality of production processes of certain types of agricultural products;
- territorial fragmentation of agricultural production;
- the relative isolation of the various types of agricultural producers by ownership, specialization, size, integration and cooperation;
- weak relationship between agricultural producers and organizations producing scientific and technical products;
- insufficient activity of innovation in agriculture, due to the lack of solvent demand for scientific, technical and high-tech products;
- potential consumers of innovations in agriculture, as a rule, do not have enough own funds and are characterized by low creditworthiness to attract credit and investment resources, as a result of which innovative processes in agriculture are impossible without state participation and effective state support;
- low standard of living in the village;
- insufficient qualifications of agricultural workers in the field of innovation management;
- the variety of scientific and technical developments proposed for use in the agricultural sector, their various target areas;
- a long process of developing innovations, primarily in connection with the selection and breeding work;
- insufficient elaboration of the organizational and economic mechanism for transferring the achievements of scientific and technical progress to farmers;
- innovation, as a rule, is improving, not radical.

An important component of the formation of innovation processes is undoubtedly agricultural science and research. At the same time, the state policy in the field of agricultural research development plays perhaps the most important role. The need for technological development in agriculture to achieve "sustainable intensification" is on the agenda of governments and international bodies. Innovation is also at the centre of the EU2020 strategy. New technologies and their adoption by EU farmers are key drivers in maintaining European agriculture competitive in a global world. While the potential of technological development for sustainability of agriculture is acknowledged, there is a global trend towards increased regulation of new technologies in agriculture

According to the opinion of Director-General Jerzy Plewa, Directorate-General for Agriculture and Rural Development, European Commission, agricultural research and innovation have a major contribution to make in ensuring food security in the long term, addressing the environmental sustainability and resilience of competitive land-based primary production for food and non-food systems and boosting the sustainable growth of rural territories.

Besides, incorporating research and innovation activities into a long-term strategy will make it easier to identify strategic areas of short-, medium- and long-term interest, and thereby improve their overall consistency, sequencing and impact. The process for developing the European Commission's long-term strategy for EU agriculture research and innovation was launched in Milan in June 2015 and subsequently discussed at the conference *Designing the path: a strategic approach to EU agricultural research and innovation*, in January 2016. The outcome of a year-long process to develop this strategic approach took the form of a final paper that set out the priority areas for agricultural research and innovation along with details of how the strategy was to be implemented. The European Commission took stock of the implementation of the strategy at a conference in May 2018 *AgriResearch: innovating for the future of farming and rural communities*.

The strategy identifies five priority areas for research and innovation, namely:

- resource management – notably soil, water, nutrients and genetic resources, where the aim is to strike a balance between productivity and environmental goals in agriculture through efficient resource use;
- healthier plants and animals – involving research on tools to prevent and control plants and diseases and a holistic one health approach;
- integrated ecological approaches – for example, research into better use of ecosystem services instead of external inputs and developing specific farming systems such as organic and mixed farming systems;
- new openings for rural growth – involving the deployment of new business models, circular value chains and digital transformation to sustain and boost rural economies;
- 5 enhancing the human and social capital and rural areas through innovation networks, advisory services and demonstration sites in rural areas.

In terms of implementation issues, six key features were identified at the time namely: I. being strategic in the design and management of EU programmes, structuring the action in the long run to ensure consistency and impact; II. encouraging synergies between Member States and the EU framework programme for research and innovation (Horizon 2020 is the current one, Horizon Europe will be the next framework programme from 2021 to 2027); III. increasing international cooperation to pool existing expertise and capacities; IV. providing more space for new approaches, especially through initiatives that trigger bottom up innovation; V. developing greater synergies between the public and private sectors with a focus on the implementation of research by boosting demand-driven innovation, via the pursuit of an interactive innovation model through a process of 'genuine cocreation of knowledge' (see explanatory note in Box 2); VI. in Horizon 2020, making the interactive innovation model operational through a multi-actor approach in which all actors in the knowledge and innovation system work to co-create solutions [6; 7; 9].

Further sources of evaluative evidence on the impact of investment in agricultural research and innovation include: work undertaken by the National Institute for Agricultural Research (INRA) in France involving

its ASIRPA project, which sought to analyse the impacts of publicly funded agricultural research, published in June 2014; the findings of the IMPRESA project funded under the seventh framework programme between 2013 and 2016, which sought to measure and assess the socioeconomic impacts of agricultural research in Europe; the interim evaluation of Horizon 2020 – Societal Challenge published in 2017; and DG AGRI's external evaluation study of the implementation of the EIP for agricultural productivity and sustainability, published in November 2016 [6; 7; 9].

Public investments in agricultural R&D have been a significant policy lever for supporting long-run productivity growth in the sector. For most high-income countries, agriculture accounts for a greater percentage of public research spending than agriculture's share of the economy, at both national and aggregate levels. Research by the private sector has assumed a larger role in food and agriculture innovation, and worldwide, the dominant share of public agricultural research has shifted from high-income to developing

countries. Economic studies find that investments made in agricultural R&D and the application of industrial inputs in agriculture have been major factors in the successful transition from resource-dependent to productivity-led agricultural growth during the latter half of the 20th century. National public investments in agricultural R&D, along with technology spillovers from other countries and the private sector, are significant sources of new technology driving growth in agricultural TFP. Farmer education, liberalized trade, and changes in agricultural structure also contribute to greater agricultural efficiency and productivity [13].

Historically, the U.S. Government took a prominent role in producing new innovations and technologies for agriculture because farmers themselves did not have the means to conduct formal R&D. Over time, specialized firms in the farm machinery, agricultural chemical, crop seed, and other agricultural input industries grew large enough to make considerable investments in R&D (figure 2).

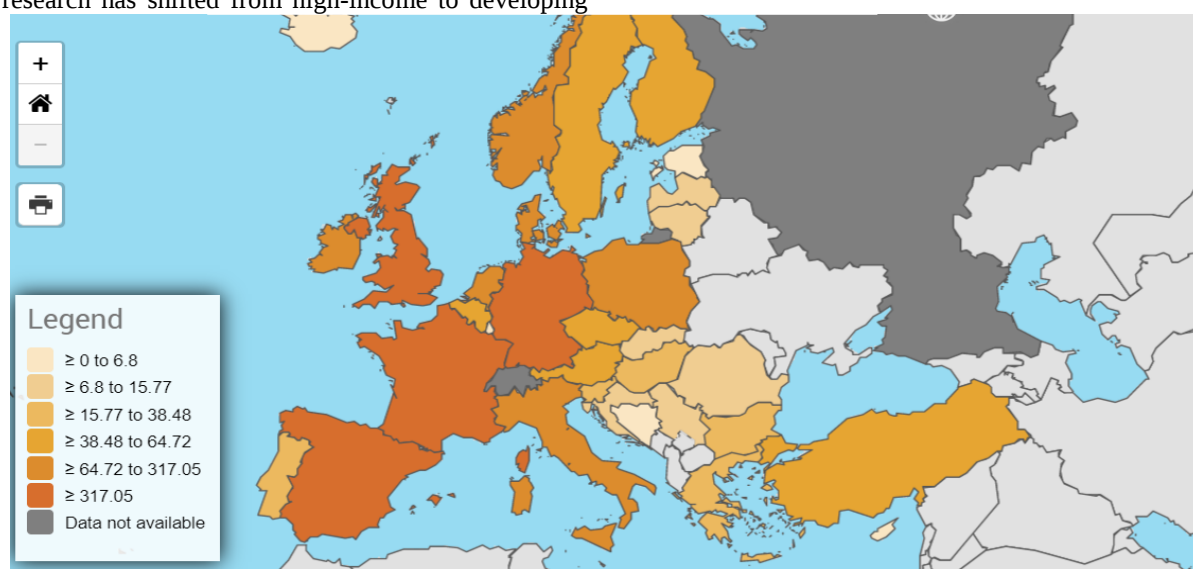


Figure 2. Government support to agricultural research and development, million euro

Source of data: Eurostat

The U.S. Government is leading the world's state support to agricultural research and development – 2 196 mln euro in 2018, the second place belongs to Japan – 1 309 mln euro. The following countries in rating are Germany – 909,5 and Spain – 434 mln euro.

Agricultural innovation is the process whereby individuals or organisations bring new or existing products, processes or ways of organisation into use for the

first time in a specific context in order to increase effectiveness, competitiveness, resilience to shocks or environmental sustainability and thereby contribute to food security and nutrition, economic development or sustainable natural resource management.

The FAO gives 5 examples of how innovation is changing agriculture around the world. Here are five examples of how innovation is changing agriculture around the world (table 2).

Table 2

Examples of the impact of innovation on changes in economic systems [6; 7; 9; 10; 15]

Biophysical insect pest control	Dominican Republic	The sterile insect technique (SIT) was applied to eradicate the Mediterranean fruit fly. In 2015, the outbreak of this pest forced the country to enact an immediate ban on its exports of fruits and vegetables, severely damaging the country's second most important source of income. SIT is an innovative technique in which male insects are sterilized in labs. When released in the wild they mate with females but do not produce any offspring. Over time, this brings the insect population down significantly. By 2017, the country's Mediterranean fruit fly population was officially eradicated. SIT is one of the most environmentally friendly control methods available, as it does not require the use of chemicals on the insect's native habitat.
Marketing	Tanzania	many rural people have difficulty earning a sustainable income, farmers are finding new uses for the indigenous Allanblackia tree, as its seed oil is rich in nutrients. Using this oil, farmers have developed new products, such as skin creams and lotions, which are lucrative in the market and have attracted international attention. The budding supply chains in the country are contributing to alleviating poverty and conserving biodiversity, giving local farmers a chance to increase their incomes through access to international markets.
Insurance	India	The government of Telanagana state implemented a new insurance scheme called Rythu Bandhu. This programme grants farmers in the state Rs. 4 000 (USD 55) per acre per season to support farm investments and purchase farm inputs. Rythu Bandhu staff oversee distribution of the funds, collect data on the uses and outcomes of the grants and develop a close relationship with the farmers to ensure successful crop planning. This scheme allows farmers to escape cycles of debt and poverty and establish sustainable and lucrative agricultural initiatives.
Artificial intelligence	Global	Amobile app called eLocust3 is being used to monitor and quickly detect one of the most dangerous migratory pest species in the world, the desert locust. The app combines the latest advances in information, communication and satellite technologies into a unified monitoring and early warning system. It has contributed significantly to a decline in the duration, severity and frequency of devastating desert locust plagues in Africa and Asia. Agripredict, started by a company in Zambia, which was also the winner at the 2018 #HackAgainstHunger competition in Rwanda. It uses a simple photo from a phone to detect the presence of pests or diseases. It can also forecast the probability of invasions by pests, such as the Fall Armyworm, and predict the possibility of adverse weather patterns such as drought, floods and cold fronts.

High-tech is gaining ground in the age-old world of agriculture and agricultural innovations have gradually revolutionised work in the fields and on the farm in recent years. Agricultural drones, robot weeders, connected farms, urban agriculture, new financing methods – all have developed within a new dynamic ecosystem.

Advances in technology are key to the future of agriculture as farmers strive to feed the world with limited natural resources. While much of this investment

is directed at ag-tech startups and disruptive market newcomers, in many ways priorities remain the same as ever – innovation in resource use, especially in terms of land and water (also energy), to boost efficiency and yields. Major technology innovations in the space have focused around areas such as indoor vertical farming, automation and robotics, livestock technology, modern greenhouse practices, precision agriculture and artificial intelligence, and blockchain (figure 3).

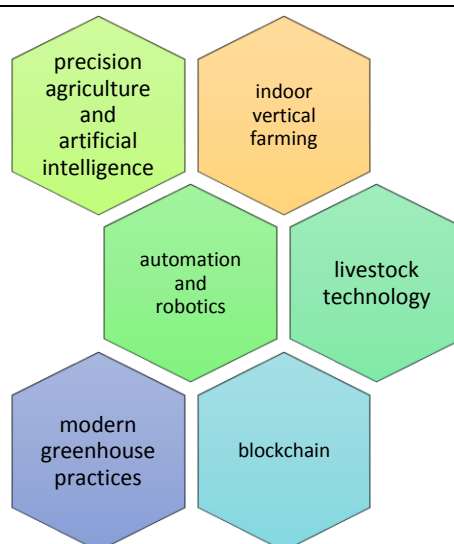


Figure 3. Emerging Innovations in Agriculture

In order to apply various innovations, it is important to get acquainted with the world experience [6; 7; 9; 10; 15] of their application.

The first one is indoor vertical farming. It can increase crop yields, overcome limited land area, and even reduce farming's impact on the environment by cutting down distance traveled in the supply chain. Indoor vertical farming can be defined as the practice of growing produce stacked one above another in a closed and controlled environment. By using growing shelves mounted vertically, it significantly reduces the amount of land space needed to grow plants compared to traditional farming methods. This type of growing is often associated with city and urban farming because of its ability to thrive in limited space. Vertical farms are unique in that some setups don't require soil for plants to grow. Most are either hydroponic, where vegetables are grown in a nutrient-dense bowl of water, or aeroponic, where the plant roots are systematically sprayed with water and nutrients. In lieu of natural sunlight, artificial grow lights are used. From sustainable urban growth to maximizing crop yield with reduced labor costs, the advantages of indoor vertical farming are apparent. Vertical farming can control variables such as light, humidity, and water to precisely measure year-round, increasing food production with reliable harvests. The reduced water and energy usage optimizes energy conservation -vertical farms use up to 70% less water than traditional farms. Labor is also greatly reduced by using robots to handle harvesting, planting, and logistics, solving the challenge farms face from the current labor shortage in the agriculture industry.

The second approach is farm automation. It often associated with "smart farming", is technology that makes farms more efficient and automates the crop or livestock production cycle. An increasing number of companies are working on robotics innovation to develop drones, autonomous tractors, robotic harvesters, automatic watering, and seeding robots. Although these technologies are fairly new, the industry has seen an increasing number of traditional agriculture companies adopt farm automation into their processes. New advancements in technologies ranging from robotics and

drones to computer vision software have completely transformed modern agriculture. The primary goal of farm automation technology is to cover easier, mundane tasks. Some major technologies that are most commonly being utilized by farms include: harvest automation, autonomous tractors, seeding and weeding, and drones. Farm automation technology addresses major issues like a rising global population, farm labor shortages, and changing consumer preferences. The benefits of automating traditional farming processes are monumental by tackling issues from consumer preferences, labor shortages, and the environmental footprint of farming.

No less important and interesting direction is new livestock management. The traditional livestock industry is a sector that is widely overlooked and under-served, although it is arguably the most vital. Livestock provides much needed renewable, natural resources that we rely on every day. Livestock management has traditionally been known as running the business of poultry farms, dairy farms, cattle ranches, or other livestock-related agribusinesses. Livestock managers must keep accurate financial records, supervise workers, and ensure proper care and feeding of animals. However, recent trends have proven that technology is revolutionizing the world of livestock management. New developments in the past 8-10 years have made huge improvements to the industry that make tracking and managing livestock much easier and data-driven. This technology can come in the form of nutritional technologies, genetics, digital technology, and more. Livestock technology can enhance or improve the productivity capacity, welfare, or management of animals and livestock. The concept of the 'connected cow' is a result of more and more dairy herds being fitted with sensors to monitor health and increase productivity. Putting individual wearable sensors on cattle can keep track of daily activity and health-related issues while providing data-driven insights for the entire herd. All this data generated is also being turned into meaningful, actionable insights where producers can look quickly and easily to make quick management decisions.

Another new trend – mixing crop production and construction. In recent decades, the Greenhouse industry has been transforming from small scale facilities used primarily for research and aesthetic purposes (i.e., botanic gardens) to significantly more large-scale facilities that compete directly with land-based conventional food production. Combined, the entire global greenhouse market currently produces nearly US \$350 billion in vegetables annually, of which U.S. production comprises less than one percent.

Nowadays, in large part due to the tremendous recent improvements in growing technology, the industry is witnessing a blossoming like no time before. Greenhouses today are increasingly emerging that are large-scale, capital-infused, and urban-centered.

Another approach – precision farming, is on everyone's lips. In one word, this is a farming management system based on the use of modern technologies at every stage of work. Usually, a field has heterogeneous zones, and technologies allow to identify such zones and manage this variability. New precision agriculture companies are developing technologies that allow farmers to maximize yields by controlling every variable of crop farming such as moisture levels, pest stress, soil conditions, and micro-climates. By providing more accurate techniques for planting and growing crops, precision agriculture enables farmers to increase efficiency and manage costs.

And finally, blockchain's capability of tracking ownership records and tamper-resistance can be used to solve urgent issues such as food fraud, safety recalls, supply chain inefficiency and food traceability in the current food system. Blockchain's unique decentralized structure ensures verified products and practices to create a market for premium products with transparency. Blockchain can be used to solve urgent issues such as food fraud, safety recalls, supply chain inefficiency and food traceability in the current food system. The structure of blockchain ensures that each player along the food value chain would generate and securely share data points to create an accountable and traceable system. Vast data points with labels that clarify ownership can be recorded promptly without any alteration. As a result, the record of a food item's journey, from farm to table, is available to monitor in real-time.

The use cases of blockchain in food go beyond ensuring food safety. It also adds value to the current market by establishing a ledger in the network and balancing market pricing. The traditional price mechanism for buying and selling relies on judgments of the involved players, rather than the information provided by the entire value chain. Giving access to data would create a holistic picture of the supply and demand. The blockchain application for trades might revolutionize traditional commodity trading and hedging as well. Blockchain enables verified transactions to be securely shared with every player in the food supply chain, creating a marketplace with immense transparency.

As the advance of technology, artificial intelligence in agriculture is no longer became a strange thing. We knew that AI is the advance of the technology that could help humans in any sector such as the industrial sector, business, and also the agriculture sector too.

It sounds a bit strange for us, isn't it? But it's real. The rise of digital agriculture and its related technologies has opened a wealth of new data opportunities. Remote sensors, satellites, and UAVs can gather information 24 hours per day over an entire field. These can monitor plant health, soil condition, temperature, humidity, etc. The amount of data these sensors can generate is overwhelming, and the significance of the numbers is hidden in the avalanche of that data. The idea is to allow farmers to gain a better understanding of the situation on the ground through advanced technology (such as remote sensing) that can tell them more about their situation than they can see with the naked eye. And not just more accurately but also more quickly than seeing it walking or driving through the fields [6; 7; 9; 10; 15].

Investment of Ukrainian companies in the introduction of innovative technologies, in particular, research and development, should be around Hr 5 billion, up to \$200 million a year. According to expert estimates, companies need to invest 5-10 percent of revenue in innovative technologies. If this logic is followed, it is necessary to invest up to Hr 5 billion in the agrarian sector of Ukraine, up to \$200 million per year namely in R&D, not taking into account the purchase of equipment. At present, the level of penetration of innovations into the Ukrainian agricultural sector is estimated at 10-12 percent compared to the global market. Agrohholdings occupy a lion's share of the total number of companies actively using and introducing new technologies [8].

Conclusion

The current stage of development of the agricultural sector of Ukraine accompanied by an exacerbation of a number of social and economic strong problems. New challenges require timely reactions of the state, agricultural science and practice. Therefore, further prospects of the Ukrainian agricultural sector depend on its prompt and effective adaptation to the new conditions of management for the occupation of decent places among the leading producers of agri-food products in the world. The priority area of innovation is introduction of the most promising agricultural technologies to increase production productivity in order reducing unit costs and strengthening it competitiveness domestically and globally markets.

An important factor in the development of the agrosector economics is the presence of information and innovation provision and presence of agricultural producers with required the level of knowledge and appropriate qualifications. In particular, strengthening the innovative activity of agricultural producers is possible primarily for improving them by overall financial condition through a comprehensive raising funds, which should become a priority in agricultural policy.

References

1. Alston, J.M., Pardey, P.G. (2014). Agriculture in the Global Economy, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 28 (1): 121-146.
2. Alston, J. (2010). The Benefits from Agricultural Research and Development. *Innovation, and Productivity Growth*, OECD Food. Agriculture and

Fisheries Papers, Vol. 31, OECD Publishing, Paris, URL: <https://dx.doi.org/10.1787/5km91nfsnkwg-cn>.

3. Bugara, A.N. (2016). Innovative activity in agriculture. Agri-food economy, Vol. 9: 17-22.

4. Donets, O. (2013). The essence of economical category "innovation" and its characteristics in the agricultural sector of economy of Ukraine. Economic analysis. Vol. 12: 92-97.

5. Heisey, P.W., and Fuglie, K.O. (2018). Agricultural Research Investment and Policy Reform in High-Income Countries, ERR-249. U. S. Department of Agriculture, Economic Research Service.

6. Henderson, B. and J. Lankoski (2019), Evaluating the environmental impact of agricultural policies, OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, OECD Publishing, Paris, URL: [https://doi.org/10.1787/add\(f27c-cn](https://doi.org/10.1787/add(f27c-cn).

7. Innovating for our future of food and agriculture. How innovations are helping bring the number of hungry down to zero. Available at: <http://www.fao.org/fao-stories/article/en/c/1170362/>

8. Investment in innovations in agriculture in Ukraine estimated at Hr 5 billion a year. URL: <https://www.kyivpost.com/ukraine-politics/expert-investment-innovations-agriculture-ukraine-estimated-hr-5-billion-year.html>

9. Joly, P., et al. (2016). Agricultural research impact assessment: Issues, methods and challenges", OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, Vol. 98.

OECD Publishing, Paris. URL: <https://dx.doi.org/10.1787/5339e165-en>.

10. Lankoski, J., et al. (2018). Modelling policy coherence between adaptation, mitigation and agricultural productivity", OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, Vol. III, OECD Publishing, Paris, URL: <https://doi.org/10.1787/ee62a5ae-en>.

11. Mauguin, P. (2018). EU Agriculture and Innovation: What Role for The Cap? EU Agriculture and innovation: What role for the CAP?, INRA and WUR, 32p.

12. McEldowney, J. (2019). EU agricultural research and innovation. European Parliamentary Research Service. PE 630.358.

13. Pardey, P.G., Alston, J.M., Chan-Kang, C. (2013). Public agricultural R&D over the past half century: an emerging new world order, Agricultural Economics, Vol. 44 (1): 103–113.

14. Bokusheva, R. and L. Cechura. (2017). Evaluating dynamics, sources and drivers of productivity growth at the farm level, OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, Vol. 106, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5f2d0601-en>.

15. The International Symposium on Agricultural Innovation for Family Farmers. 20 Success Stories of Agricultural Innovation from the Innovation Fair. Available at: <http://www.fao.org/3/CA2588EN/ca2588en.pdf>

ОГЛЯД ЗАСОБІВ СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ І АНАЛІЗУ ДАНИХ

Денисюк В.О.

К.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та економічної кібернетики, Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

REVIEW OF STATISTICAL DATA ANALYSIS SOFTWARE

Denysiuk V.

PhD, associate professor, associate professor of computer sciences and economic cybernetics department, Vinnytsya national agrarian university, Vinnytsya

Анотація

У статті проведено дослідження питання вибору сучасного програмного засобу статистичної обробки і аналізу даних. Визначені основні рекомендації по вибору професійних, універсальних та спеціалізованих статистичних пакетів для фахівців та початківців.

Abstract

A study of question of choice of modern programmatic means of statistical treatment and analysis of data is undertaken in the article. Certain basic recommendations are on the choice of professional, universal and specialized statistical packages for specialists and beginners.

Ключові слова: економічна інформація, медичні дані, програмне забезпечення, статистичний пакет, технічна інформація.

Keywords: economic information, medical data, software, statistical package, technical information.

Постановка проблеми

Важливим та незамінним інструментом сучасних фахівців та дослідників є програми статистичної обробки даних, програми для наукових розраху-

нків. Розвиток обчислювальних методів зробив можливим розв'язання різноманітних по складності наукових завдань за допомогою обчислювальної техніки. Програмне забезпечення (ПЗ) розробля-

ється багатьма організаціями, як невеликими компаніями, так і великими корпораціями світового рівня. На ринку присутні та доступні спеціалізовані програми для самих різних дисциплін - математики, астрономії, хімії, фізики, медицини, біології, лінгвістики, інженерії, розробки штучного інтелекту, педагогіки, використанню в учбовому процесі тощо. ПЗ необхідне як при елементарному відтворенні графіків, так і при обробці великих масивів інформації, зібраної науковими приладами та дослідниками. Більше 90% учених використовують у своїй практиці програми для наукових розрахунків. 50% розробляють власні програми, а майже 70% вважають, що сучасні наукові дослідження неможливі без застосування комп'ютерної техніки, наукового ПЗ та засобів інформаційних технологій [13]. Сертифікована, якісна та стабільна програма для точних розрахунків – це запорука чистоти наукового дослідження і надійності отриманих даних. Єдина помилка в коді програми унеможливує увесь дослідницький проект. Якщо дані отримані за допомогою програми, результати якої невідтворюються, то і результати дослідження будуть недостовірними [13]. Обробка великих масивів статистичної інформації, необхідної для аналізу діяльності, планування виробництва підприємства, підвищення прибутковості галузі господарства, держави може бути виконана лише з використанням сучасних засобів інформаційних технологій. Використання достовірної і науково-обґрунтованої інформації приводить до зменшення витрат, підвищення якості та ефективності виробництва. У зв'язку із зростанням потреби статистичного аналізу даних практично в усіх сферах діяльності, а особливо в науковій, ринок ПЗ для статистичної обробки даних широко та нестримно розвивається. Стаття призначена огляду основних наявних на тепер, присутніх на ринку, програмних пакетів для статистичної обробки даних.

Мета статті

Метою статті є огляд та дослідження питання вибору сучасного програмного засобу статистичної обробки і аналізу даних. Визначення основних рекомендацій по вибору професійних, універсальних та спеціалізованих статистичних пакетів для фахівців та початківців щодо їх функціональних можливостей, для використання в науково-дослідницькій діяльності підприємств та учбовому процесі.

Аналіз сучасного ринку статистичних пакетів

При виборі ПЗ важливо звернути увагу на такі об'єктивні та суб'єктивні особливості: відповідність комп'ютерного устаткування користувача системним вимогам ПЗ; відповідність можливостей ПЗ до параметрів поставлених завдань; об'єм даних для статистичного аналізу; загальна кваліфікація (рівень знань) користувача у сфері інформаційних технологій та його досвід спілкування з обчислювальною технікою, кваліфікація користувача в області статистики тощо.

Виходячи із поставленого кола завдань науково-дослідницької діяльності, користувачеві кож-

ного разу необхідно обирати оптимальне і відповідне для нього ПЗ - статистичний пакет. Як правило, оптимальним є варіант, що комбінує в собі високий рівень продуктивності ПЗ, потрібні функціональні можливості і помірну ціну. Аналіз даних є невід'ємною частиною процесу дослідження систем будь-якого типу [1-10]. На тепер ринок пакетів програм для статистичної обробки даних пропонує велику кількість різноманітних ПЗ [1-12, 18, 20, 21]. У цьому переліку представлені різноманітні ПЗ від засобів EXCEL [17] до пакету STATISTICA [9, 18].

Статистичний пакет повинен відповідати певним вимогам: модульність; можливість асистування при виборі способу обробки даних; використання простої проблемно-орієнтованої мови для формулювання завдання користувача; автоматична організація процесу обробки даних та зв'язків з модулями пакета; ведення банку даних користувача і складання звіту про результати зробленого аналізу; діалоговий режим роботи користувача з пакетом; сумісність з іншими програмами.

Крім того, для використання кожного ПЗ наявна інформаційна система повинна задовольняти відповідним системним вимогам (СВ). Системні вимоги (System Requirements) – це набір мінімальних вимог до системи, що показують, яка конфігурація системи цілком необхідна для запуску програмного забезпечення або рекомендовані системні вимоги, що показують, яка конфігурація системи здатна забезпечити максимально комфортні умови роботи ПЗ [41, 50]. Ці вимоги можуть описувати, як апаратне забезпечення (hardware), так і програмне забезпечення (software - необхідні драйвери, операційна система тощо). Наприклад, основні СВ можуть бути такими: частота роботи процесора - 1,5-2 ГГц; операційна система - Windows 10 (32- та 64-розрядна версія) або у менших варіантах використання - Windows 8, 8.1 (32- та 64-розрядна версія); розмір оперативної пам'яті – 1-2 Гбайт; розмір вільного простору на жорсткому диску – до 4,5 Гбайт; наявність браузера - Internet Explorer 8, 9, 10, 11 або Firefox (ESR); роздільна здатність екрана - 1024x768 пікселів; необхідна відео карта - ATI Radeon 9400/128 Мбайт (або апаратне прискорення відео додатково); необхідна DirectX-сумісна аудіо-карта.

Досвід використання комп'ютерної техніки та програмного забезпечення підтверджує той факт, що практично для кожної науково-дослідницької задачі є можливість обрати оптимальний варіант комбінації hardware-software. Можливо використовувати різне ПЗ та різні версії того самого ПЗ з різними системними вимогами на різноманітних апаратних платформах. Крім того, як розвиток software, так і розвиток hardware іде взаємопов'язано і невинно [49]. Отже, не повинна виникати проблема обрати для своїх досліджень певну систему засобів.

Для досягнення результативності ПЗ повинні також мати можливість внесення доповнень, мати високий рівень сегментації, набір пропонованих методик аналізу і сервісних функцій, мати розвинені засоби налаштувань, зручні функції імпорту

даних, а також налаштування на галузеву специфіку [9].

Аналіз параметрів програмних засобів математичної та статистичної обробки даних

На сучасному ринку статистичних пакетів існує велика кількість ПЗ для обробки і аналізу даних, їх загальна кількість досить велика і досягає декількох тисяч [1, 2, 5, 15]. Деякі із них: BMDP - BioMedCal Package (Statistical Software, Inc.); EViews - Econometric Views (Quantitative Micro Software / IHS Markit Ltd.); GraphPad Prism (GraphPad Software, Inc.); Maple (Waterloo Maple, Inc.); MathCAD (Parametric Technology Corp.); Mathematica (Wolfram Research, Inc.); MATLAB (MathWorks, Inc.); MedCalc (MedCalc Software's); MESOSAUR – MEZO3ABP (СП «Стат-Диалог»); MicroTSP - Time Series Processor (TSP International, Inc.); Minitab (Minitab, Inc); MS Excel (Microsoft Corp.); NCSS (NCSS Software); OriginPro (OriginLab Corp.); RATS – Regression Analysis of Time Series (Estima, Inc.); S-PLUS (AT & T Bell Labs, TIBCO Software, Inc.); SAS (SAS Institute, Inc.); SPSS - Statistical Package for the Social Sciences, PASW Statistics - Predictive Analytics SoftWare (SPSS: An IBM Company, Inc.); STADIA (научно-производственное товарищество "Информатика и компьютеры"); Stata (Stata Corp.); Statistica (StatSoft, Inc.); StatGraphics - Statistical Graphics System (Manugistics, Inc.); SYSTAT (Systat Software, Inc.); Unistat Statistical Package (Unistat Statistics Software); ЭВРИСТА (ООО «Центр Статистических Исследований»).

По функціональності програми для статистичного аналізу можна розділити на 3 основних групи: універсальні пакети, або пакети загального призначення; професійні пакети; спеціалізовані пакети. Наприклад, професійні пакети - SAS, BMDP; універсальні пакети - STADIA, STATGRAPHICS, SPSS, STATISTICA; спеціалізовані - BIostat, MESOSAUR, DATASCOPE [9,15].

Статистичні програми відносяться до наукомісткого ПЗ, ціна їх часто недоступна індивідуальному користувачеві. Професійні пакети мають велику кількість методів аналізу, популярні пакети - кількість функцій, достатню для універсального застосування. Спеціалізовані пакети орієнтовані на конкретну вузьку область аналізу даних. Творці програмних статистичних пакетів заявляють, що їх продукт перевершує аналоги. Відсутність у більшості дослідників часу для освоєння декількох програм, робить непростим вибір необхідного ПЗ [4].

Інформаційні системи активно використовують дані різного типу. Існує багато класичних методів аналізу, які базуються на математичному апараті (математична статистика, математичне програмування, лінійна алгебра тощо) та чудово себе зарекомендували протягом свого існування [20]. Сучасні програмні засоби уможливають проведення повноцінного математичного та статистичного аналізу даних. На ринку ПЗ існує велика кількість додатків, які пропонують допомогу у

розв'язанні задач аналізу даних як у пакетному режимі, так і у вигляді бібліотек функцій, які можна використовувати в інших програмних продуктах.

Більшість пакетів - такі, як RATS, SAS, STATA, TSP, SPSS, SORITEC, SYSTAT, були написані до 80-х років і орієнтувалися на технологію роботи з великими електронними обчислювальними машинами [15]. Фактично вони були набором процедур на мові FORTRAN. Багато з цих пакетів і досі включають частини, написані на FORTRAN. При перенесенні на персональні комп'ютери до набору процедур додавалася надбудова у вигляді командної мови для управління викликом процедур (чи досить примітивної системи меню, за якою стоїть командна мова). В силу цього вони поступаються пакетам, спеціально написаним для PC (наприклад, GAUSS, Microfit, MicroTSP, EViews), за такими параметрами, як швидкодія, дизайн, інтерфейс з користувачем, ефективність використання PC.

Пакети, призначені для PC, написані, як правило, на мові C, яка дозволяє запрограмувати гнучкий і ефективніший інтерфейс з користувачем. Проте пакети, спочатку написані на FORTRAN, такі, як TSP, STATA, SPSS, SYSTAT створювалися і розвивалися впродовж багатьох років великими колективами розробників та включають величезну кількість найрізноманітніших методів [15]. Також обране ПЗ повинно дозволяти легко отримувати необхідні графіки (наприклад, відразу з меню пострегресійного аналізу) і мати інтерактивні можливості графічного інтерфейсу (графічний курсор, графічний редактор тощо).

Розглянемо та охарактеризуємо найпопулярніші та функціонально повні програмні продукти з наявними засобами статистичного аналізу даних.

BMDP - BioMedCal Package (Statistical Software, Inc.) [22]. BMDP - це статистичний біомедичний пакет і бібліотека із більш ніж сорока статистичних процедур, BMDP вперше була реалізована в Fortran для IBM 7090 [9, 22]. BMDP є другою ітерацією вихідних BIMED програм. Вона була розроблена в UCLA медичних наук. Забезпечує такі функції: ступенева регресія, всі можливі підмножини регресії, поліноміальна регресія, ступенева логістична регресія, дисперсійний та коваріаційний аналіз.

EViews - Econometric Views (Quantitative Micro Software / IHS Markit Ltd.) [24]. Статистичний пакет для аналізу економетричних даних часових рядів, аналізу і моделювання даних, побудови регресійних моделей. EViews - найпотужніший пакет для побудови економетричних моделей. EViews може бути успішно використаний для вирішення наступних завдань: аналіз наукової інформації; фінансовий аналіз; макроекономічне прогнозування; моделювання економічних процесів; прогнозування станів ринків тощо. Широкі можливості пакет EViews надає для аналізу даних часових рядів. Функції цього ПЗ: проста лінійна регресія, багатифакторна регресія, нелінійна регресія, симулятивні моделі, ARIMA-моделі. Завдяки стрункій і логічній ідеології побудови Windows- інтерфейса пакет EViews дуже простий в засвоєнні, містить

розвинену підказку (help), що є, по суті, довідником по економетричним методам.

GenStat (VSN International Ltd. - VSNi) [47]. Програма статистичної обробки даних з широкими можливостями графічного представлення результатів та програмування. Її особливістю є наявність вже готового набору функцій для аналізу результатів біологічних, фармакологічних і сільськогосподарських експериментів, включаючи місгоагау аналіз. GenStat є усебічною системою статистики, що пропонує просту систему для недосвідченого користувача через інтерфейс меню Windows, гнучку систему для досвідченішого користувача через потужний інтерфейс з використанням командної мови. Перевагою GenStat є великий діапазон доступних статистичних методів.

GraphPad Prism (GraphPad Software, Inc.) [25]. Спеціалізована програма для статистичного аналізу біологічних даних (біостатистика, побудова кривих і графіків). GraphPad Prism може використовуватися також для конверсії файлів між різними форматами. GraphPad Prism поєднує в собі функції побудови наукових графіків, кривих в нелінійній регресії, отримання зрозумілих статистичних результатів і організацію даних. Розроблена для біологів, соціологів і фізиків, також широко використовується студентами і аспірантами. Нелінійна регресія є важливим інструментом при аналізі даних, але часто робота з нею є важчою, ніж має бути. У GraphPad Prism побудова кривої спрощена до максимуму: просто обирається з великого списку часто використовуваних рівнянь і програма зробить усе інше автоматично - сформує криву, виведе результати у вигляді таблиці, намалює криву на графіці та інтерполюватиме невідомі значення. Система дозволить з легкістю провести основні статистичні тести, широко використовувані в лабораторних і клінічних дослідженнях: t- тест, непараметричні порівняння, одно- і двосторонній дисперсійний аналіз, аналіз таблиць зв'язаності і виживання. Усі частини проекту, що проводиться в програмі, пов'язані, що дозволяє одного разу виправити помилку в даних і автоматично отримати оновлені результати.

Maple (Waterloo Maple, Inc.) [28]. Комерційна система комп'ютерної алгебри. Містить понад 5000 функцій для більшості розділів сучасної математики, моделювання та інтерактивної візуалізації, підтримує мову програмування Maple, дозволяє комбінувати алгоритми, результати обчислення, математичні формули, текст, графіку, діаграми та анімацію зі звуком в електронному документі. Можливості пакета: символні обчислення і чисельні методи; математичні функції та методи; розв'язування рівнянь; диференціальні рівняння; лінійна алгебра; оптимізація; програмування; операції з розмірностями та одиницями вимірювання величин; редактор математичних формул; візуалізація, графіки, інтерактивні меню та асистенти; шаблони-прикладні для стандартних проблем; елементи для розробки графічних інтерфейсів; доступ до MapleCloud-сховища для обміну документами між

користувачами та колегами; понад 30 палітр відсортованих для створення та редагування математичних виразів; розпізнавання рукописних формул; інструментарій для фінансового моделювання; статистичне моделювання; фізичні моделі; високопродуктивні обчислення; автоматичне розпаралелювання; багатонитове програмування; обчислення в Грід-мережах; підтримка CUDA; інтерфейс для Matlab; експорт в інші мови програмування; системи доступу до баз даних; інтерфейс до математичної бібліотеки NAG.

MathCAD (Parametric Technology Corp.) [29, 34]. Потужний пакет для математичних розрахунків, розв'язання рівнянь, побудови графіків тощо. Є системою комп'ютерної алгебри з класу систем автоматизованого проектування, орієнтована на підготовку інтерактивних документів з обчисленнями і візуальним супроводженням, відрізняється легкістю використання і застосування для колективної роботи. Має простий і інтуїтивний інтерфейс користувача. Для введення формул і даних можна використовувати як клавіатуру, так і спеціальні панелі інструментів. Робота здійснюється в межах робочого аркуша, на якому рівняння і вирази відображаються графічно, на протизагу текстовому запису в мовах програмування. При створенні документів-програм використовується принцип WYSIWYG (What You See Is What You Get — «що бачиш, те й отримуєш»). Незважаючи на те, що ця програма орієнтована на користувачів-непрограмістів, також використовується в складніших проектах, щоб візуалізувати результати математичного моделювання, шляхом використання найбільш поширених обчислень і традиційних мов програмування. Mathcad зручно використовувати для навчання, обчислень і інженерних розрахунків. Відкрита архітектура у поєднанні з підтримкою технологій NET і XML дозволяють легко інтегрувати Mathcad практично в будь-які ІТ-структури та інженерні застосування. Є можливість створення електронних книг (e-Book).

Mathematica (Wolfram Research, Inc) — вичерпна система комп'ютерної алгебри для чисельних, символних та графічних обчислень і візуалізації [48]. Виконує найрізноманітніші математичні операції та перетворення алгебраїчних виразів заданих в чисельній та символній формах (змінні, функції, поліноми, матриці тощо). Mathematica — це інтерактивний обчислювальний та графічний інструмент із вбудованою мовою програмування для швидких та точних розв'язків. Інформацію можна подавати як у звичайному математичному вигляді, так і у вигляді функцій з використанням вбудованої мови програмування. Електронний документ цієї комп'ютерної системи, який називається notebooks (записник), допомагає користувачеві створювати тексти, здійснювати обчислення, будувати графіки та анімацію для технічного звіту чи презентації роботи. Існує також можливість підключення додаткових пакетів за допомогою технології Add-ons.

Можливості аналітичних перетворень у Mathematica: розв'язання систем поліноміальних і тригонометричних рівнянь і нерівностей, а також транс-

цендентних рівнянь, що зводяться до них; розв'язання рекурентних рівнянь; спрощення виразів; знаходження границь; інтегрування і диференціювання функцій; знаходження скінченних і нескінченних сум і добутоків; розв'язання диференціальних рівнянь і рівнянь в часткових похідних; перетворення Фур'є і Лапласа, а також Z-перетворення; перетворення функції у ряд Тейлора, операції з рядами Тейлора: додавання, множення, композиція, отримання зворотної функції та інші. Можливості чисельних розрахунків Mathematica: обчислення значень функцій, у тому числі спеціальних, з довільною точністю; рішення систем рівнянь; знаходження меж; інтегрування і диференціювання; знаходження сум і добутоків; рішення диференціальних рівнянь і рівнянь в частинних похідних; поліноміальна інтерполяція функції від довільного числа аргументів з набору відомих значень; перетворення Фур'є і Лапласа, Z-перетворення. Завдання у теорії чисел: визначення простого числа за його порядковим номером, визначення кількості простих чисел, що не перебільшують дане; дискретне перетворення Фур'є; розкладання числа на прості множники, знаходження НСД і НСК. Лінійна алгебра у Mathematica: операції з матрицями: додавання, множення, знаходження зворотної матриці, множення на вектор, обчислення експоненти, отримання визначника; пошук власних значень і власних векторів. Графіка і звук у Mathematica: побудова графіків функцій, в тому числі параметричних кривих і поверхонь; побудова геометричних фігур: ламаних, кіл, прямокутників тощо; відтворення звуку, графік якого задається аналітичною функцією або набором точок; імпорт і експорт графіки в багатьох растрових і векторних форматах, а також звуку; побудова і маніпулювання графами.

MATLAB (MathWorks, Inc.) — комп'ютерна оболонка для інтерактивних та командних обчислень і візуалізації [42]. Містить пакет прикладних програм для числового аналізу, а також мова програмування, що використовується в даному пакеті. Об'єднує в собі чисельний аналіз, операції з матрицями, сигнальні процеси та графіки в зручному для використання середовищі, де задачі та розв'язки подаються у математичному запису без використання традиційного програмування. Є зручним засобом для роботи з математичними матрицями, малюванням функцій, роботи з алгоритмами, створенням робочих оболонок (user interfaces) з програмами в інших мовах програмування. Спеціалізується на чисельному обчисленні, спеціальні інструментальні засоби працюють з програмним забезпеченням Maple, що робить його повноцінною системою для роботи з алгеброю.

MATLAB надає користувачеві велику кількість функцій для аналізу даних, які покривають майже всі області математики, зокрема: матриці та лінійна алгебра — алгебра матриць, лінійні рівняння, власні значення і вектори, сингулярності, факторизація матриць тощо; многочлени та інтерполяція — корені многочленів, операції над многочленами та їх диференціювання, інтерполяція та екстраполяція кривих; математична статистика та

аналіз даних — статистичні функції, статистична регресія, цифрова фільтрація, швидке перетворення Фур'є; обробка даних — набір спеціальних функцій, включаючи побудову графіків, оптимізацію, пошук нулів, чисельне інтегрування; диференціальні рівняння — вирішення диференціальних і диференційно-алгебраїчних рівнянь, диференціальних рівнянь із запізнюванням, рівнянь з обмеженнями, рівнянь в часткових похідних та інші; розріджені матриці — спеціальний клас даних пакету MATLAB, що використовується у спеціалізованих додатках; цілочисельна арифметика — виконання операцій цілочисельної арифметики в середовищі MATLAB. Це професіональний пакет розв'язування математичних задач різної складності, моделювання, рішення рівнянь, побудова графіків тощо.

MedCalc (MedCalc Software's) [30]. Невелика програма для статистичного аналізу даних. Включає тільки функції, які найбільш затребувані при обрахунку біологічних і медичних експериментів, завдяки чому має дуже малий розмір. Реалізовані можливості аналізу ROC-кривих (Receiver Operating Characteristic curve).

MESOSAUR — МЕЗОЗАВР (СП «Стат-Диалог») [14]. Програма МЕЗОЗАВР призначена для аналізу часових рядів. У формі часових рядів можуть виступати різноманітні дані з економіки, демографії, техніки, медицини тощо. У системі МЕЗОЗАВР реалізовані функції: ділова графіка; параметричні тести (описова статистика); непараметричні тести (хі-квадрат, біноміальний, знаків, серій, кореляція Кенделла, кореляція Спірмана); регресійний аналіз (проста регресія, множинна регресія, покрокова регресія, робаста регресія, нелінійна регресія); аналіз часових рядів (згладжування, фільтрація, автокореляція, кроскореляція, спектральний, кроспектральний, модель Бокса-Дженкінса (ARIMA) з експертною підтримкою). Система МЕЗОЗАВР розроблена для персональних комп'ютерів IBM PC/XT/AT і призначена для аналізу часових рядів помірної (до декількох тисяч спостережень) довжини. Вона орієнтована на фахівця середньої кваліфікації, що має достатнє уявлення про методи аналізу часових рядів. Суттєвою відмінністю системи МЕЗОЗАВР від більшості інших систем є те, що в ній кожному значенню часового ряду автоматично зіставляється відповідний момент часу, що враховується при здійсненні будь-яких операцій над часовими рядами, побудові графіків, побудові моделей тощо. Пакет МЕЗОЗАВР має перевагами по введенню та зберіганню інформації: свій стандарт файлів, введення інформації, яке здійснюється через вбудований редактор даних типу «електронної таблиці»; надає можливість збереження в стандартних файлах будь-яких даних, отриманих в ході аналізу; допускає експорт та імпорт інформації з текстових файлів.

Гранична довжина одного аналізованого часового ряду дорівнює 16 тис. значень, однак можливості аналізу такого ряду будуть дуже обмежені і тому найбільш ефективно працювати з рядами до 2-3 тис. значень. Одночасно можна аналізувати до

256 різних змінних, проте їх сумарна кількість значень не повинна перевищувати 60 тис. чисел. При цьому можна користуватися або реальними часовими шкалами (крок за часом - починаючи від 1 хв. до будь-якого цілого числа років), або ж умовною часовою шкалою. Редагування даних здійснюється за допомогою вбудованого табличного редактора або ж у графічному режимі, а їх перетворення - за допомогою додаткового меню перетворень спеціального характеру. Крім того, є можливість безпосередньо вказати попереднє перетворення даних, яке далі враховується в процесі аналізу. При всіх арифметичних операціях над рядами враховується сумісність часових шкал.

MicroTSP - Time Series Processor (TSP International, Inc.) [45]. Функції пакету: проста регресія, регресія часових рядів, прогнозування, авторегресивні моделі та моделі ковзного середнього, одночасні (симультивні) та імітаційні моделі, використання електронних таблиць у поєднанні з МістоTSP, логістичні та ймовірнісні моделі.

Minitab (Minitab, Inc) [31]. Функції пакету: управління даними і файлами; електронні таблиці для поліпшення аналізу даних; регресійний аналіз - проста регресія, регресія часових рядів; потужність і розмір вибірки; таблиці і діаграми; багатовимірний аналіз, а саме - факторний аналіз, кластерний аналіз, аналіз відповідностей тощо; непараметричний аналіз - різноманітні тести, включаючи вокальний тест, критерій серій, тест Фридмана тощо; часовий ряд і прогнозування - інструмент, який допомагає виявити тенденції в даних, а також прогнозування майбутніх значень, діаграми часових рядів, експоненціальне згладжування, аналіз тенденцій; статистичне управління процесами; системний аналіз вимірів; дисперсійний аналіз - визначення відмінностей між точками даних.

MS Excel (Microsoft Corp.). Найбільш поширений додаток з пакету офісних програм MS Office [17]. Причини - наявність російськомовної версії та тісна інтеграція з MS Word і PowerPoint. Проте, MS Excel - це електронна таблиця з досить потужними математичними можливостями, де деякі статистичні функції є просто додатковими вбудованими формулами. Розрахунки зроблені при її допомозі не визнаються авторитетними науковими журналами. Також у MS Excel неможливо побудувати якісні наукові графіки. Безумовно, MS Excel добре підходить для накопичення даних, проміжного перетворення, попередніх статистичних обчислень, для побудови деяких видів діаграм. Проте остаточний статистичний аналіз необхідно робити в програмах, які спеціально створені для цих цілей. Існують макроси-доповнення для MS Excel, що включають додаткові статистичні функції, які в основних випадках є достатніми для звичайного застосування. Пробну версію макросів можна узяти на сайті виробника.

NCSS (NCSS Software) [32]. Статистичний аналіз та побудова графіків за будь-якими даними. Розрахований на непрофесіоналів в області статистичної обробки. Інтерфейс системи багатовікон-

ний. Усі дії користувача супроводжуються підказками. Дозволяє здійснювати статистичний аналіз введених даних, давати графічну інтерпретацію отриманих результатів в зображеннях різних вимірів, імпортувати та експортувати дані в найбільш поширених форматах.

OriginPro (OriginLab Corp.) [33]. Потужний пакет для аналізу результатів статистичних і наукових досліджень та вимірювань, надає засоби програмування та побудови графіків, діаграм, таблиць. Включає модулі Peak Fitting Module і Dialog Builder. Підтримка Microsoft COM, ActiveX і підпрограм на C. Пакет програм для чисельного аналізу даних і наукової графіки, працюючий на комп'ютері під управлінням операційної системи Microsoft Windows. Для виконання операцій можна використати інструмент графічного інтерфейсу користувача (діалоги/меню) або викликати засоби в програмах. У Origin включений власний компілятор C/C++ з підтримкою і оптимізацією векторних і матричних обчислень. Origin створена для побудови двовимірної і тривимірної наукової графіки, яка створюється за допомогою готових шаблонів, доступних для редагування користувачем. Також можливо створювати нові власні шаблони. Після створення зображення воно може бути відредаговане за допомогою меню і діалогів. Можна експортувати отримані графіки і таблиці в ряд форматів, таких як PDF, EPS, WMF, TIFF, JPEG, GIF. За допомогою Origin можна проводити чисельний аналіз даних, включаючи різні статистичні операції, обробку сигналів тощо.

RATS - Regression Analysis of Time Series (Estima, Inc.) [23]. Програма для економетричного аналізу часових рядів, широко використовується в учбових цілях. Функції: метод найменших квадратів, ймовірності та логістичні моделі, двокроковий метод найменших квадратів, зважений метод найменших квадратів, інструментальні змінні, критерій Кочрена-Оркатта, поліноміальні розподілені лаги [23,43].

S-PLUS (AT & T Bell Labs, TIBCO Software, Inc.) — інтерактивне програмне середовище для аналізу даних [35]. S-PLUS містить об'єктно-орієнтовану мову програмування, уніфіковану парадигму для дослідження статистичних моделей та тисячі вбудованих статистичних і графічних функцій. Інтерпретатор мови призначений для вбудовування в інше ПЗ, але може використовуватися як окремий інтерпретатор. S-PLUS - це комерційний різновид мови програмування S, яку реалізує компанія TIBCO Software Inc. [44]. Основою особливості S-PLUS є об'єктно-орієнтований підхід в програмуванні та аналітичні алгоритми. Кампанія TIBCO Software Inc. активно використовує S та є постачальником ПЗ, що пов'язує (middleware). Це комплекс технологічного ПЗ для забезпечення взаємодії між різними застосуваннями, системами, компонентами. S-PLUS має користувацький інтерфейс з системою меню, що дозволяє здійснювати послідовність дій у діалозі з програмою. S-PLUS підтримує: класи (об'єкти), механізм успадкування, вбудовані функції та методи, операції та функції для

роботи зі скалярними величинами, векторами і масивами; структурну мову, що включає оператори циклу; логічні оператори; інтелектуальні оператори для роботи з об'єктами; об'єкт список, що дозволяє створювати структуровані масиви різномірних об'єктів; функцію підстановки для циклу; функції аналізу змінних. S-PLUS дозволяє створювати власні процедури обробки даних та коригувати будь-яку з 1650 наявних функцій, підтримує інтерфейс з програмами на мовах C і FORTRAN.

S з самого початку був спрямований на програмування з даними – це опис представлення даних у комп'ютері, чисельне представлення, статистична модель, або інша інформація, над якою треба робити деякі маніпуляції. S займає проміжне положення між пакетами, які акцентують увагу на стандартних операціях, і науково-дослідними проектами в області дизайну мов, які розпочинаються з абстрактнішої мети. S розроблено, щоб використовуватися на практиці, але з акцентом на користувачів, які хотіли б утилити в життя нові ідеї в розробці ПЗ [35, 44].

SAS (SAS Institute, Inc.) — інтерактивне та командне програмне середовище, що утворене з модулів для аналізу даних, статистики та написання звітів [36]. SAS також забезпечує підключення до баз даних ORACLE та INGRES, забезпечує аналіз часових рядів та прогнозування, відтворює кольорові графіки, забезпечує матричне програмування та розвинену статистику, виконує експертну підтримку. Допоможе при дослідженні дисперсійного аналізу та таких регресій як лінійна, нелінійна, RSQUARE-регресія, ступенева.

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences, PASW Statistics -Predictive Analytics Software (SPSS: An IBM Company, Inc.) [26, 27]. Потужний, але й дорогий статистичний пакет обробки даних. Один із лідерів ринку в області комерційних статистичних продуктів, призначених для проведення прикладних досліджень в соціальних науках. Найбільш відомий і найстаріший пакет статистичної обробки даних. Модульний, повністю інтегрований, має усі необхідні можливості програмного комплексу, охоплює всі етапи аналітичного процесу: планування, збір даних, доступ до даних і керування даними, аналіз, створення звітів та поширення результатів. Має зручний інтерфейс. Містить досить повний набір статистичних (усього понад 60) та графічних процедур, а також процедур для створення звітів. Має вбудований засіб, що виконує інтелектуальну функцію, наприклад, пояснює користувачеві, яку статистику краще застосувати в кожному конкретному випадку. Можливості: введення і зберігання даних; можливість використання змінних різних типів; частотність ознак, таблиці, графіки, таблиці зв'язаності, діаграми; первинна описова статистика; маркетингові дослідження; аналіз даних маркетингових досліджень. SPSS має якісні прогностичні моделі і різні методи аналізу. Включає широкий набір функцій для простого управління і аналізу великих об'ємів даних. Програма може аналізувати усі надані дані і створювати

графіки та діаграми для їх представлення в зручному вигляді. Усі аналізовані дані і результати представляються в окремих діалогових вікнах. Редактор даних - це ще одна відмінна функція IBM SPSS Statistics Base. Редактор включає багатофункціональне меню для редагування файлів, аналізу ризиків, ідентифікації клієнта, аналізу витрат і прибутку, а також аналіз трендів для кращого планування стратегії організації і майбутніх виробничих процесів. IBM SPSS Statistics Base також здатний виявляти шахрайські дані, щоб мінімізувати ризики. Програма дозволяє проаналізувати, які характеристики клієнти зв'язує з торговою маркою. Дані результатів, які використовуються в цьому інструменті, відображаються разом з графіками і діаграмами, які можна скопіювати і вставити в інші програми, а також експортувати в PDF або DOC формати, роздрукувати або зберегти для подальшого використання. Пакет відрізняється гнучкістю та потужністю, може застосовуватися для усіх видів статистичних розрахунків. Серед основних функцій цього пакету - можливість використання широкого набору математичних методів статистичної обробки даних, формування різних типів звітів, підтримка роботи з більшістю форматів даних, у тому числі підготовлених в електронних таблицях.

STADIA (научно-производственное товарищество "Информатика и компьютеры") [16]. STADIA – це вичерпний набір найсучасніших і ефективніших методів аналізу. Надає повний комплект ділової і наукової графіки: функції, залежності, розподіли, діаграми розсіювання, багатовимірні діаграми, карти, поверхні, обертання, сплайни, прогнози, гістограми, стовпчикові, вежі і кругові діаграми, дендрограми, установка розмірів, написів по осях і під малюнком, графічний архів, різноманітні перетворення і обчислення, імпорт/експорт даних і результатів в стандартний міжнародний формат (ASCII і DBF); розвинена екранна допомога, зрозуміла інтерпретація результатів, великий сервіс, до 64 000 чисел в матриці даних. Функції: ділова графіка; параметричні тести (критерії Стюдента, Фішера, гістограми, розподіли, узгодження частот, послідовний аналіз); непараметричні тести (хі-квадрат, знаків, Вілкоксона, Колмогорова-Смірнова, Ван-дер-Вардена, Клотца, Анасрі-Бредлі, кореляція Кенделла, кореляція Спірмана); категоріальний аналіз (кростабуляція, хі-квадрат оцінка, коефіцієнти узгодження); дисперсійний аналіз (одно-, дво-, багатофакторний, коваріаційний); регресійний аналіз (проста регресія, множинна регресія, покрокова регресія, нелінійна регресія); аналіз часових рядів (згладжування, фільтрація, автокореляція, кроскореляція, спектральний, крос - спектральний, ARIMA-моделі); багатовимірні методи дискримінантний аналіз, кластерний аналіз, факторний аналіз). Має розвинену систему контекстної екранної допомоги. Включає усі необхідні статистичні функції. Зовнішній інтерфейс фактично не змінюється з 1996 року. Графіки і діаграми, побудовані за допомогою STADIA, виглядають в сучасних презентаціях архаїчно. Колірна гамма

програми (червоний шрифт на зеленому) дуже стоїть в роботі. До позитивних якостей програми можна віднести російськомовний інтерфейс і наявність великої кількості книг опису роботи.

Stata (Stata Corp.) [37]. Потужний пакет для обробки статистичних і графічних даних. Пакет Stata позиціонується інструментом аналізу, що призначений для фахівців, які займаються науковими дослідженнями. Завдяки гнучкій модульній структурі пакет можливо застосовувати для аналізу даних із різних областей знань: суспільні науки (економіка, політологія), медицина (біостатистика, епідеміологія) тощо. Stata надає користувачам наступні можливості статистичного аналізу даних: динамічні факторні моделі, лінійні, узагальнені лінійні моделі і нелінійні моделі, багаторівневі змішані моделі, моделі вибуття; узагальнені оцінки рівнянь (GEE); непараметричні методи, методи повторних вибірок і статистичного експерименту; перевірка гіпотез і робота з оціненими моделями; максимізація функцій правдоподібності, заданих користувачем; матричні команди.

Statistica (StatSoft, Inc.) — добре збалансоване за співвідношенням «потужність/зручність» ПЗ [39]. Має широкий спектр функціональних алгоритмів і розвинену графіку, а також відповідні засоби для редагування графічних матеріалів. Містить більше 250 статистичних функцій. Користувач має знати статистичну термінологію, а об'ємна довідкова система дає змогу досить повно ознайомлюватися з алгоритмами, що використовуються. Широко розповсюджена. Існує російськомовний сайт підтримки програми з різного роду допоміжними та навчальними матеріалами. Вбудовані функції об'єднані спеціалізованими статистичними модулями: основні статистики і таблиці, непараметрична статистика, дисперсійний аналіз, множинна регресія, нелінійне оцінювання, аналіз часових рядів і прогнозування, кластерний аналіз, факторний аналіз, функціональний аналіз, дискримінанта, аналіз тривалості життя, канонічна кореляція, багатовимірні шкали, моделювання структурними рівняннями тощо. Нескладний в засвоєнні, пакет можна рекомендувати для статистичних досліджень будь-якої складності [1, 4, 10, 13]. STATISTICA має суттєві переваги перед іншими статистичними пакетами: за допомогою реалізованих в системі STATISTICA мов програмування (SCL, STATISTICA BASIC), забезпечених спеціальними засобами підтримки, легко створюються закінчені рішення, що вбудовуються в різні інші застосування або обчислювальні середовища. Пакет перекладено російською мовою і можна придбати ліцензійну, русифіковану версію, видана велика кількість книг з детальним описом системи STATISTICA; можливе розширення користувачем бібліотеки функцій, що дозволяють вирішувати більшість завдань по теорії вірогідності; реалізовано обмін даними між STATISTICA і Windows додатками; пакет має сенс використати при рішенні досить трудомістких, математично складних і громіздких в реалізації методів багатовимірного аналізу; будь-яка графічна і текстова інформація в STATISTICA може бути виведена у файл формату

RTF, який відкривається і редагується в Microsoft Office Word [1, 6, 15].

StatGraphics - Statistical Graphics System (Manugistics, Inc.) [38]. Повний універсальний статистичний пакет для діалогового аналізу (interactive analysis) статистичних даних з широкими можливостями візуалізації. Функції ПЗ: проста регресія, аналіз часових рядів, багаторівнева лінійна та нелінійна регресія, авторегресійні моделі. Переваги STATGRAPHICS: поєднання наукових методів обробки різнотипних даних з можливістю створення сучасної високоякісної інтерактивної графіки; широкі можливості взаємодії з іншими програмними продуктами (електронними таблицями, базами даних); високоякісна двовимірна і тривимірна графіка, інтегрована графіка, в якій усі елементи графічних представлень результатів аналізу можуть бути перетворені. Після завершення процедури статистичного аналізу даних можна обрати графічні відображення результатів, релевантні використовуваній процедурі аналізу.

SYSTAT (Systat Software, Inc.) [40]. Програма для статистичної обробки. Функції: ділова графіка; параметричні тести (критерії Стюдента, Фішера, гістограма); непараметричні тести (хі-квадрат, знаків, серій, Вілкоксона, Колмогорова-Смірнова, кореляція Спірмана); категоріальний аналіз (кростабуляція, хі-квадрат оцінка, коефіцієнти узгодження); дисперсійний аналіз (одно-, дво-, багаторівневий); регресійний аналіз (проста регресія, множинна регресія, покрокова регресія, нелінійна регресія); аналіз часових рядів (згладжування, фільтрація, автокореляція, кроскореляція, спектральний, ARIMA-моделі); багатовимірні методи (кореляція (коваріація), кластерний аналіз, факторний аналіз); побудова теоретичних моделей для емпіричних отриманих даних, відображення результатів у вигляді тривимірних поверхонь чи двовимірних кривих; глибокий аналіз і обробка цифрових зображень.

Unistat Statistical Package (Unistat Statistics Software) [46]. Програма для аналізу статистичних даних та результатів наукових експериментів. Окремий статистично-аналітичний пакет з повним набором функцій. Відрізняється чудовою інтегрованістю з Excel, вбудовується в якості плагіну.

ЭВРИСТА (ООО «Центр Статистических Исследований») [19]. Функції: ділова графіка; параметричні тести (описова статистика, гістограма); непараметричні тести (хі-квадрат, знаків, Колмогорова-Смірнова); регресійний аналіз (проста регресія, множинна регресія); аналіз часових рядів (згладжування, фільтрація, автокореляція, кроскореляція, спектральний, крос-спектральний, моделі інтервенції, фазовий простір, гармонічні моделі, ARIMA-моделі); багатовимірні методи (факторний аналіз). Перша версія системи ЭВРИСТА реалізували мовою ФОРТРАН для ЕОМ БЭСМ-6.

Висновки

Матеріал доцільно сприймати як рекомендації на тепер, як «часовий зріз», тому що інформаційні технології та їх складові частини (hardware, soft-

ware) розвиваються невпинно та стрімко, як, наприклад, подвійними кроками розвивається апаратне забезпечення. Висока вартість статистичних програм не дозволяє їх часто змінювати. Тому має сенс ознайомитися з демо-версіями, розібратися з роботою і вже потім робити остаточний висновок. Якщо потрібний потужний, загально визнаний пакет з простим і зрозумілим навіть для початківців інтерфейсом, то краще скористатися SPSS. Для початківців і професіоналів, яким потрібна підказка і розвинена документація російською мовою, можна рекомендувати STATISTICA. Це потужне ПЗ з професійними можливостями. Переваги використання пакету STATISTICA: краще представлення 3D графіків та ілюстрацій; дане ПЗ є сертифікованим та надійним засобом обробки статистичних даних; дозволяє використовувати сучасні та надійні методи покладені в розробку ПЗ. Для невибагливих користувачів, які обмежуються у своїх дослідженнях стандартними статистичними методами можна рекомендувати Excel. Для ознайомлення із статистичною обробкою даних у навчальному процесі можна рекомендувати ознайомлення із більшістю розглянутих ПЗ: універсальні - Minitab, MatLab, STATISTICA, STATA, S-PLUS, STATGRAPHICS, Stadia, SYSTAT, SPSS, Excel; професійні - BMDP, SAS; спеціалізовані - DATASCOPE, BioStat, MESOSAUR. Отже, для новачків усіх галузей або для попередніх досліджень варто використовувати EXCEL (вартість становить від 2720 грн. у MS Office), із спеціалізованого ПЗ, наприклад, медико-біологічних - BioStat (524 грн.) [5]. Для спеціального використання середнього рівня потужності, наприклад, медико-біологічних - SPSS (4 500 грн.), або Stat Plus Pro (699 грн.) [5]. Для потужного дослідження (як спеціалізованого так і універсального) – STATISTICA (5 092 грн.), а для побудови економічних моделей, наприклад, для економічних досліджень - EViews (14 160 грн.) [5].

У якості перспективних досліджень – отримання інтегрального критерія ефективності для вибору оптимального програмного забезпечення в залежності від особливостей і параметрів конкретного науково дослідження.

Список літератури

1. Айвазян С.А. Программное обеспечение по статистическому анализу данных: методология сравнительного анализа и выборочный обзор рынка/ С.А. Айвазян, В.С. Степанов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pub-health.spb.ru/SAS/STatProg.htm> (дата обращения 18.04.2020). – Название с экрана.
2. Василенко Ж.В. Программное обеспечение по статистическому анализу данных. Методология сравнительного анализа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.giac.unibel.by/sm_full.aspx?guid=8313 (дата обращения 18.04.2020). – Название с экрана.
3. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учеб.пособ.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: Форум, 2008.- 464 с.

4. Герасевич В.А., Современное программное обеспечение для статистической обработки биомедицинских исследований/ В.А. Герасевич, А.Р. Аветисов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://miklebig.narod.ru/docum/statprog.htm> (дата обращения 18.04.2020). – Название с экрана.

5. Денисюк В.О. Вибір програмного засобу статистичної обробки і аналізу даних// Т.Г. Ревіна, В.О. Денисюк// Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ: Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції. Пам'яті А.М.Петуха (9-10 грудня 2019 р.) . – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С.194-298.

6. Ермантраут Е.Р. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica-6 / Е.Р. Ермантраут, О.І. Присяжнюк, І.Л. Шевченко.– К. : Поліграф Консалтинг, 2007. – 55 с.

7. Караева Н. В. Еколого-економічна оптимізація виробництва: інформаційна підтримка прийняття рішень: конспект лекцій. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 115 с.

8. Красильников Д.Е. Программное обеспечение эконометрического исследования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.unn.ru/pages/issues/vest-nik/999999999_West_2011_3\(2\)/37.pdf](http://www.unn.ru/pages/issues/vest-nik/999999999_West_2011_3(2)/37.pdf) (дата обращения 18.04.2020). – Название с экрана.

9. Левченко Л.О., Кіляничук О.П., Повханіч О.Ю. Огляд програмних продуктів фінансово-економічного аналізу діяльності енергопідприємств [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-8/121-127.pdf> (дата звернення 18.04.2020). – Назва з екрану.

10. Майборода Р.С., Сугакова О.В. Статистичний аналіз даних за допомогою пакету STATISTICA [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://matphys.rpd.univ.kiev.ua/downloads/courses/mmatstat/StatAn.doc> (дата звернення 18.04.2020). – Назва з екрану.

11. Присяжнюк О.І. Комплексна оцінка сучасних гібридів цукрових буряків/ О.І. Присяжнюк, Т.Д. Сонець, О.Ю. Половинчук, І.І. Коровко// Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків.- 2016.- N 24. - С.18-27.

12. Програми для математичної і статистичної обробки даних [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://chem-bio.com.ua/aspirant/grant/item/> (дата звернення 18.04.2020). – Назва з екрану.

13. Программы для научных расчетов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://softlist.com.ua/catalog/programmy-dlya-nauchnykh-raschetov/> (дата обращения 18.04.2020). – Название с экрана.

14. СП "Стат-Диалог" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tvp.ru/prog/firms.htm#statdial> (дата обращения 18.04.2020). – Название с экрана.

15. Статистические ППП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://helpiks.org/6-54552.html> (дата обращения 18.04.2020). – Название с экрана.

16. Универсальная статистическая диалоговая система STADIA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://statsoft.msu.ru/products.htm> (дата обращения 18.04.2020). – Название с экрана.

17. Функції Excel (за категоріями) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://support.office.com/uk-ua/article> (дата звернення 18.04.2020). – Назва з екрану.
18. Хромов-Борисов Н.Н. Биостатистические программы свободного доступа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://journal.rniito.org/jour/article/viewFile/19/20> (дата обращения 18.04.2020). – Название с экрана.
19. Центр Статистических Исследований [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.riskcontrol.ru/ehist.shtml> (дата обращения 18.04.2020). – Название с экрана.
20. Шарапов О.Д. Системный анализ: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц./ О.Д. Шарапов, В.Д. Дербенцев, Д.С. Семьонов. — К.: КНЕУ, 2003. — 154 с.
21. Электронный учебник по статистике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://statsoft.ru/home/textbook/default.htm> (дата обращения 18.04.2020). – Название с экрана.
22. BMDP [Electronic resource]. - Mode of access: <http://foldoc.org/BMDP> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
23. Estima [Electronic resource]. - Mode of access: <https://estima.com/> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
24. EViews Econometric Modeling Software [Electronic resource]. - Mode of access: <https://www.ihs.com/products/evIEWS-econometric-modeling-analysis-software.html> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
25. GraphPad Software [Electronic resource]. - Mode of access: <https://www.graphpad.com/scientific-software/prism/> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
26. IBM SPSS Software [Electronic resource]. - Mode of access: <https://www.ibm.com/analytics/us/en/technology/spss> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
27. IBM SPSS Statistics [Electronic resource]. - Mode of access: <http://www-03.ibm.com/software/products/ru/spss-statistics> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
28. Maplesoft [Electronic resource]. - Mode of access: <http://www.maplesoft.com/> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
29. Mathcad [Electronic resource]. - Mode of access: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Mathcad> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
30. Medcalc [Electronic resource]. - Mode of access: <https://www.medcalc.org> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
31. Minitab 18 [Electronic resource]. - Mode of access: <https://www.minitab.com/en-us/products/minitab/> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
32. NCSS [Electronic resource]. - Mode of access: <http://www.ncss.com/> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
33. OriginLab [Electronic resource]. - Mode of access: <http://www.originlab.com> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
34. PTC [Electronic resource]. - Mode of access: <https://www.ptc.com> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
35. S (язык программирования) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ru.bmstu.wiki/S_\(язык_программирования\)](http://ru.bmstu.wiki/S_(язык_программирования)) (дата обращения 18.04.2020). – Название с экрана.
36. SAS. Продукты и решения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.sas.com/ru_ua/home.html (дата обращения 18.04.2020). – Название с экрана.
37. STATA [Electronic resource]. - Mode of access: <http://www.stata.com/products/> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
38. Statgraphics Centurion XVII [Electronic resource]. - Mode of access: <http://www.statgraphics.com/centurion-xvii> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
39. StatSoft's Electronic Statistics Textbook [Electronic resource]. - Mode of access: <http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
40. Systat Software Inc. (SSI) [Electronic resource]. - Mode of access: <http://www.sigmaplot.co.uk> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
41. System requirements [Electronic resource]. - Mode of access: https://en.wikipedia.org/wiki/System_requirements (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
42. The Language of Technical Computing [Electronic resource]. - Mode of access: <https://www.mathworks.com/products/matlab.html> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
43. The RATS Software Forum [Electronic resource]. - Mode of access: <https://estima.com/forum/viewforum.php?f=2> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
44. Tibco [Electronic resource]. - Mode of access: <https://www.tibco.com/> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
45. TSP International [Electronic resource]. - Mode of access: <http://www.tspintl.com/> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
46. Unistat Statistics Software [Electronic resource]. - Mode of access: <https://www.unistat.com/> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
47. VSN International Ltd [Electronic resource]. - Mode of access: <https://www.vsnl.co.uk/> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
48. Wolfram Mathematica [Electronic resource]. - Mode of access: <https://www.wolfram.com/mathematica/> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
49. Years of Moore's Law [Electronic resource]. - Mode of access: <https://www.intel.com/content/www/us/en/silicon-innovations/moores-law-technology.html> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.
50. 830-1998 - IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications [Electronic resource]. - Mode of access: <http://standards.ieee.org/findstds/standard/830-1998.html> (Accessed 18 April 2020). – Title from the screen.

DEVELOPMENT OF SMALL ENTERPRISES IN THE REGION BY ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC REGULATION MECHANISM

Koliadenko D.

*Candidate of Economic Sciences
Vinnytsia National Agrarian University
Vinnytsia*

Abstract

The article considers the issues of organizational and economic mechanism of regulating the development of small enterprises in the region, in particular in Vinnytsia region. The author analyzed the organizational and economic mechanism of regulation, as well as the analysis of the development of innovative entrepreneurship in the following main areas: organizational system of regulation of small organizational forms; program-targeted management of the development of small organizational forms. The article forms a mechanism for regulating the development of small business in the region in the agricultural sector, it, according to the author, consists of three main blocks: conceptual-program, organizational and functional-resource.

Keywords: organizational and economic mechanism, entrepreneurship, agro-industrial complex, small enterprises, region.

Formulation of the problem. The innovation and investment approach to the formation of the optimal structure of enterprises requires a systematic analysis of the business environment and optimization of state support systems for small business development in the region.

All this requires an in-depth analysis of the processes taking place, the development of a strategy for innovation and investment activities of business structures, taking into account the further development of state support for small and medium enterprises in the region in the agricultural sector. The choice of strategic priorities for the development of entrepreneurship in Ukraine should be based on an accurate statement of its real state, i.e. Those stable and negative macroeconomic factors that are the main obstacles to the strategic development of entrepreneurship in the agrarian sphere of the state, and therefore subject to urgent destruction, since which, even in part, is improving the economy.

Analysis of recent research and publications. The issues of organizational and economic mechanism for regulating the development of small businesses in the regional economy are constantly being studied by scientists and economists, and practitioners at levels ranging from households to macroeconomic objects, but economic realities are making adjustments every time and require constant improvement, levels. In particular, such scientists as Salnikov O.M. [2], Ziadat M. [2], Bilous G. [3], Olvinska Yu. O. [4], Sudak G.V. [5] have recently paid attention to this issue., Zabarna E.M. [6], scientists of Vinnytsia NAU Pronko L.M. [7], Kaletnik H.M. [8], Mazur A.H. [8], Goncharuk I.V. [9] etc., but we offer our point of view on this issue, which is quite important in today's socio-economic conditions.

Formulation of the article goals. The goals of the article are to identify and formulate the basic concepts of organizational and economic mechanism for regulating the development of small enterprises in the region.

The main material. Analysis of the state of small business in some regions during the years of independence of Ukraine shows that its internal environment is dominated by factors that reproduce persistent negative

processes, namely: disorder and disruption of the system and the impossibility of self-development, and the territorial structure of small enterprises by region is uneven their distribution. Of the total number of small enterprises operating in the country, more than half are in seven regions of Ukraine (including Kyiv, Dnipropetrovsk, Kharkiv, Lviv, Odesa regions).

Analysis of organizational and economic mechanism of regulation and development of innovative entrepreneurship at the regional level in such aspects as organizational system of regulation of small organizational forms of innovative character, program-target management of development of small organizational forms of innovative character (SOFIC) in the region, economic forms and methods will reveal the main problems and directions of improvement of development of SOFIC on an example of the enterprises of Vinnytsia region.

The formation of the development of support infrastructure and SOFIC at the regional level is the most important condition and factor for the progressive development of innovative entrepreneurship in the agricultural sector. This infrastructure is part of the organizational and economic mechanism for regulating the development of small enterprises, in particular in the agricultural sector. The agro-industrial complex is characterized by socio-economic heterogeneity, which affects the specifics of designing economic mechanisms of its operation, as well as areas of social problems, etc. [1].

As mentioned above, many problems arise in terms of individual regions, so they are studied by region, for example, in [4] analyzed trends, problematic aspects and constraining factors of small business development on the example of Odessa region. Priority directions of state regulation of small business are identified and recommendations for improving mechanisms for promoting its development in Ukraine are proposed.

In our research we use the scientific achievements of scientists of Vinnitsa region, in particular Vinnitsa National Agrarian University. For example, L.M. Pronko [7] draws attention to entrepreneurship and believes that the main tools to intensify and support the development of small business in rural areas is the

development and implementation of new strategic plans and development programs for soft loans, financing of advisory services, implementation of investment projects, development of regional leasing, rural areas and environmental protection.

Among the large number of scientific works by Kaletnik H.M., we would like to highlight [8], where he focuses on the categories of «human capital»; emphasizing, “quality characteristics and skills of workers have begun to significantly influence economic growth, ensuring its expanded reproduction. Social progress, in turn, has provoked increased efficiency of production at the expense of man, causing the rapid development of science, education, health and other spheres of life associated with man, the essence of this theory is to take into account the dependence of individual income, enterprise profits, society as a whole from knowledge, skills, professionalism, physical strength and human health. In other words, a person who invests in a certain level of education, professional training, professional development, health improvement - actually forms his personal human capital and thus, over time, provides both his own and public income, which is key. In business.

Cooperatives, as one of the main forms of entrepreneurial activity in the country, are paid attention in their research by I.V. Goncharuk. In particular, in [9] she states that agricultural service and production cooperatives in Ukraine have a huge potential, which we are just beginning to use, but we all realize that medium-sized producers are the most valuable part of the state. One of the strategic directions for solving the problems of sectoral character and increasing the contribution of

the economy to the social infrastructure of the village is the development of all types of cooperation in the countryside, therefore it is necessary to consolidate at the state level a program to strengthen the state's incentive policy for the development of small forms in the countryside and their cooperation.

The development of agrarian entrepreneurship in Ukraine has a not so long period, and, unlike the process of formation and development of entrepreneurship in industrially developed countries, where its development took place in a natural and economic way, and because of this, the sectoral structure, efficiency, and share of small business were regulated by the market. Mechanism of competition, in Ukraine for a long time the state-administrative mechanism of regulation of small enterprises prevailed, as evidenced by the analytical approach, which is based on two provisions: in the system of allocation the legislative, regional and local levels interact and interact; each level itself creates a system represented by conceptual-programmatic, organizational and functional-resource blocks (Table 1).

The conceptual and program block contains the purposes, principles, methods, concepts and programs of support of the small enterprise in the agrarian sphere in general and SOFIC in particular. The concept of regulation and support of entrepreneurship and SOFIC is an integral part of regional economic policy. It should envisage improving the efficiency of this sector of economy by coordinating the actions of all agencies involved in business development, developing a modern regional policy on IOIF, involving small businesses in the development and implementation of business support programs, information support.

Table 1

Mechanisms for regulating the development of small business in the region*

Conceptual and program block	Organizational	Functional resource block
includes goals, principles, methods of concept and small business support programs	combines specialized public administration and public support of small businesses, as well as infrastructure	covers the main activities of the system and relevant resources and personnel

*Compiled by the author

The system of state regulation of small agricultural business includes economic, legal and organizational support of the environment for effective and sustainable development of small enterprises. The system involves various legislative, executive and judicial bodies at the state, regional and local levels.

The following general goals of the state activity in relation to a small enterprise can be distinguished: support and development of competition in the economy; equalization of chances for successful start-up of business of any initiative citizen who wants to take responsibility for his activity; assistance in solving employment problems. Creating additional jobs in the dynamically developing agricultural sector - the basis of social stability, modernization of the national economy; support for innovation.

These public policy objectives affect the conditions of operation of a small agricultural enterprise - the implementation of scientific and technical policies that provide investment incentives for research, as well as the favorable creation of infrastructure and mechanisms for implementation of development; contributes to the outstripping growth of small business.

The specifics of a small business and the setting of general support goals logically allows you to distinguish a number of specific goals, which include:

- creation of favorable general conditions for the activity of both small enterprises in general and SOFIC in particular. That is, establishing a legal framework governing the procedure for registration, licensing, taxation of small businesses; the elimination of various forms of discrimination against small businesses by both larger competitors and authorities; ensuring equal access to resources; creation and maintenance of a special infrastructure that allows a small business to receive some services and resources (training, auditing and legal services, etc.);
- support for beginners - small organizational forms of innovative nature;
- support to the SOFIC in depressed regions and industries;
- facilitating access by small businesses to particularly scarce or expensive resources.

The set general and specific goals before the conceptual block of the organizational and economic mechanism of regulation of the small enterprise and

SOFIC allow to formulate a number of tasks concerning their support: reduction of the transaction expenses caused by functioning of credit and financial system, information infrastructure; reduction of the share of shadow turnover in small business in agriculture; stimulating cooperation between large and small businesses; additional support for small businesses at the regional level to overcome monospecialization.

The defined goals and objectives include adherence to certain principles in the regulation of both small business in agriculture and SOFIC. The following principles can be distinguished: systematization and integrity of small business management, protectionism, selectivity, coordination of legislative and regional levels, and others.

The principle of systematicity and integrity presupposes the delimitation of the scope of administrative and economic methods of regulation; building organizational management structures based on a clear delineation of powers, rights, responsibilities of representative and executive bodies of different levels, creating a system of feedback and information support of state regulation.

In many cases, small businesses and the SOFIC experience various types of complications in the initial stages of their development, and in the future, it is difficult for them to compete with large enterprises, which is why the principle of protectionism provides support to small businesses by public authorities.

The principle of selectivity, on the one hand, is seen as support for small businesses in certain sectors of the economy or regions (sectoral or regional priorities), and on the other - as support for certain groups of small businesses (start-ups, innovative, women's, youth, etc.). For example, the selective support of start-up innovative entrepreneurship on a functional basis in agriculture helps to overcome market imperfections and creates conditions for the development of this sector of small business.

The implementation of public policy requires coordination of the legislative and regional levels in order to effectively achieve the goals by objectively set funds at each level of government. For example, financial and infrastructure support should be provided at regional and local levels. The goals, objectives and principles of small business support are documented in the legislative and regional program of small business support.

The programmatic approach allows systematic work to be done to create a more favorable business climate both in the country as a whole and at the regional level. The indicator of creating conditions for the development of entrepreneurship in agriculture in the region is the growing number of small businesses, the number of employees in the small sector, the average monthly wage, output (works, services) in small enterprises in this area, increasing investment activity business entities in the field of agricultural small businesses.

Specificity of formation of organizational systems of regulation of small business is determined by peculiarities of development of socio-economic complexes of regions. To date, there is a rather extensive structure of small business support organizations in Ukraine. Both small business entities and the legislative and executive authorities of Ukraine should be interested in

the creation and effective functioning of the small business regulation mechanism and the SOFIC, and this area is a priority in the development of the small business sector.

Today, in Ukraine, the organizational system of regulation of a small business involves different forms of interaction between hierarchical levels of economic management, each of which, along with its general functions, has its own distinctive features, different degree and nature of influence on the activity of business structures.

Increasing the efficiency of the small business support system and the SOFIC in agriculture is accompanied by increased interaction with the territorial support structures of small businesses, an increase due to this quality and the expansion of the range of services provided to entrepreneurs. The concept of development of the organizational system of regulation of the business complex should be aimed at using the synergistic effect of the interaction of elements of a four-star vertically integrated support system, including legislative, legislative-regional, regional and local levels. At the legislative level, state support is focused primarily on the formation of goals, priorities, principles and conditions of support for small business in agriculture, justification of prospects for its development, development of investment and financial policies to support small businesses.

Paying attention to the content of the functional-resource block, it should be noted that it covers the main activities of the system, the corresponding resources and personnel. The support system of a small enterprise can operate in two directions: socio-economic and investment-economic.

Socio-economic direction considers the development of small business as a means of solving a number of social problems (increasing jobs, developing skills of independent work, practical understanding of market laws). The concept of social orientation is based on the fact that socially useful functions of a small enterprise should be subsidized by the state and society [2, p. 27].

The investment and economic direction emphasizes the importance of small business development in terms of efficient use of resources of the national economy and considers investing in small business as an effective investment. Therefore, the money allocated for the development of a small business should be considered not so much as social assistance (although they also perform this function), but rather as an investment capable of yielding high returns.

The current domestic practice of functioning of the small business sector in agriculture has not so long history (since the 90s of the XX century), and it testifies to the advantage of social approach in the organization of support of small business entities, for which there are a number of objective reasons, and one of the main is the lack of financial resources to implement another approach - investment [3, p. 34].

Each direction objectively provides for the availability of appropriate resources to ensure the effective operation of the entire organizational and economic mechanism, which covers various areas of the system.

Having analyzed in general the organizational and economic mechanism of small business, we can conclude that its activities are conceptual and programmatic in nature, carried out by specialized government

agencies and support, as well as infrastructure and objectively requires appropriate resources.

Considering the organizational and economic mechanism as a system consisting of interdependent subsystems, it is logical to distinguish in it a subsystem of the organizational and economic mechanism of the SOFIC. This subsystem has some differences, such as the special architecture of the SOFIC support infrastructure, a conceptually different (in some respects) SOFIC support program.

Small business in agriculture and SOFIC in the pre-start period of their development face difficulties when there is no necessary premises, equipment, financial resources, entrepreneurial and production experience. Assistance at this stage of development from all elements of the infrastructure significantly increases the chances of a young firm to commercial success.

The effectiveness of support depends on how accurately the key features of the innovation infrastructure are met, namely:

a) adequacy, that is, the adequacy of the level of development of support institutions' activities to the real needs of the SOFIC;

b) accessibility, ie convenient location of infrastructure facilities and prices acceptable for SOFIC for services and resources provided;

c) complexity, that is, the presence in the region of a typical set of institutes (business incubators created on the basis of a cluster);

d) competitiveness, ie prevention of a monopoly

position of an institution in the regional infrastructure of the Ministry of Education and Science;

e) state support, ie the use by government agencies at the legislative, regional and local levels of the whole set of levers of regulation and resource provision of the infrastructure of small innovative enterprises in agriculture.

Based on different criteria of content, scale and methods of financing, different organizational forms of regional innovation management are formed. Given that innovative infrastructure is a collection of institutions of three main types and, taking into account the criterion of classification of the breadth of the range of services and resources provided by SOFIC, we propose to identify the following types of institutes of SOFIC infrastructure:

1) narrow-profile (single-function);

2) multidisciplinary centers «growing» SOFIC or business incubators;

3) complex territorial formations, which are zones of accumulation («nesting») of SOFIC and business incubators created on the basis of clusters. Therefore, the innovation infrastructure can be represented in this way (Fig. 1).

Information and educational bodies belong to the narrow-profile institutes of innovation infrastructure of small organizational forms of innovative character. They are a system of training and advising professionals in innovative business areas.

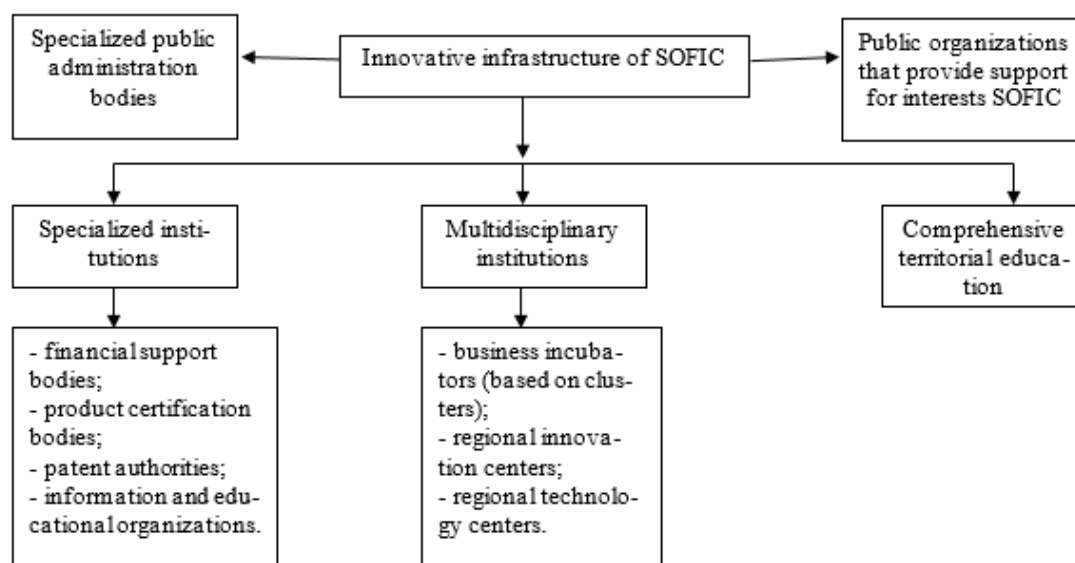


Fig. 1. Innovative Infrastructure of Small Organizational Forms of Innovative Character (SOFIC)*

* Compiled by the author

Regional centers of small business development should take a greater share in the information service of small organizational forms of innovative character and training of entrepreneurs-innovators. There are quite a few enterprises and organizations operating and marketing their information products in the Ukrainian information market. Today we can say that the market of information products and services has formed into the most developed sector of business information. A Ukrainian entrepreneur can receive on a commercial basis virtually all types of information services offered in the world market.

The next big block in the system of innovation infrastructure of small organizational forms of innovative character are multidisciplinary centers, which include business incubators, created on the basis of clusters. The economic agricultural cluster has minimal internal (endogenous) differences and significant external (exogenous) differences in the development of productive forces, in particular it reflects the state of land supply, the level of employment of the rural population and investment potential.

A business incubator (also called an innovation center, technology center, center of innovation and en-

trepreneurship, etc.) is a service organization that provides small innovative business premises, marketing, management services, etc.

With the assistance of business incubators, tenants are able to "communal" company placement, lease space at below market rates, access to financial and professional assistance, and in agriculture - to search for land and agricultural equipment. In addition, an environment is created for constant contacts between firms within the incubator and with outsiders, firms and organizations that are part of the incubator's business network, as well as the sharing of support services. All this significantly reduces costs for the needs of the firm and facilitates its introduction into the market with less risk associated with getting started. As a result, MOFICs in rural areas have a chance to become a viable cluster in 2-3 years.

The main purpose of incubators and a criterion for the effectiveness of their work is to increase the survival rate of agricultural businesses that are starting their activities. However, this is not the sole purpose, but there are other incubator tasks related to the economic development of the regions.

Business incubators are a new, largely experimental type of organization for managing the initial growth of a cluster in agriculture. The idea of this organization is undoubtedly quite constructive, since it includes the ability to create a tool of conscious influence on the spontaneous process of formation of the small format business community (business formation) and, above all, it's the most promising sector - innovative small business.

The advantage of making budget support decisions is the use of business incubator creation and development projects, which have a clear specialization and are focused on high-tech enterprises in agribusiness. All of its elements are interconnected as a cyclic cross-industry complex. Changes in one of them require a proper restructuring of the whole structure of the complex. Therefore, the agro-industrial complex should be considered as a dynamic system that allows to model intersectoral relationships and proportions [1]

Increasing the role of innovation in economic growth at all levels of the economy and accelerating scientific and technological progress has become for the economy the problem of transferring research results and new technology from research institutions to industry and agriculture and, consequently, the problem of forming new forms of science and business in addition to the traditional (licenses, contracts). The essence of these new forms of interaction between science and business is to perform the function of a tool of scientific and technical exchange, expanding the information field of both parties, technological monitoring, as well as the division and reduction of costs to create an innovative product.

Mechanisms for insuring foreign investors' funds against political, economic and other risks on the basis of collateral secured by real state assets should play an important role in attracting foreign investment. Patents, mineral deposits, property of enterprises producing competitive products, etc. can be used as such assets.

Thus, in Ukraine it is necessary to develop infrastructures capable of providing all regions with equal access to innovative development. According to scientists, in the near future, it is innovation economy as one

of the state priorities and an independent sector of the Ukrainian economy that will help to increase the competitiveness of its other industries by significantly increasing the added value through innovation.

In turn, the state regional policy should initiate a gradual transition to an innovative model of development, creating mechanisms that stimulate innovation, ensuring the concentration of resources on priority areas, creating conditions for strategic partnership government - business - public institutions, developing interregional cooperation, implementing modern technologies management of regional development in accordance with the strategy of increasing the competitiveness of Ukraine and its regions.

In Vinnytsia region, the process of forming an organizational and economic mechanism for regulating small innovative entrepreneurship is quite active. In spite of the crisis phenomena of the past years, in recent years positive tendencies of economic activity of the innovation complex of Vinnytsia region have been clearly revealed. This is evidenced primarily by the adopted and successful Program for the development of innovation in the Vinnytsia region until 2020.

Within the framework of tasks for development of infrastructure of innovative activity in the territory of Vinnytsia region it is necessary to distinguish the following:

- to promote the creation and development of organizations that promote the innovative activities of organizations: development commercialization offices, business incubators, including for clusters;
- to form a system of attracting investments for innovative projects with the participation of both state and private (including foreign) capital;
- promote the establishment of a system of international certification of innovative products;
- to support the creation of a system for promoting innovative products produced in the region on the international market;
- to organize training on commercialization of scientific developments;
- to constantly monitor the development of the innovative sector of the economy.

The mechanism of implementation of the Program, which is periodically adopted in the region, includes informational, legal, organizational, personnel, scientific, logistical support for its implementation. In order to implement the Program, the state customer - Vinnytsia Regional State Administration:

- provides information support for participants in innovation activities;
- forms clusters of innovative organizations;
- promotes the promotion of innovative products of Vinnytsia region organizations to the domestic and foreign markets and enhances the competitiveness of innovative products;
- promotes the development of international relations in the innovation sphere of Vinnytsia region organizations;
- develops elements of innovation infrastructure of Vinnytsia region;
- ensures effective interaction of innovation infrastructure facilities.

In connection with the innovation policy formed in the Vinnytsia region and the adopted regional program for the development of innovation, the following

scheme of organizational and economic mechanism for regulating innovation business is proposed (Fig. 2).

Successful development of a modern economy is not possible without a significant increase in the share of competitive high-tech innovative products in the total GDP, which is the end result of the commercialization of research and development. At the same time, the analysis of the dynamics of development of the main branches of the Ukrainian economy, including and Vinnytsia region over the years of reforms allows us to note

the persistent negative consequences of the crisis, leading to a significant decline in the level of innovation activity. Most organizations in the region have eliminated research and development units, significantly reduced scientific and engineering personnel.

Despite the crisis of the past years, in recent years in the Vinnytsia region positive tendencies of economic activity of the regional innovation complex have been revealed: innovative processes have intensified, innovation activity of the organizations of the region has increased significantly.

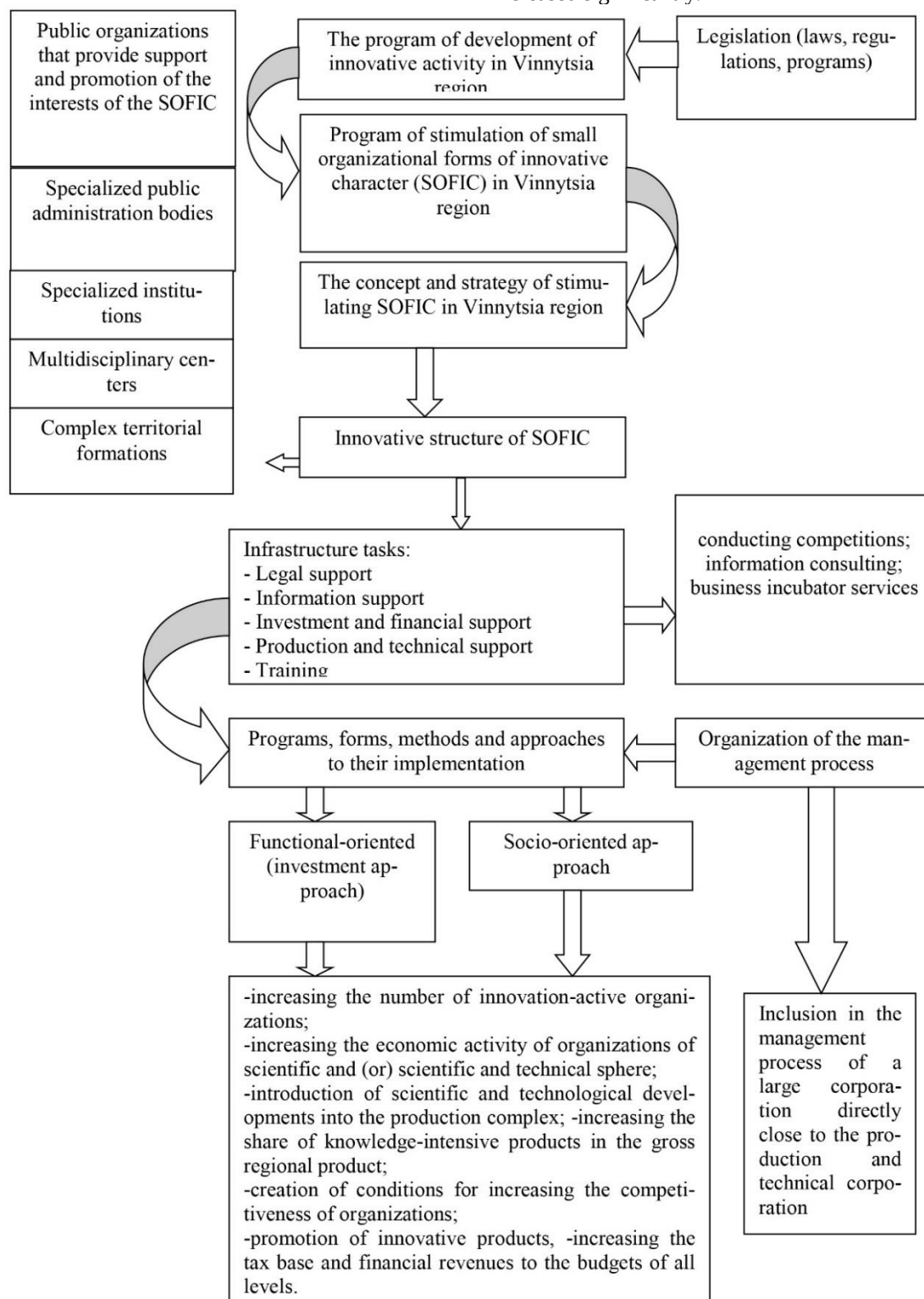


Fig. 2. Concepts, principles and objectives of innovative business in the region

In order to coordinate the efforts of public authorities and administration in Vinnytsia region, partnerships have been formed with organizations in the region, domestic and foreign investors. On the basis of multilateral agreements, Vinnytsia region cooperates with the Fund for the Development of Small Forms of Enterprises in the Scientific and Technical Sphere, the Chamber of Commerce and Industry of Vinnytsia region and other organizations. The Vinnytsia region actively participates in the competitions of the programs of the Foundation for the promotion of small forms of enterprises in the scientific and technical sphere.

Thus, in Vinnytsia region, with the support and active participation of state and public organizations, the process of creating and developing all the necessary basic elements of support for innovation activities, which in the aggregate are capable of contributing to the economic activity of small innovative enterprises, continues. In turn, as world experience shows, the funds invested in the innovation infrastructure return for the state by increasing employment and increasing tax collection, and for private investors and entrepreneurs - new markets for goods and services.

In the regions of Vinnitsa region there is an innovative situation with different ratio of the size of innovative potential and the level of its use. On the whole, virtually all districts have low investment and innovation attractiveness.

In our opinion, the long-term strategy of socio-economic development of each district of Vinnytsia region can change the situation: it is necessary to create conditions for their sustainable competitive development, which will attract significant investments in the region's economy.

The basis of such development of the territory in the modern world is innovations and the national innovation system. Today Vinnytsia region adheres to the innovative development strategy and the strategy of creating a national recreational zone. Undoubtedly, the implementation of each of these strategies gives positive results. However, we understand that today is the time to move to an innovative breakthrough strategy.

The creation of a regional innovation system should be the main goal of the innovation breakthrough strategy. A regional innovation system is a set of interdependent structures engaged in the production and commercialization of scientific knowledge and technology. Permanent introduction of knowledge-intensive technologies and development of a more high-tech method of production are possible in the conditions of a regional innovation system.

The organization of innovative development of the region at the level of municipalities is due to business incubators, which through personal connections attract the attention of venture capital, contribute to the development of the region in which they operate, primarily in terms of employment, business network, local restructuring economy through the creation of new enterprises, the creation of a cluster structure.

As mentioned above, clustering - the formation of territorial clusters is an effective tool for the development of small organizational forms in general and small

organizational forms of innovative character in particular. Clusters are groups of large, medium and small enterprises, including agricultural enterprises, which are located in the same territory and interact through production and scientific cooperation. These are economically connected enterprises that apply a scientific approach to production, which today is one of the promising areas in the development of innovative economy in the region.

The regional center of science and technology of Vinnytsia region could take on the following functions: to participate in the development of regional scientific and technical policy aimed at creating and developing competitive products and technologies on the market; develop regional scientific and technical programs and coordinate their implementation after approval by local authorities; to finance, incl. on a venture basis promising, especially export projects, primarily small and medium-sized innovative enterprises; to assist in establishing international relations, in evaluating the effectiveness of proposed technologies and cooperation schemes; to advise and inform firms, first of all, small and average on questions of scientific and technical marketing, transfer of technologies, development of innovations.

The financial side of the innovation breakthrough strategy involves the use of own and borrowed resources. However, in the first stage, budget resources play an important role, because during this period the financial institutions of the regional innovation system are only emerging and, as a consequence, there are no own sources of investment, so initial funding is possible mainly from the state and regional budgets.

The innovation and investment potential of Vinnytsia region, as well as the political will of the regional authorities allow to form a budget for the development of Vinnytsia region, which consists of similar budgets of all districts of the region. Such a budget can become a source of financing innovative investments already at the stage of formation of financial institutions of the regional innovation system, concentrating investments on key areas of development and forming points of innovative growth.

In the process of forming a regional innovation system of Vinnytsia region it is necessary to take into account the principles of system and program-targeted approaches. That is, the regional innovation system must adhere to clearly defined goals, have an organizational structure to perform the tasks, have a technical and material base - only in this case, in our opinion, it is possible to achieve a synergy effect. It consists not only in the creation of high value-added products and in the growth of budget revenues at all levels, but also in the development of knowledge-intensive production, including research, technology and human capital, as well as in the further sectoral and territorial implementation of innovations.

Today, public authorities are effectively deprived of the authority that would allow them to pursue an innovative policy of national importance. Low interest in the development of innovative activity of the regions of Ukraine and Vinnitsa region in particular has a rootedness in the key range of problems that they face:

- the lack of a comprehensive system of economic and legal mechanisms for regulating the process of commercialization of research and development;
- lack of an effective infrastructure for innovation and protection of intellectual property in the transfer of high technology;
- lack of effective mechanisms for involving local technological and intellectual resources in economic turnover;
- insufficient orientation of Ukrainian organizations to domestic applied science as a source of innovation;
- weak development of mechanisms for financing risky projects (venture investment);
- aging of scientific personnel, insufficient influx of young people, outflow of trained youth from the field of science.

Along with the above problems, the lack of a legal basis should be singled out, because the very concept of «innovation» is not a legal concept. The complexity of this issue is that the main concept of the field is not defined terminologically. On the one hand, there is a legal framework governing the area of intellectual property, but it does not have a clear definition of basic concepts, fuzzy evaluation criteria, no statistics, no monitoring, no objective evaluation of innovation potential, because it is not clear which enterprises are innovative. In view of this problem, it seems to us possible to solve it by developing a legislative framework, which includes the definition of concepts of «innovation» and «innovation activity», as well as related elements of infrastructure (business incubator, etc.).

A strategic approach to regional development involves understanding and assessing regional strengths, weaknesses and opportunities. At the same time, weaknesses should be considered as potential opportunities that are areas for innovative investment. Based on a systems approach, all authority for resource management and responsibility for implementing the strategy in the region should be transferred to a single organization that will report publicly and systematically on its activities. Cities, especially large metropolises as sources and centers of concentration of innovation potential, have a special place in the strategy of innovative development. The implementation of the strategy of innovation breakthrough requires flexibility and proactivity, it is necessary to predict and shape the behavior of consumers of innovation, to participate in the formation of trends in the investment market and the market of knowledge-intensive products. The task of regional authorities is to reduce and control risk factors (lack of information advice to investors on the strategic potential of the region and cities; lack of plans for strategic development of the region as a whole and its individual territories and the body responsible for current future investments; underdeveloped market, transport and financial infrastructure, etc.).

A scientific and technological breakthrough, including in agriculture, cannot be made without the active participation of the state, which is expressed in the following forms:

- development of a legislative framework that de-

finies and delineates the basic concepts of the innovation sphere;

- development of prospects for the strategy of scientific, technical and innovative development of Vinnytsia region, which would serve as a directive for the public sector and public administration, as well as a guide for the private sector, domestic and foreign investors;

- a differentiated approach to the choice of priorities for the development of science, inventions, technology and technologies, taking into account their technological level, as well as the allocation of those areas of research and innovation that will provide all-Ukrainian leadership, employment and maintenance of promising market niches;

- development of regional programs aimed at creating favorable conditions for the development of innovative entrepreneurship and innovative infrastructure in the Vinnytsia region;

- improvement of qualification of employees of executive bodies of Vinnytsia region, whose function is to solve issues on development of investment and innovation activity in the region, organization of infrastructure for support of innovative entrepreneurship, representatives of small business and mass media of Vinnytsia region.

Thus, in order to increase the investment attractiveness of Ukraine and the regions and attract investment in the region's economy, it is necessary to develop and implement a comprehensive long-term concept of innovative development.

Currently, the issues of attracting investment and organizing investment activities in the Vinnytsia region are a number of governmental and non-governmental structures, among which only at the level of regional authorities can be named the following: regional state administration (Main Department of Economy, and Investments), Regional Council, Vinnytsia Regional Branch of the Ukrainian Union of Industrialists and Entrepreneurs, Chamber of Commerce and Industry, Agency of SME development, Vinnytsia business incubator and others. It can not be argued that almost all departments of regional governments are in one way or another involved in investment problems and are engaged in their search and attraction. Local authorities are also active in attracting investment.

Situational analysis of individual elements of the regional investment market was conducted on the basis of the data obtained from the survey. The choice of the survey as a research method is due to insufficient coverage in the scientific literature and the official press of regional problems of attracting investment. The problem is usually considered at the level of either macro or microeconomics. The respondents were representatives of state and business structures - subjects of investment activity in the region. The purpose of the survey is to evaluate investment processes in the region directly by their participants.

Respondents were asked about the availability and nature of investment policy in the region, the state of coordination of investment activities and the need for it, the nature of investment demand and supply, and their relationship with priority areas of socio-economic

development of the region, the factors that stimulate and discourage investment processes in the region, etc. The survey allowed us to draw the following conclusions.

According to the respondents, there is no clear investment policy in the region. Indirect reflection of the investment policy of the region is the socio-economic priorities formed in the main programming documents that determine regional development.

Respondents noted, to a large extent, the spontaneous and casual nature of the formation and satisfaction of investment demand in isolation from socio-economic and structural priorities. According to the survey, all economic entities in the region are interested in raising awareness and increasing the transparency of the investment market.

Other important areas of modern agricultural cooperation, including the development of relations with enterprises of the agro-industrial complex, are not fully implemented.

As a result of the reform in the field of repair and maintenance enterprises, repairs of agricultural machinery and equipment have been concentrated in agricultural organizations, whose capabilities are designed only for their own needs, so only 9.5% of small businesses use their services. Scientifically-based recommendations for the organization of repair and maintenance of small businesses, which recommend a three-tier system of technical service, based on the options of the organization:

- own simple types of equipment, indoor and outdoor parking and regulation areas;
- cooperatives and societies that are technically complex, including mobile workshops;
- repair and technical enterprises that exist in the region at the district level.

The analysis of the work of rural cooperatives allows to conclude that the main directions of their development for Vinnytsia region may be:

- vertical cooperation of small business organizations in the field of processing and marketing of agricultural products, able to compete with processing enterprises. The serious arguments in favor of it can be considered: the possibility in this case of reducing the loss of products, preserving its quality, saving transport costs, increasing employment, improving the provision of food to the population;
- rural credit cooperation, based on the pooling of financial resources of rural entrepreneurs to promote the formation of working capital and fixed assets of farms;
- horizontal cooperation, which has the form of small informal associations that share equipment and carry out part of the work;
- cooperation in marketing and information and consulting services.

In our opinion, in order to intensify the cooperative movement in the agricultural sector, which, as already shown, promotes the development of small business in rural areas, it is also necessary to strengthen legal support for the cooperative sector and to remove the

dictates of processing structures.

Conclusions. After analyzing the overall organizational and economic mechanism of small business, it was concluded that its activities are conceptual and programmatic in nature and are carried out by specialized government agencies and support, as well as infrastructure. This mechanism covers various activities of the system, objectively involves the use of appropriate resources and consists of interdependent subsystems, among which it is logical to distinguish the subsystem of organizational and economic mechanism of small organizational forms of innovative character (SOFIC). This subsystem has some differences, such as the particular architecture of the SOFIC support infrastructure, a conceptually different (in some aspects) SOFIC support program.

An organizational and economic mechanism for regulating the development of small business in the region in the agricultural sector, which consists of three main blocks: conceptual-program, organizational and functional-resource.

References

1. Koliadenko S.V. Structural transformation in economic complexes of agro-industrial complex of the region. Collection of scientific works of VNAU. Series: Economic Sciences. №2 (53), Volume 3. 2011. pp. 181-186.
2. Salnikov O.M., Ziadat M. Small business as a prerequisite for competitive environment. Trade and Market of Ukraine: Coll. Science. Donetsk: DKII, 2000. pp. 27-28.
3. Belous G. Development of small business in Ukraine. Ukraine economy. 2000. №2. pp. 34-46.
4. Olvinskaya Yu.O. Directions of improvement of the mechanism of promoting the development of small business entities. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/147038039.pdf>
5. Sudak G.V. Analytical assessment of entrepreneurial activity in rural areas of Zhytomyr region. Economics and finance. 2017. № 11. pp. 157-165.
6. Zabarna E.M. Specifics of small business in the socio-economic development of the regions of Ukraine. Economic Forum. № 2. 2016. pp. 101-109. URL: file:///C:/Users/boss/Downloads/ecfor_2016_2_17.pdf
7. Pronko L.M. Tools of small business development in rural areas of Vinnitsa region. Economy. Finances. Management: current issues of science and practice, 2018. № 5. pp. 64-74.
8. Kaletnik H.M., Mazur A.H. Scientific and theoretical foundations of the formation and development of human capital in rural areas. Economy. Finances. Management: current issues of science and practice. 2016. № 10. pp. 7-25.
9. Goncharuk I.V. The role of agricultural cooperatives in ensuring sustainable development of rural areas of Vinnytsia region. Economy. Finances. Management: topical issues of science and practice. 2017. № 8. pp. 56-67.

Koliadenko S.

*Doctor of Economic Sciences, Professor,
Professor of the computer science and economic cybernetics,
Vinnytsia National Agrarian University,
Vinnytsia, Ukraine*

Abstract

The article conducts research on the benefits, risks and threats that the world and Ukraine's economy has and will have in the future through the introduction of global digitalization. The author believes that digital technologies, automation of production, use of informatization and information technologies, which are widely used: in science, education, production, trade, etc., both in some countries and around the world bring, and in the future will bring even more benefits but also threats. The global digital revolutions that allow to create new products and their types are considered; books have turned from a source of knowledge into access to information; ecosystems are governed by coevolution - biological dependence.

Globalization, followed by widespread digitalization, has led to risks in many industries and services. The article provides examples of existing and possible risks in the banking sector (digital banking); increasing unemployment; labor migration; in training and retraining; new challenges in public administration; industry (as an example, the oil industry); trade, etc.

The author notes that Ukraine, among other countries in the world, although losing its position in the ranking of digital competitiveness, but remains (despite the difficult conditions, especially political) at a fairly high global level.

Keywords: digitalization, digital economy, globalization, global digitalization, advantages, risks, threats, education in the conditions of digitalization, human capital.

Problem statement. Since the emergence of the concepts of philosophy, economics, economic relations, etc. in human society, there are always questions of contradictions: what benefits to man, society brings a phenomenon, action, process, and what harm is thereby inflicted. For tens of thousands of years of development of human society, they (contradictions) have not found their solution, so to this day and in science, this dilemma is solved mainly in this way - looking for positive or negative sides, in some cases evaluating both sides of the issue. As a rule, these problems cannot be solved, so the issues are studied unilaterally, which creates a deepening of these contradictions and scientific opinion is not always true.

The recent situation in the world confirms this assertion: climate change, which is taking place due to society's disregard for environmental safety requirements, is becoming increasingly critical; extremely complex and unpredictable problems arising from the coronavirus pandemic; digitalization as such, with its great benefits and risks, are global challenges facing humanity. Solving these problems requires a set of measures in all countries of the world, and world science, especially the economy, should play a key role in this.

Today, globalization is one of the ways to meet the various needs of humanity that arise in the process of its evolution, and digitalization is one of the tools for such satisfaction, but there is a downside: global digitalization is a combination of two genies released from the jug into world civilization almost simultaneously, can become a catalyst with an unprecedented synergistic effect in the world economy with unpredictable consequences.

Analysis of recent research and publications. Issues of globalization, digitalization, digital economy

and even global digitalization have been studied to varying degrees by a number of scholars, from classics of economic thought to modern scientists such as P. Drucker [2], E.S. Reinert [1], Voronkova V. H. [4], Potapova N. A. [3], Korniv's'ka V. O. [7], Saukh I. V., Shymans'ka V. V., Kraus N. M., Kraus K. M., Karcheva H. T., along with the benefits, insufficiently covered issues of risks and threats facing humanity due to the introduction of global digitalization.

Goals setting. Identify the advantages and disadvantages, study the risks that humanity receives in the process of using global digitalization in the scientific field and in everyday life of the population as a single Ukraine, and all mankind.

Presentation of the main material of the research. There is no need to convince the majority of humanity about the benefits of digitalization of the economy on a global scale, in modern conditions the needs caused by the development of mankind in general and individual branches of its scientific activity in all its (science) areas and achievements. However, as many researchers in this field point out, in addition to the obvious benefits, globalization and digitalization of the economy also have shortcomings that are already obvious or will appear very quickly.

However, it is worth noting the statement that states the basic postulate of globalization: "arguments in favor are at the same time arguments against" (Eric S. Reinert) [1], that is, what is to some extent an advantage, or may be a disadvantage. Peter Drucker aptly put it: "These parallels are so close and startling that it is almost certain: as with previous industrial revolutions, the main consequences of the information revolution for the new society are still ahead" [2]. That is, we have a situation where what was considered only a good and an advantage can become a disadvantage.

Let's focus on some of the advantages of global

digitalization and find a counterbalance: disadvantages, risks, threats, etc., it is also known that the detection of uncontrolled, unfair use of benefits will also help improve the situation and minimize risks.

Historically, the concept of "globalization" was the first to appear, which on the one hand is the result of the emergence of new sources of development, and on the other - it carries risks and threats to the economic security of the state. According to [3], economic "globalization" is a historical process that is the result of human innovation and technological progress. This term refers to the growing level of integration of countries around the world, due primarily to trade and financial flows. Sometimes it is also understood as the movement of labor and scientific resources across international borders.

According to V.G. Voronkova [4] and we fully agree with her: globalization affects the digital development of the world. Digital goods have significantly lower marginal cost of production than physical; bits are cheaper than atoms, not to mention human labor. One manufacturer with a website can theoretically meet the needs of millions of customers. Thanks to technology, a digital world is created in which more products are produced with less use of resources such as raw materials, capital and labor. All manifestations of technical or technological progress are based on digital technology, which is a powerful engine of growth and prosperity (today there is such a thing as computer wealth). We are trying to prove that the average worker today is wealthier than his colleague in previous generations precisely because of the wealth brought by innovation and technology. Many Americans believe they still live in a country of opportunity that offers the greatest chance for economic development. However, high levels of inequality can motivate people to work harder and increase overall economic growth. The country's prosperity depends on innovation and it is not necessary to waste the innovative potential that will bring prosperity in the long run. Today, we live in a world where machines are replacing humans, robots and artificial intelligence are evolving, and the advent of robots and the development of robotics could threaten future unemployment.

Automation poses a threat to low-skilled and low-skilled workers. The analysis shows that the process of disseminating large amounts of data (BIG DATA) owned by organizations is ongoing; a large number of new professions have appeared; robotics. Who knows what our future may be like, but the world of the future should be looked at differently today, as it is a world of innovators, breakthrough technological ideas [4].

Digital technologies have become the basis for the creation of new products, values, properties, respectively, the basis for gaining competitive advantage in most markets. There is a digital transition from a kind of analog systems and processes of industrial economy and information society to digital economy and digital society [5].

According to V.G. Voronkova [4], in the digital age, new tools that accelerate the flow of bits and copies, if the first global digital revolution - is the constant

copying of products so that the product became a commodity. The second global digital revolution is the division of a product into parts, the product becomes a stream of services that are transmitted from the common web. It becomes a platform for enrichment and innovation. The third global digital revolution has been made possible by the first two, as streams of powerful services and ready-made items are available at a low price, enabling the creation of new products and completely new product categories. The steady trend towards dematerialization and decentralization means that flows become inevitable. Over time, in the information society, mass circulation of books changed the way people thought, printing presses printed books quickly, the cultural power of books began to spread reproductive machines. People on the screen began to ignore the classic logic of books, and there was awe of inexpensive copies of books. Books are being converted to low-cost digital formats and can appear on any screen at any time. A book has evolved from an artifact into a stream that floats on the screen and becomes a process of being a book. Wikipedia is the first book - a network, a web of connections created by collective intelligence. If books helped to develop worldview thinking, then screens stimulate utilitarian thinking by reading from the screen in a flash and thinking in real time. Possession has lost its past value, and in its place came access to information. Digital technology has accelerated everything and processes have begun to simulate the transition from products to services. Software becomes the first product to become a service. Not so long ago there was another form of labor organization - the platform. A platform is a foundation created by a firm that allows other firms to build their own services and product on it. Later, a new generation of platforms emerged that had many of the characteristics of markets, which were essentially partly markets and partly platforms. One such example is iTunes for iPhones. Apple has a platform that has also become a market for mobile applications. Generations of platforms have further expanded the power of markets. The platform's ecosystem is becoming a multilateral market, a clear example of which is Facebook. Ecosystems are governed by coevolution, a biological dependence in which competition is combined with cooperation. Dematerialization, decentralization, mass communications contribute to the emergence of a large number of platforms as a "service factory". The movies, books, and games we have access to live in the cloud, and the cloud is a colony of a billion computers that are intertwined and act like a big computer. These clouds, though invisible, control our digital lives. The mastered reason to place something in the clouds is a deep exchange of data. There is no single architecture for them, so all its characteristics are constantly evolving. Today, all business and much of society is dependent on computers, and cloud computing makes it easier to justify the technological revolution. The ability to use better cloud access infrastructure is the main reason why so many new digital companies have sprung up in Silicon Valley over the last 10 years. Over the next 30 years, the trend towards dematerialization, decentralization, the use of platforms and clouds will continue. The technological

breakthroughs associated with the development of the Internet have led to the commercialization of the Internet, the proliferation of open source software, the revival of the World Wide Web, and the use of services. Technological innovations are invading our lives as a factor in the development of services according to demand. Networks, platforms and artificial intelligence are changing business, education, government, financial markets and the economy.

Global algorithm-driven digital technologies are transforming our lives and society. The World Wide Web is becoming a separate world, and with the reasonable display and processing of data, great opportunities and prospects for further development. Under the auspices of Apple, there has been a change of generations: from the personal computer to the smartphone and from the web to the mobile, where the iPhone represents the platform in which advanced programs are launched for the first time. After the death of Steve Jobs, Apple's innovation and information activities gradually slowed down, but the company continues to be a major player in the mobile phone market, and its original design solutions will continue to force us to "think differently" about the possibilities of the new technological future. Network platforms are a powerful tool to shape the next generation economy, in which technology creates new types of work based on creativity, innovations [4].

Globalization, like its basis, internationalization, occurs on two levels. The first level is the level of spontaneous market processes of global processes. The second level is the level of interstate forms, which compensates for the loss or limited ability of the state to regulate natural market manifestations of globalization. The main challenge of globalization in the XXI century is that two poles of the world economy are being formed on the planet. At one pole are concentrated countries - global leaders, and at the other - countries that are completely dependent on them. The socio-economic situation of the countries subordinated to them depends on the economic development of the leading countries [6], so independent development of countries is not possible and it is obvious that countries like Ukraine will only deepen their role in the world market, mainly - food.

Risks caused by global (globalization) digitalization can be defined as those that affect: banking, productivity, science and education, security (cybersecurity) etc.

One of the most common services using digital technologies is digital banking, which, according to Kornivska V.O. [7] is the crown of the history of financial intermediation, which, overcoming the spatio-temporal obstacles of economic activity, provides online access to financial services and the realization of the growing financial needs of the client without the actual physical access to the banking institution by remote identification. However, the author believes that in this digital stream today you can see the processes that are dangerous for the continued existence of economic and social systems. First, the most controversial result of the digital revolution was the attack on cash payments. In the context of restrictions on cash payments, banks

receive large amounts of cheap liabilities, the population is in the hands of banking opportunism due to limited financial independence.

The experience of European countries, which has not yet been described in the economic literature, proves that the attack on cash circulation indirectly but profoundly affects the radical reformatting of basic institutions, such as dynastic business. Family wineries in France have faced the problem of not being able to use large amounts of cash, which they often kept "under the mattress." To conduct ordinary transactions through banking institutions in modern conditions, they must confirm the sources of income, many of which were received in the distant past, which is almost impossible to document; this called into question the further economic and social development of such enterprises, which was previously provided by cash payments [7]. It is clear that the impossibility of accumulating cash for various needs and in such countries as Ukraine, where their traditions have developed, will have a negative impact on a stable, stable lifestyle, especially in rural areas.

The Kornivska's V.O. statement that «the digital economy is an economy of strict regulations; it is a post-market economy» deserves special attention. The basic component of the capitalist economy - free exchange - is gradually being replaced by regulated digital exchange, the anonymity of settlements is a thing of the past: any financial transaction can be verified, questioned or annulled. Based on the realities of today, we have another important drawback: unfair competitors can "help" not to withdraw money from circulation for some time (or at all), and so on.

To perform any work (in a bank, office, industrial or agricultural enterprise, etc.), employees must have certain skills and abilities. The key problem is how to prepare for major changes in an environment of growing global competition in the formation of new types of competencies and new forms of training, new educational practices: the development of a transnational online education market that creates global competition for traditional education systems; global rethinking of educational systems, the transition to quantitative assessment of the educational process based on data analysis [8]. In 2018, in Davos, when discussing these issues, it was concluded that company executives and government leaders from around the world do not feel fully confident in the readiness of their organizations to influence and take advantage of the fourth industrial revolution (Industry 4.0). In 2020–2030, the generation of "millennials" (born in 1980-1990) and the next generation born after 2000 with their value system and the advantages of "smart" are expected to enter the markets as the main consumer. consumption, and then assistive (supported by computer analytics) consumption, with work strategies focused not so much on a narrow professional career, but on building flexible and adaptive personal and group competencies with unique career trajectories [8], people working today not ready to work on new requirements, and this, with insufficient investment in the development of knowledge and skills, leads to an extraordinary problem: today's employers and professionals do not see prospects for these workers,

people who will work later - are not ready as high-class professionals.

There is a problem with training and retraining. Both in the world and in Ukraine, a large proportion of specialists are not ready to work under new conditions due to the low level of awareness of the methods of

such work, so we have long proposed to use, for example, for Ukraine, higher education institutions that have specialties that would help in such training [9].

We believe that for the reforms of the system of education, several stages should be introduced here: (Fig. 1):

I direction	1 stage	school education is based on teaching students using the latest teaching technologies, which in itself will teach future managers, workers, employees to use the principles of the digital economy in their future activities
	2 stage	special secondary education, which will include training in the working specialties necessary for working in the new conditions
	3 stage	higher education should combine the best of the Soviet (in some cases outdated) system and the best examples of the world. Many recommendations by scholars from European and American universities make suggestions to discard obsolete Soviet classical education, with which we do not agree - fundamental education and research at Ukrainian universities is quite high and it is not necessary to change it. It is necessary to borrow more research in the training process, closer cooperation with future employers, international cooperation of universities in different countries, including world-famous and lesser-known ones, which deal with specific problems of interest to the Ukrainian side
II direction		Staff training. Unfortunately, in no country in the world there are special educational institutions involved in training workers in new developments of scientists or inventors; there are no such training centers for the study and implementation of research in the field of the digital economy.

Fig. 1. Stages of reforming the education system in Ukraine

Source: formed by the author on the basis of [9]

Characterizing the second direction proposed by us, it should be noted that such an engine can be the use of specialists with a specialization in economic cybernetics who have relevant knowledge in the main areas of a new form of economic activity in any sector of the national economy; for example, scientists propose the creation of an IT corps of young people, students or graduates of this specialty, so that they help obsolete enterprises to overcome the technological gap. The development of the digital component of the Ukrainian economy should be a key element of both the state economic strategy and each individual enterprise.

Universities and business schools can play an important role in training leaders and senior and middle managers in the strategic use of IT. It is also necessary to conduct experiments on the use of IT platforms for online learning in order to develop new models for providing secondary and higher education on a less costly basis [10]. The widespread introduction of the new digital economy of Ukraine requires not only new technologies, but also (more importantly) a new type of thinking, a new look at the organizational process and culture [9].

The same issues are supported by many authors, in particular: the authors [11] Goncharuk I.V. and Yurchuk N.P., they believe that the creation of a single electronic scientific and educational space is the basis not only for effective management decisions on management, but also allows you to effectively use the benefits of information space, turning it into a scientific and educational, to develop innovative technologies such as e-learning and mobile learning.

On the basis of these changes, dissatisfaction of workers with their position and, above all, wages, there is an extremely important problem of migration of human capital.

One of the new risks of global digitalization is that in the transition to digital transformation (digitalization) of socio-economic development, public authorities face new challenges, which include [8]:

- exponential growth of information;
- rapid scientific and technological development of production and management;
- formation of competencies for creativity, innovation in the new information and technological environment;
- search for the shortest way to supply new knowledge;
- risks of the digital society and increasing globalization;
- change of generations, etc.

Ignoring these challenges means lost opportunities for the development of the country's intellectual potential and the formation of its human capital, as well as the loss of control over its own IT infrastructure and the lag (forever) in digital development. In practice, in the field of daily activities of public authorities, the following is observed:

- archaic document-centric management system, multi-link vertical, digitization of obsolete processes;
- extensive use of paper media, the need for face-to-face presence of applicants to solve their problems;
- there is almost no interaction of information systems of departments;
- changes of processes only point - in separate departments with the initiative head (mainly in the financial sphere).

The strategy of digitalization of public administration should include:

- digitalization of the civil service;
- development of digital competencies of civil servants.

Measures:

- large-scale use of ICT and digital technologies;
- formation of the newest design of educational space;
- modernization of infrastructure equipment;
- introduction of new technological and managerial solutions;
- use of online learning technology with the use of digital educational resources.

Expectation:

- new quality of education;
- development of “flexible skills” and IT skills of civil servants;
- modern, effective and comfortable learning conditions [8].

According to a large number of both scientists and manufacturers, the main number of problems in the world economy can be solved through the introduction of digital technologies. However, recent events show that this is far from the case, as evidenced by two extremely strong events that shook the world economy and it is clear that the standard methods to overcome this crisis can not be a country, neither economically strong nor economically weak. It is an almost simultaneous shock to the world's economies due to the collapse of world oil prices and the coronavirus pandemic.

For example, the main areas of digitalization of the oil and gas industry are data processing, namely the development of cloud applications, data platforms, systems for information dissemination, the use of sensors and sensors to collect information, the creation of virtual maps of fields. 51% of respondents said they would work on the issue of DE carbonization of production processes. The value of artificial intelligence in the oil and gas industry is also expected to reach \$ 2.85 billion. The United States until 2022 [12]. Based on the current situation, it is obvious that there will be no such investments in the digitalization of the industry in the near future.

One way to meet human needs is through trade. It, evolving since ancient times, has changed today so that in its main features, even trade in its classical sense does not resemble (a clear confirmation of this is the surcharge of the seller for the fact that his goods are bought: the price of oil \$ -37 US in the second half of April this year on the oil exchange). However, there are other examples: discounts, bonuses, coupons, etc. We want to focus on the category of cashback, to study its nature, and especially - cashback services as the next stage in the development of e-commerce in Ukraine and the world, because it is not only the present of our trade, but also to a large extent its future. of the factors of global digitalization.

It would seem a small, but another example: the world's most common cashback service is an online platform (site), which is a partner of the online store, its

task is to attract customers to the store, it pays a partner for it, part which is shared with the buyer, the benefit to all participants in the process is obvious. Let's focus on some of its shortcomings: for example, the AliExpress store has a number of stores where the cashback rate is extremely low, or it is not charged at all, and such a list is considerable (within more than 70); there are various promotions, such as the use of red AliExpress coupons or seller coupons, of course, we are not talking about cashback in this case; servicing bank cards with cashback is more expensive than conventional card options; the average speed of cashback approval is from 14-15 to 60 days, which is not convenient for buyers; not all cashback services have mobile applications.

At the same time, it should be noted that research by the Swiss business school IMD has shown that Ukraine's digital competitiveness remains relatively low. The digital economy is characterized by significant information asymmetry, ie uneven distribution among market players of the information needed to make business decisions at all levels of the economy. Each participant in economic relations has access to only a limited amount of information, which directly affects the effective functioning of all elements and participants in economic relations.

Information, transforming from an element of market infrastructure into a full-fledged strategic resource, changes its role in economic relations, while generating fundamentally new problems for the economy, for which there is currently no adequate system of counteraction [13]. In 2018, Ukraine took 58th place, and in 2019 - 60th in this ranking of 63 possible positions. The World Digital Competitiveness Ranking (IMD) measures a country's ability to implement and research digital technologies that lead to transformation in government practices, business models, and society at large. It is formed on the basis of 50 criteria, most of which are based on statistics, as well as on the results of surveys. The first category includes information on research and development costs in this area, broadband internet speed and more. In the ranking of 63 places that are assigned to the total result, which was shown in 3 categories: - "Knowledge": countries are ranked in descending order of quality of education, education, science; - "Technology": here experts distribute countries in accordance with the state of Internet and communication technologies, financial capital in the IT industry, as well as the regulatory environment; - "Readiness for the future": the top positions are given to countries with a high level of readiness to use digital transformation. According to the report, during the year Ukraine showed a slight improvement in the categories of "Business Flexibility" (from 53rd to 45th place) and "Education and Training" (from 22nd to 21st). Indicators of the category "Technology", "Regulatory framework", "IT integration" remained unchanged (table 1) [14].

Table 1

Ukraine's position on the rating of digital competitiveness in terms of key components (2014-2018)					
Oweral / Years	2015	2016	2017	2018	2019
Oweral	59	59	60	58	60
Knowledge	40	44	45	39	40
Talent	55	58	57	55	57
Training & education	15	20	26	22	21
Scientific concentration	39	45	45	40	49
Technology	60	60	62	61	61
Regulatory framework	55	55	56	54	54
Capital	60	60	62	61	62
Technological framework	60	58	60	57	60
Future readiness	61	61	61	61	62
Adaptive attitudes	60	60	58	53	59
Business agility	58	59	56	53	45
IT integration	61	60	60	61	61

Source: *Imd world competitiveness digital ranking 2019* [14].

Each of the above categories, according to the digital competitiveness rating, includes three factors, which, in turn, include a number of sub factors (criteria). The knowledge factor refers to the necessary infrastructure that emphasizes the process of digital transformation through the discovery, understanding and study of new technologies. The factor includes three sub factors: talent, investment in teaching and education, and scientific concentration. Talent is a set of skills and opportunities available in a particular economy. The strength and level of development of the personnel reserve are interrelated with the priority area of training and education of the workforce. Scientific concentration emphasizes the investment and production of knowledge needed for the digital transformation of the economy. The technological factor assesses the general context through which the development of digital technologies is ensured. This context includes, first, the auxiliary regulatory framework, which allows for effective business activities and ensure compliance with appropriate regulations while encouraging the development and innovation of enterprises [14].

Note that Ukraine, among other countries in the world, although losing its position in the ranking, but remains (despite difficult conditions, especially political) at a fairly high world level. With such relatively low indicators, Ukraine (with the creation of favorable conditions in business, knowledge, training and education, capitalization, technology, etc.) is much easier to achieve better positions than some successful countries today.

Conclusions. After conducting research, we can conclude that in recent decades in the world, and with it in Ukraine, there have been quite rapid changes in all fields, from education, research, production, trade to the latest technologies in all areas of human activity. This was facilitated by the rapid development of science, which was aimed at the digitalization of the world, of course, intervened and the processes of globalization, which rapidly spread to all corners of the world. Undoubtedly, these processes have brought and continue to bring extremely great benefits in the form of income, facilitation or replacement of labor, meeting a large number of needs that humanity can invent and

afford. However, there are a number of problems, risks and threats that we identified and assessed during the study. These include risks and threats in production, social sphere, business, education and science, public administration, trade, etc.

At the same time, it is investigated that today's Ukraine, being one of the first countries in which the development of digitalization (digital economy, information technology in the first place) began, has today an extremely powerful knowledge reserve and scientific advantages among other countries, although and loses its position in the ranking of digital competitiveness, but remains at a fairly high global level, which gives hope for a rapid recovery of high ranking positions and the opportunity to take a worthy place among the leading countries, thus finding ways to overcome those risks and threats for all mankind and for Ukrainians.

References

1. Erik S. Rajnert. Yak bahati krainy zabahatily... i chomu bidni krainy lyshaiut'sia bidnymi. Pereklad ukrains'koiu Taraschuk Petro. 2018. 440 s.
2. Endriu Makafi, Erik Brin'olfsson. Mashyna, platforma, natovp. Yak pryborkaty nashe tsyfrove majbutnie. Pereklad z anhlijs'koi Oleksandra Astashova. Nash format. Kyiv. 2019. 336 s.
3. Tomash A.V., Potapova N.A., Klochko O.V. Vplyv hlobal'nykh ryzykiv na ekonomichnyj rozvytok rehionu. Zbirnyk naukovykh prats' VNAU. Seriia: Ekonomichni nauky 2010. №4 S. 25-33. URL: <http://socrates.vsau.org/repository/get-file.php/6285.pdf>
4. Voronkova V.H. Hlobal'ne upravlinnia: navchal'no-metodychnyj posibnyk dlia zdobuvachiv stupenia vyschoi osvity bakalavra spetsial'nosti 281 «Publichne upravlinnia ta administruvannia» osvitn'o-profesijnoi prohramy «Publichne upravlinnia ta administruvannia» ta osvitn'o-profesijnoi prohramy «Derzhavne upravlinnia». Zaporizhzhia: ZNU. 2020. 160 s.
5. Kiporenko S. World experience of digital transformation of the economy: prospects for Ukraine. Polish journal of science. 2020. №25. Vol. 4. P. 24-33.

6. Honchar V.V., Burak P.V. Doslidzhennia zahroz ta ryzykiv ekonomichnoi bezpeky Ukrainy. Theoretical and Practical Aspects of Economics and Intellectual Property 2018 Issue 17. R. 117-123. URL: file:///C:/Users/admin/Downloads/Tpaeiv_2018_17_17.pdf

7. Korniv'ska V.O. Tsyfrovyj bankinh: ryzyky finansovoi dyhitalizatsii. Finansy ta bankiv'ska sprava. Problemy ekonomiky № 3, 2017. S. 254-261.

8. Tsyfrovi kompetentsii iak umova formuvannia iakosti liuds'koho kapitalu: analit. zap. / [V.S. Kujbida, O.M. Petroie, L.I. Fedulova, H.O. Androschuk]. Kyiv: NADU, 2019. 28 s.

9. Koliadenko S.V. Razvytye tsyfrovoy ekonomiky v protsesse yntehratsyy v evropejskoe prostranstvo. International Scientific Conference: EU Association Agreement: Legal, Political and Economic Aspects. Tbilisi, Hruzyia. 2016. 381 p. P. 354-360.

10. Ynterv'iu s prepodavatelem Stenfordskoho

unyversyteta Bertonom Ly. URL: <http://hubs.ua/economy/chego-ne-hvataet-ukraine-2-46754.html>

11. Honcharuk I.V., Yurchuk N.P. Orhanyzatsiia iedynoho elektronnoho naukovy-osvitn'oho prostoru suchasnoho unyversytetu. Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktual'ni pytannia nauky i praktyky. 2018. № 16. S. 87-64.

12. Alnuaim S. The Role of R&D in Energy Sustainability: Global Oil and Gas Supply Security and Future Energy Mix // Journal of Petroleum Technology. 2019. URL: <https://www.spe.org/en/jpt/jpt-article-detail/?art=4979>.

13. Brunnermaier M., Dzhejms H., Lando Zh.-P. Yevro ta borot'ba idej / per. z anhl. N.Palij. Kyiv: Osnovy, 2019. 414 s.

14. Imd world competitiveness digital ranking 2019. URL: file:///C:/Users/admin/Downloads/imd-world-digital-competitiveness-rankings-2019.pdf

ОСОБЕННОСТИ ВАЛЮТНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СТРАН ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЕДИНОГО ВАЛЮТНОГО ПРОСТРАНСТВА

Крулевский М.

студент

Кравченко А.

доктор экономических наук

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

FEATURES OF CURRENCY REGULATION IN THE COUNTRIES OF THE EURASIAN ECONOMIC INTEGRATION AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE COMMON CURRENCY SPACE

Krulevsky M.

student

Kravchenko A.

Doctor of Economic Sciences

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Аннотация

В статье рассматривается валютное регулирование и валютный контроль в рамках ЕАЭС. Дается сущностная характеристика правовым нормам, регулирующих валютное регулирование и валютный контроль. Анализируются меры, которые следует реализовать для достижения целей согласованной валютной политики.

Abstract

The article considers currency regulation and currency control within the EAEU. An essential characteristic is given to the legal norms governing currency regulation and currency control. The measures that should be implemented to achieve the objectives of the agreed monetary policy are analyzed.

Ключевые слова: евразийская экономическая интеграция, валюта, валютное регулирование, валютный контроль, валютная интеграция, единое валютное пространство.

Keywords: eurasian economic integration, currency, currency regulation, currency control, currency integration, single currency space.

Валютное регулирование и валютный контроль как неотъемлемые части валютной политики, соответственно, также подлежат развитию в рамках ЕАЭС. Кроме того, они являются мощным рычагом, оказывающим влияние на развитие торговых и иных экономических отношений государств [13], а, следовательно, служат достижению целей ЕАЭС, в том числе, цели формирования единого рынка товаров, услуг, капитала и трудовых ресурсов[1].

Понятия «валютное регулирование» и «валютный контроль» используются как в актах на уровне ЕАЭС, так и в законах и иных нормативных актах на национальном уровне стран-участниц ЕАЭС. Кроме того, широко применяется понятие «валютная политика».

Вместе с тем, определения этих понятий нормативно не установлены.

На теоретическом уровне исследователи перечисленные понятия определяются по-разному. Так,

Бирюков П.Н. и Понаморенко В.Е. определяют валютную политику через ее цели как «часть общеэкономической и денежно-кредитной политики, направленной на укрепление валютно-финансового положения страны, поддержание на высоком уровне ее платежеспособности и кредитоспособности, создание режима устойчивости национальной валюты и стабильности внутреннего рынка, расширение и упрочение международного экономического сотрудничества, обеспечение поступления валюты из-за рубежа по внешнеэкономическому обороту, приостановку бегства капитала за границу». При этом, валютное регулирование, по их мнению, представляет собой одно из средств реализации валютной политики, выражающееся в «регламентации государством внутренних и международных валютных отношений страны с целью повышения их эффективности, совершенствования валютной системы с учетом принципов мировой валютной системы и обеспечения валютной стабилизации».

Основные цели валютного регулирования, называемые исследователями в области экономики и имеющие применение на практике в разных странах:

- *Предотвращение кризисов в экономике*

Во многих странах основными целями валютного регулирования и контроля являются «защита экономики этих стран от резких колебаний денежно-кредитной системы и уменьшения валютных резервов, вызываемых движением капитала, а также обеспечение национальной (в том числе экономической) безопасности» [18].

Кроме того, отмечается, что валютное регулирование и валютные ограничения являются оптимальным средством снижения рисков наступления финансового кризиса [19].

- *Выравнивание платежного баланса страны*

Целью введения валютных ограничений может быть «выравнивание платежного баланса страны путем сокращения валютных платежей и увеличения валютных поступлений» [16].

Если платежный баланс является пассивным, государство может предпринять меры по ограничению выведения капитала и созданию благоприятных условий для ввоза. Например, установление лимитов на вывоз валюты, на предоставление кредитов, установление обязанности получать разрешения на проведение валютных операций. Когда государство имеет активный платежный баланс оно может вводить валютные ограничения с целью сдерживания притока капиталов и роста курса национальной валюты. Например, установление запрета на инвестиции нерезидентов, запрета или ограничений на ввоз иностранной валюты.

- *«Концентрация в руках государства иностранной валюты и других валютных ценностей для решения текущих и стратегических задач»*

В этих целях меры валютного регулирования, как правило, обращены на регулирование им-

портно-экспортных операций. В зависимости от целей, государством могут быть установлены меры, предусматривающие обязательное получение разрешений на покупку иностранной валюты, которая необходима для совершения импортных операций, или меры, обязывающие экспортеров продавать иностранную валюту (часто по фиксированному курсу).

- *Предотвращение оттока капитала*

С этой целью меры валютного регулирования и валютные ограничения: введение запрета проведения валютных операций, минуя Центральный банк, все банки и страховые компании обязаны перевести иностранную валюту в Центральный банк. Данные меры позволяют сократить отток капитала, однако как отмечается, не устранить собственно причины оттока капитала (что становится возможно только после проведения структурных реформ в экономике).

В актах на уровне ЕАЭС цели валютного регулирования и контроля не определены. Также такие цели не названы законодательствами Армении и Киргизии.

В Российской Федерации цели валютного регулирования и контроля определены законом. Такими целями названы «обеспечение реализации единой государственной валютной политики, а также устойчивости валюты Российской Федерации и стабильности внутреннего валютного рынка Российской Федерации» [7].

Целью валютного регулирования Республики Казахстан является «содействие государственной политике по достижению устойчивого экономического роста и обеспечению экономической безопасности» [8].

«Обеспечение стабильности платежного баланса и белорусского рубля, экономической безопасности, поддержания устойчивого экономического роста и развития международного сотрудничества» [9] - цели валютного регулирования и контроля в Республики Беларусь.

Основы правового регулирования валютной политики в ЕАЭС заложены в ст. 64 Договора о ЕАЭС, устанавливающей цели и принципы согласованной валютной политики.

Среди прочего к целям согласованной валютной политики отнесены «цель углубления экономической интеграции» и «цель обеспечения свободного движения товаров, услуг и капитала на территориях государств-членов».

Для достижения указанных целей государства-члены ЕАЭС договорились следовать, в частности, следующим принципам [1]:

1. Принцип «поэтапного осуществления гармонизации и сближения подходов к формированию и проведению валютной политики».

Реализация такого принципа предполагает проведения дополнительных переговоров и консультаций между государствами-членами с целью принятия актов гармонизации для последующего изменения и сближения правового регулирования национальных законодательств.

2. Принцип «создания необходимых организационно-правовых условий на национальном и межгосударственном уровнях для развития интеграционных процессов в валютной сфере».

В целом, для осуществления указанного принципа требуются дополнительные действия государств-членов, согласование правовых актов на уровне Союза, устанавливающих общие для всех государств-членов организационно-правовые условия (например, для создания системы информационного взаимодействия между органами валютного контроля государств-членов требуются согласованные действия всех государств-членов как для принятия регулирующего международного договора, так и для изменения национальных законодательств).

3. Принцип «неприменения действий в валютной сфере, которые могут негативно повлиять на развитие интеграционных процессов или их минимизации в случае вынужденного применения».

Следование приведенному принципу в большей степени лежит на каждом отдельном государстве-члене, поскольку предполагается, что принимаемые государствами-членами международные договоры на уровне ЕАЭС должны соответствовать Договору о ЕАЭС, следовательно, установление обязательств, негативно влияющих на развитие интеграции, исключается.

На необходимость проведения согласованной валютной политики было указано еще в 2005 году в указанной выше Концепции сотрудничества государств-членов ЕврАзЭС в валютной сфере: «общей закономерностью интеграционных процессов в валютной сфере является поэтапность и последовательность в продвижении к наиболее высокой стадии интеграции - формированию валютного союза» [6].

Итак, конкретные меры, которые следует реализовать для достижения целей согласованной валютной политики. В отношении валютного регулирования государства-члены обязались принять следующие меры [2], которые можно разделить в зависимости от того, носят ли они декларативный характер (т.е. содержать цели, задачи), а, соответственно, для их реализации требуется ли принятие дополнительных актов на уровне Союза или государства-члены могут реализовывать напрямую без необходимости дополнительных согласований.

А) Меры декларативного характера, для реализации которых требуется принятие дополнительного соглашения между государствами-членами [2]:

- «обеспечить гармонизацию требований по репатриации резидентами государств-членов денежных средств, подлежащих обязательному зачислению на их банковские счета»;

- определить «согласованные подходы к порядку открытия или ведения счетов резидентов третьих стран в банках, расположенных на территориях государств-членов, а также счетов резидентов государств-членов в банках, расположенных на территориях третьих стран»;

- определить «перечень валютных операций, осуществляемых между резидентами государств-членов, в отношении которых не применяются валютные ограничения».

Исходя из формулировок приведенных мер, все они ставят определенные задачи перед государствами-членами ЕАЭС (определить подходы, перечень и т.д.), создают основу для последующих переговоров государств-членов и принятия ими дополнительных обязательств в международных договорах на уровне Союза для реализации установленных Протоколом мер.

Б) Меры, не требующие принятия дополнительного соглашения между государствами-членами ЕАЭС [2]:

- создать «условия для покупки и продажи иностранной валюты резидентами государств-членов через банки государств-членов без ограничений»;

- обеспечить «свободное перемещение резидентами и нерезидентами государств-членов наличных денежных средств и денежных инструментов в пределах таможенной территории Союза»;

- обеспечить «проведение взаимных расчетов между резидентами государств-членов в национальных валютах государств-членов»;

- обеспечить «постепенное устранение препятствующих эффективной экономической кооперации валютных ограничений в отношении валютных операций и открытия или ведения счетов резидентами государств-членов в банках, расположенных на территориях государств-членов»;

Одним из важнейших правовых положений Протокола является запрет государствам вводить новые валютные ограничения.

Исключением из общего запрета являются временные ограничения на срок не более одного года, введенные в исключительных случаях. К таким случаям, в частности, относятся «негативное развитие ситуации в платежном балансе, следствием которого может стать снижение золотовалютных резервов государства-члена ниже допустимого уровня, резкие колебания курса национальной валюты государства-члена».

Кроме того, необходимо принимать во внимание, что в соответствии с решением Консультативного комитета по финансовым рынкам ЕЭК не может считаться валютным ограничением (ограничением валюты платежа) требование национальных законодательств государств - членов ЕАЭС о проведении отдельных валютных операций исключительно в национальных валютах [6].

С учетом проведенного анализа теоретических основ валютного регулирования и контроля, можно выявить ряд проблем в сфере валютного регулирования и контроля, существующие в ЕАЭС и государствах-членах ЕАЭС.

1. *Несоответствие мер валютного регулирования поставленным целям*

В таких государствах-членах ЕАЭС как Россия, Казахстан и Беларусь до сих пор применяются различные валютные ограничения: требования о репатриации, требования о продаже валютной выручки, требования получения разрешений на совершение операций, требования к операциям по зарубежным счетам и другие. При этом можно сделать вывод, что валютное законодательство исходит не из принципа «разрешено все, что не запрещено», а «запрещено все, что не разрешено». Такой подход представляется неоправданным и не позволяющим достичь цели валютного регулирования, заявленные законодательствами государств-членов ЕАЭС.

2. Избыточная суровость мер ответственности за нарушения валютного законодательства

Меры ответственности за нарушения валютного законодательства, установленные в России, Казахстане и Беларуси, представляются необоснованно суровыми. И, прежде всего, речь идет о мерах ответственности, штраф по которым может достигать до 100% от суммы валютных операций, и об уголовной ответственности. Данные меры ответственности представляются особенно несправедливыми с учетом наличия неоправданных валютных ограничений.

3. Существующие ограничения препятствуют достижению целей ЕАЭС

Существование значительных ограничений при осуществлении валютных

операций может служить барьером для осуществления торговли товарами, услугами, препятствовать свободному перемещению капиталов и рабочей силы.

4. Отсутствие унифицированных процедур валютного контроля и отсутствие автоматического обмена информацией

Разобщенность в работе органов валютного контроля не способствует контролю за соблюдением имеющегося валютного регулирования, а кроме того, создает дополнительные трудности для резидентов одного государства-члена при работе или осуществлении экономической деятельности в других государствах-членах, поскольку разница в сроках, формах и порядке подачи документов для целей валютного контроля может быть существенной. Все это служит дополнительным фактором усложнения процесса взаимной торговли и финансовой кооперации между государствами-членами ЕАЭС

Список литературы

1. Договор о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 [Электронный ресурс].
2. Протокол о мерах, направленных на проведение согласованной валютной политики (Приложение № 15 к Договору о Евразийском экономическом союзе) [Электронный ресурс].
3. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза (Приложение № 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза) [Электронный ресурс].
4. Решение Высшего евразийского экономического совета «О Концепции формирования общего финансового рынка Евразийского экономического союза» от 01 октября 2019г. № 20 [Электронный ресурс].
5. Решение Высшего евразийского экономического совета «Об основных направлениях экономического развития Евразийского экономического союза» от 16 октября 2015г. № 28 [Электронный ресурс].
6. Концепция сотрудничества государств - членов ЕврАзЭС в валютной сфере от 22 июня 2005 г., утвержденная Решением Межгосударственного Совета ЕврАзЭС от 22 июня 2005г. № 220 [Электронный ресурс].
7. Федеральный закон Российской Федерации «О валютном регулировании и валютном контроле» от 10.12.2003 № 173-ФЗ
8. Закон Республики Казахстан «О валютном регулировании и валютном контроле» от 02 июля 2018г. № 167-VI [Электронный ресурс].
9. Закон Республики Беларусь «О валютном регулировании и валютном контроле» от 22.07.2003 № 226-З [Электронный ресурс].
10. Закон Республики Армения «О валютном регулировании и надзоре» от 24.11.2004, ЗР-135-Н [Электронный ресурс].
11. Федеральный закон "О таможенном регулировании в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" № 289-ФЗ от 03.08.2018 [Электронный ресурс]
12. Федеральный закон «Об основах государственного регулирования внешнеторговой деятельности» № 164-ФЗ от 8 декабря 2003 [Электронный ресурс]: КонсультантПлюс.
13. М.В. Горлякова, Валютное регулирование в современной экономической политике России // Проблемы современной экономики. 2007. № 1 (21);
14. С. Куликов, Влияние региональных интеграционных процессов на валютно-правовой режим Российской Федерации // Финансовое право. 2013. № 1;
15. Н.В. Майер, Валютные ограничения и валютный контроль // Инновационное развитие экономики. № 1. 2011;
16. А.В. Кравченко, Факторная комбинаторность социальноэкономического развития и внешнеэкономической деятельности региона // Экономика. Управление. Право. 2011. № 10-1(22).
17. Реформа валютного регулирования и валютного контроля в России // соавт.: А. Коваль, А. Левашенко, С. Синельников-Мурылев, П. Трунин. М.: Центр стратегических разработок, 2018.
18. Jonathan D. Ostry, Atish R. Ghosh, Karl Habermeier, Luc Laeven, Marcos Chamon, Mahvash S. Qureshi, Annamaria Kokenyne «Managing Capital Inflows: What Tools to Use?» / IMF Staff Discussion Notes № 11/06
19. Carmen Reinhart, Kenneth Rogoff This Time Is Different: / Eight Centuries of Financial Folly. 2009
20. Интернет ресурс www.customs.ru
21. Интернет ресурс www.tks.ru
22. Интернет ресурс www.consultant.ru.

РОЗРОБКА СТРАТЕГІЙ БАНКІВСЬКОГО КРЕДИТУВАННЯ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ**Павлюк І.О.***Аспірант, кафедри аудиту та державного контролю
Вінницький національний аграрний університет
м. Вінниця***DEVELOPMENT OF BANK LENDING STRATEGIES FOR THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE ECONOMY OF UKRAINE****Pavlyuk I.***Graduate student of the Department of Audit and State Control,
Vinnytsia National Agrarian University***Анотація**

У статті проведено аналіз ситуації на ринку банківського кредитування сільськогосподарських підприємств України. Виявлено основні фактори попиту на кредитні ресурси з боку сільськогосподарських підприємств. Встановлені ключові причини низької ефективності чинного механізму кредитування банками агропромислового сектору. Дана оцінка діючим механізмам фінансування сільськогосподарських товаровиробників. Виявлено ключові недоліки в системі фінансування підприємств агропромислового комплексу. Розглянуті основні перешкоди кредитування фінансово-кредитними установами сільського господарства України і запропоновані варіанти їх усунення. Доведено суперечливість системи кредитування підприємств агропромислового комплексу України. Розкриті прогалини в законодавчо-нормативному середовищі щодо фінансування сільськогосподарських підприємств. Встановлені фактори впливу від найбільш важливого до найменш значущого на прийняття рішення про кредитування сільгоспвиробника і продемонстровано орієнтовний процент значущості кожного, виходячи з банківської практики. Встановлені проблеми, що стають основними перепонами до отримання позичальником позики і запропоновані шляхи їх вирішення. Сформульовані ключові елементи фінансово-аграрної експертизи, яку проводить персонал банку після отримання заявки на видачу позики.

Abstract

The article analyzes the situation on the market of bank lending to agricultural enterprises of Ukraine. The main factors of demand for credit resources from agricultural enterprises are identified. The key reasons for the low efficiency of the current mechanism of lending by banks to the agro-industrial sector have been identified. The current mechanisms of financing agricultural producers are evaluated. The key shortcomings in the system of financing the enterprises of the agro-industrial complex are revealed. The main obstacles to lending by financial and credit institutions of agriculture of Ukraine are considered and options for their elimination are proposed. The contradiction of the credit system of the enterprises of the agro-industrial complex of Ukraine is proved. Gaps in the legislative and regulatory environment for financing agricultural enterprises are revealed. The factors of influence from the most important to the least significant on the decision to lend to the farmer are established and the approximate percentage of significance of each, based on banking practice, is demonstrated. The problems that become the main obstacles to obtaining a loan by the borrower are identified and ways to solve them are proposed. The key elements of the financial and agricultural expertise, which is conducted by the bank's staff after receiving the loan application, are formulated.

Ключові слова: аграрії, агробізнес, банк, інструменти, сільськогосподарських підприємства, кредитування, підприємство, позика.

Keywords: agriculture, agribusiness, bank, tools, agricultural enterprises, lending, enterprise, loan.

На сьогоднішній день особливим інтересом у банків користується аграрний ринок. Проте сільгоспвиробники нарікають на дорогі банківські кредити, процентні ставки за якими іноді сягають більше ніж 20% річних. За таких «лояльних» умов витримати жорстку конкуренцію з потужними закордонними компаніями на внутрішньому ринку, не говорячи вже про зовнішній ринок, і при цьому забезпечити прибутковість бізнесу українському аграрію практично неможливо.

Теоретично банки налаштовані кредитувати сільське господарство, але на практиці кредитування фермерів відбувається повільно, потреби агробізнесу у фінансових ресурсах задовольняються

лише почасти. Що стосується малих і середніх сільгоспвиробників, вони значно обмежені в доступі до фінансування. Найбільшу перешкоду бачимо у відсутності або недостатності заставного забезпечення. Тут головними труднощами є те, що фермер-позичальники не завжди можуть надати банкам адекватні застави. В Україні нині діє мораторій на продаж землі, тому вона не може бути заставним забезпеченням за кредитом. Решта видів застав банкам не так цікаві, тому кредитування залишається ризиковим і дорогим.

Зрозуміло, що фермер, якому необхідно, наприклад, 200 тис грн, скоріше за все звернеться до партнерів або в кредитну спілку, ніж у комерційний банк. Обґрунтовується це простою процедурою

отримання кредиту, меншою процентною ставкою за позику, незначними додатковими витратами, у більшості випадків взагалі відсутністю кредитного забезпечення.

Ще однією проблемою є закредитованість галузі. У багатьох аграрних компаніях ліміти з кредитування вже досягнуті або близькі до того. Дійсно, у багатьох сільгоспвиробників просто немає вільного від застави майна, яке могло б виступити забезпеченням для нового кредиту. Ще однією перешкодою для кредитування сільгоспвиробників стає відсутність взаємодовіри між банками і аграріями. Зрозуміло, що фермер негативно відноситься до банку, який пропонує йому позику під високий процент. Аналогічно банк з настороженістю ставиться до фермера, який, ймовірно, не поверне не лише

проценти, а і кредит загалом. Діяльність комерційних банків – бізнес, тому як всі інші бізнесмени, банки хочуть бути впевнені в тому, що їх гроші обов'язково до них повернуться [2]. Часто саме небажання позичальника йти назустріч вимогам банку є підставою для відмови у видачі кредиту.

Для банків цікавими клієнтами є великі сільськогосподарські підприємства, які беруть великі суми грошей. Додатковою перешкодою в напрямі отримання фермером кредиту у банку є проблеми в отриманні відшкодування частини процентної ставки за позику зі сторони держави. Звичайно, оптимальні умови кредитування для аграріїв банк може запропонувати у випадку, якщо максимально точно оцінює всі ризики, пов'язані з цим процесом. Прогнозування банками зміни рівня ризиків на кінець 2018 року представлено на рис. 1.

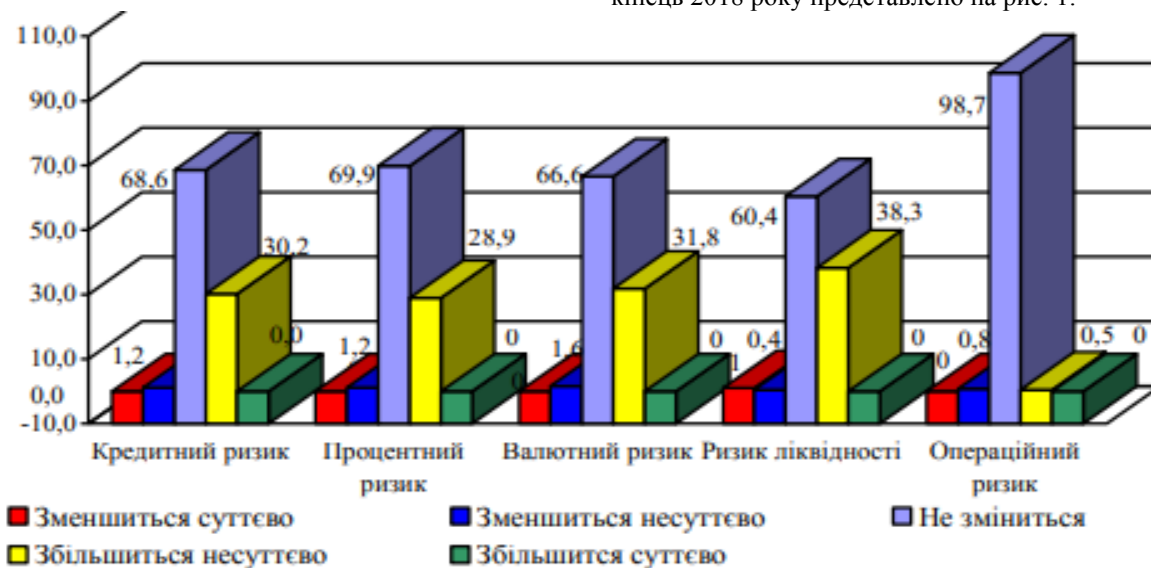


Рисунок 1. Прогноз банків щодо зміни рівня ризиків на кінець 2018 року, % відповідей

За прогнозами топ-менеджменту банків, ризик ліквідності (38,3%), валютний (31,8%), кредитний (30,2%) та процентний (28,9%) ризики збільшаться у кінці 2018 року. При цьому операційний ризик не зміниться (98,7% відповідей).

Ураховуючи зазначене, вважаємо, що фермер має обґрунтовано довести банкові переваги кредитування його бізнесу, а також надати всю вичерпну інформацію для більш точної оцінки кредитного ризику, щоб у топменеджерів не виникало ніяких сумнівів. Тільки за означених умов банк буде пропонувати сільгоспвиробникам оптимальні умови для співпраці.

Банк не працює в вакуумі, а залежить від багатьох зовнішніх чинників – законодавчого середовища, загальних економічних тенденцій, поведінки контрагентів, інших факторів. Вартість фінансування в гривні залежить від вартості, за якою банки залучають кошти на міжбанківському ринку для подальшого кредитування аграрного сектора економіки. При зниженні вартості залучених ресурсів кредитні процентні ставки одночасно будуть знижуватися.

Отже, зблизити банк і аграрія може, у першу чергу, стабілізація в країні. Утім, до найбільших

джерел ризику банки відносять сьогодні політичну і соціальну ситуацію в Україні (57%), стан співпраці з міжнародними фінансовими організаціями (48%), шахрайство та кібернетичні загрози і стан захисту прав кредиторів та інвесторів (48 і 35% відповідно) (рис. 2).

Чим сприятливіше буде загальна ситуація в країні, тим доступніше і на більш тривалий термін банки будуть надавати кредити аграрному сектору.

Банки для оцінювання ризиків кредитування агробізнесу використовують нові методики і різні інструменти, що дозволяє значно економити час і виконати оцінку максимально точно. Крім використання набору економічних індикаторів здійснюється комплексний аналіз і проводиться оцінка індикаторів виробничої діяльності агропідприємства за декілька років [10]. У процесі аналізу порівнюється певний економічний індикатор даного сільгосппідприємства з відповідними індикаторами аналогічних сільгосппідприємств, що працюють на ринку. Ураховуючи, що фінансова звітність українських агропідприємств не завжди якісно підготовлена, менеджери використовують механізми внутрішньої перехресної перевірки даних.

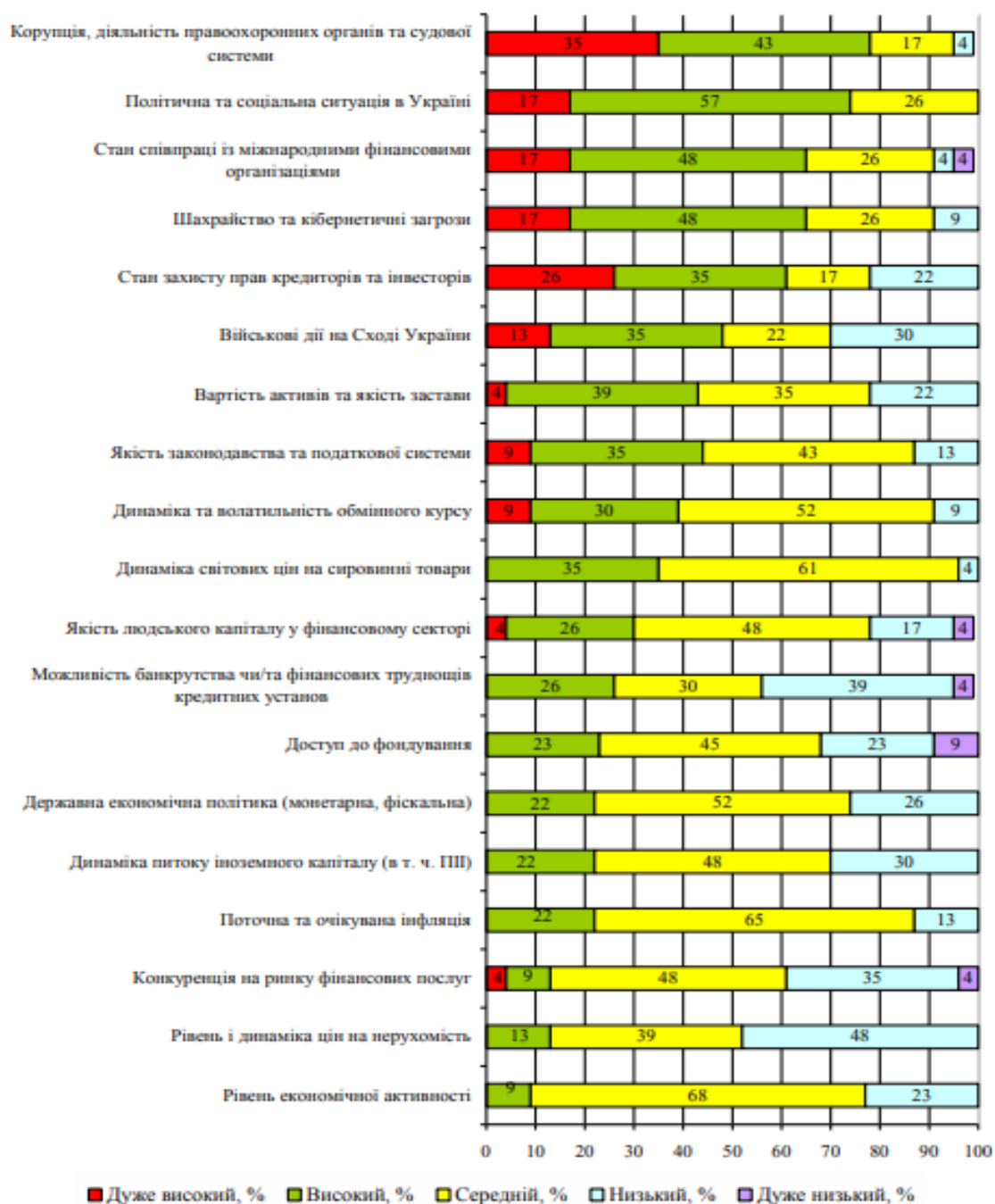


Рисунок 2. Фактори впливу на рівень ризиків у банківському секторі у 2018 році, % відповідей.

Використовується інноваційний підхід до побудови помісячних фінансових потоків на наступний рік на основі технологічних карт. Цей підхід дозволяє комплексно оцінити історичні дані і дати прогноз на майбутній період завдяки максимальній

формалізації і автоматизації роботи з історичними даними.

Комерційні банки, які пропонують найкращі умови кредитування та підтримки агробізнесу представлено на рис. 3.

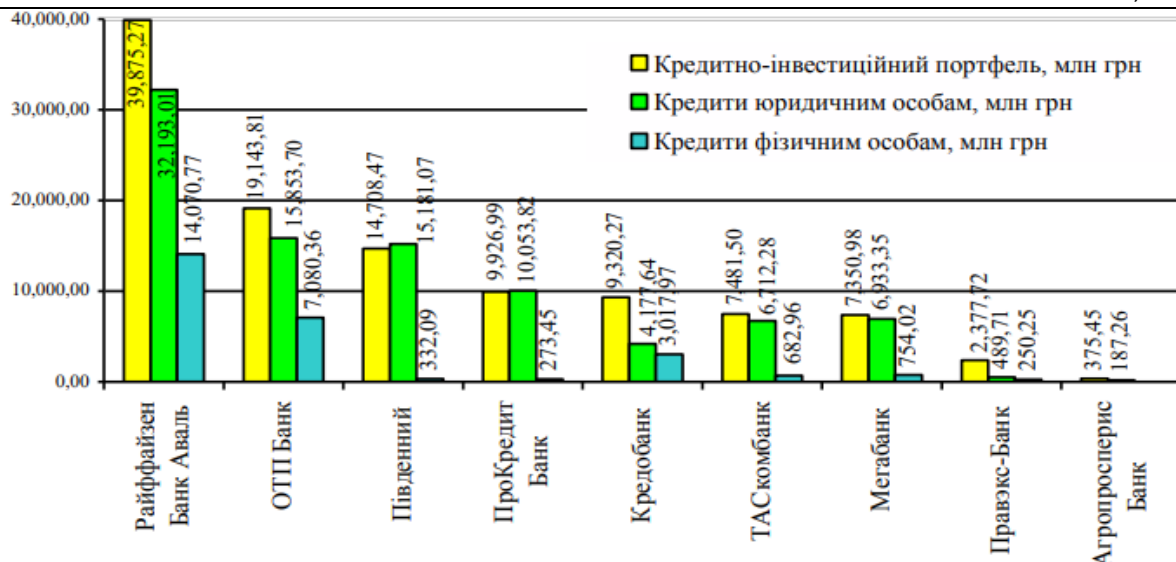


Рисунок 3 Комерційні банки України, що активно працюють з аграрним сектором економіки, 2017 рік

Агропротеріс Банк кредитує тільки малих і середніх агровиробників, які мають від 100 га землі в обробці і вирощують основні експортні культури.

Відмітимо, що малі і середні підприємства АПК нині виступають головним локомотивом кредитування, оскільки якість кредитного портфеля в цьому сегменті значно вище, ніж, наприклад, якість кредитного портфеля корпоративних клієнтів. Тепер банки налаштовані на спрощення процесів щодо прийняття рішень про можливість кредитування малих і середніх підприємств АПК [1]. Банки полегшують вимоги до аналізу управлінської звітності, скорочують терміни розгляду кредитних заявок.

Однак топ-менеджери багатьох банків вважають, що кредитування великих агропідприємств є більш вигідним бізнесом порівняно з фермерськими господарствами. Насправді складно з цією точкою зору погодитися, якщо згадати про ряд проблем, яких торкнулися відомі агрохолдинги і їх кредитори (дефолти «Креативу», «Агротону», «Мрії»).

Ураховуючи зазначене, відмітимо, що основним показником у діяльності аграрної компанії є не розмір земельного банку, яким вона керує, а якість (ефективність) управління таким банком. Не завжди величина компанії є вирішальним фактором. Особлива роль у перевірці позичальника приділяється іміджу власника бізнесу, бо прислів'я: «Який агроном, такий і врожай» тут як ніколи вірне. Додатково вивчається стратегія і поведінка власника щодо землі. Детально з'ясовується структура витрат кожного господарства з розрахунку на гектар у зв'язку з одержуваною врожайністю куль-

тур [3]. При цьому банк повинен системно підходити до визначення специфічних аграрних ризиків, належно оцінювати управлінські здібності менеджменту господарства і максимально точно окреслювати майбутні грошові потоки від різних видів виробництва, тоді відповідні ризики будуть покриті незалежно від величини підприємства.

Багатонадійні реклами банківських кредитних продуктів повсюди переконують аграріїв, що отримати фінансові ресурси в позику просто і життєво необхідно. Часто фермери швидко реагують на цей ринковий «фокус» доступності і, навіть, не задумуючись, що ситуація у будь-який момент може змінитися, беруть на себе тривалі боргові зобов'язання. Сільгоспвиробники, придбавши у кредит техніку або добрива і, не отримавши очікуваний урожай, у багатьох випадках не мають коштів на виплату відсотків по кредиту банку. Намагаючись самостійно домовитися з банком, вони лише натикаються на всілякі перешкоди. Не рідко після сумного досвіду спілкування з недбайливим банком, сільгоспвиробник відмовляється платити борг по кредиту.

Особливо це актуально в тих випадках, коли банк нараховує, приховані при укладанні договору, комісії або штрафи. Банки неохоче йдуть назустріч боржникам і вести переговори з ними вкрай важко [4]. За оцінкою банків у II кварталі 2018 року боргове навантаження домогосподарств було на рівні середнього (59% відповідей) (рис. 4). Розподіл кредитів, наданих фізичним особам, за класами боржника (дефолтним або непрацюючим кредитом вважається 5 клас для фізичної особи) представлено в табл. 1.

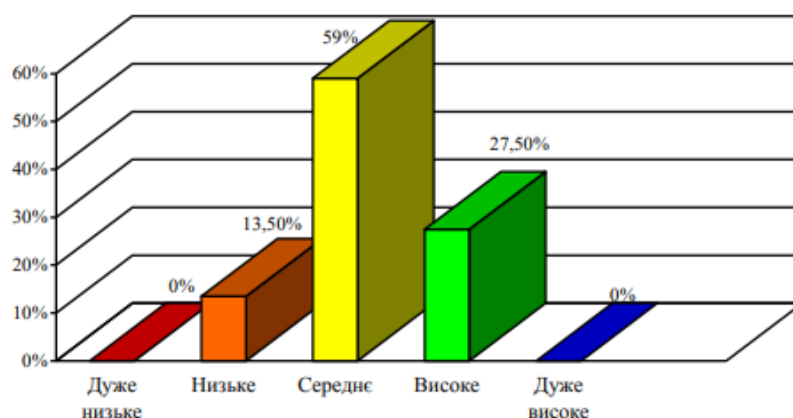


Рисунок 4 Оцінка банками боргового навантаження у секторі домогосподарств у II кварталі 2018 року, % відповідей

Відомо багато способів домовитися з банком, який зацікавлений в отриманні своїх грошей, а не у тривалих позовах з боржником: реструктуризація;

рефінансування; індивідуальна консультація у юриста.

Таблиця 1

Розподіл кредитів, наданих фізичним особам, за класами боржника станом на 01.09.2018 року, тис. грн.

№	Показник	1	2	3	4	5
5	АТ "УкрсоцБанк"	1,304,824	44,862	21,055	12,489	25,692,608
36	АТ "Райффайзен Банк Аваль"	4,965,236	258,373	42,501	41,413	4,735,336
115	ПАТ "ПУМБ"	7,089,424	102,529	92,579	48,952	2,948,944
136	АТ "УкрСиббанк"	3,867,650	71,316	47,860	26,945	6,714,759
171	ПАТ "Креді агріколь Банк"	3,502,281	64,028	32,471	29,249	210,188
272	АТ "Альфа-Банк"	9,921,940	187,798	117,037	73,818	3,597,786
296	АТ "ОТП БАНК"	4,892,045	8,983	4,132	1,283	4,589,485
299	АТ "Сбербанк"	64,051	3,120	1,316	1,267	2,674,467

У разі, якщо жоден з перерахованих вище методів не підходить, позичальник може не платити за кредит згідно з чинним законодавством. Нижче пропонується розглянути ці три документально підтверджених методи. Згідно з першим методом фізична особа розпочинає процедуру банкрутства. Якщо позичальник буде визнаний банкрутом відповідно до Закону України (ЗУ) «Про відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом», його активи реалізуються через торги на аукціоні і діляться між кредиторами, які заявили претензії [8]. Клієнт банку може залишитися боржником при звичайній процедурі вилучення застави, але при цьому суд звільняє його від додаткових виплат.

Другий метод – це визнання недійсним кредитного договору на підставі Цивільного Кодексу України, наприклад, при форс-мажорних обставинах (наприклад, девальвація гривні тощо) [9].

Третій – у випадку, якщо мова йде про валютний кредит, у силу вступають ст. 99 Конституції, ст. 35 ЗУ «Про Національний банк України», згідно з якими гривня є єдиним законним засобом для виконання платіжних операцій на території України, тому всі позики в іноземній валюті можуть бути визнані недійсними [11].

Проте, за будь-яких обставин позичальник повинен зважено підходити до прийняття остаточного рішення про сплату чи не сплату по кредиту. Хоча багато фермерів добросовісно ставляться до боргів і не візьмуть на себе кредитні зобов'язання, якщо не спроможні їх віддати. Незалежно від ситуації, боржник свої дії мусить виконувати під пильним моніторингом практикованого юриста, інакше навіть незначні фінансові зобов'язання можуть привести до великих проблем.

Кредитування будь-якого підприємства і будь-якої галузі економіки пов'язано з ризиками, не виняток і малий агробізнес. Дійсно, аграрному сектору притаманні специфічні ризики і в цілому ця галузь є більш ризикованою, ніж інші галузі економіки. Відмітимо, що обсяг прострочених боргів компаній аграрного сектора у 2017 році становив 5,9 млрд грн, або 12% від загальної кількості виданих позик. Якщо брати до уваги кредитний портфель банку – це абсолютно допустимий показник [7]. Для порівняння: у торгівлі рівень прострочення у цей період становив 15%, у переробній галузі – 46%. При цьому велика частка проблемних кредитів доводиться на кредити в іноземній валюті (71%). Обсяги непрацюючих кредитів представлено в табл. 2.

Обсяги непрацюючих кредитів у 2018 році, млн. грн

Показник	01.06.2018	01.07.2018	01.08.2018	01.09.2018
Кредити корпоративному сектору	477,871	475,795	480,615	488,997
непрацюючі кредити	275,363	274,450	271,483	272,569
частка непрацюючих кредитів, %	57,62	57,68	56,49	55,74
Кредити фізичним особам (включно із фізичними особами-підприємцями)	120,442	121,830	125,708	130,568
непрацюючі кредити	31,250	31,345	31,954	32,214
частка непрацюючих кредитів, %	25,95	25,73	25,42	24,67
Міжбанківські кредити, депозити (за виключенням коррахунків)	2,607	3,436	2,830	3,746
непрацюючі кредити	960	960	1,031	1,031
частка непрацюючих кредитів, %	36,81	27,95	36,44	27,52
Кредити органам державної влади та місцевого самоврядування	998	1,627	1,834	2,091
непрацюючі кредити	913	917	879	878
частка непрацюючих кредитів, %	91,49	56,38	47,94	41,98

Зазначимо, що затримування розгляду питань з правом селян віддавати землю в заставу, зі складськими свідоцтвами не дозволяють банкам повною мірою використовувати ці ефективні засоби забезпечення кредитів і, відповідно, гальмують розвиток кредитування підприємств АПК. Перепонами на шляху збільшення кредитування агросектору є відсутність досвіду роботи аграріїв у ринкових умовах господарювання, низька культура роботи позичальників з кредитами і відсутність необхідного досвіду позичальників про ринок кредитних послуг саме у сфері малого агробізнесу. Доречно вказати також на високу залежність платоспроможності позичальників від таких формальних факторів, як погодні умови, зношеність основних фондів, не диверсифікований бізнес, а також відсутність довгострокових кредитів для сільгоспвиробників. Річ у тім, що потреба сільгоспвиробників у довгострокових кредитах задовольняється нині лише на 2%, у той час як за короткостроковими кредитами – на 50%. Вважаємо це серйозною проблемою для розвитку фермерства в Україні, оскільки в даному випадку аграрії змушені спрямовувати обігові кошти на придбання довгострокових активів. Час від часу неминучою є практика продажу фермерами основних засобів для покриття поточних витрат[5].

Іноді банкіри нарікають на те, що аграрії-позичальники надають їм недостатньо інформації для прийняття зважених рішень про кредитування. Банки розраховують на більшу транспарентність бізнесу, зокрема висувають підвищені вимоги до фінансової звітності. Проблема полягає в тому, що не завжди можна чітко ідентифікувати кінцевого бенефіціара підприємства, а банкіри повинні володіти інформацією про особу, що отримує прибуток від своєї власності. Якщо розглядати фінансовий стан клієнта, то часто позичальник не може надати якісну консолідовану фінансову звітність за високими стандартами. Його бізнес малодохідний, у нього заборгованість перед бюджетом або перед іншими установами, і при цьому він приходить за кредитом[10]. У зв'язку з цим банки стають більш вимогливими до потенційних позичальників (тепер клієнти повинні надавати не тільки якісні застави під кредити, але і вести прозору діяльність).

Встановлені фактори впливу від найбільш важливого до найменш значимого на прийняття рішення про кредитування сільгоспвиробника і вказано орієнтовний процент значущості кожного, виходячи з банківської практики: достовірність наданих даних про себе, власне господарство, плани по використанню отриманих фінансових ресурсів – 25%; діловий імідж і кредитна історія сільгоспвиробника і його господарства – 20%; досвід роботи фермера в агробізнесі – 20%; фінансовий стан позичальника та його господарства – 15%; рівень використуваних в агробізнесі нововведень – 15%; запропоноване заставне забезпечення по кредиту – 5%. Можливості отримати кредит будуть максимальні, якщо фермер переконає банк у тому, що його сумніви про можливе неповернення коштів безгрунтовні.

Виявлено проблеми з боку позичальника, що стають основними перепонами до отримання позики: негативний імідж господарства або сумнівна кредитна історія; розбіжності в інформації, що надається банку в тому числі у фінансових документах; малий досвід у веденні агробізнесу; відсутність розуміння джерел фінансування господарства на майбутній період і шляхів повернення коштів кредиторам; невідповідність планів сільгоспвиробника і реальних можливостей господарства; закредитованість господарства; недостатній пріоритет питання щодо отримання позики для власних співробітників.

Сформульовані ключові елементи одного з найголовніших етапів у процесі видачі кредиту – фінансово-аграрної експертизи, яку проводять співробітники банку після отримання заявки на його видачу: наявність у фермера чіткого і реального фінансового плану (в якому будуть розписані витрати, джерела фінансування, прогноз виручки і терміни повернення коштів); інформація щодо агротехнологій, які використовуються в господарстві; дані щодо кваліфікації співробітників господарства; дані про наявність достатньої кількості техніки для певного обсягу робіт або план по її залученню зі сторони; статус землі (наприклад, терміни її оренди); дані про кредитну історію, наявності суперечок, судів. Пропозиції фермерам: щоб

не було проблем – не треба приховувати інформацію в тих питаннях, які будуть перевіряти банківські працівники[6].

Перспективи подальших наукових розробок пов'язані нагальною необхідністю наукового аналізу і узагальнення кращого міжнародного досвіду в сфері фінансування аграрного сектора економіки.

Результати наукового пошуку можуть бути використані законодавчими і виконавчими органами влади та місцевого самоврядування при розробці відповідних документів з метою розвитку і підвищення ефективності функціонування підприємств АПК

Список літератури

1. Корнійчук Г.В., Фінансові ресурси як елемент фінансового потенціалу агроформувань. Інвестиції: практика та досвід. 2017. № 8. С. 44-45.
2. Луценко Ю.О., Фещенко В.В. Сучасні інструменти для фінансування аграрного сектора економіки. Фінансовий ринок України. 2012. № 12. С. 26-30.
3. Непочатенко О.О., Бечко П.К., Корнега А.О. Кредитні ризики в системі банківського кредитування аграріїв. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2016. № 88 (2). С. 7-20.
4. Халатур С.М., Гармаш М.Є. Фінансово-кредитне забезпечення сільськогосподарської галузі на основі оптимізації банківських активів. Економіка та держава. 2017. № 9. С. 78-81.
5. Опитування про умови банківського кредитування. Національний банк України. 2018. URL: <https://bank.gov.ua/doccatalog/document?id=74308529>
6. Опитування про системні ризики фінансового сектору Національний банк України. 2018. URL: <https://bank.gov.ua/doccatalog/document?id=70786785>
7. Показники банківської системи. Національний банк України. 2018. URL: https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=34661442&cat_id=34798593
8. Про відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом: Закон України від 14.05.1992 р. № 31. Відомості Верховної Ради України. Дата оновлення: 13.03.2018. № 16. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2343-12>
9. Цивільний Кодекс України: Закон України від 16.01.2003 р. № 435-IV. Відомості Верховної Ради України. Дата оновлення: 02.08.2018 р. № 2505-VIII. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15>
10. Гуцаленко О.О., Бурляй А.П. Роль України у формуванні пропозиції європейського ринку органічної продукції. Економічний часопис – XXI. – 2013. - №11-12(2). – С. 15-18
11. Про Національний банк України: Закон України від 17.02.1999 р. № 29. Відомості Верховної Ради України. Дата оновлення: 06.02.2018 р. № 11. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/679-14>

ОПТИМАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ В УПРАВЛІНСЬКИХ ЗАДАЧАХ

Рузакова О.В.

Доцент,

Винницький національний аграрний університет,

г. Вінниця

OPTIMAL PLANNING IN MANAGEMENT TASKS

Ruzakova O.

Docent, Vinnitsa National Agrarian University,

Vinnitsa

Анотація

Розглянуто особливості функціонування системи оптимального планування. Наведено основні положення теорії моделювання та теорії систем. Показано, що в рамках моделювання прибутковості підприємства можна спрогнозувати діяльність підприємства з високою ступенню точності. Проблеми, пов'язані з поведінкою людини, процесу її навчання, учбово-тренувального процесу потребують значно більших інтелектуальних затрат та більш фундаментального дослідження.

Abstract

The peculiarities of the optimal planning system functioning are considered. The main provisions of modeling theory and systems theory are given. It is shown that in the framework of modeling the profitability of the enterprise it is possible to predict the activity of the enterprise with a high degree of accuracy. Problems related to human behavior, the learning process, the training process require much greater intellectual costs and more fundamental research.

Ключові слова: Моделювання, критерій оптимальності, регресія, кореляційний аналіз, прибутковість.

Keywords: Modeling, optimality criterion, regression, correlation analysis, profitability.

Протягом усієї історії розвитку теорії систем пропонувалися і застосовувалися різні підходи до відображення, аналізу і проектування систем. Традиційний підхід, що застосовується в математичних дослідженнях передбачає визначення елементів (змінних, констант) і пов'язання їх відповідними співвідношеннями (формулами, рівняннями, системами рівнянь), що відображають принцип взаємодії елементів.

Моделювання завжди передбачає прийняття припущень тієї чи іншої міри важливості. При цьому повинен задовольнятися ряд вимог до моделей: адекватності, достатньої точності, доцільності, економічності тощо, визначення складу і уточнення форми реалізації яких залежать від характеру завдання, виду моделей і умов моделювання. При аналізі систем за допомогою моделювання визначають межі працездатності системи, виконують імітацію експериментальних умов, які можуть виникнути в процесі функціонування системи [2].

Необхідність в методах моделювання виникає в різних ситуаціях для дослідження, аналізу та прогнозування. Важливою сферою моделювання є прийняття управлінських і проектних рішень.

Усі явища, що існують у природі і суспільстві, перебувають у взаємозалежності. За ступенем залежності одного явища від іншого розрізняють два види зв'язку: функціональний (повний) і кореляційний (неповний або статистичний).

- Функціональним називають такий зв'язок, при якому кожному значенню факторної ознаки (аргументу), що характеризує певне явище, в усіх випадках відповідає одне або кілька значень результативної ознаки (функції).

- Кореляційним називають зв'язок між випадковими величинами, що не має суворого функціонального характеру, при якому зміна однієї випадкової величини зумовлює зміну математичного очікування іншої. Це зв'язок, при якому на величину результативної ознаки, крім факторної впливають багато інших ознак, що діють у різних напрямках одночасно або послідовно.

Кореляційний зв'язок можна виявити лише у вигляді загальної тенденції при масовому зіставленні факторів. Його особливістю є те, що кожному значенню факторної ознаки відповідає не одне певне значення результативної, а ціла їх сукупність. Тобто для встановлення зв'язку необхідно знайти середнє значення результативної ознаки для кожного значення факторної.

За напрямом кореляційний зв'язок може бути прямим і оберненим:

- при прямому зв'язку зміна факторної ознаки зумовлює зміну результативної ознаки в тому самому напрямі;
- при оберненому зв'язку при збільшенні факторної ознаки результативна ознака зменшується чи, навпаки, зі зменшенням факторної ознаки результативна зростає.

За формою зв'язку розрізняють прямолінійні і криволінійні кореляційні залежності:

- прямолінійний кореляційний зв'язок характеризується рівномірним зростанням або зменшенням результативної ознаки під впливом відповідної зміни факторної ознаки (аналітично його визначають за рівнянням прямої лінії);

- криволінійний кореляційний зв'язок характеризується тим, що однаковим змінам середніх значень факторної ознаки відповідають різні зміни середніх значень результативної ознаки.

Залежно від кількості досліджуваних ознак розрізняють парну (просту) і множинну кореляцію:

- при парній кореляції аналізують зв'язок між факторною і результативною ознаками;

- при множинній кореляції аналізують залежність результативної ознаки від двох і більше факторних ознак.

Кореляційний аналіз – це метод дослідження взаємозалежностей ознак у генеральній сукупності, які є випадковими величинами з нормальним характером розподілу [3].

За допомогою кореляційного аналізу розв'язують такі завдання:

- виявляють наявність і форму зв'язку результативної ознаки з одним або кількома факторами;
- кількісно оцінюють зміни залежної величини від факторів, що впливають на неї;
- встановлюють тісноту зв'язку результативного показника з одним фактором, або їх комплексом;
- аналізують загальний обсяг варіації залежної величини і визначають вплив окремих факторів у цьому варіанті;
- статистично оцінюють вибіркові показники кореляційного зв'язку.

Кореляційний аналіз складається з таких послідовних етапів:

1. Встановлення і відбір найбільш істотних ознак для аналізу.

2. Визначення напряму і форми зв'язку результативного і факторних показників та вибір типу математичного рівняння для аналізу існуючих зв'язків.

3. Розрахунок характеристик кореляційної залежності.

4. Статистична оцінка вибіркових показників зв'язку.

Слід відзначити дві особливості, властиві кореляційному аналізу:

- ✓ при його використанні вирішальне значення має всебічний попередній економічний аналіз господарської діяльності. Зв'язок між ознаками і властивостями не є результатом математичних розрахунків, а ґрунтується на природі самих економічних явищ. Методи математичної статистики допомагають лише краще виразити об'єктивно існуючі закономірності економічних процесів;

- ✓ кореляцію можна виявити лише досліджуючи достатньо велику сукупність одиниць.

Розглянемо показники діяльності досліджуваного суб'єкта господарювання за 10 періодів: K_i – кількість експортованих товарів (тис.од.), C_i – ціна одиниці продукції (тис.гр.од.), B_i – виробнича собівартість експортних товарів (млн.гр.од.) (табл. 1).

Таблиця 1

Показники діяльності підприємства за 10 періодів

Період	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
К	70	62	52	50	28	24	22	20	18	16
Ц	12	34	38	38	48	50	56	60	64	70
В	802	840	968	1040	1080	1020	1010	996	900	740

Дослідимо кореляційну залежність ціни продукції досліджуваного підприємства від кількості. Оскільки розглядається парна регресія визначення формули варто здійснювати за графічним зображенням реальних даних у вигляді точок на декартовій системі координат (рис. 1).

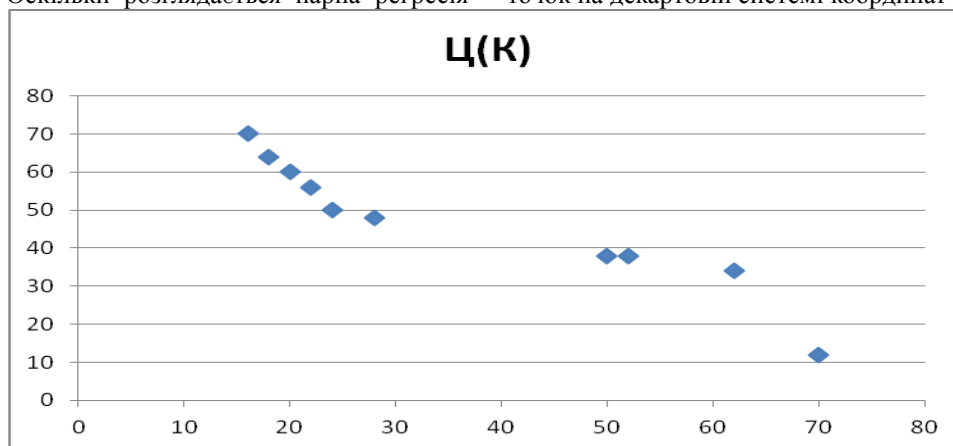


Рис. 1. Кореляційне поле Ц(К)

Як видно з графіка дана модель є близькою до лінійної, а тому її подальше дослідження будемо здійснювати за формулою :

$$\hat{C} = b_0 + b_1 K, \quad (1)$$

де Ц – залежна змінна регресійної моделі; b_0 та b_1 – параметри моделі; К – незалежна змінна регресійної моделі.

При прямому зв'язку між корелюючими ознаками коефіцієнт регресії b_1 матиме додатне значення, при оберненому (зворотному) – відмінне. Параметри b_0 і b_1 рівняння регресії обчислюють способом найменших квадратів. Суть цього способу полягає в знаходженні таких параметрів рівняння зв'язку, при яких залишкова сума квадратів

відхилень фактичних значень результативної ознаки (у) від її теоретичних (обчислених за рівнянням зв'язку) значень (y_x) буде мінімальною:

$$\sum (y - y_x)^2 = \min$$

Значення параметрів лінійної однофакторної моделі розраховують за такими залежностями:

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n K_i C_i - n \bar{K} \bar{C}}{\sum_{i=1}^n K_i^2 - n \bar{K}^2}; \quad (2)$$

$$b_0 = \bar{C} - b_1 \bar{K}. \quad (3)$$

Для пошуку параметрів b_0 та b_1 розрахуємо необхідні суми (таблиця 2).

Таблиця 2

Визначення невідомих параметрів b_0 та b_1 залежності $\hat{C} = C(K)$

№	K_i	C_i	K_i^2	$K_i C_i$	$\hat{C}_i$
1	70	12	4900	840	19,89
2	62	34	3844	2108	26,30
3	52	38	2704	1976	34,33
4	50	38	2500	1900	35,93
5	28	48	784	1344	53,58
6	24	50	576	1200	56,79
7	22	56	484	1232	58,39
8	20	60	400	1200	59,99
9	18	64	324	1152	61,60
10	16	70	256	1120	63,20
Σ	362	470	16772	14072	470
Σ/n	36,2	47			

$$b_1 = \frac{14072 - 10 \times 36,2 \times 47}{16772 - 10 \times 36,2^2} = -0,8.$$

$$b_0 = 47 + 0,8 \times 36,2 = 76,03.$$

Отже, оцінене рівняння для залежності $\hat{C} = C(K)$ має вигляд:

$$\hat{C} = 76,03 - 0,8 \cdot K.$$

Дане рівняння свідчить про те, що ціна складає 76,03 тис.гр.од. при відсутності кількості продукції, а зростання кількості продукції на одиницю зумовить зниження ціни на 0,8 тис.гр.од.

Дослідимо кореляційну залежність витрат на продукцію досліджуваного підприємства від її кількості. Оскільки розглядається парна регресія визначення формули варто здійснювати за графічним зображенням реальних даних у вигляді точок на декартовій системі координат (рис. 2).

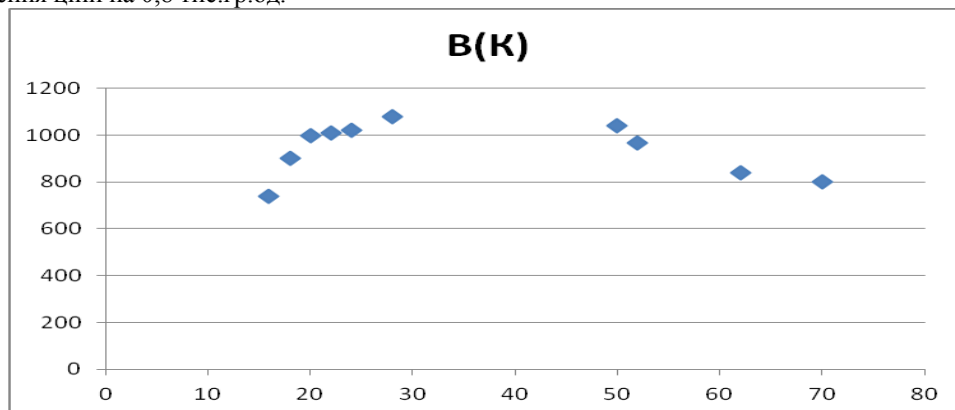


Рис.2 Кореляційне поле $B(K)$

Як видно з графіка дана модель є близькою до квадратичної, а тому її дослідження варто здійснювати за наступною формулою:

$$\hat{B} = b_0 + b_1 K + b_2 K^2 \quad (3)$$

де B – залежна змінна регресійної моделі; b_0, b_1, b_2 – параметри моделі, K – незалежна змінна;

Для пошуку параметрів квадратичної залежності скористаємось такою системою нормальних рівнянь [8]:

$$\begin{cases} nb_0 + b_1 \sum K_i + b_2 \sum K_i^2 = \sum B_i; \\ b_0 \sum K_i + b_1 \sum K_i^2 + b_2 \sum K_i^3 = \sum K_i B_i; \\ b_0 \sum K_i^2 + b_1 \sum K_i^3 + b_2 \sum K_i^4 = \sum K_i^2 B_i. \end{cases} \quad (4)$$

Для пошуку параметрів b_0, b_1 та b_2 розрахуємо необхідні суми (табл. 2).

Таблиця 2

Визначення невідомих параметрів b_0, b_1 та b_2 залежності $\hat{B} = B(K)$

№	K_i	B_i	K_i^2	K_i^3	K_i^4	$K_i B_i$	$K_i^2 B_i$	$\hat{B}_i$
1	70	802	4900	343000	24010000	56140	3929800	737,53971
2	62	840	3844	238328	14776336	52080	3228960	896,35234
3	52	968	2704	140608	7311616	50336	2617472	1026,7327
4	50	1040	2500	125000	6250000	52000	2600000	1043,7241
5	28	1080	784	21952	614656	30240	846720	1030,7651
6	24	1020	576	13824	331776	24480	587520	989,04174
7	22	1010	484	10648	234256	22220	488840	963,63772
8	20	996	400	8000	160000	19920	398400	935,20547
9	18	900	324	5832	104976	16200	291600	903,74497
10	16	740	256	4096	65536	11840	189440	869,25623
Σ	362	9396	16772	911288	53859152	335456	15178752	9396
Σ/n	36,2	939,6						

Підставимо отримані суми у формулу (3) та розрахуємо параметри моделі:

$$\begin{cases} 10b_0 + 362b_1 + 16772b_2 = 9396 \\ 362b_0 + 16772b_1 + 911288b_2 = 335456 \\ 16772b_0 + 911288b_1 + 53859152b_2 = 15178752 \end{cases}$$

Розв'яжемо цю систему рівнянь.

Складемо матрицю A з коефіцієнтів при невідомих та матрицю-стовпець B вільних членів і матрицю-стовпець X невідомих таким чином:

$$A = \begin{pmatrix} 10 & 362 & 16772 \\ 362 & 16772 & 911288 \\ 16772 & 911288 & 53859152 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 9396 \\ 335456 \\ 15178752 \end{pmatrix}; X = \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}.$$

Одним з можливих методів, що дозволяє розв'язувати системи лінійних рівнянь є метод Крамера. Нехай Δ – визначник матриці A , а Δ_j – визначник матриці, яка отримується з матриці A шляхом

заміни j -го стовпця стовпцем вільних членів B . Тоді система має єдине рішення $X = \frac{\Delta_i}{\Delta}$, $\Delta \neq 0$, $j = \overline{1, n}$.

$$\begin{aligned} \Delta &= \begin{vmatrix} 10 & 362 & 16772 \\ 362 & 16772 & 911288 \\ 16772 & 911288 & 53859152 \end{vmatrix} = 18621308928. \\ \Delta_1 &= \begin{vmatrix} 9396 & 362 & 16772 \\ 335456 & 16772 & 911288 \\ 15178752 & 911288 & 53859152 \end{vmatrix} = 9018852105215,86. \\ \Delta_2 &= \begin{vmatrix} 10 & 9396 & 16772 \\ 362 & 335456 & 911288 \\ 16772 & 15178752 & 53859152 \end{vmatrix} = 560769403136. \\ \Delta_3 &= \begin{vmatrix} 10 & 362 & 9396 \\ 362 & 16772 & 335456 \\ 16772 & 911288 & 15178752 \end{vmatrix} = -7048725632. \end{aligned}$$

Розрахуємо значення невідомих параметрів:

$$\begin{aligned} b_0 &= \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{9018852105215,86}{18621308928} = 484,32; \\ b_1 &= \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{560769403136}{18621308928} = 30,11; \\ b_2 &= \frac{\Delta_3}{\Delta} = \frac{-7048725632}{18621308928} = -0,38. \end{aligned}$$

Рівняння регресії $B(K)$ буде мати вигляд:

$$\hat{B} = 229,64 + 37,03K - 0,79K^2.$$

Ця функція є параболічною, за її допомогою можна спрогнозувати значення витрат на продукцію за повною собівартістю при наявності значень кількості реалізованої продукції.

Після вибору виду рівняння регресії та знаходження його параметрів розпочинають другий етап – кореляційний аналіз, тобто дають оцінку тісноти та значимості зв'язку змінних у регресійній моделі. У поняття «тіснота зв'язку» (щільність) вкладається оцінка впливу незалежної змінної на залежну. Під терміном «значимість зв'язку» розуміють оцінку відхилення вибірових змінних від своїх значень у генеральній сукупності спостережень за допомогою статистичних критеріїв. Тісноту зв'язку між залежною змінною y та незалежною змінною x оцінюють за допомогою таких характеристик: коефіцієнт кореляції (індекс кореляції), коефіцієнт детермінації та критерій Фішера. За допомогою цих

коефіцієнтів перевіряється відповідність побудованої регресійної моделі (теоретичної) фактичним даним.

Кореляцією між випадковими величинами (ознаками) називають наявність статистичного або ймовірнісного зв'язку між ними. При цьому закономірна зміна певних ознак призводить до закономірної зміни середніх значень інших, пов'язаних з ними ознак [3].

Коефіцієнт кореляції Пірсона (коефіцієнт кореляційного відношення Пірсона, парний коефіцієнт кореляції, вибірковий коефіцієнт кореляції, коефіцієнт Бравайса–Пірсона) вимірює ступінь лінійного кореляційного зв'язку між кількісними скалярними ознаками. Він був запропонований К. Пірсоном у 1896 р. Часто, посилаючись на згадування К. Пірсона про ідеї математичного подання зв'язку, висловлені в 1846 р. відомим французьким

фізиком та кристалографом Огюстом Браве, цей показник називають коефіцієнтом Бравайса – Пірсона (Бравайс – це викривлена транскрипція від французького Bravais, що закріпилася в літературі з кореляційного аналізу).

Цей коефіцієнт розраховують за формулою:

$$r = \pm \sqrt{\frac{\sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}}$$

де $\hat{y}_i$ – оцінені значення залежних змінних y_i ,
 $\bar{y}$ – середнє значення залежних змінних y_i .

Застосування коефіцієнта Пірсона як міри зв'язку є обґрунтованим лише за умови, що спільний розподіл пари ознак є нормальним. Тому перед його розрахунком слід перевірити виконання цієї гіпотези. Якщо вона справедлива, то квадрат коефіцієнта кореляції Пірсона дорівнює коефіцієнту детермінації.

Значення коефіцієнта кореляції може змінюватися від -1 до $+1$. Значення -1 та $+1$ відповідають чіткій лінійній функціональній залежності, яка в першому випадку є спадною, а у другому – зростаючою. Для функціональної залежності $y = \text{const}$ коефіцієнт кореляції, як видно з наведеної формули, є невизначеним, оскільки в цьому випадку знаменник дорівнює нулю. Що ближчим є значення коефіцієнта кореляції до -1 або $+1$, то більш обґрунтованим є припущення про наявність лінійного зв'язку. Наближення його значення до нуля свідчить про відсутність лінійного зв'язку, але не є доказом відсутності статистичного зв'язку взагалі.

Визначимо щільність зв'язку між ціною продукції та її кількістю за формулою 5. Для цього розрахуємо необхідні суми у таблиці 3.

Таблиця 3

Кореляційна таблиця для визначення коефіцієнту кореляції $\Pi(K)$

N°	Π_i	$\hat{\Pi}_i$	$(\hat{\Pi}_i - \bar{\Pi})^2$	$(\Pi_i - \bar{\Pi})^2$
1	12	19,89	735,11	1225
2	34	26,30	428,31	169
3	38	34,33	160,63	81
4	38	35,93	122,54	81
5	48	53,58	43,26	1
6	50	56,79	95,77	9
7	56	58,39	129,74	81
8	60	59,99	168,87	169
9	64	61,60	213,14	289
10	70	63,20	262,56	529
Σ	470	470	2359,95	2634
Σ/n	47			

Виходячи з отриманих даних коефіцієнт кореляції дорівнює:

$$r = \pm \sqrt{\frac{\sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}} = \pm \sqrt{\frac{2359,95}{2634}} = -0,94.$$

Перевіримо розрахункове значення коефіцієнта кореляції $\hat{\Pi} = \Pi(K)$ засобами MS Excel, для цього скористаємося функцією КОРРЕЛ.

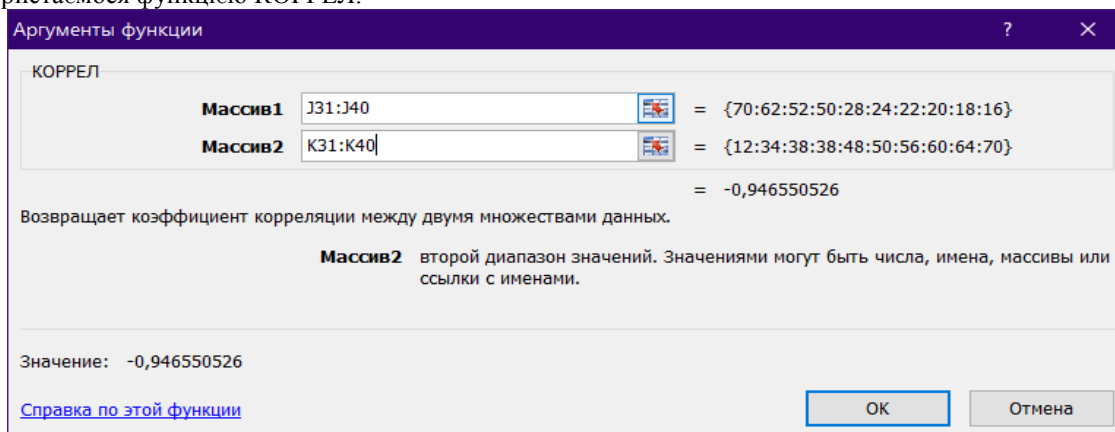


Рис.3. Використання функції КОРРЕЛ в MS Excel

Оскільки коефіцієнт кореляції наближується до -1, то це свідчить про щільний та обернений зв'язок між показниками K та C , тобто при збільшенні кількості виготовленої продукції ціна на неї зменшується.

Визначимо щільність зв'язку між витратами на виготовлення продукції та її кількістю за формулою 5. Для цього розрахуємо необхідні суми у таблиці 4.

Таблиця 4

Кореляційна таблиця для визначення коефіцієнту кореляції $B(K)$

№	B_i	$\bar{B}_i$	$(\bar{B}_i - \bar{B})^2$	$(B_i - \bar{B})^2$
1	802	737,54	40828,36	18933,76
2	840	896,35	1870,36	9920,16
3	968	1026,73	7592,11	806,56
4	1040	1043,72	10841,82	10080,16
5	1080	1030,77	8311,07	19712,16
6	1020	989,04	2444,49	6464,16
7	1010	963,64	577,81	4956,16
8	996	935,21	19,31	3180,96
9	900	903,74	1285,58	1568,16
10	740	869,26	4948,25	39840,16
Σ	9396	9396,00	78719,16	115462,40
Σ/n	939,6			

Виходячи з отриманих даних коефіцієнт кореляції дорівнює:

$$r = \pm \sqrt{\frac{\sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}} = \pm \sqrt{\frac{78719,16}{115462,4}} = 0,82.$$

Оскільки коефіцієнт кореляції наближується до 1, то це свідчить про прямий та щільний зв'язок між показниками B та K , тобто при збільшенні кількості виготовленої продукції витрати на неї теж збільшуються.

Ефективною оцінкою адекватності регресійної моделі є коефіцієнт детермінації. Коефіцієнт детермінації показує, якою мірою варіація залежної змінної у визначається варіацією незалежної змінної x . Він використовується як при лінійному, так і нелінійному зв'язку між змінними та розраховується за формулою:

$$D = \frac{\sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2} \quad (6)$$

Коефіцієнт детермінації приймає значення від 0 (відсутній лінійний зв'язок між показниками) до

1 (відсутній кореляційний зв'язок між показниками).

Коефіцієнт детермінації показує, яка частина зміни залежної змінної обумовлена зміною незалежного фактора. Чим ближче коефіцієнт детермінації до 1, тим краще рівняння регресії наближає (апроксимує) експериментальні дані.

Після встановлення тісноти зв'язку між змінними моделі характеризують значимість зв'язку, яка в кореляційному аналізі частіше всього здійснюється за допомогою F -критерія Фішера. Цей критерій застосовують ще й для того, щоб перевірити на адекватність ту модель, де значення коефіцієнта детермінації не дає однозначної відповіді щодо адекватності. У випадку парної регресії цей критерій розраховується за формулою:

$$F_{(1,n-2)} = \frac{\sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2/1}{(\sum(y_i - \bar{y})^2 - \sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2)/(n-2)} \quad (7)$$

де $1, (n-2)$ – число ступенів вільності відповідно чисельника і знаменника залежності.

Під терміном «ступенів вільності» розуміють число, яке показує, скільки незалежних елементів інформації із змінних y_i ($i=1...n$) потрібно для розрахунку суми квадратів. В кореляційному аналізі існує рівняння, яке пов'язує відхилення загальної суми квадратів із залишковою сумою квадратів та сумою квадратів, що пояснює регресію:

$$SST=SSE+SSR, \quad (8)$$

де SST – загальна сума квадратів відхилень; SSE – залишкова сума квадратів відхилень; SSR – регресійна сума квадратів відхилень [8].

Кожна із зазначених сум пов'язана зі

ступенями вільності: для загальної суми квадратів SST потрібно $(n-1)$ незалежних чисел, тобто ступенів вільності; для залишкової суми квадратів SSE – $(n-m1)$ ступенів вільності; для регресійної суми квадратів SSR – $(m1-1)$ ступенів вільності. За статистичними таблицями F -розподілу Фішера зі степенями вільності 1, $(n-2)$ і рівнем довіри $(1-\alpha)$ вибирається $F_{\text{табл.}}$. Можлива помилка (рівень значущості) α може прийматися 0,05 або 0,01. Це означає, що у 5% або 1% випадків ми можемо помилитися, а у 95% або 99% випадків (рівень довіри) наші висновки будуть правильними. При умові $F > F_{\text{табл.}}$ побудована регресійна модель відповідає реальній дійсності.

Визначимо коефіцієнт детермінації для залежності $\hat{C} = C(K)$ за формулою 6. Необхідні розрахунки наведені у таблиці 3.

$$D = \frac{2359,95}{2634} = 0,89.$$

Виходячи зі значення коефіцієнта детермінації

для залежності $C(K)$, де $D=0,89$, модель є адекватною і зміна результативної ознаки (ціни – C) відбувається на 89% за рахунок зміни факторної ознаки (кількості продукції – K), а на 11% – за рахунок не врахованих в моделі факторів.

Значення коефіцієнта детермінації можна перевірити за допомогою функції MS Excel КВПИРСОН (рисунок 3.1).

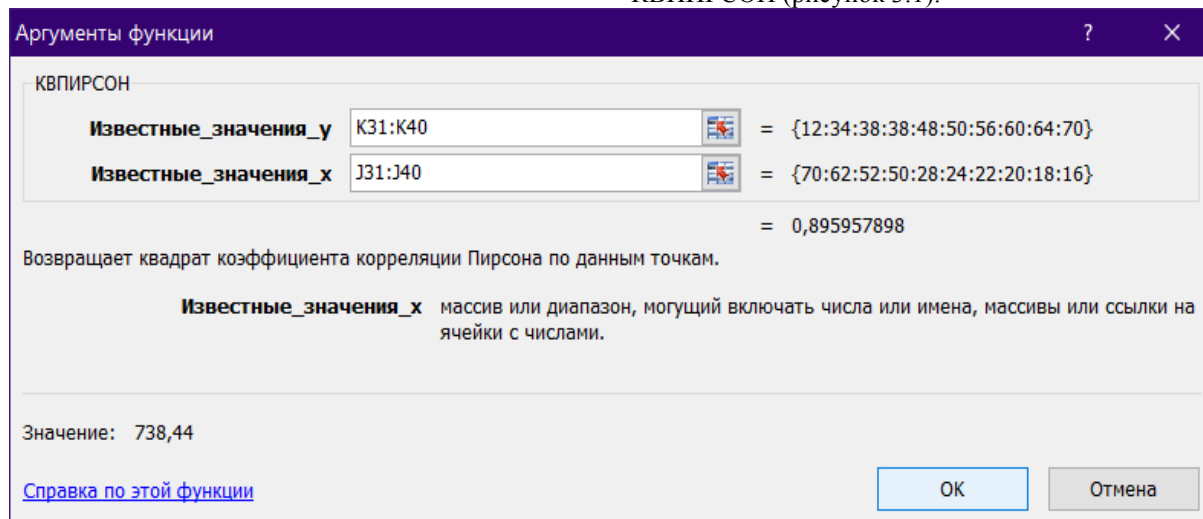


Рис. 4. Використання функції КВПИРСОН в MS Excel

Визначимо коефіцієнт детермінації для залежності $\hat{B} = B(K)$ за формулою 3.1. Необхідні розрахунки наведені у таблиці 4.

$$D = \frac{78719,16}{115462,4} = 0,68.$$

Виходячи зі значення коефіцієнта детермінації ($D=0,68$), модель є адекватною і зміна результативної ознаки (витрат – B) відбувається на 68% за рахунок зміни факторної ознаки (кількості продукції – K), а на 32% – за рахунок неврахованих в моделі факторів [8].

Визначимо розрахункове значення критерію Фішера для залежності $\hat{C} = C(K)$ за формулою 7. Необхідні розрахунки наведені у таблиці 3.

Визначимо розрахункове значення критерію Фішера для залежності $\hat{B} = B(K)$ за формулою 7. Необхідні розрахунки наведені у таблиці 4.

$$F_{(1,8)} = \frac{78719,16/1}{(115462,4 - 78719,16)/8} = 17,14.$$

За допомогою майстра функцій MS Excel ФРАСПОБР обчислимо критичне значення $F_{кр} = 5,3177$ (рис. 5).

Аргументы функции

FRASПОБР

Вероятность	0,05	= 0,05
Степени_свободы1	1	= 1
Степени_свободы2	8	= 8

= 5,317655072

Эта функция оставлена для совместимости с Excel 2007 и более ранних версий.
Возвращает обратное значение для одностороннего F-распределения вероятностей: если $p = \text{FRASП}(x, \dots)$, то $\text{FRASПОБР}(p, \dots) = x$.

Степени_свободы2 знаменатель степеней свободы - число от 1 до 10^{10} , исключая 10^{10} .

Значение: 5,317655072

[Справка по этой функции](#) OK Отмена

Рис. 5. Функция FRASПОБР

Розраховане значення для залежності $\hat{C} = C(K)$ $F > F_{кр}$ ($68,89 > 5,3177$), що свідчить про адекватність регресивної моделі (ризик помилитися є не більшим, ніж у 5% випадків). Розраховане значення для залежності $\hat{B} = B(K)$ $F > F_{кр}$ ($17,14 > 5,3177$), що також свідчить про адекватність регресивної моделі (ризик помилитися є не більшим, ніж у 5% випадків).

Єдино незмінним в діяльності будь-якої комерційної структури на сучасному етапі господарювання залишилося завдання отримання прибутку, здатного забезпечити її подальший розвиток та ефективну діяльність в цілому.

Пошук шляхів максимізації прибутку має на меті вирішення складної проблеми – підвищення ефективності функціонування виробничої та підприємницької структур підприємства.

Розуміння сутності механізму утворення прибутку, з урахуванням конкурентних особливостей діяльності в умовах часткової рівноваги, дає поштовх підприємницькій активності, ризикованій, але і одночасно прибутковій.

Економічну роль прибутку можна сформулювати таким чином [2]:

- прибуток слугує основним критерієм оцінки ефективності діяльності підприємства;
- прибуток виступає захисним механізмом при загрозі банкрутства;

— прибуток виступає головною метою підприємницької діяльності і є основним елементом, який спонукає до ведення господарської діяльності;

— прибуток є основним внутрішнім джерелом формування фінансових ресурсів;

— прибуток є джерелом формування фондів стимулювання;

— прибуток підприємств створює передумови для економічного розвитку суспільства в цілому [7].

Збільшення прибутку можливе також у результаті оптимізації розмірів самого підприємства за рахунок ефекту масштабу (зниження витрат виробництва на одиницю продукції при збільшенні обсягів виробництва) або під впливом ефекту синергізму (додаткові економічні переваги, що утворюються при успішному об'єднанні підприємств за рахунок ефективнішого використання їх загального фінансового потенціалу, взаємного доповнення технологій і номенклатури випущеної продукції; зниження рівня операційних затрат за рахунок накладних видатків; розширення реалізації продукції за рахунок використання спільної збутової мережі та інших подібних факторів).

Для знаходження оптимального прибутку досліджуваного підприємства скористаємося формулою:

$$\Pi = C \square K - B. \quad (9)$$

Підставимо у цю формулу визначені вище рівняння регресії $C(K)$ та $B(K)$ та отримаємо:

$$\begin{aligned} \Pi &= \hat{C}(K) - \hat{B}_K = \\ &= (76,03 - 0,8K)K - (484,33 + 30,11K - 0,38K^2) = \\ &= 45,92K - 0,42K^2 - 484,3. \end{aligned}$$

Так як $b_2 (-0,42) < 0$, то гілки параболи отриманої функції направлені донизу, що свідчить про

наявність максимуму. Для того, щоб знайти максимум цієї функції знайдемо похідну від рівняння і дорівняємо до нуля:

$$\begin{aligned} \Pi' &= 45,92 - 0,84K = 0 \\ 45,92 &= 0,84K \\ K &= 55 \end{aligned}$$

Отже, $K = 55$ є точкою оптимуму (максимуму) даної функції. Тобто саме така кількість виготовленої продукції дозволить отримати максимальний прибуток.

Підставимо отримане оптимальне значення кількості продукції у складені рівняння ціни та витрат і отримаємо оптимальні значення Π та K . Складемо порівняльну таблицю значень за 10 період функціонування підприємства та оптимальних (табл. 4)

Таблиця 4

Порівняльна характеристика показників діяльності підприємства в останній період із запропонованими оптимальними значеннями

№	K_i	Π_i	B_i	Π_i
10й період	16	70	740	380
Оптимальне	50	35,93	1043,72	752,79
Відхилення	-34	34,07	-303,72	-372,79

Висновки. Одним з найперспективніших сучасних методів дослідження систем є процес моделювання. Він передбачає створення ефективної моделі об'єкта дослідження, його формалізацію та перетворення у математичну або комп'ютерну модель, перевірку адекватності й подальше дослідження отриманої моделі за допомогою аналітичних або чисельних методів і сучасних комп'ютерних технологій.

Еволюція теоретичних підходів до сутності прибутку показує його складність та багатовимірність, залежить від позицій учених, з яких вони розглядають цю категорію, розвитку науки, суспільно-політичного устрою, а також від положень нормативно-правової бази країни. Стратегію господарювання визначає саме підприємство, залежно від обставин і потреб.

Максимізація прибутку є тією метою, яка формує поведінку підприємств як в довгостроковому, так і в короткостроковому періодах часу. Між тим різні наукові теорії (неокласична, управлінська і агентських угод та інші) пояснюють цілі підприємств по-різному. Стає зрозумілим, що прибуток досить складне та багатогранне явище. Важливе значення має не лише наявність прибутку, а і його величина, яка повинна бути достатньою для задоволення усіх потреб підприємства та здійснення видатків для безперешкодного відновлення виробничого процесу. На величину прибутку впливає низка макроекономічних та мікроекономічних чинників. Їх вплив є дуже складним та суперечливим, особливо в умовах постійних коливань ринкової рівноваги та з урахуванням перетворень, яких зазнає економіка України.

У статті було проаналізовано лінійну залежність $\hat{\Pi} = \Pi(K)$ та параболічну $\hat{B} = B(K)$. Порівнюючи дані роботи підприємства за останній

період із отриманими даними щодо показників K , Π та B було отримано наступне: для того, щоб прибуток збільшився на 372,79 тис.гр.од., необхідно збільшити виробництво на 34 тис.од., за рахунок цього можна зменшити ціну одиниці продукції на 34,07 тис.гр.од., а витрати – збільшити на 303,72 тис.гр.од. В результаті цього прибуток складе 752,79 тис.гр.од.

Список літератури

1. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: навч. посіб. К.: КНЕУ, 2005. 438 с.
2. Гринберг А.С. Информационные технологии моделирования процессов управления экономикой: учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИДАНА, 2003. 399 с.
3. Клейнер Г.Б. Экономико-математическое моделирование и экономическая теория. Экономика и математические методы. 2001. Т. 37. № 3. С. 111-126.
4. Коляда Ю.В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки: монографія. К.: КНЕУ, 2011. 297 с.
5. Лебедев В.В. Математическое и компьютерное моделирование экономики. М.: НВТ Дизайн, 2002. 256 с.
6. Матвійчук А.В. Моделювання економічних процесів із застосуванням методів нечіткої логіки: монографія. К.: КНЕУ, 2007. 264 с.
7. Московкин В.М. Математическое моделирование конкурентных взаимодействий на общих рынках капитала. Экономическая кибернетика. 2001. № 5-6. С. 31-35.
8. Сергеева Л.Н. Моделирование поведения экономических систем методами нелинейной динамики (теории хаоса). Запорожье: ЗГУ, 2002. 227 с.
9. Сергеева Л.Н. Нелинейная экономика: модели и методы. Запорожье: Полиграф, 2003. 218 с.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ М'ЯСОПРОДУКТОВОГО ПІДКОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ**Фущей Л.Л.***Аспірант Вінницького національного аграрного університету***MODERN TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF BRANCHES OF MEAT PRODUCT SUBCOMPLEX OF UKRAINE****Fushtei L.***Graduate student of Vinnytsia National Agrarian University***Анотація**

У статті розглянуто тенденції розвитку галузей м'ясопродуктового підкомплексу України. Визначено, що розвиток підприємств м'ясопродуктового підкомплексу України відіграє важливу роль в економіці країни, проте на даний час спостерігаються негативні процеси у галузі, що супроводжуються зменшенням поголів'я тварин та скороченням виробництва, що значно впливає на розвиток м'ясопродуктового підкомплексу та забезпечення населення продукцією м'ясного виробництва.

Досліджено загальну динаміку виробництва м'яса за галузями. Доведено, що не дивлячись на перспективність і важливість для економіки даної галузі, в Україні виробництво м'яса за видами зменшується, скорочується поголів'я худоби та птиці, знижується їх продуктивність. Здійснено аналіз основних показників стану ринку м'яса, що вказують на деградацію галузі. Наведено пропозиції, щодо перспективних напрямків розвитку галузі тваринництва.

Abstract

The article considers the development trends of the meat product subcomplex of Ukraine. It is determined that the development of meat products subcomplex of Ukraine plays an important role in the country's economy, but currently there are negative processes in the industry, accompanied by a decrease in livestock and production reduction, which significantly affects the development of meat subcomplex and population meat products.

The general dynamics of meat production by industries has been studied. It is proved that despite the prospects and importance for the economy of this industry, in Ukraine, meat production by species is declining, livestock and poultry are declining, their productivity is declining. An analysis of the main indicators of the state of the meat market, indicating the degradation of the industry. There are proposals for promising areas of development of the livestock industry.

Ключові слова: м'ясопродуктовий підкомплекс, розвиток, динаміка, експорт, імпорт, виробництво.

Keywords: meat product subcomplex, development, dynamics, export, import, production.

Постановка проблеми. Розвиток підприємств м'ясопродуктового підкомплексу України відіграє важливу роль в економіці країни, адже являється однією з пріоритетних галузей економіки країни, а також продовольчого комплексу України. Нестабільний стан розвитку цієї галузі викликає занепокоєння, адже розвиток галузі має визначальне значення в соціально-економічній ситуації, а також сприяє забезпеченню стабільної соціально-економічній ситуації в Україні.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням розвитку й функціонування м'ясопродуктового підкомплексу України присвячено багато праць вчених-економістів, зокрема П. Березівського, І. Власенко, Р. Логоші, І. Салькової, В. Меселя-Веселяка, однак динамічний розвиток галузі потребує постійного аналізу тенденцій розвитку, та факторів впливу на підкомплекс, адже саме ця галузь має визначальне значення в соціально-економічній ситуації, та забезпечує населення України м'ясом та м'ясопродуктами. Формулювання мети статті.

Мета статті полягає в дослідженні сучасних тенденцій розвитку м'ясопродуктового підкомплексу України та визначення пріоритетних напрямків діяльності для покращення діяльності м'ясопродуктового підкомплексу.

Виклад основного матеріалу дослідження.

М'ясо та м'ясопродукти є головним продуктом харчування більшості верств населення, а тому, його виробництво займає стратегічно важливе соціально-економічне значення. Ринок м'яса є індикатором стану розвитку багатьох галузей АПК, а також характеризує купівельну спроможність та добробут населення, через що привертає увагу аналітиків та експертів. Слід зазначити, що саме ринок м'яса є стратегічно важливим і значимим для забезпечення продовольчої безпеки держави. Під ринком продукції м'ясного скотарства слід розуміти сукупність відносин обміну як всередині м'ясопродуктового підкомплексу, так і між підкомплексом і споживачами продукції, які знаходяться за його межами. Ринок продукції м'ясного скотарства виконує такі функції: регулює виробництво, інформує товаровиробників про попит і пропозицію на продукцію; стимулює зростання обсягів виробництва за допомогою раціонального використання матеріальних ресурсів; сприяє стабілізації цін на продукцію галузі; виступає у ролі потужного важеля зниження витрат виробництва на одиницю продукції; забезпечує одержання прибутку кожному ефективно працюючому підприємству; сприяє прискоренню науково-технічного прогресу в галузі [1].

Таблиця 1

Баланс попиту і пропозиції всього м'яса (забійна вага)

	2018	2019	2019/2018 (%)
Запаси на початок періоду	174,74	209,52	119,9
Виробництво	2192,56	2263,49	103,2
С.-г. підприємства	1448,22	1521,67	105,1
Господарства населення	744,34	741,82	99,7
Імпорт	171,12	172	100,5
-Свіжа або охолоджена	16,26	15,86	97,5
- Морожена	150,65	151,94	100,9
-Готова продукція	4,21	4,19	99,5
Експорт	388,31	455	117,2
- Свіжа або охолоджена	86,79	99,2	114,3
-морожена	298,12	351,91	118
-готова продукція	3,4	3,89	114,4
Фонд споживання	1893,32	1940,23	102,5
Втрати, інші витрати	47,27	48,71	103
Запаси на кінець періоду	209,52	201,07	96

Джерело: [12]

На жаль, виробництво м'яса великої рогатої худоби в Україні щорічно скорочується, і протягом останніх років мало тенденцію до скорочення. Однак у багатьох країнах світу саме ця галузь є однією

з найприбутковіших і перспективних напрямків агробізнесу.

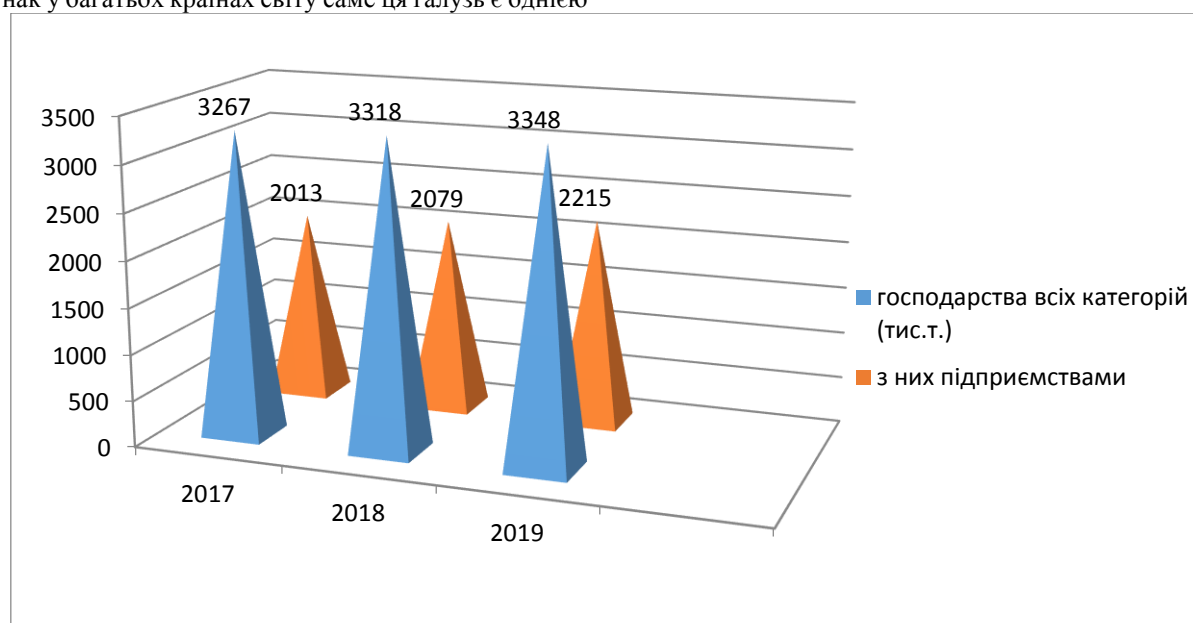


Рис. 1 Реалізація на забій с/г тварин у живій масі

Джерело: Сформовано автором на основі [2].

Україна в 2019 року збільшила виробництво м'яса до 2,146 млн тонн живої ваги - на 6,5%

порівняно із аналогічним періодом попереднього року (2,014 млн тонн).

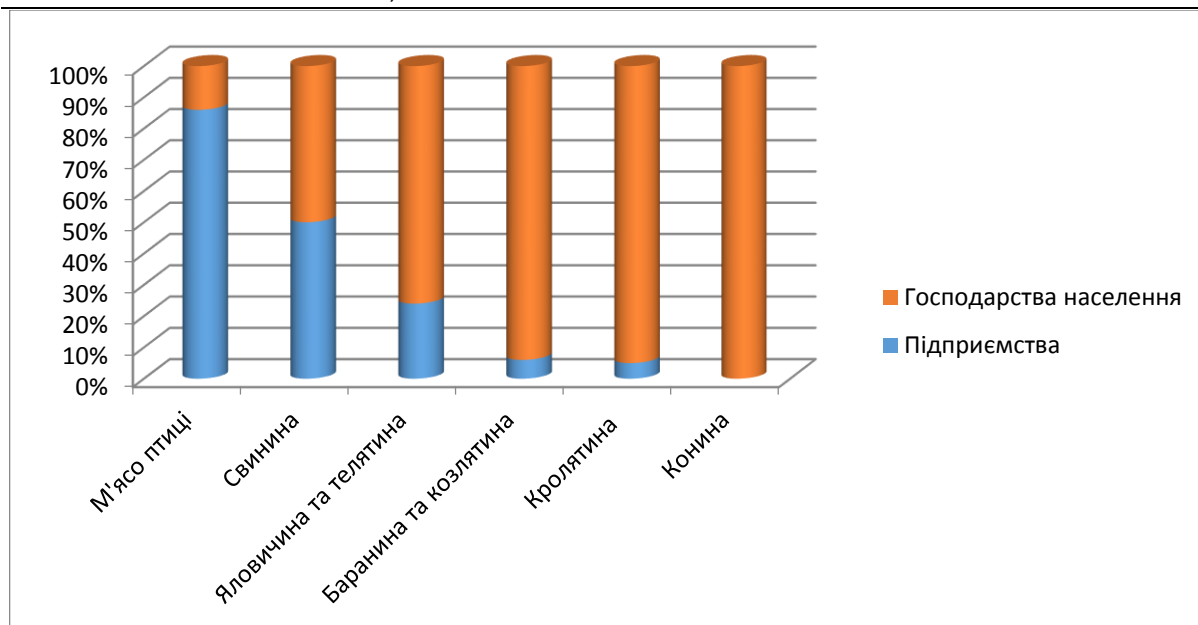


Рис.2 Виробництво м'яса за категоріями господарств, %

Джерело: Сформовано автором на основі [2].

На підприємствах країни у 2019 році було вирощено для реалізації на забій сільськогосподарських тварин загальною вагою 1,498 млн тонн, що на 11,2% більше ніж, було вирощено торік (1,347 млн тонн).

У господарствах населення реалізовано на забій тварин м'яса вагою 647,5 тис. тонн - на 2,9 % менше, ніж за січень-серпень минулого року (667,1 тис. тонн).

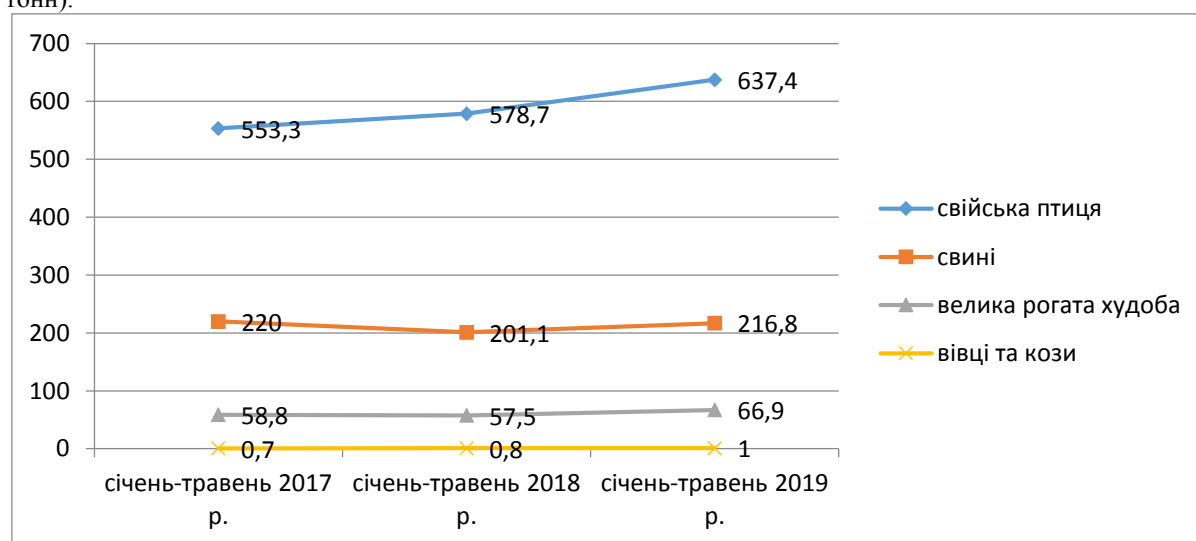


Рис. 3 Структура реалізованого м'яса на забій (у живій масі) підприємствами України тис. тонн

Джерело: Сформовано автором на основі [2].

За 2019 рік обсяги реалізації на забій сільськогосподарських тварин в Україні збільшилися на 4,8% у порівнянні з аналогічним періодом 2018 року — майже до 3,5 млн тонн.

За минулий рік в Україні було реалізовано на забій 3,48 млн тонн сільськогосподарських тварин (у живій масі), що на 4,8% більше, ніж за 2018 рік. У тому числі сільськогосподарські підприємства реалізували на забій 2,29 млн тонн сільськогосподарських тварин (на 9% більше, ніж у 2018 році), господарства населення — 1,19 млн тонн (на 2,1% менше).

Найбільші обсяги реалізації на забій сільськогосподарських тварин у 2019 році продемонстрували у Вінницькій (635,2 тис. тонн; на 31,3% більше, ніж за 2018 рік), Черкаській (475,2 тис. тонн; на 5,7% більше) та Дніпропетровській (321,3 тис. тонн; на 0,7% більше) областях.

Найменше сільськогосподарських тварин у минулому році реалізували на забій у Луганській (14,1 тис. тонн; на 24,8% більше, ніж у 2018 році), Миколаївській (50,7 тис. тонн; на 10,1% менше) та Чернігівській (51,5 тис. тонн; на 6,8% більше) областях [9].

Реалізація на забій сільськогосподарських тварин у 2019 році по областях

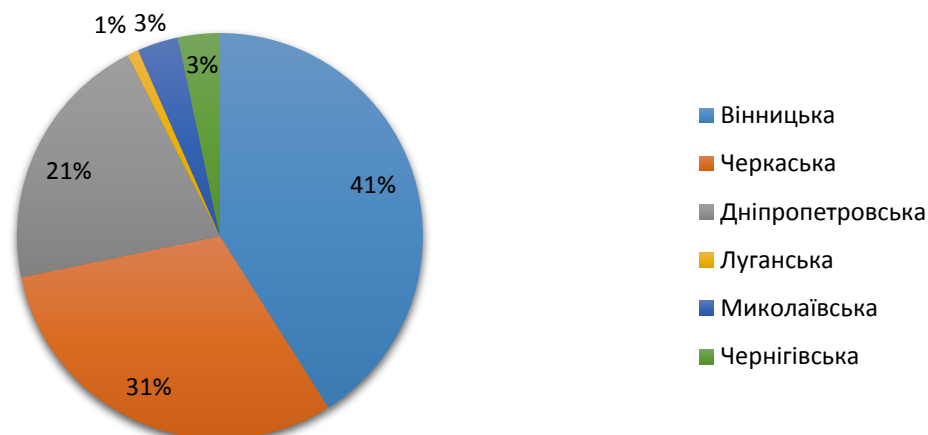


Рис.4 Реалізація на забій сільськогосподарських тварин у 2019 році по областях.

Джерело: Сформовано автором на основі [9].

У загальній структурі вітчизняного виробництва м'яса 56 % становить птиця, 14% – свинина та 5% – яловичина й телятина. Відзначається чітка тенденція скорочення виробництва останніх і нарощування м'яса птиці.

Найефективнішим в Україні є ринок м'яса птиці: тут відсутні суттєві проблемні питання щодо виробництва, якості, збуту чи експорту продукції.

Найбільш проблемним сегментом натомість залишається виробництво яловичини й телятини – воно є низько-ефективним і майже на 3/4 сконцентровано в господарствах приватного сектора. Розвиток галузі з урахуванням світових тенденцій, орієнтація на потреби споживчого ринку є складним, проте стратегічно важливим питанням [5].

Загало 2 15 тис. тонн у 2017 році

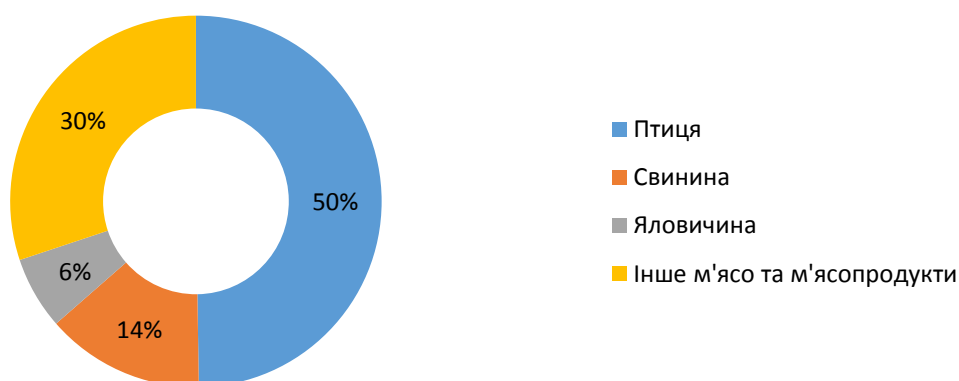


Рис. 5 Виробництво м'яса та м'ясопродуктів у 2017 році

Джерело: Сформовано автором на основі [2].

Загалом 198 тис. тонн у 2018 році

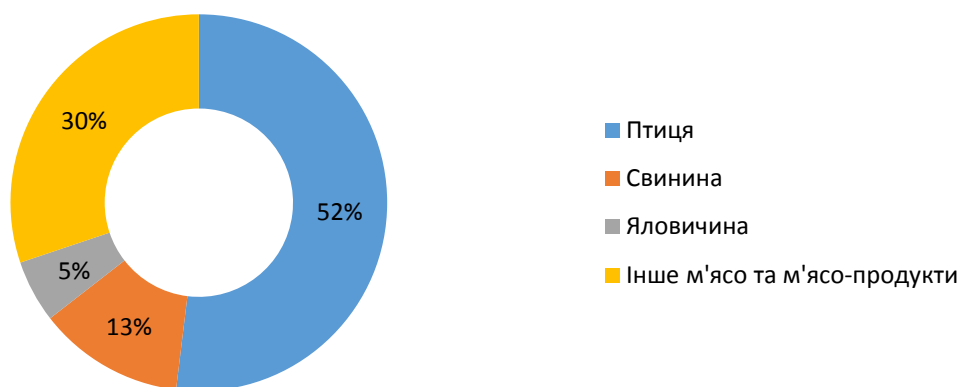


Рис. 6 Виробництво м'яса та м'ясопродуктів у 2018 році

Джерело: Сформовано автором на основі [2].

Загалом 275 тис. тонн у 2019 році

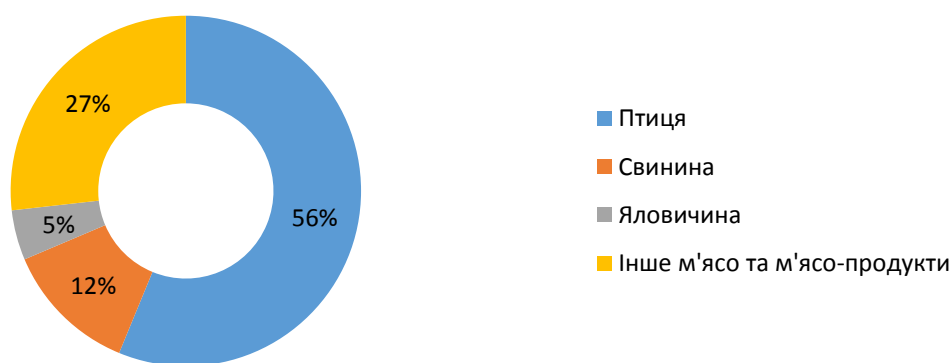


Рис. 7 Виробництво м'яса та м'ясопродуктів у 2019 році

Джерело: Сформовано автором на основі [2].

Ринок яловичини, через стійку тенденцію скорочення виробництва став найбільш проблемним сегментом галузі. Така тенденція пояснюється тим, що у населення зменшується купівельна спроможність, а враховуючи цінову політику на ринку м'яса, яловичина є найдорожчим видом м'яса, через що фактично українці не можуть собі дозволити в достатній кількості споживати всі види червоного м'яса. Що ж до виробників яловичини, то більшість з них працюючи на внутрішньому ринку являються на грані рентабельності через низьку купівельну спроможність населення та відсутність державної підтримки [5].

Україні в 2019 році налічувалось 3,7 млн голів ВРХ, що на 3,5% менше ніж у 2018 році (3,86 млн голів).

Більше половини від усієї чисельності поголів'я становлять корови – 1,9 млн голів. В 2019

році серед чисельності ВРХ відбулося зменшення на 3% у порівнянні з 2018 роком (1,930 млн голів проти 2,012 млн голів).

Чисельність ВРХ у промисловому секторі знизилась на 4,6% (1,134 млн голів у 2019 році проти 1,189 млн голів у 2018 році). Найбільша чисельність поголів'я відзначається в трьох областях: Полтавській (139 тис. голів; - 5,6%), Черкаській (115,3 тис. голів; -2,4%), Чернігівській (5,4%). Розглядаючи динаміку поголів'я корів, варто звернути увагу на його зменшення на 3,5% (460 тис. голів проти 477 тис. голів у 2018 році). Основна частина ВРХ зосереджена в господарствах населення (близько 70% всього поголів'я ВРХ і 76% корів). Загальна чисельність ВРХ на господарствах населення склала 2,595 млн. голів, що на 3% менші у порівнянні з 2018 роком [12].

Таблиця 2

Баланс попиту і пропозиції яловичини (у забійній вазі)

	2018	2019	2019/2018 (%)
Запаси на початок періоду	37,3	28,35	76
Виробництво	264,14	256,44	97
С.-г. підприємства	67,41	66,66	99
Господарства населення	196,72	189,78	96
Імпорт	2,16	2	93
-Свіжа або охолоджена	0,3	0,27	90
- Морожена	1,59	1,47	92
-Готова продукція	0,28	0,26	93
Експорт	55,02	50	91
- Свіжа або охолоджена	19,28	17,52	91
-морожена	34,28	31,15	91
-готова продукція	1,46	1,33	91
Фонд споживання	214,89	198,45	92
Втрати, інші витрати	5,33	5,17	97
Запаси на кінець періоду	28,35	33,18	117

Джерело [12]

Щодо виробництва свинини, то у 2019 році вітчизняне поголів'я свиней склало 6,02 млн. гол, що на 0,6 % нижче чисельності у 2018 році (6,05 млн. гол). Чисельність у господарствах населення стабільно знижується – на 6,1% до 2,5 млн. голів, в той час як промислове поголів'я поступово відновлюється за рахунок імпорту живця.

Найбільше за даний період зменшилось поголів'я в Одеській, Херсонській, дніпропетровській та Тернопільській областях. Серед фермерських

підприємств найбільше зростання відбулось у Харківській, Чернівецькій, Закарпатській та Львівській областях.

Серед фермерським господарств найбільше зростання у 2019 році зафіксовано в таких областях: Львівській (приріст 50,7 тис. голів), Київській (приріст 38,3 тис. голів), Черкаській (приріст 19,4 тис. голів), Івано-Франківській (приріст 18,8 тис. голів), Чернігівській (приріст 17,9 тис. голів), Чернівецькій (приріст 15 тис. голів)

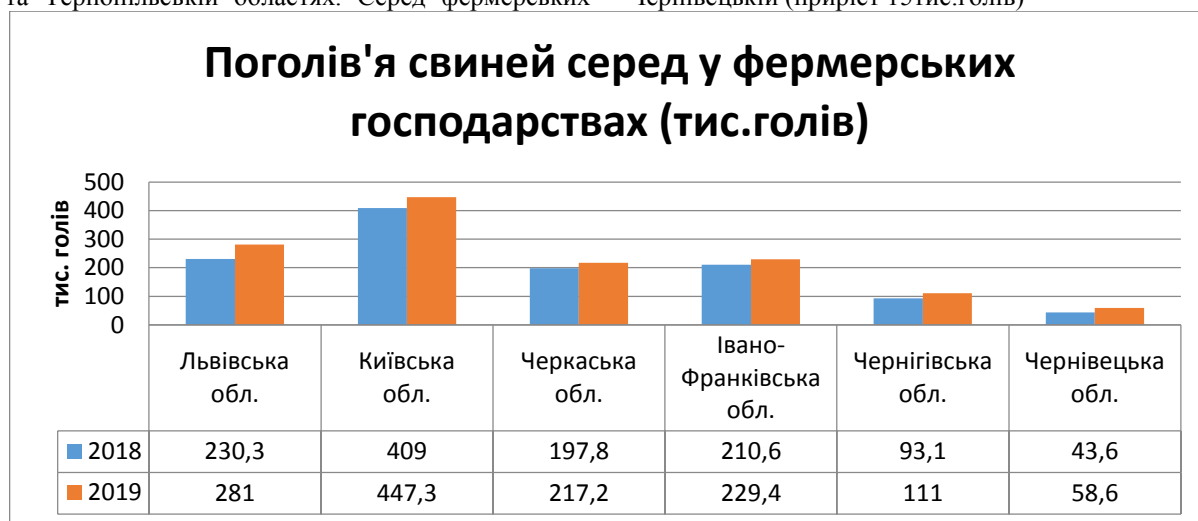


Рис. 8 Поголів'я свиней у фермерських господарствах (тис. голів)

Джерело: Сформовано автором на основі [12].

Таблиця 3

Баланс попиту і пропозиції свинини (у забійній вазі)

	2018	2019	2019/2018 (%)
Запаси на початок періоду	49,07	49,12	100,1
Виробництво	179,42	170,31	94,9
С.-г. підприємства	73,49	75	102,1
Господарства населення	105,93	95,31	90
Імпорт	2,26	9,3	411,5
Експорт	0,84	0,44	52,4
Фонд споживання	181,96	179,58	98,7
Втрати, інші витрати	3,36	3,59	98,9
Запаси на кінець періоду	50,14	46	91,7

Джерело [12].

М'ясо птиці чи не єдина галузь у тваринництві яка демонструє стабільний розвиток. Виробництво м'яса птиці з року в рік росте, збільшуються також обсяги експорту даного виду м'ясної продукції, як і розширюється його географія. Попит на дану продукцію на вітчизняному ринку також росте за рахунок найнижчої ціни порівняно зі свининою та яловичиною.

Загальна чисельність свійської птиці стабільно зростає протягом останніх трьох років. У 2019 році приріст на господарствах усіх категорій склав 4,6% (210,4 млн голів проти 201,1 млн голів у 2018 році). Найчисельніше поголів'я зафіксовано на господарствах усіх категорій Вінницької (37,4 млн голів), Черкаської (25,99 млн голів), Київської (25,4 млн голів) і Дніпропетровській (19,5 млн голів) областях.

У промисловому секторі чисельність зросла до 124,6 млн голів, або на 7,8%, якщо порівнювати з показниками 2018 року (115,6 млн голів). Позитивній динаміці сприяв приріст на підприємствах п'ятнадцяти областей України. Найбільше зростання зафіксовано у Вінницькій (приріст 9,4 млн голів), Черкаській (приріст 1,8 млн голів) і Харківській (приріст 1,2 млн голів).

Зростання на господарствах населення у 2019 становить 0,4% (85,8 млн голів проти 85,5 млн у 2018 році). Найбільший приріст відбувся в Київській (приріст 411 тис. голів), Дніпропетровській (приріст 302,5 тис. голів), Львівській (приріст 188 тис. голів) і Черкаській (приріст 178 тис. голів) областях.

Загалом виробництво м'яса та субпродуктів птиці у 2019 році склав 100,7 тис. т в місяць.

Таблиця 4

Баланс попиту і пропозиції м'яса свійської птиці (у забійній вазі)

	2018	2019	2019/2018 (%)
Запаси на початок періоду	93,99	100,67	113,5
Виробництво	300,7	333,3	110,8
С.-г. підприємства	257,5	285,3	110,8
Господарства населення	43,2	47,9	110,9
Імпорт	31,45	31,28	99,5
Експорт	75,12	104,1	138,6
Фонд споживання	238,07	259,65	109,1
Втрати, інші витрати	6,64	7,29	109,8
Запаси на кінець періоду	92,87	105,22	113,3

Джерело [12].

При вивченні категорії споживання використовуються поняття «ефект доходу» і «ефект заміщення». Ефект доходу полягає в тому, що якщо ціна на будь-який товар знижується, то у споживача вивільняється частина доходу для купівлі додаткових одиниць даного чи будь-якого іншого товару.

Згідно з ефектом заміщення, споживач буде купувати більше продукції, ціна якої знизилася, і замінювати нею інші товари, які при цьому відносно дорожчають. Наприклад, зниження ціни на м'ясо птиці змушує купувати його у більших обсягах порівняно із яловичиною та свининою [6].

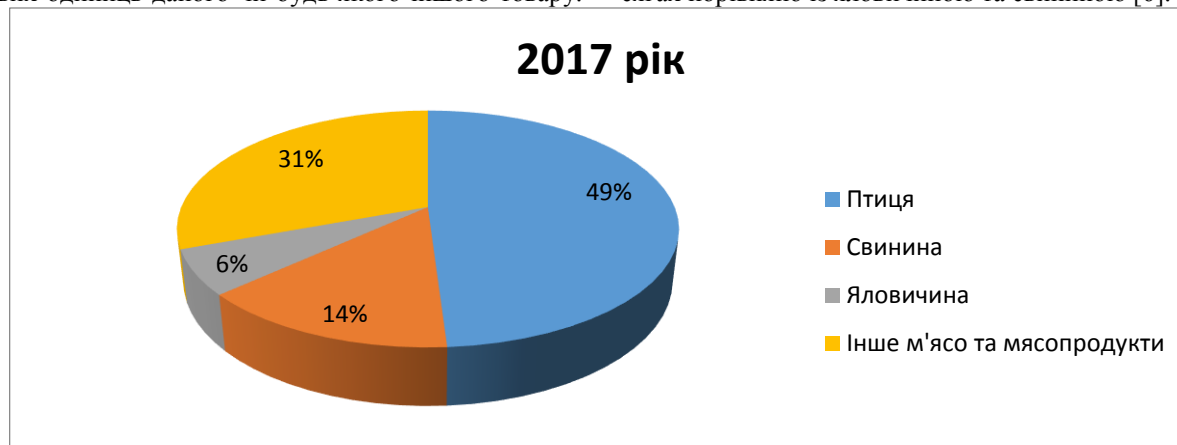


Рис. 9 Річний обсяг споживання м'яса та м'ясопродуктів пересічним Українцем у 2017 році. Джерело: Сформовано автором на основі [2].

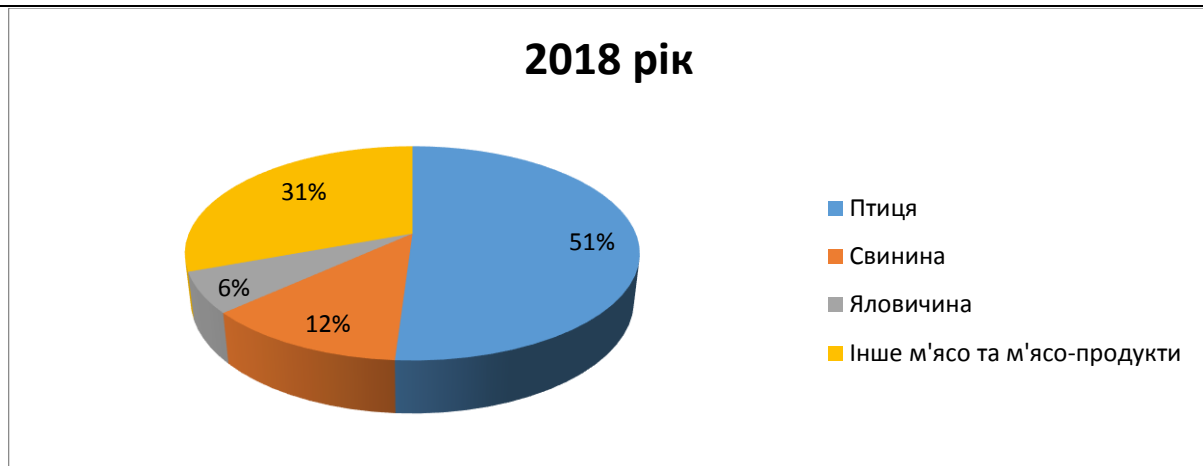


Рис. 10 Річний обсяг споживання м'яса та м'ясопродуктів пересічним Українцем у 2018 році.
Джерело: Сформовано автором на основі [2].

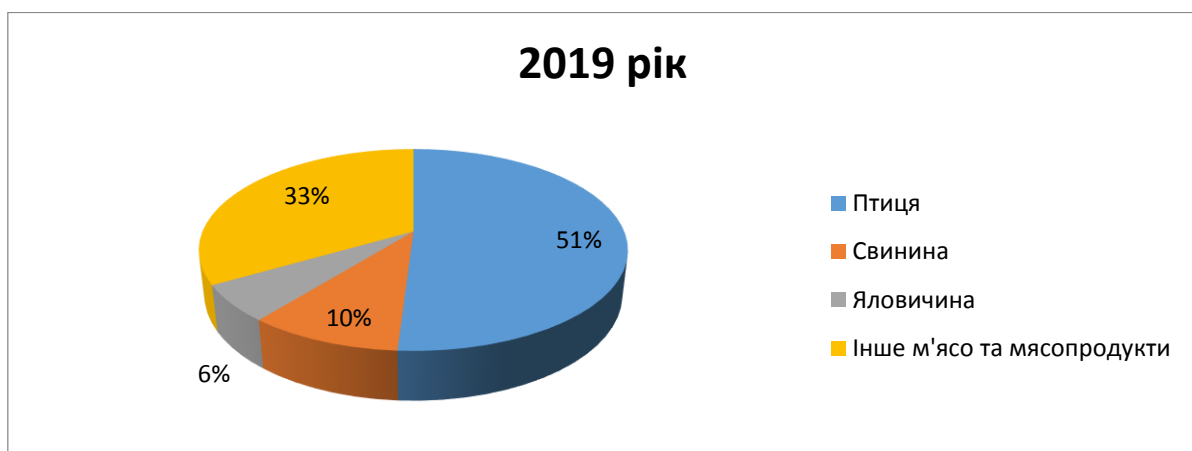


Рис. 11 Річний обсяг споживання м'яса та м'ясопродуктів пересічним Українцем у 2019 році.
Джерело: Сформовано автором на основі [2].

Нині в Україні основною проблемою для населення є не фізична відсутність продуктів харчування, а обмежені економічні можливості їх придбання. Звідси постає проблема забезпечення населення країни науково обгрунтованої потреби у продуктах харчування для забезпечення активного та здорового життя, щоб отримувати з продуктами харчування необхідну кількість калорій. Отже, важливими чинниками соціального аспекту забезпечення продовольчої безпеки є фізична й економічна доступність населення до продуктів харчування [6].

У багатьох державах розраховуються науково обгрунтовані норми споживання основних продуктів харчування на основі врахування традицій країн, кліматичних та інших умов. Наприклад, у багатьох країнах Заходу високий рівень розвитку сільського господарства і ввезення продовольства за кордону забезпечують споживання в середньому на душу населення вище раціональних норм. А в окремих країнах Азії, Африки, Латинської Америки споживання продуктів харчування на душу населення істотно нижче необхідної норми.

Найбільшими споживачами м'яса є громадяни США – на них припадає близько 120 кг на душу населення в рік., Угорщина – 82 кг, Австралія – 106 кг, Данія – 95 і Канада – 98 кг. У країнах ЄС у середньому споживають близько 87 кг м'яса з розрахунку на душу населення, у країнах Східної Європи (у тому числі й у країнах, що недавно приєдналися до Євросоюзу) не більше 79 кг, Бразилії близько 62 кг, у Індії близько 35 кг, у Китаї – 38 кг [7].

Взагалі, рівень споживання м'яса на душу населення на рік в Україні на 35 – 45 % нижчий, ніж у розвинутих країнах світу. Ураховуючи його якісний склад (субпродукти й жир-сирець), він знизився до критичного. У середньому по Україні м'яса споживається 49 кг на одну особу на рік. За науково обгрунтованої норми, цей показник має бути 82 кг. За рахунок швидкого зростання обсягів вирощування птиці в Україні вдалося частково вирішити проблему дефіциту м'яса, хоча це призвело до порушення науково обгрунтованої структури його споживання та раціонального співвідношення між окремими видами [3; 4].

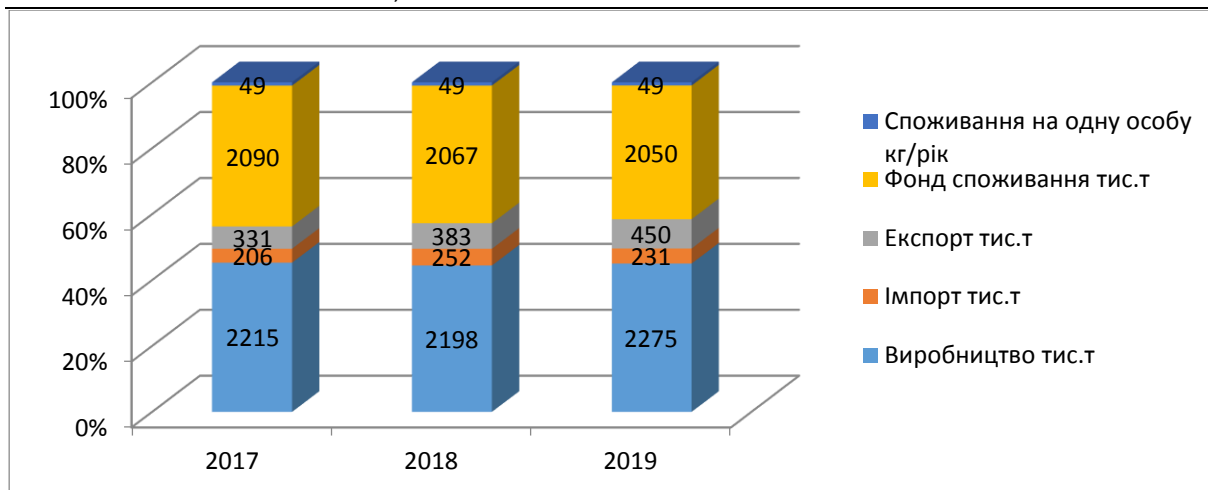


Рис. 12 Річний баланс м'яса та м'ясопродуктів в Україні

Джерело: Сформовано автором на основі [2].

Провідною позицією вітчизняного експорту залишається м'ясо птиці, частка якого у загальних обсягах становить біля 77%, або 271 тис. тонн, що на 13% більше, ніж роком раніше. Найбільшим попитом українське м'ясо птиці у поточному році користується у Єгипті, Нідерландах, Іраку [10]. Основними імпортерами яловичини та свинини є країни колишнього СРСР – Білорусь, Грузія, Казахстан, Молдова, Азербайджан. М'ясний імпорт, в основному, представлений свининою та м'ясом птиці. При цьому, імпорт м'яса птиці за 2019 р. збільшився на 41%, свинини – на 19%. Імпортується м'ясна продукція, переважно, із країн ЄС (Польщі, Німеччини, Данії та Угорщини). Частка імпорту у внутрішньому продовольчому споживанні у 2019 р. склала 10% [10].

Перспективним імпортером українського м'яса можуть стати Об'єднані Арабські Емірати, представники яких під час зустрічі української та арабської сторін висловили зацікавленість в імпорті з України живих овець, м'яса баранини, а також іншої сільськогосподарської продукції [10].

Україна експортувала на 23,3% більше м'яса птиці, ніж торік. Натуральний обсяг експорту склав 408 тис. т. Топ-3 покупці - Нідерланди, Словаччина, Саудівська Аравія. Імпорт теж трохи зріс — із 133 до 136 тис. т. Україна переважно купувала м'ясо птиці в Польщі, Німеччині та Угорщині [11]. Лідером галузі залишається компанія «МХП» (ТМ «Наша Ряба», «Башинський»). У лютому 2019 року агрохолдинг завершив операцію з придбання більше 90% акцій словенської компанії Perutnina Ptuj, яка у свою чергу володіє потужностями з виробництва бройлерів у Словенії, Хорватії, Сербії, Боснії та Герцеговині. На другому місці за часткою ринку — ТОВ «Комплекс Агромарс» (ТМ «Гаврилівські курчата»), на третьому — ТОВ «Птахокомплекс «Дніпровський» [11].

В багатьох районах аграрні підприємства останніми роками значно скоротили виробництво м'яса у зв'язку зі скороченням кількості поголів'я, незадовільною селекційно-племінною роботою, ціновою політикою тощо. Питання збільшення виробництва вітчизняної м'ясопродукції можна

вирішити протягом 3–5 років за умови співпраці державних структур, аграрних підприємств, особистих селянських і фермерських господарств та переробних підприємств [14].

Відсутність єдиної державної та регіональної політики у сфері м'ясопродуктового підкомплексу призвело до розбалансованості функціонування його головних ланок, порушенню організаційно-економічних відносин між ними, послабило вплив держави на процес відтворення. Держава повинна підтримувати вітчизняних виробників незалежно від форми власності та розмірів господарства [17, с.27-29].

В наш час найгострішими проблемами для економіки країни є:

- низький рівень платоспроможного попиту населення на харчові продукти;
- недостатній рівень розвитку інфраструктури внутрішнього ринку;
- цінова диспропорція на ринку сільськогосподарської продукції та матеріально-технічних ресурсів;
- недостатній рівень інноваційної та інвестиційної активності в сфері виробництва сільськогосподарської продукції та продовольства.

Заходи державного регулювання повинні забезпечувати динамічний розвиток ринку м'яса і м'ясопродуктів, стимулювати попит і пропозицію високоякісних продуктів харчування, тим самим, підвищувати прибутковість сільських товаровиробників і переробників м'ясної сировини, тобто мають відповідати інтересам сільськогосподарських виробників переробників і споживачів м'ясної продукції [17, с.27-29].

З метою подолання кризової ситуації, що склалась у вітчизняному м'ясопродуктовому підкомплексі, доцільно розробити цільову програму розвитку галузей м'ясного тваринництва, а також стимулювати великотоварне виробництво в спеціалізованих господарствах та тваринницьких комплексах. Також доцільним є забезпечення необхідних умов для розвитку дрібнотоварного виробництва та особистих селянських господарств. Серед шляхів реалізації цих завдань слід назвати

сприяння вертикальній інтеграції агропромислового сектору, інвестування капіталів переробних підприємств у розвиток їхньої сировинної бази, надання інформаційної та методичної підтримки інвестуванню в розвиток сільгоспвиробництва, спрощення процесів реєстрації аграрних інвестицій, надання гарантій землекористування інвесторам у період до скасування мораторію на продаж сільськогосподарських земель, здійснення моніторингу світового та вітчизняного аграрного ринку, розроблення механізму виявлення та попередження зовнішніх і внутрішніх загроз продовольчій безпеці України [15].

Однією з основних проблем, яка постала перед м'ясопродуктовим підкомплексом, є зниження обсягів і збитковість виробництва продукції. Особливо складною є ситуація щодо вирощування великої рогатої худоби. Саме ця галузь вимагає значних капітальних витрат для відновлення та організації виробництва (відновлення племінного й товарного стада, будівель, обладнання, техніки). З урахуванням зростаючих цін на сільськогосподарську продукцію на світових ринках і збільшення споживання м'яса та м'ясопродуктів у країнах, що розвиваються, виробництво продукції тваринництва може стати одним з найприбутковіших секторів національної економіки [15].

Розглянувши тенденції розвитку ринку м'яса в Україні можна зробити висновки, що не дивлячись на те, що попит на свинину та яловичину постійно зростають, саме ці галузі м'ясопродуктового підкомплексу перебувають у кризовому стані і їх виробництво постійно скорочується. Дослідження показують, що м'ясопродуктовий підкомплекс України розвивається лише за рахунок виробництва та переробки м'яса птиці. Для збалансування виробництва м'яса потрібно здійснити цілий комплекс заходів, які будуть спрямовані на розвиток саме цієї галузі виробництва. Отже, м'ясопродуктовий підкомплекс України може стати прибутковим та конкурентоспроможним, але для цього потрібно здійснити ряд організаційно-економічних заходів, які сприятимуть розвитку ринку м'яса та формувати експортний потенціал даної галузі. В Україні значна частина виробництва м'ясної продукції, зокрема яловичини та свинини, зосереджена в приватних господарствах населення, тому для розвитку даної галузі доцільно здійснити такі економічно-організаційні заходи, як: надати державну допомогу виробникам свинини та яловичини для збільшення обсягів виробництва; сприяти залученню інвестицій саме в м'ясну галузь України; розвивати мережі збуту для невеликих приватних господарств, оскільки саме вони на сьогодні являються найбільшими виробниками м'ясної продукції [16].

Висновки. М'ясопродуктовий підкомплекс являється найголовнішою складовою АПК України, головним завданням якої є забезпечення внутрішньої потреби держави м'ясом. Проте, не дивлячись на те, що попит на свинину та яловичину постійно зростають, саме ці галузі м'ясопродуктового підкомплексу перебувають у кризовому стані і їх виробництво постійно скорочується. Сучасні

тенденції розвитку галузі показують, що підкомплекс функціонує лише за рахунок виробництва та переробки м'яса птиці. Хоча і попит на свинину та яловичину постійно зростають, саме ці галузі м'ясопродуктового підкомплексу перебувають у кризовому стані і їх виробництво постійно скорочується. М'ясопродуктовий підкомплекс має потребу у конкурентоспроможному розвитку, що базуватиметься на інноваційно-інвестиційній діяльності. Формування конкурентоспроможності виробників м'ясної продукції можливе лише за умов підвищення ефективності виробництва, модернізаційно-інноваційної діяльності, державної підтримки та кредитування, вирішення проблеми взаємовідносин між постачальниками та переробниками сировини. М'ясопродуктовий підкомплекс, як один з пріоритетних напрямків розвитку економіки може стати прибутковим, але для цього потрібно здійснити ряд організаційно-економічних заходів, які будуть сприяти розвитку ринку м'яса а також формувати його експортний потенціал. Оскільки в Україні більша частина виробників м'ясної продукції, зокрема яловичини та свинини, зосереджена в приватних господарствах населення, то для розвитку галузі потрібно здійснити такі економічно-організаційні заходи, як: надати державну допомогу виробникам свинини та яловичини на збільшення обсягів виробництва; менеджменту і виробництва інвестицій саме в м'ясну галузь України; розширювати та сприяти розвитку мереж збуту для невеликих приватних господарств, які сьогодні являються найбільшими виробниками м'ясної продукції.

Список літератури

1. Свиноус І.В. Роль і місце складових ринкової інфраструктури в ланцюгу товароруху тваринницької продукції від ОСГ до кінцевого споживача // І.В. Свиноус, О.А. Шуст, Б.Г. Міхняк // Вісник Хмельницького національного університету, 2010. – № 5. – Т.4. – С.134-137.
2. <https://ukrstat.gov.ua>.
3. України за 2014 р.: стат. зб. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>. (3.09.16).
4. Україна посідає 85-е місце в світі за споживанням м'яса на душу населення. URL: <http://shuvar.com/index.php?mod=news&cmd=details&id=620>. (3.09.16). https://ag.arizona.edu/arec/wemc/papers/Today_Tomorrows.html. (12.08.16).
5. Vlasenko, V. & Levicky, I. (2017). Suchasnyi stan zabezpechennia derzhavy miasom ta tendentsii yoho spozhyvannia naseleenniam Ukrainy [Current state of the country provision with meat and meat consumption tendencies in Ukraine]. Socio-Economic Problems and the State. 16 (1), 15-23.
6. Шуст О.А. Ринок продукції м'ясного скотарства в Україні: теоретико-прикладні аспекти розвитку та регулювання: монографія / О.А. Шуст. – Біла Церква, 2011. – 336 с.
7. Милейко Я. Ковбаси багато, шинки багато... / Я. Милейко // Пропозиція. – 2004. – № 5. – С. 28

8. https://agropolit.com/media/infographics/original/00/00/94/19_07_01_infographic_market_meat-2-18113.png
9. <https://agronews.ua/news/zbil-shylys-obsiah-realizatsii-na-zabiy-sil-s-kohosptvaryn/>
10. Регмі А., Мелхар М. Світове сільське господарство та торгівля. URL: <http://www.ukragroportal.com/propoz/tem.html?PropozRubID=10&Year=&NumID=&obl=&ItemID=102&Page=160>. (12.08.16).
11. Agravery.com
12. Інформаційно-аналітичний звіт по ринкам м'ясних виробів за квітень-травень <https://issuu.com/ukrainian-food/docs/>
13. Інформаційно - аналітичний звіт по ринкам м'ясних виробів. Лютий 2019 <https://issuu.com/ukrainian-food/docs/>_____2019.
14. Салькова І.Ю. Пріоритетні напрямки розвитку птахопродуктового підкомплексу АПК України / І.Ю. Салькова // Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. – 2015. – № 4. – С. 35-42.
15. Салькова І.Ю., Фуштей Л.Л. Теоретичні основи та можливості розвитку м'ясопродуктового під комплексу України / І.Ю. Салькова, Л.Л. Фуштей // Глобальні та національні проблеми економіки: Електронний ресурс . – Режим доступу: <http://globalnational.in.ua/archive/22-2018/44.pdf>
16. Фуштей Л.Л. Сучасний стан розвитку м'ясопродуктового підкомплексу України /Л.Л. Фуштей// Форми організації бізнесу, менеджменту і виробництва: Електронний ресурс . – Режим доступу: http://www.vfeu.edu.ua/red_jurn.html
17. Чорноротов О.Г. Аналіз ринку тваринництва та виробництва м'яса та м'ясопродуктів України. //Мясные технологии. – 2011. – №7.– С.25–30.

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

№27 (2020)

VOL. 3

ISSN 3353-2389

Polish journal of science:

- has been founded by a council of scientists, with the aim of helping the knowledge and scientific achievements to contribute to the world.
- articles published in the journal are placed additionally within the journal in international indexes and libraries.
- is a free access to the electronic archive of the journal, as well as to published articles.
- before publication, the articles pass through a rigorous selection and peer review, in order to preserve the scientific foundation of information.

Editor in chief – J an Kamiński, Kozminski University

Secretary – Mateusz Kowalczyk

Agata Żurawska – University of Warsaw, Poland

Jakub Walisiewicz – University of Lodz, Poland

Paula Bronisz – University of Wrocław, Poland

Barbara Lewczuk – Poznan University of Technology, Poland

Andrzej Janowiak – AGH University of Science and Technology, Poland

Frankie Imbriano – University of Milan, Italy

Taylor Jonson – Indiana University Bloomington, USA

Remi Tognetti – Ecole Normale Supérieure de Cachan, France

Bjørn Evertsen – Harstad University College, Norway

Nathalie Westerlund – Umea University, Sweden

Thea Huszti – Aalborg University, Denmark

Aubergine Cloez – Université de Montpellier, France

Eva Maria Bates – University of Navarra, Spain

Enda Baci – Vienna University of Technology, Austria

Also in the work of the editorial board are involved independent experts

1000 copies

POLISH JOURNAL OF SCIENCE

Wojciecha Górskiego 9, Warszawa, Poland, 00-033

email: editor@poljs.com

site: <http://www.poljs.com>