DEPARTMENT OF ECONOMICS AND BUSINESS-PROCESSES MODELLING

Alfred Nobel University

Structural transformations and problems of information economy formation

Collective monograph

Yunona Publishing,
United States of America
2018

Yunona Publishing, New York, United States of America

Structural transformations and problems of information economy formation

Science editor:

Parshyna Olena
Doctor of Economic science, professor,
Head of Department of Economics and Business-Processes Modelling
Alfred Nobel University

Structural transformations and problems of information economy formation: Collective monograph. - Yunona Publishing, New York, USA, 2018. - 292 p.

ISBN 978-0-9988574-5-8

Collective monograph is intended for politicians, scientists, entrepreneurs, teachers, postgraduate students, students and anyone interested in the issues of formation the mechanism of effective regulation of enterprise economic activity.

ISBN 978-0-9988574-5-8

© 2018 Copyright by Yunona Publishing
© 2018 Authors of the articles

CONTENT

Приветственное слово редактора……..5

SECTION 1. Theoretical, methodological and practical aspects of structural transformations in the economy 6

1.1. PRODUCTIVE RESOURCE MANAGEMENT AND DISTRIBUTION OF RESOURCES IN GLOBAL COMPANIES AND CORPORATIONS UNDER COMPETITIVENESS SUPPORT. **Parshyn Yurij, Parshyna Olena** 6

1.2. METHODOLOGICAL APPROACHES TO DEFINITION AND THE ESTIMATION OF SIZE OF THE SOCIAL CAPITAL. **Golovnina O.G.** 14

1.3. КОНЦЕПЦІЯ БУДУВАННЯ ПРОГРАМИ РЕСТРУКТУРИЗАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА. **Хенрик Джвігол, Маріола Джвігол-Барош, Радослав Мішкєвіч** 24

1.4. ВІДКРИТІ ДАНІ – ВЕЛИКІ ДАНІ – ГЛИБОКЕ НАВЧАННЯ – ЕВОЛЮЦІЙНИЙ ШЛЯХ ДО ЕФЕКТИВНОГО ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ. **Кобзев І.В., Мельников О.Ф., Орлов О.В.** 35

1.5. ТРАНСФОРМАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ. **Ковальчук І.В.** 42

1.6. ENHANCEMENT OF THE EFFICIENCY OF REGIONAL POTENTIAL USE ON THE GROUND OF PROCESSING OF NON-STRUCTURED AND FUZZY INFORMATION. **Parshyna M.Y.** 55

1.7. ПРАВОВІ ЗАСАДИ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РИНКУ БАНКІВСЬКИХ ПРОДУКТІВ І ПОСЛУГ. **Рущишин Н. М., Мудра Р. Р.** 63

SECTION 2. Current state and analysis of economic entities at macro, meso- and micro levels 73

2.1. УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИМ ПРОЕКТУВАННЯМ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ. **Валіков В.П., Македон В.В., Бондар В.П., Курінна І.Г.** 73

2.2. ФІНАНСОВІ РИЗИКИ В ЛОГІСТИЧНОМУ ЛАНЦЮГУ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА. **Дроботя Я. А., Собчишин В. М., Дорошенко О. О.** 88

2.3. ANALYSIS AND PARAMETER EVALUATION OF COMPLEX DEVELOPMENT OF UKRAINIAN REGIONS. **Kravchenko Alla, Kalinina Anna.** 95

2.4. ЕКОНОМІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ КОМУНІКАТИВНИХ СТРАТЕГІЙ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ В КООРДИНАТАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. **Карпенко Л.М., Пляцек І.Р.** 112

2.5. TECHNOLOGY FOR EVALUATING EFFICIENCY OF THE ENTERPRISE COMMERCIAL ACTIVITY. **Kaschena N. B., Chmil H. L., Nosach N. V.** 121

2.6. ANALYSIS OF TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE PORT INDUSTRY OF UKRAINE. **Makarenko Maryna, Gurenko Anna, Onishchenko Vladyslav** 129

2.7. ТРАНСФОРМАЦІЯ ПОДАТКОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ ТА ПОЛЬЩІ В КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ. **Мединська Т. В., Ніконенко У. М.** 141

2.8. ФІНАНСОВИЙ ВПЛИВ МІЖНАРОДНОЇ ТРУДОВОЇ МІГРАЦІЇ НА ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ. **Паршина О.А., Чумак Т.В., Ярмоленко Л. І.** 154

2.9. ACHIEVEMENTS ECONOMIC EFFICIENCY OF MACHINE-BUILDING ENTERPRISE BASED ON INDICATORS COMPETITIVENESS OF ITS PRODUCTS. **Siketina N.H.** 166

2.10. STRATEGIC ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF THE UKRAINIAN CHEMICAL INDUSTRY ENTERPRISES. **Chernysheva O.M.** 179

2.11. ІННОВАЦІЙНА АКТИВНІСТЬ ЯК БАЗА РЕІНЖИНІРИНГА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ. **Чумак Л. Ф.** 187

SECTION 3. Mathematical methods, models and information technology in the management of economic systems 194
3.1. RESEARCHING OF DATA MINING ALGORITHMS IN DETERMINING FRAUD IN A NETWORK. **Bartashevskaya Y. N., Dzukem Kemkuignou Carine** 194
3.2. SIMULATION OF THE PROCESSES OF EVALUATION AND FUNCTIONALITY RESTORATION OF THE TECHNICAL-ECONOMIC SYSTEM.
Demianchuk B. A., Kolesnychnenko N. A., Kosariev V. M. 204
3.3. THE THEORY OF DECISION-MAKING ON THE BASIS OF THE MODEL OF USEFUL AND RISK IN THE CONDITIONS OF COUNTERING THE COMPETITORS.
Demianchuk B. A., Kosariev V. M. 223
3.4. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА В АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ. **Коваленко М.В.** 234
3.5. АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА. **Косенко В.В., Онищенко Ю.М., Мельников А.А.** 243
3.6. ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ В ГАЛУЗІ ТУРИЗМУ: ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ. **Петрук Т.М., Саницька А.О.** 250
3.7. METHODOLOGY AND PRACTICE OF THE APPLICATION OF ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELS FOR DESCRIPTION OF DYNAMIC PROCESSES IN ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL SYSTEMS (ON THE EXAMPLE OF WATER BASINS OF UKRAINE). **Serbov M.G.** 258
3.8. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПОЛІГРАФІЧНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ ЗА ДОПОМОГОЮ АСУП. **Чеботарьова І.Б., Бойко А.О.** 268
3.9. MULTIPROCESSOR COMPUTING SYSTEMS IN THE PROBLEM OF GLOBAL OPTIMIZATION.
Shvachych G.G., Pobochy I.A., Kholod E.G., Ivaschenko E.V., Busygin V.V. 281

Уважаемые ученые – соавторы коллективной научной монографии «Структурные трансформации и проблемы формирования информационной экономики»!

Научный интерес к изучению структурных трансформаций обусловлен значительными изменениями в экономике страны, следствием которых являются структурные диспропорции, неравномерности экономического развития во всех секторах народного хозяйства.

Доминирующая тенденция мирового экономического развития проявляется в глобальном росте информационных и аналитических технологий, а также необходимостью получения новых знаний в области теории, методологии и практики их использования.

Особую актуальность приобретают вопросы, связанные с изучением информационной экономики, ее сущности и содержания, установления закономерностей трансформации структуры экономики в современных условиях глобализации. Открытыми остаются вопросы эффективного использования одного из фундаментальных ресурсов – информации в экономических системах различных иерархических уровней.

Университет имени Альфреда Нобеля предоставляет нам уникальную возможность проведения исследований в рамках комплексной темы кафедры экономики и моделирования бизнес-процессов «Структурные трансформации экономики: макро-, мезо- и микроуровни» (номер государственной регистрации 0115U005679, 2015–2019).

Уважаемые соавторы коллективной научной монографии! Хочу поблагодарить Вас за проявленный интерес к актуальным проблемам экономики и пожелать Вам творческих успехов, новых открытий и достижений, прогрессивных идей и реализации интересных научных проектов!

Главный редактор монографии,
руководитель научной темы
«Структурные трансформации экономики:
макро-, мезо- и микроуровни»,
доктор экономических наук, профессор,
заведующая кафедрой экономики
и моделирования бизнес-процессов
Университета имени Альфреда Нобеля,

Паршина Елена Анатольевна

SECTION 1
Theoretical, methodological and practical aspects of structural transformations in the economy

1.1. PRODUCTIVE RESOURCE MANAGEMENT AND DISTRIBUTION OF RESOURCES IN GLOBAL COMPANIES AND CORPORATIONS UNDER COMPETITIVENESS SUPPORT

Parshyn Yurij,
Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of Economics and Business-Process Modelling Department,
Parshyna Olena
Doctor of Economic Sciences, Full Professor, Head of Economics and Business-Process Modelling Department,
Alfred Nobel University, Dnipro

Under globalization conditions effective activities of any modern enterprise depend upon its ability to create and market world quality goods. Intellectual potential of global companies and corporations, the use of up-to-date methods to design and produce industrial goods help to turn out competitive work.

Dynamics of modern society [1] effaces boundaries and barriers among countries and continents. Always dominated policy drops, and policy as well as everything connected with it come to the fore. World economic crisis confirmed it again that we are interlocked and integrated against each other. That's why any negative developments in one or another sphere or state in one way or other influence other states and nations. Integration of companies, networking subsidiaries in different countries are the factors favouring unification of nations and countries locating sometimes far apart.

Daikin Industries Ltd Company is an example. It started in 1924 in Osaka (Japan). Today, 86 years after it is huge corporation having 13 works all over the world (total square of industrial premises is more than 1,5mln m^2) where over 30,000 employees work. In 1973 the Company entered European market, and industrial manufacturer Daikin Europe NV being full subsidiary of Daikin Industries Ltd was founded in Ostende (Belgium). The Company designs and produces wide range of high-technology equipment for air conditioning to create comfort conditions in commercial premises, industrial premises, residential properties, and to be used for industrial purposes. Today subsidiaries of the corporation are in Great Britain, Spain, Germany, Italy, France, Belgium, Portugal, Poland, Holland, Sweden.

GRAITEC, another well-known company, trades through 12 subsidiaries located in the USA, Canada, France, Great Britain, Czech Republic, Spain, Romania, Russia. Today GRAITEC is important supplier of software providing full range of integrated solutions on calculating and design of metal structures and concrete structures. It also should be noted that Solaris Bus & Coach, the biggest producer of city transport in Poland is planning to start operating in Kharkov. Company Solaris is

known in Europe as manufacturer of qualitative bodies for different types of city transport. The chain of examples may be endless, and the fact confirms dynamic integration processes among states and nations.

In this context corporate governance should also solve problems connected with distribution of resources among subsidiaries and subsequent profit maximization as a result of their implementation. In this connection it should be taken into account that progress of society, economy, and enterprise may be shown as an aggregate of discrete processes with given ultimate objectives occurring under the conditions of limited time and limited resources. Problems of distribution of resources in the current context may be considered as the most popular problems as integrating efforts of different enterprises, companies, legal entities and individuals as well as government authorities of different levels are peculiarities of current market relations towards project and program implementation being of common interest.

Much attention is paid to distribution of resources. It should be noted that important share of models and methods to be used for distribution of resources at the enterprises is timing schedule to implement projects which in turn are connected with distribution of limited resources. Authors of paper [2] developed procedure of optimum development of resources within well-defined technological segment of enterprise. They suppose that controlled project (object) is described in terms of set of operations, and with specific dependencies among them. In this regard authors prove that optimum distribution of resources should be in line with execution of work with constant rate.

Authors of paper [3] consider timing schedule of set of operations which are mainly connected with optimum distribution of limited resources within specific enterprise. In this paper authors develop an approach based on aggregation idea that is showing the whole process (or its parts) as one or several operations.

In paper [4] Burkov V.N., Kvon O.F. and Tsitovich L.A. consider problems connected with distribution of resources among several independent objects which differ from each other virtually and in extension. Their objective is either time minimization for completion of all projects or weighted total of completion time. They consider each project of time minimization as individual operation, and then problem of optimum distribution of resources is solved. When distribution of resources is performed on projects in totality it is proposed to solve the problem of resource distribution for each project according to a set of the project independent operations.

While solving optimization problem of resource distribution among a group of coal producers, authors [5, 113-122 pp.] use dynamic approach of sequential analysis and alternatives. Alternatives of perspective plans of mining development which reflect different strategies of conducting operations are source data. Enterprises are ranked, and then integral criterion is calculated to estimate level of development as well as investment attractiveness of enterprises.

It is necessary to ensure complex of technical and economical indices to manufacture both base products and innovative ones. Thus, problems of such products quality [6] as well as competitiveness [7] are very actual, and they depend

directly on science-intensive resource-protective methods [8] and analytical basis of decisions making which are directed on the increase of level efficiency of potential use [9].

Rational distribution of resources is one the most important economic problems of today. Distribution of such limited means as capital investments, equipment, primary material etc. among enterprises of corporation or big company is topical issue. Hence distribution which will ensure peak efficiency is considered as urgent one. The paper objective is to develop efficient procedure as to resource distribution within specific company or corporation.

In this context we can not hazard any conjectures on effectiveness function nature. Depending upon nature of processes the functions can be no differentiable, discontinuous, and lend themselves to the requirement of integrality. Besides, the functions may be shown as tabulated ones. Consider that user may introduce effectiveness functions as he/she finds it expedient. However developing symbolic model we will issue from the following:

a) When the resource is used in some definite process then definite effectiveness is reached, and it depends on nature of process and amount of dedicated resource,

b) Effectiveness of each process results only from amount of resource dedicated to the process. It can not depend on the amount of resource dedicated to other processes (independence of effectiveness of processes),

c) Income from different processes can be measured with the help of universal unit (availability of unified measure),

d) General effectiveness is equal to total of effectivenesses from independent processes (additivity of effectivenesses).

In this context it mathematically will mean that some dedicated resource which amount is x, should be divided into n members:

$$x_1, x_2 \ldots x_n; \qquad x_1 + x_2 + \ldots + x_n = x \tag{1}$$

Effectiveness of *i*ts process q_i because of condition of process independence is expressed as functions of one variable $q_i(x_i)$. Common effect of resource R is a function of $x_1, x_2 \ldots x_n$, which because of c and d conditions is expressed as their total:

$$R(x_1 x_2 \ldots x_n) = q_1(x_1) + q_2(x_2) + \ldots + q_n(x_n) \tag{2}$$

Formulate definition of n nonnegative numbers as a problem:

$$x_1, x_2 \ldots x_n \geq 0, \tag{3}$$

And this will fulfill condition (1), and maximize function (2).

It should be noted that solving problem of resource distribution in this arrangement (under variable resource x and arbitrary effectiveness functions) is possible with the help of dynamic programming method. Thereby effectiveness functions should meet following requirements resulting from substance of the matter:

a) $q_i(0) = 0$ means that modicum of dedicated resource is unprofitable,

b) $q_i(x_i)$ is monotone no decreasing function as when amounts of dedicated resource increase effectiveness either rises or at least stays invariable,

c) Rates of function $q_i(x_i)$ growth decay if x_i rises as increase in resource amount being higher than certain level results in saturation effect.

Symbolize peak efficiency as $f_k(x)$. It is obtained if optimum distribution of resource x over the first k^{th} enterprises:

$$f_k(x) = \max R_k(x_1, x_2 \ldots x_k) = \max\{q_1(x_1) + q_2(x_2) + \ldots + q_k(x_k)\},$$

$$x_1 + x_2 + \ldots + x_k = x \quad \text{и} \quad x_1, x_2 \ldots x_k \geq 0 \qquad k = 1, 2 \ldots n$$

Following equations are to determine the functions:

1. $f_1(x) = \max R_1(x_1) = \max\limits_{0 \leq X_1 \leq X} q_1(x_1)$.

Because of demand *á* maximum is obtained if $x_1 = x$ and $f_1(x) = q_1(x)$.

2. $f_2(x)$ is peak efficiency obtained from optimum distribution of the whole resource between enterprises 1 and 2. To do that, enterprise 2 is dedicated x_2 resource units which bring $q_2(x_2)$ return units, and remaining amount $(x - x_2)$ is dedicated to enterprise 1, and $q_1(x - x_2) = f_1(x - x_2)$ return units are available. With it effectiveness of resource use is: $R_2(x_1 x_2) = q_2(x_2) + f_1(x - x_2)$.

Function $R_2(x_1 x_2)$ depends on one variable x_2 which may vary within $0 \leq x_2 \leq x$. Find absolute peak of the function within $(0, x)$ which identifies $f_2(x)$:

$$f_2(x) = \max R_2(x_1 x_2) = \max_{0 \leq x_2 \leq x} \{q_2(x_2) + f_1(x - x_2)\}.$$

Preliminary proper value x_2 name as conditionally optimal: $0 \leq x_2 \leq x$.

3. $f_3(x)$ means peak effectiveness obtained from optimum distribution of the whole resource among the first three enterprises. Enterprise 3 is obtained x_2 resource units where it brings $q_3(x_3)$ of return units, and remaining amount $(x - x_3)$ is dedicated to enterprises 1 and 2 where under optimum distribution is brings $f_2(x - x_3)$ returns. With it total effect is: $R_3(x_1 x_2 x_3) = q_3(x_3) + f_2(x - x_3)$.

In this connection $R_3(x_1 x_2 x_3)$ depends only on x_3 varying within $0 \leq x_3 \leq x$. Find absolute peak of R_3 function within $(0,\ x)$ which will determine $f_3(x)$:

$$f_3(x) = \max R_3(x_1 x_2 x_3) = \max_{0 \leq x_3 \leq x} \{q_3(x_3) + f_2(x - x_3)\}.$$

Proper value of x_3 is conditionally optimal too.

4. Analogously under any k $f_k(x)$ means peak effectiveness obtained if the whole resource is distributed ideally among the first k^{th} enterprises. k^{th} enterprise is dedicated resource units which bring $q_k(x_k)$ returns. Remaining amount $(x - x_k)$ is dedicated to the first $(k-1)^{\text{th}}$ enterprises where under ideal distribution it brings $f_{k-1}(x - x_k)$ return units. Total effect is: $R_k(x_1 x_2 \ldots x_k) = q_k(x_k) + f_{k-1}(x - x_k)$.

In this context $R_k(x_1x_2\ldots x_k)$ depends on one argument x_k varying within $0 \le x_k \le x$. Find absolute peak of R_k function within $(0, x)$, which determines $f_k(x)$:

$$f_k(x) = \max R_k(x_1x_2\ldots x_k) = \max\{q_k(x_k) + f_{k-1}(x - x_k)\}, \quad 0 \le x_k \le x. \tag{4}$$

Determined value x_k is conditionally optimal. Equation (4) is correct if $k = 2,3,\ldots,n$. $k = n$ $f_n(x)$ means total effect obtained under ideal distribution of resource among all n^{th} enterprises, and proper value x_n^* maximizing $R_n(x_1x_2\ldots x_n)$ is optimum one. Apropos $(n-1)^{\text{th}}$ determine absolutely optimum value x_{n-1}^* maximizing $R_{n-1}(x_1x_2\ldots x_n)$ when resource $(x - x_n)$ is distributed among $(n-1)$ enterprises. Hence we verge towards $R_1(x_1)$ correcting. As a result we obtain ideal distribution of resources into $x_1^*, x_2^*, \ldots, x_n^*$ parts (optimum strategy), and maximum effect of distribution $f_n(x)$.

Suppose that it is required to distribute resources for three subsidiaries of corporation. In this context effectiveness functions of the enterprises are: $q_1(x_1) = 0{,}5\sqrt{x_1}$; $q_2(x_2) = 0{,}6\sqrt{x_2}$ and $q_3(x_3) = 0{,}4\sqrt{x_3}$. Accordingly, our problem is to maximize: $R_3(x_1x_2x_3) = 0{,}5\sqrt{x_1} + 0{,}6\sqrt{x_2} + 0{,}4\sqrt{x_3}$, if $x_1 + x_2 + x_3 = x$ and $x_1, x_2, x_3 \ge 0$. If the whole resource is dedicated to the first enterprise then maximum is obtained under $x_1 = x$: $f_1(x) = q_1(x) = 0{,}5\sqrt{x}$.

Distribute the whole resource between the first two enterprises:

$$f_2(x) = \max R_2(x_1x_2) = \max_{0 \le x_2 \le x}\{q_2(x_2) + f_1(x - x_2)\} = \max_{0 \le x_2 \le x}\left\{0{,}6\sqrt{x_2} + 0{,}5\sqrt{x - x_2}\right\}.$$

Setting derivative $\dfrac{dR_2}{dx_2}$ to zero, and solving the equation we obtain following conditionally ideal distribution of resources between the first two enterprises d: the resource is divided in ratio $x_1 : x_2 = 0{,}409836 : 0{,}590164$.

In this context:

$$f_2(x) = 0{,}6 \cdot 0{,}590164\sqrt{x} + 0{,}5 \cdot 0{,}409836\sqrt{x} = 0{,}559016\sqrt{x}.$$

When the whole resource is divided into three enterprises:

$$f_3(x) = \max R_3(x_1x_2x_3) = \max_{0 \le x_3 \le x}\{q_3(x_3) + f_2(x - x_3)\} = \max_{0 \le x_3 \le x}\left\{0{,}4\sqrt{x_3} + 0{,}559016\sqrt{x - x_3}\right\}$$

Solving the problem with the help of functional equations we obtain $x_3 = 0{,}207792\,x$. Hence the third enterprise should be dedicated 0,207792 of the whole resource, and the first and the second – 0,792208 of the resource part.

In this context total effect is:

$$f_3(x) = 0{,}4\sqrt{0{,}207792x} + 0{,}559016\sqrt{0{,}792208x} = 0{,}679895\sqrt{x}.$$

To find ideal distribution of resource correction is made on the first two enterprises: $x_1 = (0{,}409836 \cdot 0{,}792208)x = 0{,}324675x$,

and $x_2 = (0{,}590164 \cdot 0{,}792208)x = 0{,}467532x$.

Hence in spite of resource amount dedicated to subsidiaries optimum behaviour is to divide it in such a way: $x_1 : x_2 : x_3 = 0{,}324675 : 0{,}467532 : 0{,}207792$. It will ensure peak efficiency of capital investments.

Manufacturing process of complex products consists of several technological stages, and each of them is characterized by structural and technological peculiarities [6]. Technological processes as well as manufacturing process on the whole have to be carried out under the conditions of economical use of limited production resources and result in necessary indices of competitiveness. To solve this problem on the next stage, complex of economic and mathematical models taking into consideration complex technological processes of production is proposed [8].

Consider general statement of economic and mathematical model of production turnout under the conditions of limited resources: it is necessary to find such a $X=(x_1, x_2, ..., x_n)$ plan of competitive production turnout meeting the demands of system of limitations on resources of enterprise. It is necessary to introduce corresponding limitations concerning each type of products supply. In particular, it applies to maximum and minimum supplies:

$$x_{1min} \le x_1 \le x_{1max};\ x_{2min} \le x_2 \le x_{2max};\ x_{n\,min} \le x_n \le x_{n\,max}.$$

Profit of enterprise is target function which should have maximum value as a result of problem solving. To solve such problems, different optimization methods (e.g., simplex method, Newton method, method of conjugate gradients etc.) can be used.

Further, by means of general statement of economic and mathematical model a complex of optimization tasks both for separate works and enterprise on the whole is formed. Correspondent optimal plans are the result of stipulated tasks with the use of optimization methods [1, 8]. Obtained results of optimal decisions are considered as a base for production management on the basis of scientifically grounded optimal plan decisions.

Studies of real production conditions and results of economic and mathematical simulation show that hidden production reserves are practically always available. But optimal production plans obtained according to economic and mathematical models give ability to find them partially. Further studies aimed at making of economic and mathematical analysis of optimal decisions obtained are necessary to make deeper analysis of production and economic system.

It is proposed to make economic and mathematical analysis in the following fields: determination of deficit degree of production resources being used; determination of ranges for resource manoeuvring; study of efficiency of innovative decisions implemented. While studying deficit of production resources use it is determined which resources are scarce ones, that is being completely used for production and those not to be concerned as scarce resource, that is being partially used to implement plan decisions. Assume that use of objectively stipulated

assessments of optimal plan or dual assessments is the most effective way to solve the problem [8].

Results of economic and mathematical simulation show hidden production reserves which application will help to make increase in profits of enterprise. Such studies with the help of economic and mathematical models help to obtain economic feasibility of expansion of assortment of production thanks to mastering of more complex products or implementation of innovative decisions as well as resource-saving technology.

The studies helped to determine such a thing that the greater production resource assessment is the greater deficit of the resource. Judge that deficit studies have economic sense to find out extra reserves in the production. Using results of economic and mathematical simulation one may provide recommendations concerning increase in efficiency of production organization. In particular, there is no necessity to buy in sufficient resources in original volume, and vice versa it is expedient to buy in greater volume of deficit resources. Economic and mathematical studies from the point of view of resource deficit gave ability for optimal redistribution of financial resources to buy necessary raw materials for competitive goods production.

Next stage of economic and mathematical studies determines optimal purchase of greater volume of deficit resources and less volume of sufficient resources. To determine possible increments of limitations on resources find lower and upper limits of production resources possible variation. As a result, determine ranges of manoeuvring for each production resource.

Specific methods to produce some elements which should meet high demands on operational factors are used within different stages of production process. To increase production profitability, it is necessary to evaluate efficiency of proposed innovative decisions and resource-saving methods. Numerous computer experiments are carried out on the basis of developed economic and mathematical models with the use of characteristic of manufacturing practice. Difference between short-received profits and earned profits due to diversion of deficit resources is used as characteristic of manufacturing practice [8]. If positive value of manufacturing practice characteristic is a result of simulation, it is possible to establish a fact of profitability of assortment expansion and form plans of future development on the basis.

Simulation result show extra reserves to increase profitability of enterprise at the expense of optimal redistribution of financial resources for expensive materials. Particularly, it concerns alloy components to provide given serviceability of goods. Developed complex of economic and mathematical models helps to evaluate efficiency of proposed innovative decisions, resource-saving methods and new manufacturing practices at launching stage. As a result, a basis for science-intensive production optimal management has been developed.

The developed complex of economic and mathematical models as well as method to carry out economic and mathematical studies and simulation may be used to improve management efficiency. It concerns both separate production and a large

machine-building enterprise on the whole. Proposed planning are the basis to create data system to support optimal management decisions making.

The procedure of resource distribution within large corporation or global company gives ability to take into account operational efficiency of individual subsidiaries, and to use such available reserves as capital investments, equipment, primary material etc. with peak efficiency. Future research is planned in the line of the procedure adaptation to specific production methods to use them within decision support system.

References:

1. Parshin Y.I. Complex research of national economic development by determination of the equilibrium states / Y.I. Parshin // Socio-economic problems of management: Collective monograph. – Thorpe-Bowker®, Melbourne, Australia, 2015. – P. 292–299.
2. Баркалов П.С. Задачи распределения ресурсов в управлении проектами / Баркалов П.С., Буркова И.В., Глаголев А.В., Колпачев В.Н. – М.: ИПУ РАН, 2002. – 65 с. [Электронный ресурс – http://www.aup.ru/books/m116/1_2.htm].
3. Баркалов С.А. Методы агрегирования в управлении проектами / С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, Н.М. Гилязов – М.: ИПУ РАН, 1999 – 55 с. [Электронный ресурс – http://www.aup.ru/books/m117/file_53.pdf].
4. Бурков В.Н. Модели и методы мультипроэктного управления / В.Н. Бурков, О.Ф. Квон, Л.А. Цитович – М.: ИПУ РАН, 1997 – 62 с. [Электронный ресурс – http://www.aup.ru/books/m129/file_67.pdf].
5. Управління виробничим потенціалом вугледобувних підприємств: Монографія / Мартякова О.В., Скаженік В.Б., Кравченко А.А. та ін. Під наук. ред. О.В. Мартякової. – Донецьк: ДОННТУ, 2008. – 340 с.
6. Parschina E. The Investegation of Stability of Technological System of Cutting Processing / Parschina E. // Proceedings of the International Scientific Conference MECHANIKA – 98, June 1998, Rzeszow. – Rzeszow: Rzeszow University of Technology, Poland, 1998. – p. 205–210.
7. Parshina E.A. Analysis of scientific approaches to the notion, evaluation and management of competitiveness / Parschina E.A. // Nauka i Studia. – Przemysl: Nauka i Studia. – Nr 1(6). – 2008. – P. 21–26.
8. Паршина О.А. Управління конкурентоспроможністю продукції машинобудування: концепції, рішення, стратегії: моногр. / Паршина О.А. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. – 287 с.
9. Parshina M.Y. Conceptual approach to strategic management system of the region potential use / M.Y. Parshina // Socio-economic problems of management: Collective monograph. – Melbourne, Australia: Thorpe-Bowker®, 2015. – P. 299–306.

1.2. METHODOLOGICAL APPROACHES TO DEFINITION AND THE ESTIMATION OF SIZE OF THE SOCIAL CAPITAL

Golovnina O.G.
Ph.D., Associate Professor
National university of bioresources and wildlife management of Ukraine (Kiev)

Становлення соціального капіталу відбувалося в тривалому еволюційному історичному періоді, починаючи з теорії неекономічних соціальних ресурсів А.Сміта, з праць А.Токвіля, А.Мюллера, М.Вебера, Е.Дюркгейма - до широкого використання в теоретичних економічних, соціологічних, політологічних дослідженнях Л.Ханіфана, М.Вебера, Д.Лумана, М.Туган-Барановського, М.Олсона, Е.Острома, Г.Лоурі, П.Бурдьє, L.Wacquant, Р.Барта, Р.Патнема, Д.Коулмена, Д.Джекобса, Т.Веблена, У.Бейкера, P.Dasgupta, I.Serageldin, Р.Коуза, Д.Норта, Р.Акселрода, Р.Гардіна, М.Тейлора, Г.Марголіса, M.Holovatyi, Ф.Фукуяма, T.Hirschi та інших. Соціальний капітал розглядається з позицій різних теорій, пізнавальних інтересів, але об'єднується припущенням, що цей соціальний ресурс з'являється з взаємодії, з довіри між учасниками відносин, нормативного закріплення, і є економічною вартістю, виникаючою внаслідок взаємодії, притаманної суспільству, допомагає генерувати переваги як основу підвищення ефективності співпраці, виділяючи моральні принципи, норми, соціальні цінності, мережу соціальної інфраструктури, результати зосередження в успішно функціонуючій соціально-економічній системі з високим рівнем політичної інтеграції. Проте залишається відсутнім загальний зміст поняття та структуризація «соціального капіталу», не визначена кількісна оцінка його величини, механізм управління. Відповідно до зазначеного, є актуальними методологічні дослідження соціального капіталу як економічної категорії з конкретизацією визначення та структури з позиції розвитку людського капіталу як комплексу формування, взаємодії індивідуальних, групових й суспільних інтересів, благ, мотивацій, необхідність розробки концепції управління соціальним капіталом в умовах трансформації економіки України на шляху прискореного соціально-економічного розвитку, це обумовило мету дослідження.

Соціальний капітал – це економічна категорія, яка відображає синтез економічних процесів і явищ суспільного життя, що описується гуманітарними науками. На думку П.Бурдьє, капітал залежно від сфери, де функціонує, ціною складних трансформацій як передумови ефективної дії, може виступати у трьох формах: економічний капітал - конвертований у гроші, інституціолізований у формі прав власності; культурний капітал - конвертований за певних умов в економічний капітал, інституціолізований у формі освітніх кваліфікацій; соціальний капітал, утворений соціальними зобов'язаннями, конвертований в економічний капітал, інституціолізований у формі аристократичного титулу [1, с.68, 2, 3]. Соціальний капітал - це потенціал взаємної довіри та взаємодопомоги, який цілеспрямовано формується в процесі міжособистих

відносин, обов'язків, очікувань, інформаційних каналів і соціальних норм. Походячи з теорії дослідження конфліктів П.Бурдьє визначає соціальний капітал як особисте і колективне благо, як сукупність реальних, потенційних ресурсів, зв'язаних з володінням стійкою мережею інституціолізованих відносин знайомства, визнання, включаючи до складу соціальні мережі, норми, довіру, обов'язки, зв'язки, стосунки. Розвиток соціального капіталу як суспільного блага, є пріоритетним для суспільства, забезпечуючи додаткові ресурси для членів у випадку, коли горизонтальні та добровільні мережеві організації не сприяють консолідації суспільства, ефективної діяльності [2,3].

З точки зору Дж.Коулмена соціальний капітал є суспільним благом, створеним вільним іраціональним індивідом для досягнення власних вигод. На засадах теорії раціонального вибору він визначив соціальний капітал як одну з форм капіталу, сукупність потенційних, реальних ресурсів, що накопичує індивідуум чи група людей завдяки стійкій мережі певних інституціолізованих зв'язків, відносин взаємного визнання, довіри і на основі цього надає певні можливості, переваги. [4], як «прояв неформальної соціальної організації, як продуктивного ресурсу для одного або більше акторів» [5]. За аналогією з фізичним і людським капіталом, втілених в знаряддях праці та навчанні, що підвищують індивідуальну продуктивність, соціальний капітал існує в таких елементах суспільної організації, як соціальні мережі, соціальні норми, довіра, що створюють умови для координації, кооперації заради взаємної вигоди. Він – соціальний клей, який дозволяє мобілізувати додаткові ресурси стосунків на основі довіри людей один до одного [6].

А.Портез, як і Дж.Коулмен, розглядає соціальний капітал в контексті особистого ресурсу для досягнення особистих і колективних цілей виходячи з максимізації корисності. [7,8]

Л.Д.Ханіфан запровадив термін «соціальний капітал» для опису «тих значних обставин, які впливають на повсякденне життя кожного», зробив висновок про необхідність виховання доброї волі, братства, симпатії один до одного, вміння створення соціальних стосунків проміж людьми, які «утворюють соціальну одиницу».

Р.Патмент на основі теорії інтеграції суспільства теорії колективної дії визначив соціальний капітал як «характеристику соціального життя, мереж, норм, довіри, що спонукають до найбільш ефективної діяльності з метою досягнення спільних цілей», а за його формулою соціальний капітал є двохкомпонентною складовою, яка включає потенціал довіри та потенціалу участі, взаємодопомоги [9]. Згідно трифакторної моделі Р.Патнема соціальний капітал включає норми взаємності, довіру і соціальні мережі. Соціальний капітал вимірюється індивідуальними індикаторами (інтенсивність, чинність контактів, членство в суспільних об'єднаннях, електоральна активність, задоволеність взаємовідносинами, дотримання норм взаємності, почуття безпеки, довіра до соціальних інститутів). Груповими (територіальними) показниками соціального капіталу є агрегати індивідуальних. Результатом успішного акумулювання регіоном соціального капіталу є добре функціонуюча

економічна система і високий рівень політичної інтеграції. У США багато соціальних проблем вирішуються завдяки наявності та використанню соціального капіталу. Дослідження Р.Патнема разом з Р.Леонарді, Р.Нанетті економічного регіонального розвитку доводять, що соціальний капітал є наслідком економічного та інституційного розвитку, а зміна якості соціальних відносин передує економічному розвитку [9]. «Соціальний капітал» - концепт, який користується величезною популярністю взагалі і зокрема серед соціологів, що займаються країнами, де будується демократичне суспільство, яке повинно характеризуватися активною і орієнтованою на суспільні цілі позицією громадян, еталітарними політичними відносинами і засновками на довірі і співпраці суспільними відносинами" [10].

Ф.Фукуяма, підтримуючи А.Токвіля, стверджує, що соціальна взаємодія притаманна всім формам економічної діяльності, успіх демократії полягає в соціальному капіталі, тобто в «мистецтві об'єднання» людей в добровільні товариства, в створенні його елементу - додаткових моральних норм [11].

З точки зору Г.Лоурі соціальний капітал характеризує зв'язки між людьми, що склалися природним шляхом та сприяють отриманню кваліфікації і якостей, що мають цінність на ринку, активи, які можуть бути більш значимими ніж фінансові ресурси [12].

Narayan, Pritchett пов'язали соціальний капітал з даними про доходи домашніх господарств, а його міру визначили оцінкою масштабу та особливостей їх зв'язків, рівня їх довіри до установ та окремих [13].

Інституціоналісти (Д.Норт, Д.М.Ходжсон) соціальний капітал вважають надбанням соціуму, що створений внаслідок існування попередніх поколінь, розвитку суспільно-економічної системи як складової національного багатства, колективної дії окремих людей, соціальних груп, утворений внаслідок синергетичного ефекту взаємодії складних біосоціальних систем з соціально-економічними результатами, його накопичення підсилює ефективність інших видів капіталу.

На думку М.Туган-Барановського конкуренція і кооперація є двома основними взаємодоповнюючими процесами ринкової економіки і тісно пов'язані з теорією розвитку соціального капіталу суспільства [14].

За В.Єлагіним соціальний капітал є складовою національного капіталу суспільства, інтегрованим результатом колективної дії, «сумарної соціальної енергії» людини, соціальної групи, наслідок синергетичності складних біосоціальних систем з соціально-економічними результатами, його накопичення підсилює ефективність інших видів капіталу. внаслідок розвитку концепції людського капіталу. Виникаючи в соціальній теорії він розвивається як форма інтелектуального капіталу, яку неможливо одержати як віддачу від того або іншого раціонального вкладення. Соціальний капітал, що створюється при зміні взаємовідносин між особистостями для сприяння виробничій діяльності, є менш відчутний ніж людський капітал через те, що втілюється у взаємовідносинах. Він, з'являючись при довготривалому переданні за звичаєм норм суспільної поведінки від одного покоління до іншого у процесі

соціалізації, супроводжується виникненням синергетичного (сумарного) ефекту взаємодії двох індивідів (з власними людськими капіталами) з різним ступенем довіри один до одного - соціальний капітал, що змінюється від максимально позитивного до максимально негативного значення [15].

Походячи з сучасної теорії «конкурентних переваг», О.І.Дем'янчук [16] трактує «соціальний капітал» як кадрово-ціннісний капітал нації, освітній і кваліфікаційний рівень людей в країні, наявність творчих, підприємницьких талантів, культурний рівень нації, здатність індивідів використовувати обмежені ресурси за рахунок членства у певній соціальній мережі, в більш широкій соціальній структурі. Його властивості: ресурсність (потенціал взаємодії), нагромадження (мережа соціальних зв'язків), конвертованість, ліквідність (без еквівалентний та еквівалентний обмін), прибутковість (економія трансакційних витрат, одержання соціальної ренти). Соціальний капітал – це продукт соціальних відносин, включаючи громадянську культуру довіри до людей та інститутів, соціальні норми, цінності, соціальну єдність суспільства, що саме дозволяє індивідам, групам і суспільству легше вирішувати колективні проблеми; це - джерело позитивних екстерналій (спільнота отримує користь від інвестицій окремого індивіда, групи в соціальний капітал - доступ до інформації, соціальні гарантії, формування корпоративної культури). Соціальний капітал – це життєво необхідний елемент економічного розвитку з основою успіху в наявності громадської свідомості, підстава ефективного самоврядування. Він є основою ліберального суспільства, атрибут індивіда, що надає переваги в досягненні життєвих цілей, кар'єрі, захисті майна, доступі до інформації; збільшує ефективність економічної системи шляхом скорочення трансакційних витрат взаємодії (на координацію спільної діяльності); замінює контракти, формальні правила, бюрократичні процедури відносинами довіри, стійкими професійними стандартами, етикою спілкування, неформальними нормами, що передаються культурними традиціями та освітою; від його рівня розвитку безпосередньо залежить рівень виробничих витрат; він зменшується при зменшені рівня довіри, працьовитості - зростає контроль, витрати спостереження, моніторингу, що збільшує собівартість продукції, швидкість реакції на зміни ринкових умов [17].

Вищезазначені підходи до визначення соціального капіталу відображують різні точки зору, різні теоретичні напрямки та чинники його формування. Проте соціальний капітал як взаємозв'язки, довіра, соціальні мережі в матеріально-економічному змісті не може існувати без соціально-економічного суб'єкта, людини-споживача духовно-матеріальних благ, з її конкретною робочою силою, підприємницькими, інтелектуальними здібностями, спроможностями укладати угоди, бути власником, користувачем і розпорядником певних благ (індивідуальних, колективних, суспільних), використовуючи ці блага як основу життєдіяльності та конкурентоздатності отримувати результативні ефекти. Відповідно, соціальний капітал потребує вартісної оцінки та механізму управління ним, що обумовлює актуальність тематики дослідження.

Враховуючи зазначене, доцільно визначити соціальний капітал як соціально-економічну категорію, станом продуктивних сил, як ресурсної характеристики з можливістю зростання, капіталізацією діяльності людей, виникаючої під впливом виробничих відносин, сукупності ринково- неринкової взаємодії між економічними суб'єктами при формуванні, розподілі, обміні, споживанні матеріальних благ в інституційному середовищі, при вирішенні соціально-економічних завдань, ефективізації, соціалізації. Соціальний капітал виступає водночас індивідуальним, колективним, суспільним благом з постійним позитивним або негативним синергетичним ефектом, з сильним впливом на політичний, економічний, соціальний розвиток. Він - об'єкт господарського обороту, самозростаюча вартість, форма капіталу, що здатна приносити дохід. Його формування, функціонування доцільно розглядати на фондоутворюючих рівнях, на мікро: взаємовідносини між суб'єктами, в компанії, на мезорівні: регіональному, галузевому, на макрорівні: національному. Він – виробничий обмежений ресурс, притаманний розвитку людського капіталу, передбачає зростання економічних можливостей суб'єктів, виникаючи при функціонуванні, взаємодії, розвитку факторів виробництва (праці, землі, капіталу, підприємницьких здібностей, інформації),є їх похідною функцією. Його нерівномірний розподіл впливає на стратифікацію суспільства, а накопичення - ефективізує всі види капіталу, що функціонують в створеному ним інституційному середовищі, останнє на засадах зворотного зв'язку визначає подальший розвиток соціального капіталу.

Економічні елементи соціального капіталу відображують сутність виробничих відносин і ґрунтуються на класичній економічній теорії і представлені такими економічними категоріями як робоча сила, витрати домогосподарств на відтворення робочої сили, підприємницькі здібності, людський капітал, інтелектуальний капітал, соціальні трансакційні витрати, ефект корпоративних прав.

К.Маркс визначив капітал як вартість, що самозростає [18]. Використовуючи за аналогією підхід К.Маркса до розгляду фіктивного капіталу як власності і як функції - соціальний капітал доцільно класифікувати як власність та як функцію.

Як власність соціальний капітал включає: власність на робочу силу; власність на уміння, навички при здійсненні підприємницької діяльності; власність на об'єкти інтелектуальних прав; власність на землю (нерухомість), на капітал, яка на основі спадкування забезпечує витрати домогосподарств і необхідний розмір інвестицій на відтворення, розвиток робочої сили підприємницьких здібностей, інтелекту, освітні витрати й мобільність робочої сили, витрати з охорони здоров'я); власність на об'єкти корпоративних прав.

Соціальний капітал як функція, як капіталізація власності на людські ресурси включає: фізіологічний капітал (який визначається на підставі формування, розвитку, визначення вартості, продажу робочої сили) – заробітну плату; вартість факторів виробництва землі та капіталу - факторний дохід; вартість підприємницької діяльності - підприємницький дохід; інтелектуальний

капітал - дохід від інтелектуальних прав; соціальний трансакційний ефект – трансакційні витрати, ефект корпоративних прав – дохід від корпоративних прав. Отже, соціальний капітал формується в умовах постійного розвитку, в процесі удосконалення якості людського капіталу, його нарощення при зміні вартості робочої сили, підприємницьких здібностей, витрат домогосподарств на відтворення робочої сили з врахуванням інтелектуальної складової, величини соціальних трансакційних витрат та ефекту корпоративних прав.

З точки зору маржиналізму, теорії споживчих благ соціальна структура соціального капіталу включає розгляд індивідуальних, групових та суспільних благ, які доцільно класифікувати в залежності від того, хто саме отримує вигоду – індивід, група або суспільство.

Таким чином, концептуальне використання одного підходу не надає можливості кількісного розрахунку величини соціального капіталу, проте поєднання методів і підходів класичної теорії та маржиналізму, паралельний розгляд економічних і соціальних питань надає можливість здійснити кількісний аналіз формування соціального капіталу, в тому числі з точки зору суспільних, групових і приватних благ.

Згідно теорії економіки всі товари, які виробляються в національній економіці поділяються на товари індивідуального споживання (чисті приватні блага) та на товари колективного споживання (державні або суспільні блага, чисті суспільні блага). Приватні блага (*private goods*) — це блага, на які власник має виключне право (*exclusion principle*), їм притаманно індивідуальне споживання на принципах «*ділимості*» (достатньо малі одиниці, доступні індивідуальним покупцям), *«виключності»* (ефект переваги чистих приватних благ - наслідок їх придбання платіжеспроможними особами; в протилежному випадку, клієнти виключаються з отримувачів переваг). У випадку чистого приватного блага перелік прав власності визначає власність благ. Суб’єкт з правами власності отримує переваги від цього блага та може виключити інших осіб із сфери його використання. *Суспільні блага* (*pablic goods (and services), social goods*) — це блага неподільні (indivisible), на них ніхто не має виключного права, вони не є об’єктом суперництва, це визначені види товарів і послуг, які приносять соціально-економічні, медичні, історико-культурні, екологічні та інші переваги конкретному індивіду, суспільству. Їх риси протилежні чистим приватним благам (товарам індивідуального споживання). Товари суспільного споживання — неділимі або складаються з крупних одиниць, не можуть бути продані окремим покупцям, забезпечуючи колективне споживання. Групові блага – це послуги, які забезпечують отримання певних переваг групою осіб (наприклад, членами корпорації). Отримання індивідом-споживачем переваг від існування суспільних та групових благ забезпечується внаслідок їх виробництва, а не придбання. Соціальний капітал виступає комплексним системним показником оцінки стану економічного суб’єкта з позиції вартості отриманих ним приватних, суспільних і групових благ. Приватні блага є фундаментом формування соціального капіталу на основі ефекту реалізації суб’єктом індивідуальних прав (спадкування, власності),

дозволяють останньому сформуватися в конкретних умовах, реалізувати фізіологічно-інтелектуальні, трудові, підприємницькі можливості. При ефективізації індивідуальних прав, підприємницьких здібностей на основі фізіологічного капіталу створюється людський капітал, його розвиток можливий за рахунок інтелектуальних здібностей, освіти, кваліфікації, соціальних трансакційних ефектів (наслідку реалізації взаємозв'язків, соціальних мереж, довіри, угод) та ефекту від корпоративних прав.

Соціальний капітал як приватне благо економічного суб'єкта (G) - функціональна залежність від розмірів внеску домогосподарств в майбутні покоління на відтворення робочої сили (V), фізіологічного капіталу (R), людського капіталу (P), інтелектуального капіталу (I):

$$G = V + f(R, P, I). \quad (1)$$

Внесок в майбутні покоління (V), який є визначальною, умовно-постійною величиною при формуванні фізіологічного, людського, інтелектуального, соціального капіталу, функціонально залежить від інвестиційної активності в розвиток майбутніх поколінь та ставки винагороди за його створення (x_0):

$$V = A_0\, x_o \quad (2)$$

Фізіологічний капітал (R) відображує формування робочої сили і залежить від трудової активності (x_0) та ставки заробітної плати як винагороди за трудову активність (A_1):

$$R = V + A_1 x_1. \quad (3)$$

Людський капітал (P) відображує процес нарощення фізіологічного капіталу за рахунок активізації підприємницьких здібностей, і залежить від розміру внеску в майбутні покоління (V), величини фізіологічного капіталу (R), підприємницької активності (x_2), ставки винагороди за неї (A_2):

$$P = V + R + A_2 x_2. \quad (4)$$

Інтелектуальний капітал (I) є найдосконалою формою людського капіталу, включаючи попередні стадії його розвитку, а саме залежить від розміру внеску в майбутні покоління (V), величини фізіологічного капіталу (R), людського капіталу (P), інтелектуальної активності (x_3) та ставки винагороди за неї (A_3).

$$I = V + R + P + A_3 x_3. \quad (5)$$

При аналізі структури соціального капіталу доцільно врахувати дію Загального закону розвитку системи, що визначає єдність складових соціально-економічної системи, з'ясовує внутрішньо необхідні, сталі, суттєві зв'язки між її елементами, процеси формування, використання колективних і суспільних благ детермінують особливості процесу формування, використання приватних благ через механізм оцінки, нагромадження соціального капіталу. Закон Загального розвитку системи, соціально-економічні форми його прояву при аналізі єдності складових власності суб'єкта, формування рівня його добробуту, при ефективізації використання капіталу, інвестицій відображують істотну закономірну залежність структури розвитку системи від її базової складової та наслідки зміни цієї структури в різних галузях з утворенням синергетичних

ефектів, розкриває суть співвідношення: «запасу» системи умовно-постійних параметрів та «потоку» системи умовно-змінних параметрів, які, в свою чергу, характеризують активність використання «запасу» [19,20,21].

Структура соціального капіталу як приватного блага для мікро-, мезо-, макросистем є різною тому, що різним є співвідношення його складових. Структура соціального капіталу як носія приватного блага представлена на рисунку 1, з врахуванням групового й суспільного благ – на рис. 2.

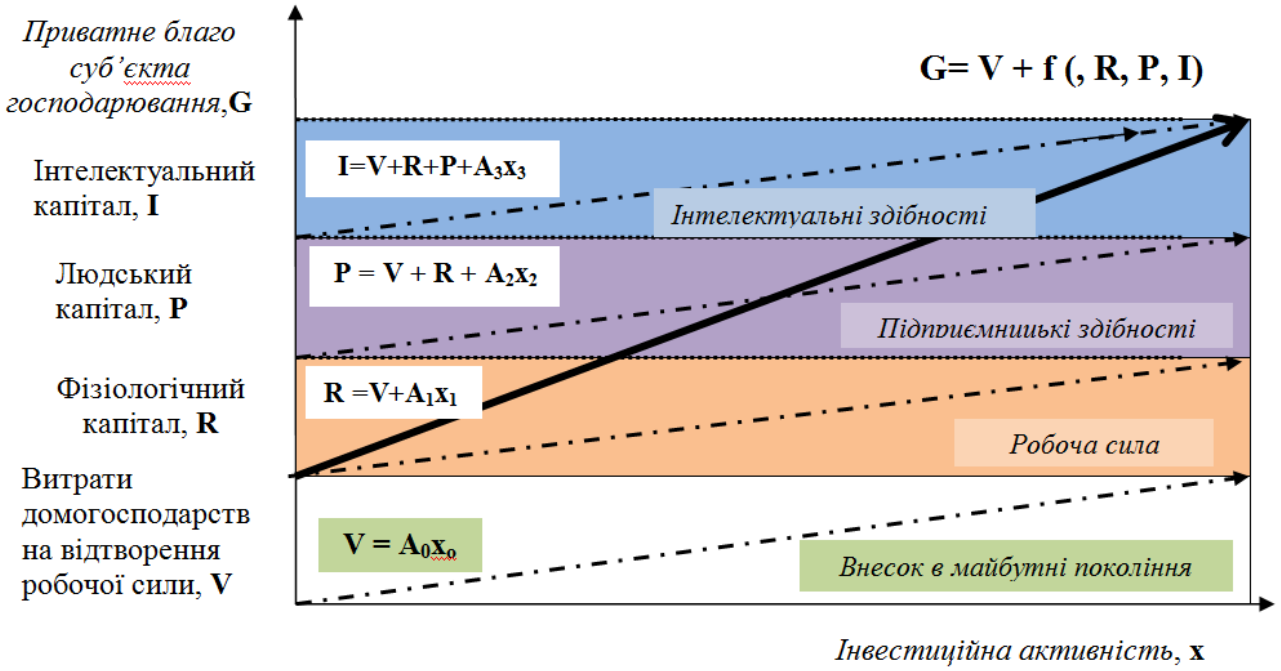


Рис.1. Формування приватних благ як елементів соціального капіталу

Особливе місце в формуванні активного соціального капіталу займають групові блага, що відображують інтереси конкретної групи (власники та наймані працівники, мешканці регіону). Їх формування, розподіл визначаються на основі «правил гри» для членів групи, активізуючи або надаючи деградуючий вплив на формування та розвиток соціального капіталу. Розмір соціального капіталу суб'єкта господарювання (N) можливо представити як функціональну залежність від переліку групових факторних інтересів (n_i):

$$N = f_s(n_1) = f_s(n_1, n_2, n_3, n_4, n_i). \quad (6)$$

З іншого боку, колективне (групове) благо (N) як складовий елемент соціального капіталу є функціонально залежним від вартості соціальних трансакційних витрат (Z), від ефекту корпоративних прав (розмір доходів від «власних»(L) і «чужих» (K) цінних паперів):

$$N = g_1 (K, L, Z); \quad (7)$$

$$N = K + L + Z \quad (8)$$

Величина соціального капіталу (S) розраховується за двома варіантами:

- як сума величин індивідуальних (G), групових (N) та суспільних (C) благ,
- як сума частки величини соціального капіталу, що створена за рахунок умовно-постійних параметрів (витрат домогосподарства на відтворення робочої сили (V), групових (N), суспільних благ (C), - та частки соціального

капіталу, що створена за рахунок величини умовно-змінних параметрів системи (G*).

Умовно-змінні параметри системи забезпечують приріст розміру соціального капіталу (G*) за рахунок вартості приватних благ - фізіологічного (R), людського (P), інтелектуального (I) капіталу відповідно залежності:

$$G^* = f(R, P, I). \quad (9)$$

Умовно-постійні чинники забезпечують приріст розміру соціального капіталу за рахунок витрат домогосподарства на відтворення робочої сили (V), розміру вартості групових (N) та суспільних благ (C) згідно залежності:

$$B = g(V, C, K, L, Z) \quad (10)$$

Умовно-постійний розмір вартості соціального капіталу суб'єкта господарювання на принципах неділимості благ, формується за рахунок отримання групових та суспільних благ, передбачає отримання переваг членами колективу при незмінності показників в короткостроковому періоді та забезпеченням стабільності, зростання розміру, якості в довгостроковому періоді. Він залежить від форми організації суспільства, характеризує певний рівень соціалізації країни в галузі формування та ефективності використання системи суспільних і групових благ, ступінь розвитку інституту власності, форм власності та господарювання, корпоратизації компаній на підставі ефективного функціонування фондового ринку та його інфраструктури.

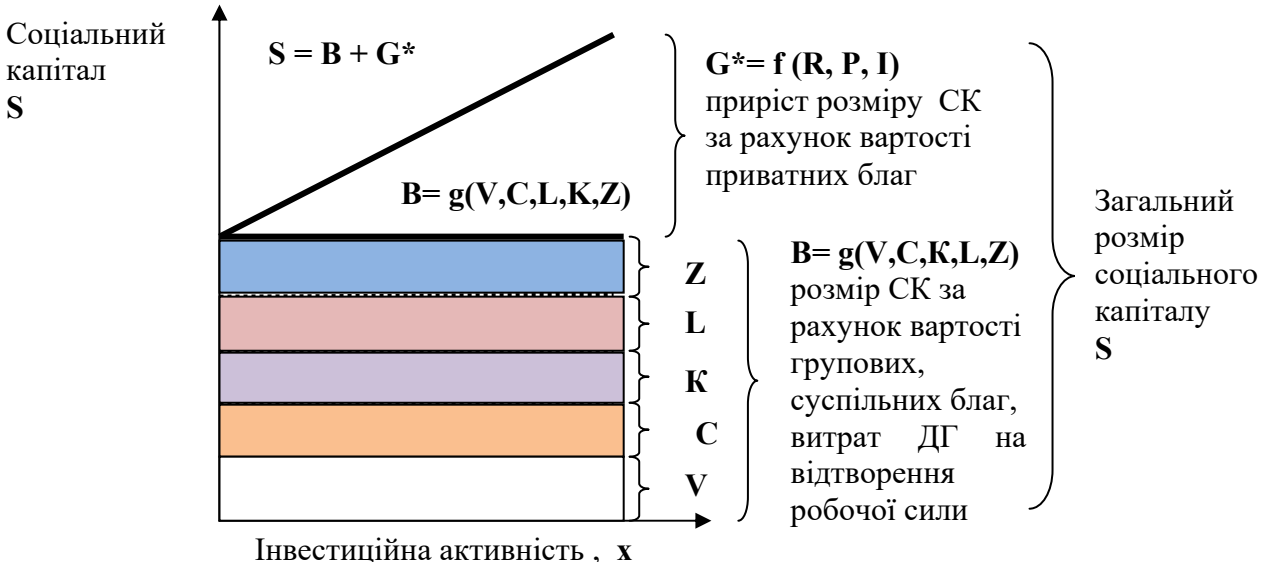


Рис. 2 . Структура соціального капіталу

В країнах з нерозвинутою ринковою інфраструктурою, країнах централізованої економіки (командно-адміністративного устрою) в структурі соціального капіталу колективні (групові) та суспільні блага відсутні або майже відсутні. В цьому випадку він представлений тільки індивідуальним благом, що побудований на засадах експлуатації робочої сили.

Отже, загальна величина соціального капіталу (S) визначається як:

$$S = B + G^* \quad (11)$$

На засадах Загального закону розвитку системи з врахуванням моделювання приватних, групових та суспільних благ, поділяючи їх на умовно-постійні та умовно-змінні складові аналітика дослідження величини структури соціального капіталу представлена на рис. 2.

Таким чином, здатність нагромадження соціального капіталу стає не тільки індивідуальною характеристикою суб'єкта господарювання як прояв його індивідуальної активності. Це процес стає особливістю тієї мережі відносин, що вибудовується ним, як результат участі людини в соціальній структурі. Відповідно, на роль лідерів у соціально-економічному розвитку претендують ті країни, які мають найвищий рівень соціального капіталу, за рахунок високого рівня освіти, науки, охорони здоров'я, культури та духовності [22-24].

Література:

1. Бурье П. Формы капитала // Экономическая социология. – Том 3. - № 5. – 2002. – С. 60-74.
2. Bourdieu P. Social Critique of the Judgement of Taste / P. Bourdieu, A. Distinction. – London: Routledge and Kegan Paul. – 1984. – P. 234.
3. Bourdieu, P. The forms of capital // Handbook of theory and research for sociology of Education. Ed. by J. Richardson. New York: Greenwood Press, 1986, p. 21.
4. Koulman, Dzh. (2001), "Kapital social'nyj i chelovecheskij", Obshhestvennye nauki i sovremennost', vol. 3, pp. 122 –139.
5. Coleman J.S. Foundations of Social Theory. Cambridge (Mass.), 1990. P. 302,307.
6. Paldam, Martin. Social Capital: One or Many? Definition and Measurement // Journal of Economic Surveys, 2000, Vol. 14, Issue 5, pp. 629-654, p. 629.
7. Portes, A. Economic Sociology and the Sociology of Immigration:A Conceptual Overview.//The Economic Sociology of Immigration:Essays on Networks, Ethnicity, and Entrepreneurship. Ed. by A.Portes. New York: Russell Sage Foundation, 1995, pp. 1-43, pp. 12-13/
8. Portes, A. Social capital: Its origins and application in modern sociology // Annual Review of Sociology, Vol. 24, 1998, pp. 1-24.
9. Патмен Р.Д., Леонарді Р., Нанетті Р.Й. Творення демократії: Традиції громадянської активності в сучасній Італії. – К., 2001. – 346 с., с. 204/
10. Putnam R. Making Democraty Work. Civic Tradition in Modern Italy. - Princeton: Princeton University Press, 1993. – 45 p., c.24
11. Фукуяма Ф. Доверие: социальные добродетели и путь к процветанию: Пер. с англ. / Ф. Фукуяма. – М.: ООО «Издательство АСТ»: ЗАО НПП «Ермак. – 2004
12. Loury G.C The Economics of Discrimination: Getting to the Core of the Problem // Harvard Journal of African American Public Policy.1992. N 1. P. 1.
13. Офіційний сайт Світового Банку [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://web.worldbank.org.

14. Барановский М.И. Социальные основы кооперации/М.И.Туган-Барановский. – М., 1916. – 2-е изд. ; М., 1918. – 3-е доп. изд. ; М., 1919. – переизд. – М. : Экономика, 1989. – 496 с.
15. Єлагін В.П. Про сутність поняття «соціальний капітал» та його роль у процесі розбудови соціальної держави // Актуальні проблеми державного управління. – 2011. - № 1.
16. Дем'янчук О.І. Елементи соціального капіталу [www.e-ukraine.com.ua].
17. Сивуха С. Капитал социальный – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http: //bourdieu.name/content/social-capital.
18. Маркс К. Капитал. Т. 1 – М.: ГИПЛ. – 1954. –794с.
19. Golovnina O.G. Sosio-economic aspects research with allowance for synergetic systems//National foundation of Indian Engineers. Monthly House Journal Vol.:XXI No.:12 march 2008 pag 9 .
20. Головніна О.Г. Методологічні засади соціально орієнтованої ринкової економіки: Монографія. - К: НТУ, 2005.-460с.
21. Головніна О.Г Основи соціальної економіки. Підручник.- К.: ЦУЛ, 2013.- 647 с.
22. Сьомкіна Т.В.Процеси соціалізації умов функціонування суб'єктів підприємницької діяльності при формуванні інформаційної інфраструктури сучасного суспільства //СХІД.-2011. - №1(108), с.163-167.
23. Блок М., Головин Н.А. Социальный капитал: к обощению понятия. Вестник Санкт-Петербургского университета 2015. Сер. 12. Вып. 4, с.1, с. 99-110.
24. Степула Н. Занепад соціального капіталу – індикатор занепаду України – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ukrslovo.org.ua/ukrayina/suspilstvo/zanepad-sotsialnogo-kapitalu-indykator-zanepadu-ukrayiny.html

1.3. КОНЦЕПЦІЯ БУДУВАННЯ ПРОГРАМИ РЕСТРУКТУРИЗАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА

Хенрик Джвігол,
доктор габілітований економічних наук, професор
Маріола Джвігол-Барош,
доктор економічних наук
Радослав Мішкєвіч
доктор економічних наук
Інститут організації і управління Сілезького політехнічного університету

Мета статті - представити припущення щодо побудови концепції програми реструктуризації підприємств на основі результатів наукових досліджень та авторського досвіду в галузі практики управління. Представлено істоту, значення і види реструктуризації. Охарактеризовано методичні положення програми реструктуризації підприємства. Автор прийняв гіпотезу

про те, що реструктуризація є універсальним інструментом, який керує процесами змін у конкретних сферах діяльності підприємства для його розвитку, передуючи стратегічній діагностиці організаційної системи.

Вступ. Управління стикається з першим великим випробуванням своєї компетенції та його найважчим завданням у майбутній промисловій революції, яку ми називаємо "автоматизацією". Управління організацією XXI століття передбачає розуміння та прийняття змінності, складності та багатоаспектності, в якій плавність і нестабільність є звичайною і навіть приймаються як очевидні. Тому реструктуризація, сприймана як зміна підприємства, є абсолютною необхідністю яка відповідає вимогам навколишнього середовища.

Реструктуризація повинна бути відповіддю на сигнали, що надходять із навколишнього середовища, і бути формою незалежної "боротьби" за свої стратегічні позиції на ринку. Реструктуризація може розглядатися як ціла зміна, зроблена у всіх сферах діяльності підприємства, передуючи стратегічному діагнозу у відповідь на зміни, що відбуваються в його середовищі. Метою цих змін є пристосування принципів функціонування підприємства до існуючих в оточенні правил гри і створення умов до досягнення бажаної позиції на ринку. Перманентна реструктуризація є нині натуральним наслідком діяльності підприємства, розвитку, що є підставою, і утримання конкурентоспроможної переваги. Є системною перебудовою, модернізацією або покращенням сучасності організаційної структури і принципів функціонування підприємства. Має складний, багатовимірний і довготривалий характер.

Згідно Авторові слід відповісти на основні дослідні питання:

1. Які передуючі дії виконати, щоб процес реструктуризації дав очікуваний наслідок?
2. Коли розпочати процес реструктуризації підприємства?
3. Які методологічні припущення слід застосовувати в процесі реструктуризації підприємств?
4. Можливо, реструктуризація повинна бути постійним процесом?

Автор прийняв гіпотезу про те, що *реструктуризація є універсальним інструментом, який керує процесами змін у конкретних сферах діяльності підприємства для його розвитку, передуючи стратегічному діагнозу організаційної системи.*

Метою дослідження є представлення припущень щодо побудови концепції програми реструктуризації підприємств на основі результатів наукових досліджень та досвіду у галузі практики управління бізнесом. Автор має великий досвід управління та реструктуризації великих та середніх підприємств, а також надає консультаційні та експертні послуги для управління компанією. Він працював менеджером спеціальних завдань. Є мериторичним керівником в міжнародних проектах. Проведення міжнародних досліджень щодо легітимності побудови нової методології дослідження, що підтримує відбір відповідних методів, технік та процедур в дослідницьких процесах в дисципліні управлінських наук. Він також розробив міжнародні дослідження щодо компетенцій та характеристик керівників, необхідних для тимчасового

управління підприємством. Опублікував свої результати досліджень у понад 220 вітчизняних та зарубіжних виданнях. Був нагороджений у загально польському конкурсі на кращу керовану компанію в Польщі. Також був членом групи з розробки Програми реструктуризації вугільної промисловості Польщі у 1998-2002 роках, який у 2004 році в Будапешті був нагороджений Міжнародною премією управління проектами (IPMA) як найкращий підготовлений та реалізований проект.

Сутність та значення реструктуризації. Аналіз успішних підприємств вказує на те, що його основні джерела були зосереджені на робочих процесах та адаптації методів управління до нових умов реалізації та ефективному управлінню процесом зміни. Проблемою сучасного процесу трансформації є вибір відповідних методів та здатність долати зміни. Процес управління полягає у створенні балансу між економікою та підприємствами та навколишнім середовищем. У цьому процесі сучасні концепції управління можуть бути використані як ефективні інструменти, хоча в соціальних науках виникає складність у визначенні сучасності. Те, що було сьогодні вчора, сьогодні є традицією.

Постійне вдосконалення означає прагнення шукати можливості для покращення поточних стандартів виробництва. Опитування щодо статусу-кво є основою для подальшого розвитку та пошуку нових можливостей. Основною умовою постійного вдосконалення є готовність до змін. Творчий підхід є джерелом кращих ідей. Ефективні робочі структури - успіх побудови органічного цілого завершує створення ефективної мережі. Наприклад, виробнича діяльність повинна грунтуватися на підході, що всі виробничі одиниці послідовно відповідають стандартам процесу, застосованим у певний час. Клієнт та його вимоги визначають дії, які вживаються у всій виробничій системі.

Реструктуризація - є системною перебудовою, модернізацією або покращенням сучасності організаційної структури і принципів функціонування підприємства.

Має складний, багатовимірний і довготривалий характер. Досвід і практика підприємств доводять, що причини реструктуризації полягають у співіснуванні напруженості та слабких сторін у системі управління і контролю підприємств та динамічних змін у навколишньому середовищі.

Умовою успіху сучасного підприємства є відновлення його внутрішнього балансу та рівноваги з навколишнім середовищем, а отже, і підвищення рівня ефективності роботи, що приносить його ринкову вартість та конкурентоспроможність. Для досягнення цього успіху компанія повинна мати такі ознаки:

- гнучкість і тонкість
- здатність швидко здійснювати інвестиції;
- з невеликими постійними витратами,
- керована проектами та матричними структурами,
- кооперативна - пошук співпраці, а не конкуренції

- встановлююча численні контракти з постачальниками та покупцями, а також альянс з конкурентами для створення повної пропозиції,

- інтелегентні - маючи великі інтелектуальні ресурси, а не матеріальні, інвестуючи в працівників і дослідження та розробки, маючи економічні інформації. Реструктуризація - це процес адаптації економічних одиниць до вимог та умов ринкової економіки, що полягає у комплексному процесі вдосконалення діяльності компанії, з метою:

- направлення - реструктуризація направляюча підприємства, яке перебуває під загрозою банкрутства,

- розвиток - реструктуризація розвитку компанії в умовах гарного економічного стану.

Реструктуризація у вищезгаданому контексті має розглядатися як глибока організаційна зміна компанії, пов'язана, серед іншого, з переорієнтацією її цілей та адаптацією до них організації, економіки, людських ресурсів та методів управління. Причини реструктуризації полягають у таких основних факторах:

• напруженість і слабкі сторони у системі управління бізнесом,

• динамічні зміни в середовищі компанії.

Процес реструктуризації компанії спрямований на досягнення цілей та досягнення очікуваних результатів, які включають:

• підвищення конкурентоспроможності компанії,

• підвищення ефективності та дієвості дії,

• збільшення сучасності та інновацій.

Беручи до уваги викладене вище, слід зазначити, що між цілями діяльності підприємства та цілями його реструктуризації існує тісний зв'язок. У цьому контексті вони характеризуються значною подібністю або навіть ідентичністю. Потрібність реструктуризації підприємства має завжди речовий або особовий грунт, що є результатом самої істоти процесу управління підприємством.

Початком процесу управління змінами в компанії є ознайомлення всіх з необхідністю внесення змін. Минулі успіхи більше не гарантують виживання компаній у майбутньому, і минуле вже не може бути основою для прогнозування майбутнього. Одиниці по-різному реагують на непередбачені зміни та розвиток ситуації, яка може бути несприятливою для них. Деякі відходять, інші, у свою чергу, відроджуються в жвавому, постійно мінливому середовищі. Вони не відвертаються від викликів і повертаються до рівноваги швидше. У підприємстві, яке перебуває в процесі змін, надзвичайно важливим є створення відповідальних працівників шляхом широкого просування стратегії бачення і змін та мінімізації наслідків дезорганізації. Це дає працівникам можливість швидко адаптуватися до змінної ситуації, а також дозволяє зберегти продуктивність праці на постійному рівні. Успіх змін залежить від їх належного управління та планування, заснованого на гнучкій, адаптованій структурі. Наслідком створення гнучко відповідальних працівників є розвиток здатності гнучко реагувати на всю компанію та позитивне ставлення до управління змінами. Отже, ключовою проблемою управління змінами є

проблема управління людьми. Зміни, внесені в рамках реструктуризації, спрямовані на відновлення внутрішнього балансу компанії та збалансованості навколишнього середовища. Він також може приймати форму диверсифікації діяльності.

Види реструктуризації. Досвід і практика підприємств доводять, що причини реструктуризації полягають у співіснуванні напруженості та слабких сторін у системі управління та контролю підприємств та динамічних змін у навколишньому середовищі. Умовою успіху сучасного підприємства є збереження внутрішньої рівноваги і рівноваги з оточенням. Основним завданням є підняття ступеня підготовленості і гнучкості дії також доведення до його зростання ринкової цінності і конкурентоспроможності. Щоб цього успіху досягти підприємство мусить мати наступні ознаки:

- бути гнучкими та струнками - здатними швидко інвестувати та знецінювати інвестиції, не дуже інтегровані, з невеликими фіксованими витратами, керованими проектами та матричними структурами,

- бути кооперативними - шукати співпраці, а не конкуренції, встановлювати численні контракти з постачальниками та покупцями та об'єднання з конкурентами для створення повної пропозиції без власних ресурсів,

- бути розумним - маючи великі інтелектуальні ресурси, інвестуючи в працівників та науково-дослідницьку діяльність, маючи економічний інтелект.

Процес реструктуризації може стосуватися всього підприємства або окремих його областей, наприклад,

- активи - реструктуризація сфери діяльності, диверсифікація,
- структура капіталу - фінансова реструктуризація,
- система управління - організаційна реструктуризація.

Реструктуризація означає зміни, внесені в компанію, спрямовані на вдосконалення організаційної структури та принципів роботи.

Враховуючи масштаби реструктуризації як критерій, виділяються такі варіанти:

- об'єкт реструктуризації - стосується правових та економічних перетворень;

- об'єктивна реструктуризація - стосується змін у техніко-технологічній та асортиментній областях;

- реставраційна реструктуризація - стосується компаній, яким загрожує ліквідація, найчастіше виникає через погану ситуацію підприємства. Його метою є покращення несприятливих економічних умов та відновлення платоспроможності компанії;

- реструктуризація розвитку - за основу приймаються стратегічні рішення прийняті у підприємстві, це стосується інноваційної діяльності та розвитку. Він охоплює період від 2 до 5 років.

Зі всіх видів реструктуризації якнайширша сфера має:

- операційна реструктуризація - обіймає зміни в основній господарській діяльності підприємства, визначеній зиском або операційною втратою і знаходить своє відображення в змінах стану і структури активів підприємства:

- маркетингова реструктуризація - має на меті зміни, що ведуть, до зростання продажу, зміцнення позиції підприємства на ринку завдяки веденню в т.ч. еластичної цінової політики;

- реструктуризація продуктова - обіймає зміни в дотеперішньому асортименті яким розпоряджається підприємство;

- реструктуризація запасів підприємства - полягає у збільшенні продуктивності речового майна і людських ресурсів так щоб відповідали пануючим критеріям на ринку;

- технічна та технологічна реструктуризація - поєднує в собі зміни в пропозиції компанії та методи виготовлення продукції в єдиний послідовний процес;

- реструктуризація працевлаштування - зміни в межі структури працевлаштування, що ведуть, до зниження коштів і як найкращого пристосування її до потреб підприємства.

Організаційна реструктуризація і зміни системи управління підприємством - має на меті так пристосувати внутрішні структури підприємства, щоб були сумісні з реалізацією прийнятих стратегій

Фінансова реструктуризація - охоплює діяльність у матеріальній сфері, планування та фінансовий менеджмент, що веде до збільшення фінансового потенціалу або у разі втрат відновлення ліквідності компанії:

- Реструктуризація заборгованості (борг) - прагнення до врегулювання між кредитором та боржником,

- Реструктуризація активів - через продаж, оренду, а також впровадження моделі стратегічних альянсів, в рамках постійної передачі ресурсів між партнерами,

- Реструктуризація капіталу - підвищує ефективність використання капіталу.

Виділяємо чотири типи реструктуризації:

Творча реструктуризація: вона полягає у створенні певних змін в часі, тобто вносить певні зміни в підприємство, а наслідки цього введення можна побачити лише через деякий час. Якщо компанія хоче представити на ринок новий продукт, тоді його створює.

Реструктуризація випереджаюча: прогнози. Базується на порівняльному аналізі. Підприємства часто порівнюють з іншими. Ця реструктуризація стосується організації роботи, зайнятості, фінансових результатів та маркетингових рекомендацій.

Реструктуризація адаптації: має певний ремонтний характер. Починається коли компанія починає досягти незадовільних результатів. Реструктуризація цього типу полягає у негайній зміні діяльності та функціонуванні підприємства з метою його стабілізації.

Реставраційна реструктуризація: полягає у впровадженні змін, які повинні "відремонтувати" підприємство для стабілізації його роботи та досягнення позитивного фінансового результату. Це найважчий тип реструктуризації для здійснення.

Реструктуризація налагодження називається стратегією відновлення:

- с*тратегія звуження* - аналізуємо окремі продукти або послуги підприємства, стверджуємо, що певні продукти або послуги не приносять прибутку і потім ми відмовляємось від них;

- *стратегія виходу* - вона базується на аналізі ринків, на яких ми працюємо, коли виявляється, що один з них не вигідний, то ми вийдемо з нього, ми відмовимося;

- *стратегія схуднення* - активи розглядаються детально, при цьому особлива увага приділяється основним засобам. Ця стратегія полягає у вилученні непотрібних активів, які стикаються з труднощами у сфері її реалізації;

- *стратегія обрізки* - єдина реальна реструктуризація, і це сума всіх вищезгаданих стратегій.

Реструктуризація також включає багато транзакцій, які змінюють сферу чи діапазон діяльності компанії (продаж її складових частин, придбання нових напрямів бізнесу, розширення ринку, обмеження операцій), зміна структури капіталу, приватизація та, нарешті, зміна внутрішньої організації компанії. Проектування та реалізація цих змін вимагає втручання у бізнес-стратегію компанії, дуже часто також змінюючи цілі та навіть місію організації, а також ретельні зміни в системі управління.

Яка реструктуризація буде застосовуватися залежно від багатьох чинників. Перш ніж приймати рішення щодо побудови програми реструктуризації, треба точно здіагностувати: ціль, область, обсяг і глибину реструктуризації.

Методичні припущення програми реструктуризації. Визначення оптимального розміру підприємства є складним завданням і має багато труднощів. Як вимірювати розмір підприємства в диверсифікованому виробництві? Які критерії прийняти, які повинні керуватися визначенням оптимального розміру підприємства?

У високорозвинених країнах великі та дуже великі підприємства відіграють все більш важливу роль. Їх частка в промисловому виробництві висока і визначає розвиток ринку. Однак слід підкреслити, що у формуванні великих підприємств немає однозначних закономірностей.

Вибір конкретної стратегії залежить від: темпів розвитку підприємства, який ви хочете досягти, витрат, які можуть бути понесені. Радикальні стратегії реструктуризації повинні використовуватися для швидкого розвитку компанії. На оперативному рівні процес реструктуризації будується за допомогою програми реструктуризації. Припущення програми реструктуризації повинні бути розроблені з урахуванням ситуації як навколо, так і всередині підприємства. Програма реструктуризації підприємств повинна включати:

• звіту з проведеного діагнозу,
• мета, до якої компанія хоче йти,
• проект змін в компанії
• оперативні та стратегічні плани.

Детальний графік діяльності в процесі реструктуризації підприємств можна визначити в декількох пунктах, а найбільш важливими є:

а) виконання введення, що враховує:
- вступна постановка проблеми змін в організації підприємства,
- умови, що роблять цю проблему важливою та вимогливою до швидких рішень,
- переваги з правильного вирішення цієї проблеми.

б) презентація загального опису підприємства, в тому числі:
- історія: створення та розвиток,
- умови для розвитку або припинення розвитку,

в) цілі та завдання:
- асортимент послуг, виробництво,
- операційна стратегія,
- напрямки продажу послуг та продуктів,
- економічна та фінансова ситуація,
- поточна позиція на ринку,
- характеристики людських, фінансових та матеріальних ресурсів.

г) характеристика організації компанії до цих пір:
- організаційно-правовий статус та форма,
- поточна модель внутрішньої організації (додається організаційна схема);
- основні принципи організації та функціонування,
- приклад укладу змісту програми реструктуризації підприємства, пов'язаного з поділом організаційних підрозділів.

д) стратегічний аналіз компанії - сфера діяльності:
- оцінка стадії розробки окремих галузей діяльності,
- визначення та оцінка рівня диверсифікації бізнесу,
- стратегічна сегментація та пропозиції стратегічних підрозділів,
- визначення основних сильних і слабких сторін (SWOT).

е) аналіз організаційних одиниць та їх функцій з точки зору можливості закриття:
- характеристики дослідницької анкети,
- перелік управлінських посад, що підлягають опитуванню,
- аналіз даних опитування та резюме результатів в діагностичному листі,
- попередня пропозиція підрозділів або функцій, які можна вимкнути з підприємства та на їх основі можуть бути створені самостійні суб'єкти господарювання.

Припущення програми реструктуризації повинні бути розроблені з урахуванням зовнішньої ситуації так і всередині підприємства.

Вибір конкретної стратегії залежить від: темпів розвитку підприємства, який ви хочете досягти, витрат, які можуть бути понесені. Програма реструктуризації підприємств повинна містити:

- звіт про проведений аналіз та оцінку стратегічної ситуації компанії разом з діагнозом про стан;
- проект впровадження, що є основою для здійснення змін в компанії; він розробляється на вимогу керівництва компанії і виникає внаслідок труднощів та загроз, які вони сприймають, або можливостей розвитку, які з'являються;
- варіант бізнес-плану на основі вибраної стратегії реструктуризації;
- цільове бачення компанії, звільнене від нинішніх труднощів та загроз;
- довгострокові, середньо- та короткострокові плани дій, що ведуть до реалізації цього бачення.

Програма реструктуризації може бути розроблена: працівниками компанії - зазвичай занадто мало радикальними - або зовнішніми спеціалістами - вона характеризується більш високою якістю та складністю, але стикається з труднощами через стійкість підприємства в умовах надто радикальних змін. Слід віддавати перевагу змішаним командам, що складаються з працівників та зовнішніх консультантів:

- це забезпечить відповідний основний рівень програми реструктуризації функціонування змішаної дослідницької та проектної групи;
- може переконати працівників компанії, що необхідно внести запропоновані зміни.

Слід зазначити, що існує тісний зв'язок між цілями діяльності компанії та цілями її реструктуризації. У цьому контексті вони характеризуються значною подібністю або навіть ідентичністю. Необхідність реструктуризації підприємства завжди має матеріальну або особисту підставу, внаслідок самої суті процесу управління.

Постійна реструктуризація на сьогодні є природним наслідком інформаційної парадигми діяльності компанії, що є основою для розробки та підтримки конкурентної бази.

Згідно з висновками К.Я. Стаховича: "метою реструктуризації підприємств є підвищення ефективності управління підприємством, отримане шляхом реконструкції існуючої економічної структури, спрямованої на надання йому особливостей сучасності, гнучкості, інновацій та адаптації".

Висновки. Можливо, ми йдемо до нових способів ведення бізнесу та роботи в ньому. Не тільки підприємствам, яким вдається оптимально об'єднати інновації та рентабельність. Але й до способу управління, де будуть стерті кордони між інноваціями та прибутком, веселощами та серйозністю, а також роботою та дозвіллям.

Зміни, що відбуваються в умовах світової економіки, змушують нас розвивати програму реструктуризації компанії, яка призведе до ефективної та гнучкої компанії, здатної робити безперервні зміни для підвищення її конкурентоспроможності.

Цей процес повинен базуватися на конкретних цілях реструктуризації та обсягах змін, що виникають внаслідок них. Програма реструктуризації повинна бути розроблена з урахуванням ситуації як у зовнішньому, так і в внутрішньому оточенні підприємства. Процес реструктуризації має передувати поглибленій діагностиці ключових сфер діяльності компанії.

Кожен спектр типових заходів реструктуризації є важливим елементом у процесі вдосконалення діяльності компанії. Використання ітеративного методу дозволяє дізнатись та зрозуміти явище складності наступними змінними: структура, функції, процеси та контекст.

В результаті дослідження та досвіду автора у сфері розробки та впровадження програм реструктуризації були зроблені наступні висновки:

- кожен спектр типових заходів щодо реструктуризації є важливим елементом у процесі вдосконалення діяльності компанії,
- розробка програми реструктуризації компанії повинна здійснюватися на основі конкретних цілей реструктуризації та обсягу змін, що випливають з них,
- програма реструктуризації повинна бути розроблена з урахуванням ситуації як у зовнішньому, так і в внутрішньому оточенні підприємства,
- немає ні однієї, універсальної програми реструктуризації підприємств,
- які виміри потребують реструктуризація, які сфери діяльності буде мати такий вплив - буде залежати від типу та сили факторів, які ініціюють цей процес та з метою для якої вона буде використовуватися.
- реструктуризація - це комплексний і безперервний процес, спрямований на відновлення, збереження або збільшення конкурентних переваг компанії на ринку.

Кожен спектр типових заходів реструктуризації є важливим елементом у процесі вдосконалення діяльності компанії. Які виміри прийме реструктуризація, яку сферу діяльності це стосується, - це буде залежати від типу та сили факторів, які ініціюють цей процес і з метою його подання.

Література:

1. Antoszkiewicz J.D.: Firma wobec zagrożeń. Warsztaty Menedżerskie. Warszawa 2000 s. 17.
2. Abell D.F.: Dualizm w zarządzaniu. Dziś i jutro firmy. Warsztaty Menedżerskie. Warszawa 2000.
3. Borowiecki R. , Restrukturyzacja jako narzędzie strategii zarządzania we współczesnym przedsiębiorstwie. Dynamika zarządzania organizacjami. Paradygmaty – Metody - Zastosowania. Księga pamiątkowa wydana z okazji 50-lecia pracy naukowej prof. zw. dr hab. Jerzego Rokity. Prace naukowe Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2007.
4. Carr D.K., Hard K.J., Tranhart W.: Zarządzanie procesem zmian. PWN, Warszawa 1998.
5. Dźwigoł H., 2015, Bussiness Management, Alpha Science International Ltd. Oxford, U.K.

6. Dźwigoł H., 2014, Unternehmensmanagement im 21. Jahrhundert, Edition Winterwork Borsdorf. 2014.
7. Dźwigoł H., Zarządzanie przedsiębiorstwem w warunkach XXI wieku, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice. 2013.
8. Dźwigoł H., Podejście systemowe w procesie restrukturyzacji przedsiębiorstwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2010.
9. Dźwigoł-Barosz, M. (2014). Role liderów biznesu współczesnych przedsiębiorstw. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska, 70, 105-118.
10. Dźwigoł-Barosz, M. (2017). Significance of succession competencies in the management of Silesian family business in the sector of small and medium enterprises. Studia Universitatis Babes-Bolyai, Negotia, 62 (2), 35-50.
11. Gierszewska G, Romanowska M; Analiza strategiczna przedsiębiorstwa; PWE, Warszawa, 1997.
12. Grudzewski M. W., Hejduk K. H., Sankowska A., Wańtuchowicz M., Suntainability w biznesie czyli przedsiębiorstwo przyszłości. Zmiany paradygmatów i koncepcji zarządzania. Poltext, Warszawa 2010.
13. Kostera M. Nowe kierunki w zarządzaniu. Podręcznik Akademicki. Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2008.
14. Kwiatkowski S., Wasilewski L., Trendy, mody i teorie zarządzania w Polsce z okresu transformacji w kontekście rozwoju techniki i przedsiębiorczości, [w:] Wykorzystanie trendów, mód, teorii współczesnego zarządzania w Polsce z okresu transformacji, Problemy zarządzania, Warszawa 2007 r. nr 1 (15).
15. Majchrzak J.: Zarządzanie zmianami w przedsiębiorstwie. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2002.
16. Peter F. Drucker, Praktyka zarządzania. Najsłynniejsza książka o zarządzaniu. Światowe Bestsellery Biznesowe. Wydawnictwo mt biznes. Warszawa 2017.
17. Miśkiewicz, R. (2012). Zróżnicowanie struktur organizacyjnych ze względu na układ pionów scalonych na przykładzie przedsiębiorstw hutniczych. Hutnik, Wiadomości Hutnicze, 79(10), 760-766.
18. Miśkiewicz, R. (2017). Knowledge in the process of enterprise acquisition. Progress in Economic Sciences, 4, 415-432.
19. Miśkiewicz, R. (2017). Transfer wiedzy w procesach fuzji i przejęć przedsiębiorstw w branży hutniczej. Wydawnictwo Naukowe PWN.
20. Nogalski B. Grajewski P., Reorientacja procesowa w zarządzaniu przedsiębiorstwem, [w:] Zarządzanie restrukturyzacją przedsiębiorstw w procesie globalizacji gospodarki. Redakcja naukowa: R. Borowiecki i A. Jaki, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, Warszawa-Kraków, 2005.
21. Pająk, K., Kamińska, B., & Kvilinskyi, O. (2016). Modern trends of financial sector development under the virtual regionalization conditions. Financial and credit activity: problems of theory and practice, 2(21), 204-217.

22. Payonk, K., Lyashenko, V., & Kvilinskyi, O. (2015). Operation of a business entity in the context of globalization. Economic Herald of the Donbas, 4 (42), 18-23.
23. Romanowska M., Kształtowanie wartości firmy w oparciu o kapitał intelektualny. W: System informacji strategicznej. Wywiad gospodarczy a konkurencyjność przedsiębiorstw. Red.R. Borowiecki i M. Romanowska. Difin, Warszawa 2001.
24. Strategor: Zarządzanie firmą. PWE Warszawa 1999.
25. Stabryła A., Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy, PWN, Warszawa-Kraków 2000.
26. Suszyński C., Restrukturyzacja, konsolidacja, globalizacja przedsiębiorstw, PWE, Warszawa 2003.
27. Sudoł S., Wielkość przedsiębiorstwa. Bohdan Godziszewski, Mirosław Haffer, Marek Jacek Stankiewicz, Stanisław Sudoł, Przedsiębiorstwo. Teoria i praktyka zarządzania. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa 2011.
28. Stachowicz J.: Zarządzanie procesami reorientacji strategicznej w przedsiębiorstwach przemysłów tradycyjnych: „procesy restrukturyzacyjne przedsiębiorstwa są procesami zmierzającymi do osiągnięcia potencjału sprawności i realizacji określonych strategii naprawczych". PWN, Warszawa 2001.
29. Srannegard L., Friberg M., Already elsewhere-om lek, identitet och hastighet I affarslivet, Stockholm, Raster Forlag, 2001.
30. Wolfram S., New Kind of Science, Kanada 2002, Wolfram Media Inc.
31. Weston J.K., Cpeland T.E., Managerial Finance-Ninth Editio. The Dryden Press A. Hourcourt Brace Jovanovich College Publisher, New York, 1992.
32. Zaborowska D., Zarządzanie w kryzysie.[:] Zarządzanie przedsiębiorstwem w kryzysie. Redakcja naukowa Barbara Dembowska, Joanna Gonicka. Wydawnictwo Akademii Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi. Łódź, 2011.
33. Zieniewicz K., Od Tylora do postmodernizmu. Współczesne Zarządzanie 2007 nr 1.

1.4. ВІДКРИТІ ДАНІ – ВЕЛИКІ ДАНІ – ГЛИБОКЕ НАВЧАННЯ – ЕВОЛЮЦІЙНИЙ ШЛЯХ ДО ЕФЕКТИВНОГО ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Кобзев І.В.,
кандидат технічних наук, доцент
Мельников О.Ф.,
доктор наук з державного управління, професор
Орлов О.В.,
доктор наук з державного управління, професор
Харківський регіональний інститут державного управління
Національної академії державного управління при Президентові України

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими і практичними завданнями. Сьогодні конкурентоспроможність Україні у глобальному світі вирішується у сфері застосування інноваційних технологій. Йдеться про ступінь відповідності усього її культурно-технологічного укладу викликам сьогодення – готовності до сприйняття нових реалій цифрового світу, спроможності забезпечити собі конкурентні перевагу у ньому.

Досвід усіх країн, що розвиваються найбільш динамічно свідчить, що своїм успіхам в економіці та соціальної сферах, вони зобов'язані, перш за все, ефективному управлінню. Управлінню, що спирається на здатність використовувати – розробляти, накопичувати й впроваджувати все більші обсяги інноваційних технологій. Таким чином одним з головних напрямків розвитку публічного управління в Україні є шлях підвищення його ефективності за рахунок максимального використання тих можливостей, що надає сучасний глобальний інформаційний простір, зокрема сучасні інформаційно-комутативні технології. З іншого боку, сучасний рівень розвитку використання інформаційних технологій має забезпечити абсолютно нову – принципово більш ефективну систему організації публічної влади. Зокрема технологіями по роботі з великими обсягами даних при використанні сучасних систем і ресурсів – в першу чергу так званих «великих даних» (Big Data) невід'ємною складової яких є відкриті дані (Open Data).

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано Вирішення даної проблеми. Аналіз наукової літератури засвідчив, що, за всієї значущості, проблему розвитку інформаційної взаємодії держави та суспільства опрацьовано ще не в повному обсязі та далеко не у всіх аспектах. У наукових працях відсутні єдині погляди щодо пріоритетів розвитку державних механізмів взаємодії електронного урядування та громадян.

Різноманітні питання теорії і практики електронного урядування розглянуто у роботах О.А. Баранова, Н.В. Грицяк, М.С. Демкова, С.В. Дзюби, А.В. Єфанова, І.Б. Жиляєва, Е.Л. Клепець, І.В. Кліменко, К.О. Ліньова, І.Г. Малюкової, Т.В. Попова, І.А. Рубан, А.І. Семенченко, А.О. Серенок, С.А. Чукут та інших.

Проте теоретичні засади щодо можливостей використання відкритих даних у контексті концепції «великих даних» у публічному управлінні поки що остаються поза увагою науковців.

Наприклад, пріоритетні напрями, що прописані у проекті Концепції розвитку електронного урядування в Україні до 2020 року, зокрема включають до себе такі ключові заходи як:

– Розвиток інфраструктури відкритих даних через єдиний державний веб-портал data.gov.ua.

– Оприлюднення пріоритетних наборів даних відповідно до суспільного інтересу, кращих світових практик та встановлених вимог щодо відкритості та прозорості діяльності.

– Сприяння розвитку загальнодоступних соціальних, громадських, медійних та комерційних проектів на базі відкритих даних Громадянам та бізнесу: Якісні відкриті публічні дані.

У Розпорядженні від 17 січня 2018 р. № 67-р Урядом України схвалено Концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затверджені плани заходів щодо її реалізації.

Цифровий розвиток передбачає виконання комплексу завдань, що позитивно вплинуть на економіку, бізнес, суспільство та життєдіяльність країни в цілому.

Головними цілями цифрового розвитку зокрема визначено:

– прискорення економічного зростання та залучення інвестицій;

– трансформація секторів економіки в конкурентоспроможні та ефективні;

– технологічна та цифрова модернізація промисловості та створення високотехнологічних виробництв;

– доступність для громадян переваг та можливостей цифрового світу;

– реалізація людського капіталу, розвиток цифрових індустрій та цифрового підприємництва [1].

Але знов, поза увагою розробників «Проекту концепції» та «Розпорядження» залишився такий напрям діяльності як підвищення ефективності самого публічного управління (як сфери професійної діяльності) за рахунок використання сучасних інформаційних технологій, зокрема використання технологій великих даних та технологій глибокого навчання.

Не є таємницею, що державні структури багатьох країн зіткнулися з необхідністю реформування традиційних моделей управління, які виявилися неадекватними політичним, економічним, інформаційним, соціальним і технологічним викликам.

В сучасному суспільстві в значній мірі змінюються наші уявлення про роль і можливості використання інформаційних ресурсів в системі публічного управління. На новому етапі розвитку людства – інформаційної ери – змінюється і уявлення про функціонал системи публічного управління. Модернізація системи публічного управління, що почалася вже більш ніж 25 років тому, визначила цілу низку проблем, головними з яких, є застаріле уявлення про цілі системи публічного управління, які зводяться до вузького розуміння процесів реагування на виклики що виникають.

Головною проблемою впровадження Електронного врядування є відсутність єдиної загальновизнаної мети її існування, що в свою чергу навіть унеможливлює створення чіткої концепції Електронного уряду. Впровадження поодиноких рішень знизу не може не вести к тому, що нові рішення лише відтворюють вже існуючі старі, а інколи вже й застарілі процеси на новому технологічному рівні. З одного боку це може й добре, але цього – недостатньо.

Сучасний рівень розвитку інформаційних технологій має забезпечити абсолютно нову – принципово більш ефективну систему організації влади. Систему організації влади, що забезпечується найсучаснішими інформаційними

технологіями. Технологіями, що оперують з великими обсягами даних на новому якісному рівні застосовуючи сучасні системи і методи, що лише виникають у XXI столітті. Технологіями, що мають назву «великі дані» (Big Data) та «глибоке навчання» (Deep Learning).

Мета статті – визначити можливі перспективи використання відкритих даних як важливого елементу великих даних у публічному управлінні. Виявити основні переваги і обмеження цих технологій в реформуванні публічного управління, а також дослідити досвід їх використання в державних органах розвинутих країн. Довести, що використання великих даних створює передумови для підвищення ефективності публічного управляння та є перспективним шляхом розвитку електронного урядування.

Виклад основного матеріалу та їх обґрунтування. Сьогодні ми маємо можливість говорити про створення дійсно розумної інформаційної оболонки, що охоплює практично всю земну поверхню - всесвітню мережу Інтернет, яка, у свою чергу, забезпечує новий досконаліший рівень комунікацій як між окремими людьми, так і появу принципово нових форм мережевого спілкування., появу нових інструментів, що забезпечують розвиток інтегрального розуму людства. Вже зараз можна констатувати, що у ноосфері, як у геосфери і біосфери з'явився свій матеріальний носій, і те, що ще вчора здавалося утопією, стало реальністю.

У 2008 році редактор журналу Nature Кліффорд Лінч вперше використав термін «великі дані», зібравши матеріали про зростання обсягів, різноманіття оброблюваних даних і технологічних перспективи у вірогідному стрибку «від кількості до якості» [3].

Великі можливості великих даних це нова революція, яка перетворює світ. Перетворює саму сутність того, як ми живемо, як працюємо, і навіть як ми думаємо. Застосування «хмарних технологій», створює новий тип інформаційних систем, при цьому особливу роль тут мають грати органи публічного управління, що створюють та надають відповідний доступ до відкритих даних [7, 8].

В процесі перетворення комп'ютерів зі звичайних рахункових пристроїв в універсальні машини для обробки даних стали з’являтися нові терміни: дані як продукт(data product); інструменти для роботи з даними (data tool); наука про дані (data science): вчені, що працюють з даними (data scientist), а збільшення обсягу і швидкість обробки даних привели до появи нового терміну «великі дані» (big data). Big data – це серія підходів, інструментів і методів обробки, структурованих і неструктурованих даних значних обсягів для отримання результатів, ефективних в умовах безперервного приросту, розподілу по численних вузлах обчислювальної мережі. Сутність «великих даних» полягає у тому, що при їх обробці інформація одночасно видобувається з великого обсягу на великій швидкості, забезпечуючи таким чином велику швидкість приросту даних при урахуванні одночасних – паралельних рівнів обробки; а також різноманіття даних – можливість використання різних джерел даних.

Зарубіжними авторами запропоновано концепцію, що має назву «три V» – volume (обсяг), velocity (швидкість) variety (різноманіття).

Але лише можливість отримувати та зберігати дані, не вирішує актуальних суспільних проблем. Необхідні й відповідні механізми їх ефективної автоматизованої обробки. Тому не дивно, що майже разом з приверненням уваги до «великих даних» виник й напрям їх обробки під назвою «глибоке навчання» (глибинне навчання; англ. Deep learning) – рівень технологій машинного навчання, що характеризує новий якісний прогрес, який виник після 2006 року в зв'язку з наростанням обчислювальних потужностей і накопиченням досвіду. Багато методів глибинного навчання були відомі й апробовані істотно раніше, але результати були дуже мізерними, поки нарешті потужності обчислювальних систем не дозволили створювати складні технологічні структури нейронних мереж, що мають достатню продуктивність і дозволяють вирішувати широкий спектр завдань, які не піддавалися ефективному вирішенню раніше.

Глибоке навчання виражається набором алгоритмів машинного навчання для моделювання високорівневих абстракцій, застосовуючи архітектури, що включають численні нелінійні перетворення [4, 9].

Термін «глибинне навчання» придбав популярність після публікації Джеффрі Хинтона і Руслана Салахутдінова в середині 2000-х років, в якій вони показали, що можна ефективно попередньо обучати багатошарову нейронну мережу, якщо навчати кожен шар окремо, а потім довчати за допомогою методу зворотного поширення помилки (англ. backpropagation) [5].

Глибокі архітектури, засновані на штучних нейронних мережах, беруть свій початок з неокогнітрона, розробленого Куніхіко Фукусімою в 1980 році. Самі нейронні мережі з'явилися ще раніше. У 1989 році Яну Лекуну вдалося використати алгоритм зворотного поширення помилки для навчання глибоких нейромереж для вирішення задачі розпізнавання рукописних кодів.

Глибоке навчання є апробованою вибіркою з широкого сімейства методів машинного навчання для представлень даних, що найбільш відповідають характеру завдання. У системах глибокого навчання автоматизується сам процес вибору і настройки ознак, проводячи навчання ознакам як без вчителя або з частковим залученням вчителя, що використовує ефективні ієрархічні алгоритми витягу ознак [9].

Дослідження в цій області дозволили вдосконалити моделі роботи з великими обсягами немаркованих даних. Деякі підходи виникли в результаті досягнень у інтерпретації та обробки інформації, побудови комунікаційних моделей різних типів.

Системи глибокого навчання знайшли застосування в таких областях, як комп'ютерний зір, розпізнавання мови, обробка природної мови, аудіо розпізнавання, біоінформатика, де для низки завдань були продемонстровані істотно кращі результати, ніж раніше.

Глибоке навчання характеризується, як клас алгоритмів машинного навчання, який використовує багатошарову систему нелінійних фільтрів для

вилучення ознак з перетвореннями. Кожен наступний шар отримує на вході вихідні дані попереднього шару. Система глибокого навчання може поєднувати алгоритми навчання з вчителем і без вчителя, при цьому аналіз зразка являє собою навчання без учителя, а класифікація – навчання з учителем. Глибоке навчання є, водночас, частиною більш широкої області машинного навчання вивчення представлених даних, що формує в процесі навчання шари на кількох рівнях уявлень, які відповідають різним рівням абстракції, тобто шари утворюють ієрархію понять. Склад конкретних нелінійних шарів залежить від розв'язуваної проблеми. Використовуються як приховані шари нейронної мережі, так і шари складних логічних перетворень [9]. Таким чином сучасне уявлення про ноосферу отримало як свій матеріальний носій – у вигляді глобальної мережі Інтернет, та великі дані на довільних носіях, так й свої специфічні інструменти та механізми їх обробки, що дозволяють і навіть вимагають ставити і вирішувати завдання сьогодення на новому технологічному рівні.

Держава – це еволюційний механізм розвитку суспільства, що має бути орієнтованим на забезпечення конкурентоздатності країни та її безпеки. Конкурентоздатність країни забезпечується перш за все виробленням, пошуком застосуванням інноваційних технологій. Використання систем і інструментів «великих даних» дозволяє отримати необхідну інформацію для вирішення багатьох завдань публічного управління, підвищити точність прогнозування майбутнього. Неупереджений аналіз показує, що світ входить в новий рівень технологій – технологій «великих даних».

В останні два десятиліття Інтернет, у більш широкому розумінні – інформаційний простір, суттєво змінив повсякденне життя, збагатів можливості людства, адже соціальна та економічна взаємодія стала можлива на новому технологічному рівні. Відкритий та вільний інформаційний простір сприяє політичній та соціальній інтеграції в усьому світі. Він знищив бар'єри між країнами, громадами та громадянами, дозволяючи взаємодіяти та обмінюватись інформацією та ідеями світі, що став глобальним.

Сучасні уявлення про реформування публічного управління разом з іншими елементами включають концепцію електронного уряду, яка зазвичай охоплює операційну (чи виконавчу) складову діяльності уряду, тобто те, що називається урядовою машиною і входить в сферу організаційного проектування.

На сьогодні існує безліч підходів до визначення поняття «електронний уряд, кожне з варіантів поняття «електронний уряд» є скоріш як чергове завдання держави, а не як самостійну ідею комплексних принципів організації управління державою. Тому, однозначності у визначені даного поняття так і не існує.

На наш погляд найбільш вдалою э наступна дефініція. Електронний уряд – це система взаємодії влади і суспільства на основі поєднання внутрішньої урядової і зовнішньої суспільної інфраструктури через владні Інтернет-

представництва (портали), що розширює доступність державно-управлінських послуг в мережі [1].

Технологія «великих даних» це найбільш перспективний напрямок найближчого розвитку не тільки комерційних структур. Ці технології мають знайти своє застосування перш за все у сфері суспільного розвитку – у сфері публічного управління. «Великі дані» в системі публічного управління дозволять на новому технологічному рівні вирішувати завдання ефективного управління країною, забезпечення всіх видів безпеки громадян.

Великі дані це справжній океан можливостей для моніторингу усього що відбувається у світі. Новий технологічний рівень отримання нових знань полягає у використанні можливостей, що з'являються у процесі автоматизованого визначення таких кореляцій, що були приховані від неозброєного людського інтелекту. Визначення нових кореляцій, у свою чергу, дозволить вирахувати нові причино-наслідкові зв'язки, що існують у світі – отримати нові знання.

Використання великих даних для це не тільки інструмент оптимального планування та інформування – це шлях до формування нового майбутнього – нового світу.

Ще 2014 року Китайська Народна Республіка опублікувала документ під назвою «Планування структури системи соціальних кредитів», в основі якого — призначення громадянам певного рівня довіри. Уряд сам визначатиме, наскільки вам можна довіряти на основі всієї вашої діяльності, включно з інтернет-активністю. Уявіть світ, в якому всі ваші дії ретельно відстежуються та оцінюються: що ви купуєте в онлайн-магазинах; де ви знаходитеся в той чи інший момент часу; з ким і як товаришуєте; скільки годин витрачаєте на стримінг чи відеоігри; які рахунки і податки сплачуєте (або не сплачуєте). Насправді, уявити таке легко, оскільки більшість з описаного відбувається вже, завдяки регулярному збору користувацької інформації через Google, Facebook, Instagram, фітнес-трекери типу Fitbit тощо. Але майте на увазі: всі дії оцінюються, як позитивні чи негативні, а також перераховуються у бали. **Порядок оцінювання встановлює державна влада, до компетенції якої тепер буде належати визначення того, чи варто вам довіряти.** На додачу, рейтинг буде публічною відкритою інформацією і від нього залежить, чи отримаєте ви іпотеку, нову посаду, в яку школу зможуть ходити ваші діти, і навіть — варто йти з вами на побачення чи ні [6] – тобто світ стає більш прогнозованим і більш безпечним!

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. У найближчому майбутньому ключовим ресурсом, що визначає рівень ефективності публічного управління, стане ступінь довіри громадян до ефективності влади і їх взаємна відповідальність один перед одним. Правильне і послідовне використання відкритих даних як елементу великих даних, що дозволяють акумулювати в собі архіви і пошукові системи, торгові та аналітичні платформи, бізнес і публічні бази самого різного роду,

сприятиме досягненню високого рівня розвитку соціально-економічних відносин в Україні.

Література:

1. Розпорядження КМУ Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018—2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації 17 січня 2018 р. № 67-р [Електронний ресурс] Режим доступу : https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-shvalennya-koncepciyi-rozvitku-cifrovoyi-ekonomiki-ta-suspilstva-ukrayini-na-20182020-roki-ta-zatverdzhennya-planu-zahodiv-shodo-yiyi-realizaciyi.
2. Серенок А. О. Механізми взаємодії органів влади з громадянами в системі електронного уряду: автореф. дис. канд. держ. упр : спец. 25.00.02 "Механізми державного управління" / А. О. Серенок; Нац. акад. держ. упр. при Президентові України ; Харк. регіон. ін-т держ. упр. – Х., 2011. – 21 с.
3. Clifford A. Lynch, "Big data: How do your data grow?" Nature, vol. 455, no. 7209 (September 3, 2008).
4. Deng and Dong Yu, Deep Learning and Applications Foundations and Trends in signal processing (FTSP), 7(3-4) 197-387, 2014.
5. Geoffrey E. Hinton Learning multiple layers of representation // TRENDS in Cognitive Sciences Vol.11 No.10 2007 pp 428-434.
6. Rachel Botsman Big data meets Big Brother as China moves to rate its citizens November 2017 issue of WIRED magazine [Електронний ресурс] Режим доступу : http://www.wired.co.uk/article/chinese-government-social-credit-score-privacy-invasion.
7. Special Issue: Big Data In Communication Research, Journal of Communication, April 2014, Volume 64, Issue 2, Pages 193–360, E1–E9.
8. Viktor Mayer-Schönberger , Kenneth Cukier Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think Paperback – March 4, 2014.
9. Yoshua Bengio Learning Deep Architectures for AI Foundations and Trends Mashin Learning(FTML) Vol. 2:1 Dept. IRO, Université de Montréal C.P. 6128, Montreal, Qc, H3C 3J7, Canada 131 p.

1.5. ТРАНСФОРМАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ

Ковальчук І.В.
кандидат економічних наук, доцент
Національний Університет харчових технологій

Економічне зростання є однією з головних макроекономічних цілей будь-якої країни. Головною метою економічного зростання є збільшення обсягів економічних благ, що сприяє поліпшенню життя населення, створенню стабільної сприятливої соціально-політичної ситуації в країні, підвищенню її міжнародного авторитету. Економічне зростання розглядається

макроекономічною наукою як складова частина й одна з найважливіших характеристик економічного розвитку країни. Це поняття пов'язане з кількісною зміною обсягів виробництва і споживання ВВП. Проте питання, чи призводить зростання економіки країни до нової сходинки в її економічному і соціальному розвитку, якою ціною і за рахунок яких джерел досягається зростання, які чинники є визначальними на сучасному етапі, часто залишається на другому плані.

У наукових працях, присвячених проблемам економічного зростання переважно розвиваються ідеї, які систематизують світовий досвід економічного розвитку і дають змогу виділити принципово нові його типи та поглибити розуміння його природи. Проте і в цих працях, і в останніх дослідження МВФ та Світового банку наголошується на важливості і невирішеності проблем економічного зростання в країнах з ринками, що формуються, в умовах глобалізації. Бракує адекватної сучасним умовам системної методології, модельного та методичного інструментарію, щоб забезпечити прийняття обґрунтованих рішень Урядами цих країн з ключових стратегічних питань.

Вирішення зазначених питань пов'язане з високим рівнем невизначеності та ризику – внаслідок того, що між регулюючими діями Уряду та їх макроекономічними результатами лежать складні за своєю структурою трансмісійні процеси, які призводять економіку до нового стану. Уряди України, змінюючи один одного, звітуючи за результатами своєї діяльності, кожного разу апелюють до темпів зростання ВВП, не беручи до уваги відсутність структурних змін в економіці, що не призведе в подальшому до стрибка на нову сходинку і, як, наслідок, новий рівень розвитку національної економіки. Відбувається захоплення темпами зростання, структура економіки при цьому залишається без змін. Сучасний етап розвитку світової економіки, який характеризується посиленням інтеграційних, глобалізаційних процесів та кризових явищ, стрімким розвитком новітніх технологій, невизначеністю і, дуже часто, непередбаченістю, ставить перед урядами країн задачу швидкого реагування на зміни навколишнього середовища. Перспективи розвитку економіки України сьогодні, насамперед, залежать від реалізації чітко окресленою і науково-обґрунтованої стратегії економічного розвитку, в основу якої має бути покладено не зростання ВВП на декілька відсотків на рік, а, здійснення структурних макроекономічних трансформацій. Після розпаду Радянського Союзу і здобуття нашою країною незалежності пройшло достатньо часу для побудови модерної економічної системи. Якщо відсутність позитивних результатів економічного розвитку до 2000 р. можна було виправдовувати розгубленістю еліт перед новітніми викликами, то 2000 рік став точкою початку економічного зростання і сімнадцять років – достатній період часу для побудови конкурентоспроможної потужної економіки європейської країни. З'ясування причин незадовільних результатів розвитку, які має сьогодні Україна, потребує аналізу основних макроекономічних пропорцій, ґрунтовного вивчення динаміки і структури економіки, виявлення тенденцій і закономірностей її розвитку, усвідомлення наявних проблем.

Результати такого макроекономічного аналізу мають сформувати бачення можливостей і перспектив національної економіки та можуть стати основою формування стратегії економічного розвитку країни.

Актуальність питання визначення вектору економічного розвитку і структурних трансформацій обумовлена необхідністю якісного оновлення економічної системи на основі реалізації ефективної економічної політики і, насамперед, структурної, яка повинна забезпечити економічне зростання та сприяти економічному прориву України В результаті дослідження структурного зрізу економічного розвитку України мають бути розкриті основні макроекономічні диспропорції, притаманні національній економіці, та виявлені шляхи досягнення макроекономічної рівноваги.

Незважаючи на велику кількість наукових досліджень, питання структурних змін в економіці України залишаються нерозв'язаними й дискусійними, серед них – визначення вектору розвитку національної економіки, формування структурної політики, розробка інструментів її реалізації, формування механізму впливу держави на регулювання структурних трансформацій. Все це визначає необхідність формування цілісного макроекономічного бачення перебігу змін й обумовлює актуальність дослідження основних структурних трансформацій, їх динаміки, суперечностей та впливу на економічний розвиток у контексті формування ефективної структурної політики.

Найбільш значимі дослідження проблем економічного зростання країн та структурних трансформацій були здійснені такими відомими економістами як К. Поппер, М. Кондратьєв, В. Полтерович, Д. Норт, Р. Фогель, О. Вільямсон, Р. Познер, Г. Демсец, О. Фавор, Ф. Емар-Дюверне, Дж. Форрестор, Р. Нельсон, С. Уінтер, Дж. Меткалфа, Дж. Сілверберг, Д. Ленерт, Б. Верспаген, С Бір, П. Самуельсон, А. Картер, П. Петрі, Л. Клейн, В. Бессонов та багатьма іншими.

Особливе місце серед досліджень належить проблемам постсоціалістичних трансформацій. Однак після понад двадцяти років з початку «оксамитових революцій» у країнах Центральної та Східної Європи результати розвитку потребують поглибленого аналізу трансформаційних перетворень, вдосконалення методології дослідження теорії перехідних економічних процесів.

На Всесвітньому економічному форумі в Давосі (2018) презентували альтернативну систему оцінки економічного розвитку країн, в основу якої покладено три вектори оцінки, а саме: зростання і розвиток; інклюзивність; спадкоємність поколінь і стійкість розвитку. Нову систему назвали індексом (або рейтингом) інклюзивного розвитку (Inclusive Development Index). В індексі 12 показників, розділених на зазначені вище групи. Ця система більш повно відображає реальний стан справ в країні, оскільки враховує не тільки ВВП, але ще 11 параметрів. За задумом ВЕФ індекс має інформувати суспільство та допомагати сталому та інклюзивному економічному розвитку [5].

В той час, як світова спільнота пропонує новітні інструменти для оцінки економічного розвитку, Україна з часів здобуття незалежності не змогла

досягти задовільних результатів навіть за традиційною системою оцінки – за валовим внутрішнім продуктом. Як результат, маємо неприпустимо низьке для європейської країни значення ВВП – 2385367 млн. грн. в 2016 і, відповідно, 55899 грн. на душу населення [1]. В світових рейтингах 2017 р. за рівнем ВВП Україна посіла - 61 місце з 217 країн ($ 98629 млн.) [2], а за рівнем ВВП на душу населення 133 місце з 187 країн ($ 2205,67 тис.) [3].

Відповіді на питання, як може успішно розвиватися країна, котра генерує додану вартість в розмірі 4658 грн. на місяць в розрахунку на одну особу, наукова думка не має. Про який рівень конкурентоспроможності національної економіки, а тим більше, рівень розвитку суспільства, оціненого за більш прогресивними методиками, можна дискутувати з таким ВВП? Побудова модерної України неможлива без суттєвого – в рази - збільшення доходної частини бюджету, що є можливим лише за умов значного прориву в темпах економічного зростання, детінізації економіки, побудови нормальної судової системи тощо. Проте, економічне зростання на даному етапі неможливе, на наш погляд, без здійснення структурних економічних трансформацій.

Незважаючи на велику кількість наукових досліджень з проблем розвитку національної економіки, остаточно не з'ясовані причини сучасного стану. Тенденція до зростання реального ВВП зародилася в Україні в 2000 р., який став піковою точкою падіння української економіки (в 2000 р. реальний ВВП становив 43,2% до рівня 1990 р.). Серед країн СНД цей рівень був найнижчим. Потребує наукового осмислення досягнута глибина падіння. Починаючи з 2000р. в Україні відбувалося стрімке зростання ВВП (табл.1) , яке за своїми темпами перевищувало показники СНД в цілому до 2008 р., коли розпочалася світова фінансова криза. За кризовий 2009 р. Україна зазнала найбільших втрат ВВП (-14,8%), поряд із Вірменією (-14,2%), Прибалтійськими країнами (від -14,2% до -14,7%), РФ (-7,8%) та Молдовою (-6,0) [4].

Небезпідставним є твердження, що в Україні кризові процеси 2013-2014рр. можуть інтерпретуватись як поновлення і продовження кризових процесів 2008-2009 рр. Хоча криза 2008-2009 рр. вкотре засвідчила хиби української економіки, а відтак – повинна була б стимулювати трансформаційні процеси для створення більш сучасної конкурентної економіки, проте характерним для української економіки, принаймні впродовж останнього десятиріччя, залишається низька продуктивність, енерговитратність, слабка диверсифікованість, низька конкурентоспроможність, залежність від монопольних зовнішніх джерел сировини та енергії.

Донині кризові хвилі не спонукали різноманітні українські Уряди до необхідних структурних зрушень в економіці. Навіть 2010-2012рр., впродовж яких мали відбутися головні зміни, радше стали роками подальшого консервування структури національної економіки, посилення адміністрування і корупції, поглиблення втручання держави в економічну діяльність – наслідком чого стало, з одного боку, розчарування суспільства у правильності обраного країною шляху розвитку, з іншого – відновлення депресивних тенденцій в економічному середовищі. Тому й не було вироблено належних механізмів

недопущення та протидії загрозам наступних кризових шоків і до зовнішньої агресії [6].

Наступні два роки зростання, а за ними - два роки тупцювання на місці, завершилися кризою. Нові геополітичні реалії спричинили падіння ВВП в 2014-2015 рр. на 6,6% і 9,8% відповідно.

Відновлення процесу зростання в 2016 р. (2,4%) і в 2017 р. (2,5%) відбувалося неприпустимо низькими темпами. Таким чином, збільшившись за 2000-2016 рр. у фактичних цінах більше, ніж в 13 разів, реальний ВВП України зріс лише на 38,5% і у 2016 р. досяг лише 59,4% до рівня 1990 р. Проте країни Центральної та Східної Європи, котрі до середини 1990-х років належали до групи країн, які зупинили трансформаційний спад, що пішов за руйнуванням централізованої економічної системи, до 2000 р. відновили дореформений обсяг ВВП.

Таблиця 1

Динаміка ВВП України в 2001-2016 рр.

Показники	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ВВП у фактичних цінах, млрд. грн.	211,2	234,1	277,4	357,5	457,3	565,0	751,1	990,8	947,0	1120,6	1349,2	1459,1	1522,7	1586,9	1988,5	2385,3
Індекси фізичного обсягу ВВП,% до попереднього року	108,8	105,3	109,5	111,8	103,1	107,6	108,2	102,2	84,9	104,1	105,4	100,2	100,0	93,4	90,2	102,4
Індекси фізичного обсягу ВВП,% до 1990 р.	47,0	49,5	54,2	60,6	62,5	67,2	72,7	74,3	63,1	65,7	69,3	69,4	69,4	64,8	0,58	0,6
Індекси фізичного обсягу,% до 2000 року	108,8	114,6	125,5	140,3	144,6	155,6	168,3	172,1	146,1	152,1	160,3	160,6	160,6	150,0	135,3	138,5
Індекси фізичного обсягу ВВП,% до 2008 року	63,2	66,6	72,9	81,5	84,0	90,4	98,4	100,0	84,9	88,4	93,1	93,1	93,3	87,2	78,7	80,6

Джерело: складено автором на основі даних Державної служби статистики України [1]

Лідерами економічного зростання протягом досліджуваного періоду були такі види економічної діяльності як переробна промисловість, оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів та транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність (табл. 2). Оскільки динаміка ВВП і випуску потягом 2001-2014 рр. мали однакову тенденцію і схожі темпи зростання, частка валової доданої вартості у випуску в економіці України лишається майже без змін, що свідчить про відсутність чітко окресленої тенденції до структурних зрушень. Економічне зростання розглядається макроекономічною наукою як складова частина й одна з найважливіших характеристик економічного розвитку країни. Економічний розвиток — це процес переходу країни від одного стану економіки до іншого, більш досконалого — тобто якісно нового на основі відповідних структурних та інституціональних зрушень. Комплексно це проявляється в якісному вдосконаленні всієї економічної системи. Економічний розвиток пов'язується з тим, наскільки суб'єкт господарювання і людина задоволені і підвищують

рівень комфортності свого положення в цій економічній системі, наскільки вони мають вільний доступ до освіти, до охорони здоров‘я, наскільки екологічно небезпечною є ситуація в країні, чи задовольняються інші індикатори, які власне характеризують і можуть характеризувати саме економічний розвиток.

Таблиця 2

Темпи зростання випуску товарів та послуг за видами економічної діяльності, % до попереднього року

Види економічної діяльності	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2000-2016
Випуск товарів та послуг у ринкових ціна	109,4	105,6	111,7	114,5	104,7	107,9	110,2	100,2	80,9	105,2	106,2	100,5	99,3	93,0	90,5	104	1,455
Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство	109,2	101,2	89,4	119,4	100,1	102,4	93,9	116,4	98,0	98,7	119,5	95,8	113,3	102,2	95,4	106.2	1,714
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	103,2	102,3	105,5	104,1	104,5	105,7	102,7	98,1	90,2	102,2	107,0	101,9	100,4	86,3	85,8	99,8	0,924
Переробна промисловість	112,9	108,8	117,9	115,5	103,6	106,5	111,3	96,6	73,7	112,6	107,5	98,0	92,7	90,7	87,4	104,3	1,33
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	102,5	101,1	104,6	98,8	102,9	106,8	103,2	97,5	88,8	108,4	105,0	102,0	98,6	93,4	88,0	102,5	1,014
Будівництво	113,0	98,6	126,8	125,8	96,4	111,8	117,1	87,0	62,3	91,3	105,0	96,2	88,5	79,6	86,9	117,4	0,818
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	124,6	107,9	121,4	114,9	99,6	116,7	116,4	100,4	81,3	104,7	104,6	103,5	101,9	87,5	97,1	104,6	2,126
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	104,1	109,2	111,0	114,5	114,4	108,1	111,7	108,1	87,1	100,5	112,2	97,6	102,1	91,0	97,1	103,5	1,929

Джерело: складено автором на основі даних Державної служби статистики України [1]

Як тільки економіка вступає в фазу сучасного економічного зростання, процес зростання породжує важливі еволюційні зміни в структурі економіки. Аналіз темпів і чинників зростання економіки покликаний дати відповідь на наступні питання: чи призводить економічне зростання до структурних реформ, нового стану економіки; на які потреби використовуються результати зростаючої економіки; якими є перспективні джерела економічного зростання тощо

Наступним етапом дослідження причин незадовільних результатів розвитку національної економіки, на наш погляд, має бути аналіз динаміки макроекономічних пропорцій виробництва, розподілу та перерозподілу ВВП, який дозволяє окреслити вектор трансформації існуючої моделі розвитку України. Важливим макроекономічним індикатором є структура випуску.

Протягом 2000-2016 рр. в національній економіці, незважаючи на періодичні кризи, прослідковувалася чітка тенденція до переструктурування випуску в напрямку зростання частки галузей, котрі надають послуги (табл.3). Досліджуваний період характеризувався істотним скороченням виробництва товарів у загальному обсязі виробництва. Ця тенденція прискорилася під час фінансової кризи 2009 р., коли товарне виробництво, порівняно з 2000 р. зменшилося майже на чверть, а частка виробництва послуг зросла у півтора рази.

Певне відновлення економіки протягом 2010–2011 рр. виявилося нетривалим, у 2012 р. тенденція до скорочення частки товарного виробництва відновилася і, загалом за досліджуваний період, його внесок у випуск скоротився на 23% (16 в.п.), а саме - з 69% в 2000 р. до 53% в 2016 р. В період з 2000 р. до 2016 р. відбулися суттєві структурні зрушення і у складі валової доданої вартості. Якщо в 2000 р. пропорція між товарним виробництвом і

наданням послуг в структурі ВДВ виглядала так: 53% проти 46% (табл.1), то в 2016 р. сталося принципове зміщення акценту на користь галузей, які надають послуги.

Їхня частка зросла на 28,3% і становила в 2016 р. 59% валової доданої вартості. Хоча ця пропорція ще відрізняється від країн ЄС, проте, напрямок концентрації виробництва і доданої вартості в сфері послуг (торгівлі, інформації та телекомунікацій, фінансової й страхової діяльності, освіти, охорони здоров'я тощо) відповідає загальноєвропейським тенденціям і вказує на активне формування сервісної економіки і розбудову основ постіндустріального суспільства. Частка валової доданої вартості в структурі випуску по групі галузей, які надають послуги вдвічі більша порівняно з галузями матеріального виробництва (табл.4), проте виявлені структурні зрушення не вплинули на загальну пропорцію «валова додана вартість – проміжне споживання».

Таблиця 3

Порівняльна структура випуску і валової доданої вартості за видами економічної діяльності

Види економічної діяльності	% до випуску		% до ВДВ	
	2000	2016	2000	2016
Сільське, лісове та рибне господарство	14,4	13,0	16,3	13,8
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	5,7	5,0	4,9	6,5
Переробна промисловість	36,3	28,8	20,4	14,4
Постачання електроенергії, газу, пари	6,6	4,8	6,7	3,6
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	1,1	0,6	1,0	0,4
Будівництво	4,6	4,8	4,1	2,3
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів	7,6	12,8	9,9	16,7
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	6,9	6,8	10,5	7,7
Інформація та телекомунікації	2,4	3,6	3,3	4,4
Фінансова та страхова діяльність	1,7	2,1	2,2	3,2
Операції з нерухомим майном	2,2	4,1	4,3	7,2
Освіта	2,7	2,6	4,8	4,4
Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	2,1	2,0	2,8	2,9
Галузі, що виробляють товари	69	57	53	41
Галузі, що надають послуги	31	43	46	59

Джерело: складено автором на основі даних Державної служби статистики України [1]

Питома вага доданої вартості у випуску в економіці України залишалася протягом всього досліджуваного періоду майже без змін - в середньому на рівні 40%, з незначними піковими з значеннями - 38% в 2000 р. і 42% в 2013 р. Незважаючи на загальну законсервованість ситуації за цим показником, деякі види діяльності розвивалися в напрямку зростання питомої ваги валової доданої вартості в структурі випуску.

Так, в добувній промисловості частка валової доданої вартості зросла в 1,6 рази - з 33% в 2000 р. до 52% в 2016 р. Незначні позитивні зрушення відбувалися і в фінансовій та страховій діяльності. Суттєве зменшення даного показника спостерігалося в постачанні електроенергії, газу, пари – з 39% до 30%, будівництві – з 34% до 20%, транспорті, складському господарстві, поштовій та кур'єрській діяльності – з 58% до 46%, водопостачанні, каналізації, поводженні з відходами – з 35% до 28%. Провідні галузі української економіки – переробна промисловість і сільське господарство - демонстрували стійку законсервовану позицію – 41-44% та 20%, відповідно. Питома вага валової доданої вартості в торгівлі, незважаючи на певні коливання (від 49 до 57%), не продемонструвала чіткої тенденції. Варто звернути увагу на результати дослідження величини частки доданої вартості в структурі випуску окремих галузей. Щодо високої частки доданої вартості в галузях, які надають послуги, розбіжностей в наукових думках не існує, проте, відносно велика частка доданої вартості в сільському господарстві (від 41 до 44%) і добувній промисловості (від 32% до 58%) є незвичною для традиційного сприйняття. Переробна ж промисловість України генерує лише 20% ВДВ від випуску.

Таблиця 4

Динаміка частки валової доданої вартості у випуску за видами економічної діяльності в 2000-2016 рр., % до випуску

Види діяльності	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Частка валової доданої вартості у випуску – всього	38	39	40	40	39	39	40	41	40	41	40	39	40	42	41	40	40
з них: товари	30	29	30	29	27	28	29	29	27	27	27	26	27	28	28	29	29
Послуги	57	60	60	60	59	58	58	58	58	57	58	57	57	58	58	57	58
Сільське, лісове та рибне господарство	44	44	44	44	43	42	41	41	41	41	42	42	42	42	42	43	43
Добувна промисловість	33	36	40	40	38	42	46	53	58	49	53	54	54	53	51	51	52
Переробна промисловість	22	20	21	21	19	21	23	23	21	21	18	16	18	19	20	20	20
Постачання електроенергії, газу, пари	39	40	40	40	38	40	38	37	36	36	32	32	32	31	30	30	30
Водопостачання; каналізація	35	35	37	36	33	35	36	35	35	32	32	29	29	31	31	29	28
Будівництво	34	33	34	33	32	30	28	27	22	21	27	25	22	22	23	21	20
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт авт. засобів	50	57	57	57	57	55	55	54	54	53	55	56	53	54	53	50	49
Транспорт, складське господарство…	58	59	58	58	56	51	51	51	49	52	51	50	47	48	46	46	46
Інформація та телекомунікації	54	54	54	54	52	48	48	48	48	48	48	49	49	50	50	51	49
Фінансова діяльність	50	56	56	55	61	60	62	68	68	54	62	61	62	64	60	63	61
Операції з нерухомим майном	74	75	75	74	72	69	67	66	68	62	64	63	69	70	71	70	70
Освіта	68	71	74	74	73	71	69	71	70	69	66	68	70	72	72	69	67
Охорона здоров'я.	51	60	61	61	59	61	63	63	63	64	65	65	66	66	64	58	59

Джерело: складено автором на основі даних Державної служби статистики України [1]

Нерівнозначним є внесок окремих галузей в процес створення валової доданої вартості. Драйверами української економіки залишаються переробна промисловість, оптова і роздрібна торгівля та сільське господарство. В 2016 р. 43,9% валової доданої вартості було створено саме в цих галузях. Проте, протягом досліджуваного періоду відбулася зміна лідера. Традиційна для України ситуація, коли найбільша частка доданої вартості припадала на переробну промисловість, була змінена в 2010 р. на користь оптової і роздрібної торгівлі.

Промисловість України почала різко скорочуватися з 2012 р., зменшившись на чверть порівняно з докризовим 2008 р. Катастрофічно зменшилася валова додана вартість, створена у переробній промисловості. Це скорочення, викликане світовою фінансовою кризою, почалося ще у 2008 р. (-5%) і набуло катастрофічних наслідків у 2009 р. (-22%). Певне відновлення економіки протягом 2010–2011 рр. не змогло перекрити це падіння, а з 2012 р. воно знову продовжилося. Результатом стало зменшення ВДВ, генерованої переробною промисловістю, на 34% - з 20,4% в 2000 р. до 12,7% в 2013 р. Останні три роки ситуація трохи вирівнялася, проте позиція лідерства не відновилася і в 2016 р. ВДВ переробної промисловості становила 14,4%, що на 29,4% менше порівняно з 2000 р.

Зовсім інший характер мали зміни частки ВДВ, генерованої сільським господарством. Незважаючи на відсутність чіткої тенденції в динаміці обсягу продукції сільського господарства, мисливства і лісового господарства (спостерігалися коливання обсягів виробництва), внесок цієї галузі в процес створення ВВП мав виражену спадаючу тенденцію в період до кризи 2008 р – з 16,3% в 2000 р. до 7,1% – в 2007 р. знизилась частка доданої вартості, створеної в сільському господарстві, в загальному обсязі ВДВ України. Потім напрямок розвитку змінився на протилежний і, як результат, в 2016 р. маємо частку ВДВ по цій галузі в розмірі 13,8%, що лише на 0,6 в.п. менше за частку переробної промисловості, в той час, як в докризовому 2007 р. ці показники відрізнялися майже втричі.

Частка ВДВ, створеної в торгівлі, зросла протягом досліджуваного періоду в 1,6 рази – з 9,9% в 2000 р. до 15,7% в 2016 р. З 2010 р. ця галузь є лідером в процесі створення ВДВ. Четверте місце в структурі ВДВ посідає транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність – 7,7% за результатами 2016 р, зменшившись з 10,5% в 2000 р. (на 26,7%). 6,5% ВДВ припадає на добувну промисловість, яка продемонструвала суттєве зростання (+32,7%) – з 4,9% в 2000 р. і посіла п’яту сходинку. Катастрофічного спаду в Україні зазнала додана вартість будівництва, скоротившись на 45,2% - з 4,2 % в 2000 р. до 2.3% в 2016 р. Сьогодні в будівництві створюється значно менше доданої вартості, ніж в освіті та інформації та телекомунікації, частка яких в 2016 р становила 4,4%. Фінансова криза призвела до різкого скорочення фінансової та страхової діяльності, котра з рівня, який перевищував країни ЄС у 2009 р. (6,2% проти 5,7%) зменшилася до 3,2% Привертає увагу такий вид діяльності, як операції з нерухомим майном, які за величиною ВДВ (7,2%) в 2016 р. майже наблизилися до транспортної галузі.

Порівняння галузевої структури виробництва валової доданої вартості в України та країнах ЄС-28 дозволяє зробити наступні висновки:

- питома вага сільського господарства у ВДВ України (13,8%) набагато перевищує середні значення країн ЄС-28 (1,6%);

- внесок переробної промисловості України, яка перед кризою перебувала на середньому для країн Європи рівні, зазнав скорочення і за рівнем у 2016 р. (14,4%) поступається усім європейським країнам;

- частка будівництва у ВДВ України (2,3%) майже удвічі нижча за ЄС-28 (5,4%);

- наблизився до країн ЄС (4,7%) внесок інформаційної діяльності України (4,5%).

Важливою складовою дослідження трансформаційних процесів є аналіз валового внутрішнього продукту за категоріями доходу (табл.5). Зміни у пропорціях доходів галузей економіки характеризуються часткою оплати праці, податків, за винятком субсидій на виробництво, а також валового прибутку у складі валової доданої вартості. В 2016 р. найбільшу часту ВВП, а саме 47,9%, становив валовий прибуток. Питома вага оплати праці найманих працівників майже на 11,3 в.п. була меншою - 36,6%, решта – 15,5% припадала на податки за виключенням субсидій на виробництво та імпорт. Слід зазначити тенденцію до зростання частки оплати праці найманих працівників до 2012р.– з 40,0% в 2001 р. до 50,2% в 2012 р. Наслідком останньої криз є стрімке падіння цього показника до нижчого за весь період значення – 36,6% в 2016 р.

Таблиця 5

Структура валового внутрішнього продукту за категоріями доходу в 2001-2016 рр., % до підсумку

Категорії доходу	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Оплата праці найманих працівників	40,9	44,0	44,1	44,0	47,4	47,5	46,9	47,5	47,7	48,0	47,0	50,2	49,9	46,3	39,1	36,6
Податки за виключенням субсидій на виробництво та імпорт	12,9	11,8	10,9	9,9	12,2	13,0	11,7	11,8	12,1	11,8	13,9	12,9	12,5	12,9	15,5	15,5
Валовий прибуток, змішаний дохід	46,2	44,2	45,0	46,1	40,4	39,5	41,4	40,7	40,2	40,2	39,1	36,9	37,6	40,8	45,0	47,9
Співвідношення між валовим прибутком і оплатою праці найманих працівників	1,13	1,0	1,02	1,05	0,85	0,83	0,88	0,86	0,83	0,86	0,83	0,74	0,75	0,88	1,15	1,31

Джерело: складено автором на основі даних Держ.служби статистики України [1]

Таблиця 6

Структура ВВП за категоріями кінцевого споживання, % до ВВП

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Кінцеві споживчі витрати	75	77	76	76	71	77	78	78	80	85	83	84	87	91	90	86	84
з них:																	
домашніх господарств	55	56	56	56	53	58	60	60	63	64	63	66	68	71	71	66	65
Валове нагромадження основного капіталу	20	20	19	21	22	22	24	27	26	18	21	22	22	19	13	16	19
Експорт товарів і послуг	60	51	50	53	59	48	43	41	43	43	47	50	48	43	49	53	49
Імпорт товарів і послуг	-55	-49	-46	-50	-51	-47	-46	-47	-51	-45	-51	-56	-56	-52	-52	-55	-55

Джерело: складено автором на основі даних Держ.служби статистики України [1]

Зміна частки оплати праці відбулася синхронно зі змінами частки як валового прибутку, так і податків. Протягом досліджуваного періоду найменша питома вага податків – 9,9% - спостерігалася в 2004 р, в 2015-2016 рр. вона була максимальною за весь період. Пікового значення досягла в 2016 р. і частка валового прибутку – 47,9%.

Цікавою є динаміка співвідношення між валовим прибутком і оплатою праці найманих працівників. Якщо на початку періоду дослідження в структурі ВВП переважали доходи бізнесу (в 1,13 разів) з подальшим впевненим зменшенням цього показника до 0,75 в 2013 р., то в останні два роки було відновлено значення початку періоду і, навіть, перевищено - 1,31 в 2016 р.

Найбільше зростання частки оплати праці у ВВП (табл.7) спостерігалося у електроенергетиці (у 2,6 рази), водопостачанні та обробленні відходів (у 1,87 рази), а скорочення цього показника відбувалося у добувній промисловості, сільському господарстві, будівництві, торгівлі, фінансовій і страховій діяльності. Як і слід очікувати, зміна частки іншої суттєвої складової ВДВ – валового прибутку - мала протилежну тенденцію. Як видно з наведених даних табл.7, найвищі значення цей показник має у сільському господарстві (84,8%) та операціях з нерухомим майном (86,4%), що обумовлено істотною часткою змішаного доходу, виробленого в цих галузях сектором домашніх господарств.

Таблиця 7

Структура валової доданої вартості за категоріями доходу за видами діяльності в 2015 р.

Види економічної діяльності	Оплата праці найманих працівників	Інші податки, пов'язані з виробництвом	Інші субсидії, пов'язані з виробництвом	Прибуток, змішаний дохід	Споживання основ-ного капіталу	Чистий прибуток, змішаний дохід
Сільське, лісове та рибне господарство	14,64 (20)	1,3	-0,7	84,8 (80)	6,0	78,7
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	36,0 (65)	1,3	-1,7	64,4 (44)	19,2	45,2
Переробна промисловість	56,2 (56)	2,9	-0,1	41,0 (39)	17,0	24,0
Постачання електроенергії, газу, пари	61,1 (27)	2,6	-9,5	45,7 (69)	37,8	7,9
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	101,3 (54)	1,7	-12,7	9,7 (43)	20,0	-10,4
Будівництво	51,5 (62)	4,3	-0,1	44,3 (37)	9,4	34,9
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних. Засобів	37,0 (56)	1,4	-	61,5 (39)	4,2	57,3
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	54,3 (44)	2,1	-1,1	11,0 (55)	6,1	4,9
Інформація та телекомунікації	50,0 (43)	5,3	-1,3	59,9 (54)	12,5	47,4
Фінансова та страхова діяльність	40,0 (50)	2,6	-	57,4 (44)	6,8	50,6
Операції з нерухомим майном	13,0 (15)	0,6	-	86,4 (85)	38,6	47,8
Освіта	90,3 (63)	0,2	-	9,5 (36)	8,2	1,3
Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	83,6 (81)	1,0	-0,3	15,7 (19)	12,7	3,0

Джерело: складено автором на основі даних Державної служби статистики України [1], в дужках зазначені дані 2000 р.

Серед інших галузей лідируючі позиції займають добувна промисловість (64,4%) та торгівля (61,5%), де частка валового прибутку перевищує половину доданої вартості. Тенденцію до зростання цього показника протягом досліджуваного періоду мали добувна промисловість (1,5 рази) і торгівля (1,6 рази), а до скорочення – енергетика і водопостачання, транспорт та освіта.

Інші податки, за винятком субсидій, пов’язані з виробництвом, загалом становлять невелику частку валової доданої вартості (12,9% в 2001 р. та 15,5% і 2016 р.). Варто відзначити високий рівень субсидіювання добувної промисловості і електроенергетики.

Українська економіка, маючи найменшу серед європейських країн питому вагу заробітної плати у ВВП, разом з тим дає найвищий показник

питомої ваги кінцевого споживання та найнижчий показник валових накопичень. Це означає, що отримані бізнесом та державою доходи теж значною мірою йдуть на кінцеве споживання. Тобто, маючи при первинному формуванні доходів сприятливі умови для інвестування та збільшення темпів економічного зростання, Україна після перерозподілу має такі показники інвестиційною діяльності, які є недостатніми для досягнення бажаного економічного зростання.

Пропорції використання ВВП характеризуються тим, що витрати на кінцеве споживання домашніх господарств становлять основну частину ВВП, починаючи з 2005 р., їхня питома вага невпинно збільшувалася, досягнувши пікового значення в 2014 р. – 90%. В 2015-2016 рр. почалося падіння частки – до 84% в 2016 р. (табл.6).

Слід акцентувати увагу і на зміні спрямованості зовнішньо-економічної діяльності. Якщо до 2006 р. обсягу експорту переважали обсяги імпорту, то в 2006 р. тенденція змінилась на протилежну з появою від'ємного сальдо, яке у 2013 р. досягло 8% ВВП. В 2014-2016 рр. ситуація дещо стабілізувалася, проте позитивне сальдо не відновлено.

Висновки. У результаті проведеного дослідження розвитку економіки України в 2000-2016 рр. виявлено:

1. Україна з часів здобуття незалежності не змогла досягти суттєвих результатів економічного розвитку. В світових рейтингах 2017 р. за рівнем ВВП Україна посіла - 61 місце з 217 країн ($. 98629 млн.), а за рівнем ВВП на душу населення 133 місце з 187 країн ($ 2205,67 тис.).

2. Після розпаду Радянського Союзу національна економіка зазнала найглибшого падіння серед країн СНД - в 2000 р. реальний ВВП становив 43,2% до рівня 1990 р. Сьогодні ми залишаємося єдиною країною, де дореформений обсяг ВВП не відновлений і в 2016 р. становив 59,4% до рівня 1990 р.

3. Прийнятні для розвинутих економік сучасні темпи економічного зростання недостатні для України, оскільки дуже низькою у нас є база відліку.

4. Глибокі провали (падіння) в кризових періодах свідчать про відсутність послідовної державної антикризової політики. Кризові хвилі не спонукали різноманітні українські Уряди до необхідних структурних зрушень у вітчизняній економіці. Не було вироблено належних механізмів недопущення та протидії загрозам наступних кризових шоків.

5. Економіка України є високовитратною та матеріаломісткою. Частка валової доданої вартості у випуску залишається протягом всього досліджуваного періоду майже без змін - в середньому на рівні 40%. що свідчить про відсутність чітко окресленої тенденції до структурних зрушень.

6. Незважаючи на загальну «законсервованість» ситуації за часткою проміжного споживання в цілому по економіці, деякі види діяльності розвивалися в напрямку зростання питомої ваги валової доданої вартості в структурі випуску. Так, в добувній промисловості частка валової доданої

вартості зросла в 1,6 рази - з 33% в 2000 р. до 52% в 2016 р. Незначні позитивні зрушення відбувалися і в фінансовій та страховій діяльності.

7. Протягом 2000-2016 рр. прослідковувалася чітка тенденція до переструктурування випуску в напрямку зростання частки галузей, котрі надають послуги. Досліджуваний період характеризувався істотним скороченням виробництва товарів у загальному обсязі виробництва - їхній внесок скоротився на 23% (16 в.п.), а саме - з 69% в 2000 р. до 53% в 2016.

8. Відбулися суттєві структурні зрушення у складі валової доданої вартості. Якщо в 2000 р. пропорція між товарним виробництвом і наданням послуг виглядала так: 53% проти 46%, то в 2016 р. відбулося принципове зміщення на користь галузей, які надають послуги. Їхня частка зросла на 28,3% і становила в 2016 р. 59% валової доданої вартості.

9. Драйверами української економіки залишаються переробна промисловість, оптова та роздрібна торгівля та сільське господарство. В 2016 р. 43,9% валової доданої вартості було створено саме в цих галузях. Проте, протягом досліджуваного періоду відбулася зміна лідера. Традиційна для України ситуація, коли найбільша частка доданої вартості припадала на переробну промисловість, була змінена в 2010 р. на користь оптової та роздрібної торгівлі.

10. Питома вага сільського господарства у ВДВ України (13,8%) набагато перевищує середні значення країн ЄС-28 (1,6%).

11. Тенденція до зростання частки оплати праці найманих працівників до 2012 – з 40,0% в 2001 р. до 50,2% в 2012 р. змінилася на протилежну. Наслідком останньої кризи є стрімке падіння цього показника до нижчого за весь період значення – 36,6% в 2016р.

12. В 2016 р. найбільшу часту ВВП, а саме 47,9%, становив на валовий прибуток. Питома вага оплати праці найманих працівників майже на 11,3 в.п. була меншою - 36,6%, решта – 15,5% - податки за виключенням субсидій на виробництво та імпорт.

13. Пропорції використання ВВП характеризуються тим, що витрати на кінцеве споживання домашніх господарств становили основну частину ВВП і, починаючи з 2005 р., їхня питома вага невпинно збільшувалася, досягнувши пікового значення в 2014 р. – 90%. В 2015-2016 рр. почалося падіння частки – до 84% в 2016 р.

12. Відбулася зміна спрямованості зовнішньо-економічної діяльності. Якщо до 2006 р. обсягу експорту переважали обсяги імпорту, то в 2006 з ситуація змінилась на протилежну з появою від’ємного сальдо, яке у 2013 р. досягло 8% ВВП. В 2014-2016 рр. ситуація дещо стабілізувалася, проте позитивне сальдо не відновлено.

13. Критично важливим для України є визначення вектору економічного розвитку і розроблення науково-обґрунтованої структурної політики, яка має забезпечити сприятливі умови для економічного прориву.

Література:

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України // Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/
2. Офіційний сайт Світового банку // Режим доступу: http://www.worldbank.org/
3. Офіційний сайт МВФ // Режим доступу: http://www.imf.org/
4. За даними ЄЕК ООН: [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://w3.unece.org/pxweb/?lang=14
5. Офіційний сайт World economic forum // Режим доступу: https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2018
6. Юрчишин В. Україна: від кризи до кризи. // Режим доступу: www.razumkov.org.ua/upload/1410787033_file.pdf

1.6. ENHANCEMENT OF THE EFFICIENCY OF REGIONAL POTENTIAL USE ON THE GROUND OF PROCESSING OF NON-STRUCTURED AND FUZZY INFORMATION

Parshyna M.Y.
Lecturer, Department of International Economic Relations and Economic Theory,
Alfred Nobel University, Dnipro

The current conditions of economic globalization and Ukraine's integration to the world economy point the problem of effective potential use of socio-economic systems as one of the most important. Nowadays this problem is of particular importance at the regional level, since at the regional level conditions for the effective use of the potential should be created taking into account regional peculiarities. The level of economic development of the national economy as the basis for creating conditions for ensuring its competitiveness depends on the effectiveness of the potential use at the regional level.

Outstanding domestic and foreign scientists, in particular I. Aleksandrov, O. Amosha, Z. Varnalius, N. Verkhoglyadova, Z. Gerasimchuk, V. Geets, O. Granberg, and others devoted their works of theoretical and applied aspects of the region potential and the effectiveness of its use. And also B. Danylyshyn, M. Zgurovsky, L. Ladonko, L. Kovalska, M. Makarenko, V. Maksimov, A. Novikova, J. Orlovskaya, A. Pavlenko, V. Solovyov and others.

In contemporary scientists`s scientific works the question of the essence of the region potential with the indication of the problem of quantitative assessment has been investigated. Along with this, there are scientific problems which require further, thorough research, in particular the question of a comprehensive study of the region potential and the effectiveness of its use with the development of specific methodological approaches. It is nessesary from our point of view to apply new scientific approaches to the processing of unstructured and fuzzy economic information, formulating and substantiating decisions to increase the level of efficiency of the region potential use.

The results of the research show that there had been no scientific works in which the issues of the development of scientific and methodological approaches with the combination of economic and mathematical methods and models, and methods of system dynamics were considered at the system level. On the basis of which it can be possible to carry out research on the effectiveness of the region potential use and formulate the analytical basis of the formation of various scenarios of the regional development. Solving this problem will enable to take into account the dynamic changes of the external environment, which is relevant for the current conditions of economic globalization, and provide a scientific basis for making managerial decisions on improving the efficiency of the region potential use.

It should be noted that the implementation of the scientific substantiation of such decisions requires the use of a new methodology and modern systems for processing of large volumes of unstructured economic information, which tends to continuously accumulate, as well as increase its volumes. Regarding to the formation of solutions to increase the level of efficiency of the region potential use, modern analytical methods of research of complex economic systems should be involved, and special attention should be paid to the new scientific approaches to the processing of unstructured and fuzzy information [1].

The use of methods and models of system dynamics [2] will enable to take into account dynamic changes in the external environment, current conditions of economic globalization and form the basis for decision-making on increasing the efficiency of the potential use of each region. Thus, taking into account significant amount of unstructured information and uncertainty, it is advisable to introduce a fuzzy simulation methodology [1, 2] – a new direction in using science-intensive technologies for solving practical tasks of the regional economy.

The introduction of conceptual aspects of the theory of fuzzy sets and the modern apparatus of its implementation provide the opportunity of a new scientific approach forming of a conceptual model based on the proposed system of indicators of regional potential assessment and its efficiency and fuzzy modeling methodology. The potential of the region is proposed to be determined as the ratio of the given region potential of the period of time to the gross value added created by the regional economy of the region for some period of time.

In the course of research on the basis of the analysis of scientific works [3, 4 etc.], has been proposed structure of the aggregate potential of the region, represented by synergistic combination of industrial, financial, personnel, innovation, scientific, consumer, labor, investment and natural resources potential, which was provided for the complexity assessments. Taking into account the proposed definition of the region potential, the form of the components set $P_{ij} = \sum (P_{ij}^{indust} + P_{ij}^{science} + \cdots + P_{ij}^{inn})$, the potential capacity of the region can be presented in a detailed way:

$$PC_{ij} = \frac{(P_{ij}^{indust} + P_{ij}^{science} + P_{ij}^{fin} + P_{ij}^{pers} + P_{ij}^{labor} + P_{ij}^{nat.res} + P_{ij}^{cons} + P_{ij}^{inn} + P_{ij}^{invest})}{GVA_{ij}}. \quad (1)$$

The calculation of the region potential by the additive method allows to get the quantitative significance of the region potential as a result of synergistic combination

of industrial, scientific, financial, human resources, labor, natural resources, consumer, innovation and investment potential.

The information base for the comprehensive assessment of the region's potential (Table 1) is for each component of the potential taking from the official publications of the State Statistics Committee of Ukraine.

The definition of potential capacity of the region for each component has been proposed. In particular, the potential capacity of the region for the industrial component:

$$PC_{ij}^{indust} = \frac{P_{ij}^{indust}}{GVA_{ij}}, \quad (2)$$

allows to determine the number of units of the industrial potential of the region.

On the basis of the classical definition of the term of efficiency and taking into account the economic essence of gross value added (as a result of the effectiveness of the regional economy), a quantitative determination of the generalized indicator of the efficiency has been proposed in the form of a ratio of the beneficial effect of the region to the region's potential:

$$EP_{ij} = \frac{GVA_{ij}}{P_{ij}}. \quad (3)$$

Table 1

Information base for integrated assessment of the region's potential

№	Component of the potential	Information base for quantitative assessment
1	Industrial potential	index of industrial production; volume of sold industrial products; introduction of advanced technological processes in industry; development of innovative types of products in industry
2	Scientific potential	number of scientific organizations; volume of scientific and scientific-technical works; number of inventions, utility models and industrial designs used in business activities; the number of specialists who carry out scientific, scientific-technical work
3	Financial potential	financial results prior to taxation; profitability of operating activity
4	Personnel potential	highly skilled specialists employed in the Ukrainian economy; professional development of personnel
5	Labor potential	number of employed population; number of registered unemployed
6	Natural resource potential	land of Ukraine regions; existence of rivers; presence of ponds and reservoirs in administrative formations
7	Consumer potential	retail turnover; retail turnover of enterprises engaged in retail and restaurant business; activity of enterprises in the sphere of services
8	Innovative potential	volume of innovative products; number of innovative-active enterprises in the industry in the areas of innovation activity; total expenditure on innovation activities
9	Investment potential	investment in fixed assets

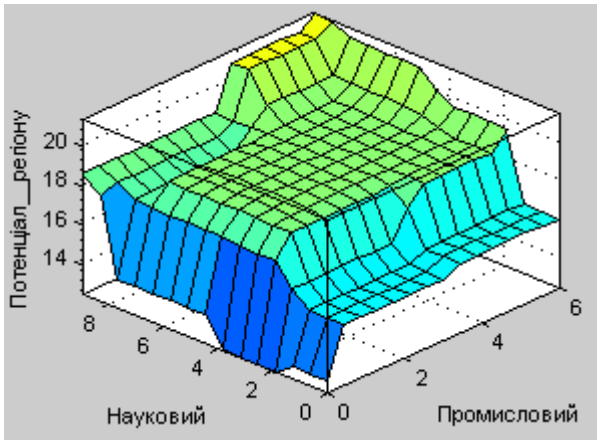
Based on our system of indicators [5] and using a fuzzy set of devices and fuzzy logic [1, 2, 6], a scientific methodological approach to modeling of the efficiency of the region potential use has been developed. It combines five interrelated steps in the logical sequence:

Stage 1 – analysis of the problem situation;
Stage 2 – structure of the subject area and model construction;
Stage 3 – performing computer experiments with simulation model;
Stage 4 – using the results of computer experiments;
Stage 5 – modifing the model.

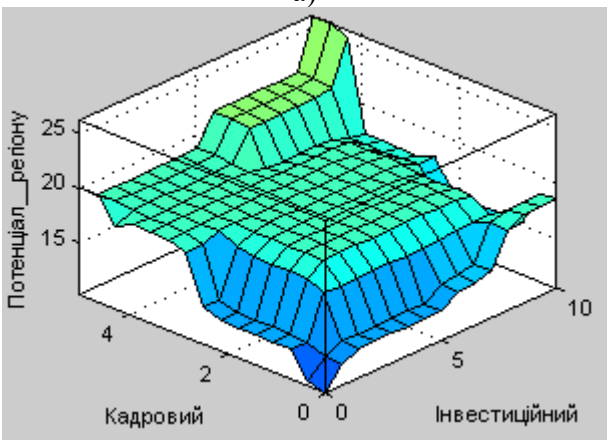
The main purpose of the first stage is to logically understand the problem situation in the context of fuzzy modeling methodology.

The purpose of the second stage is to build informational, analytical and simulation models for assessing the region potential with the introduction of methods for structuring of economic information. Structuring involves identifying and further refining the boundaries of quantitative assessments of all components that underlie in the analysis of the region potential and the effectiveness of its use. It is advisable to present the relevant information in the form of a model using the formal-logical language. All available information on the solution of this problem should be provided in the form of information logic model.

In order to form the information-logical model of the effectiveness of the region potential use, indicators of a comprehensive assessment of the region potential and the effectiveness of its use have been systematized. In order to calculate these indicators an information model has been formed, which contains the most general information in the form of databases with economic information in the regions of Ukraine and reflects the structural interrelations between the groups of economic indicators. However, the effective use of these indicators is possible only if they are combined with the corresponding system, which will allow to obtain a systematic assessment of effectiveness of the region potential use based on the existing analytical model.



а)



б)

Fig. 1. Results of modeling of the region potential

a) for input variables - scientific and industrial potentials; b) for outputvariables - personnel and investment potential

In order to carry the systematic research, in accordance with the proposed scientific methodological approach to fuzzy modeling of the potential of the region's efficiency, an imitation model has been implemented. The last one directly implements the information-logical model in a specially designed form for the research use of the

modern information technologies. For this purpose, the formation of fuzzy linguistic variables has been made. As it is known [2, p. 27], a linguistic variable is a variable (which can be both input and output) with linguistic values that reflect qualitative estimates. Input linguistic variables used indicators that characterize types of potentials: industrial ($\tilde{O}_3^{indust}$); scientific ($\tilde{O}_3^{science}$), financial ($\tilde{O}_3^{fin}$), human resources ($\tilde{O}_3^{pers}$), labor ($\tilde{O}_3^{labor}$), natural resources ($\tilde{O}_3^{nat.res}$), consumer ($\tilde{O}_3^{cons}$), innovative ($\tilde{O}_3^{inn}$) and investment ($\tilde{O}_3^{invest}$).

As an initial linguistic variable, we obtain the aggregate potential of the region. The fuzzy simulation process has been performed in the MATLAB environment using the Fuzzy Logic Toolbox [6]. The process of outputting the resulting values has been realized on the basis of the most common algorithm of the fuzzy output - the Mamdani algorithm.

On fig. 1 in graphical form, fragments of regional modeling results are provided. In particular, in Fig. 1 (a) the results of simulation of the region potential are given in the conditions of changes in scientific and industrial potential indicators. And in Fig. 1 (b) – in case of changes in personnel and investment potential.

In accordance with the developed methodical approach and the formed information base, the calculations of the potential of each region of Ukraine and its efficiency have been made.

The regionalization of the regions according to the level of the identified potential has been made, which made it possible to identify the regions with high, middle and low levels of potential of the regions. Accordingly, grouping of regions according to the level of efficiency of the potential use of the region has been carried out. The use of the matrix approach allowed to form nine groups of regions, taking into account the level of potential of the regions and the effectiveness of the region potential use (Figure 2).

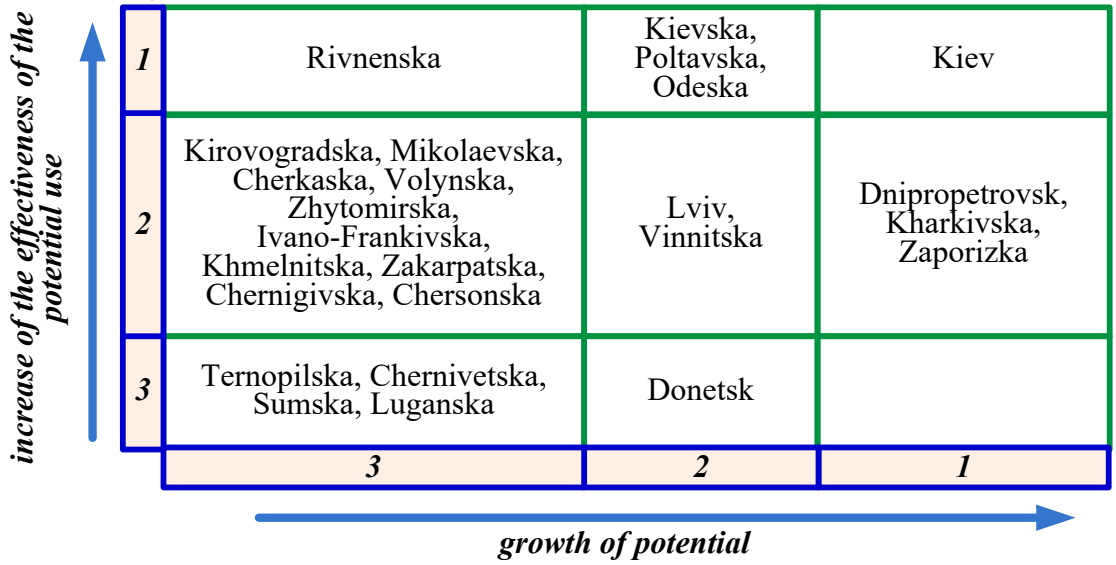


Fig. 2. Matrix "Growth of potential – Increase of the effectiveness of the potential use"

The methodical approach to determining the factors of influence on the efficiency of the region potential has been proposed [7]. In order to establish the

relationships and determine the dominant factors of influence on the efficiency of the region potential use, multi-factorial mathematical models for each group of regions have been constructed. In table 2 we present multifactorial econometric and mathematical models for regions – groups of representatives on the level of efficiency of the potential use, which allowed, in the process of modeling, to determine the level of change in the effectiveness of the potential use of the region from the total change of the dominant factors. For the formation of measures aimed at increasing the level of efficiency of the region potential use, a system, consisting of four subsystems has been developed. The subsystem of analytical basis formation involves the definition of region groups with common features and has been carried out on the basis of assessment of the region potential and the effectiveness of its use.

Таблиця 2

Multifactor economic-mathematical models

Regions by the level of efficiency of potential use	Economic-mathematical models – the correlation of the indicator of the region's beneficial effect (gross value added) from the factors
with increased level of efficiency	$GVA = -134774 + 71{,}4 \cdot \tilde{O}_6^{science} - 0{,}23 \cdot \tilde{O}_{11}^{pers} + 0{,}995 \cdot \tilde{O}_{20}^{cons} - 0{,}29 \cdot \tilde{O}_2^{indust}$
with sufficient level of efficiency	$GVA = 286565{,}01 + 0{,}23 \cdot \tilde{O}_1^{indust} - 30{,}66 \cdot \tilde{O}_7^{science} - 0{,}11 \cdot \tilde{O}_{16}^{cons} - 6{,}52 \cdot \tilde{O}_{19}^{³nn} + 0{,}83 \cdot \tilde{O}_{20}^{³nvest}$
with non-sufficient level of efficiency	$GVA = -70527{,}86 + 0{,}07 \cdot \tilde{O}_1^{indust} - 30{,}66 \cdot \tilde{O}_7^{science} + 119{,}97 \cdot \tilde{O}_{10}^{pers} + 0{,}71 \cdot \tilde{O}_{14}^{ñons} + + 5{,}4 \cdot \tilde{O}_{19}^{³nn} + 0{,}24 \cdot \tilde{O}_{20}^{³nvest}.$

The formation of analytical information is based on the proposed system of indicators of potential capacity of the region taking into account the components and the overall indicator of the efficiency of the region potential use. The subsystem of definition of interconnections combines the complex of multifactorial mathematical models, which have been formed as a result of determination of the dominant factors of influence on the efficiency of of the region potential use. The subsystem of modeling of the efficiency of the region potential use is based on the developed conceptual model and involves the use of the proposed system of indicators and fuzzy modeling methodology.

The formation of solutions requires the use of analytical tools and the creation of the analytical basis based on the results of modeling the effectiveness of the region potential use in different scenarios. The simulation of the effectiveness of the region potential use in different scenarios is based on the developed analytical tool, which combines the developed simulation model and the complex of multifactorial economic and mathematical models. Three scenarios are proposed, which are characterized by different conditions regarding possible changes in the region's economic development. In particular, the negative scenario implies the increase in costs, which should be reflected in the growth of negative factors of influence. The expected scenario corresponds to the formation of conditions with the increase in the

factors of positive influence. The optimistic scenario is aimed at increasing the factors of positive impact and reducing costs, which is reflected in the reduction of negative factors of influence. In fig. 3, graphical interpretation provides certain changes in the level of potential use efficiency of each region in different scenarios.

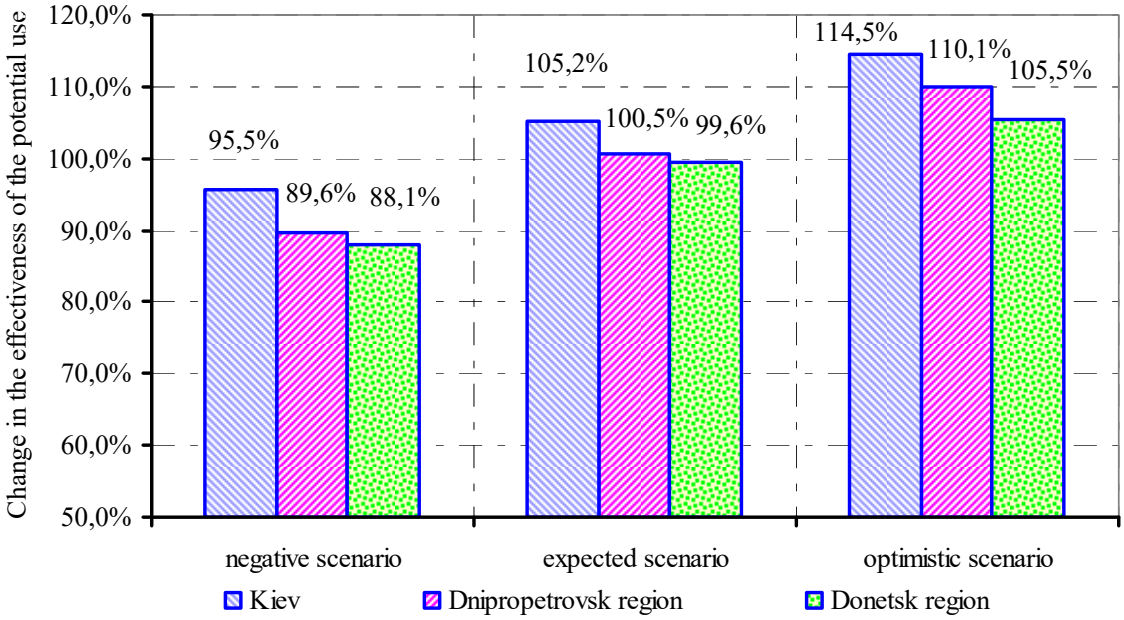


Fig. 3. Changes in the level of effectiveness of the potential use of each region in different scenarios

Table 3

Measures for increasing the effectiveness of the potential use

Measures for regions		
with increased level of efficiency	**with sufficient level of efficiency**	**with non-sufficient level of efficiency**
Measures with increased level of efficiency are aimed at increasing the efficiency of use:		
scientific potential by increasing the volume of scientific and scientific- technical works of innovation orientation.	scientific potential at the expense of increasing the efficiency of scientific activity of specialists who carry out scientific and scientific- technical work.	personnel potential due to increase the number of specialists qualified in the economy of the region.
Measures with sufficient level of efficiency are aimed at increasing the efficiency of use:		
consumer potential by increasing the efficiency of service sector enterprises.	industrial potential due to increased volumes of industrial products sold.	consumer potential by increasing the turnover of retail trade.
Measures with non-sufficient level of efficiency are aimed at increasing the efficiency of use:		
1. industrial potential due to increased volumes of sold industrial products. 2. personnel potential by increasing the number of highly skilled professionals employed in the economy.	1. innovation potential by reducing the total volume of expenditures in the areas of innovation activity. 2. investment potential by increasing investment in fixed assets.	1. industrial potential due to increased volumes of sold industrial products. 2. innovation potential by reducing the total volume of expenditures in the areas of innovation activity 3. investment potential by increasing investment in fixed assets.

Systematization of measures is aimed at increasing the level of efficiency of the region potential use and enables to formulate scientifically grounded decisions taking into account certain types of regions and their regional peculiarities. Modeling according to various scenarios is based on the formed analytical basis, determination of influential factors and their level of influence. That allowed to develop measures, which increase the effectiveness of the potential use, taking into account their priority (Table 3).

The formation of solutions involves monitoring the state of regional development, creating conditions for the effective use of all available resources in the community, and forecasting the degree of influence of possible changes, which makes it possible to take measures in a timely manner at the level of each region.

We believe that the results of the conducted research should become the basis for the formation of the regional policy, which should be aimed at increasing the effectiveness of the potential use, taking into account the identified types of regions. Priority directions for development in the regions should be areas of economic activity that have the dominant influence on productivity. Regions with dominant output of industrial products, ie industrial regions, require the priority development of the relevant industries with the formation of scientific and technical programs, training of scientific personnel, etc.

Literature:

1. Заде Л. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений / Л. Заде // В сб.: Математика сегодня: Пер. с англ. – М.: Знание, 1974. – С.5–21. – (Новое в жизни, науке, технике. Серия «Математика, кибернетика». Вып.7, 1974)
2. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление / А. Пегат; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 798 с.
3. Варналій З.С. Регіони України: проблеми та пріоритети соціально-економічного розвитку: Монографія / Національний ін-т стратегічних досліджень / З.С. Варналій, А.І. Мокій, О.Ф. Новікова, О.Ф. Романюк, С.А. Романюк. – К.: Знання України, 2005. – 498 с.
4. Данилишин Б.М. Соціально-економічні проблеми розвитку регіонів / Б.М. Данилишин, Л.Г. Чернюк, М.І. Фащеський. – Черкаси: ЧТУ, 2006. – 315 с.
5. Паршина М.Ю. Система показників кількісної оцінки ефективності використання потенціалу регіону [Електронний ресурс] / М.Ю. Паршина // Східна Європа: економіка, бізнес та управління. – 2017. – № 4 (09). – Режим доступу: http://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/9_2017/48.pdf
6. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.
7. Паршина М.Ю. Методичний підхід до визначення факторів впливу на ефективність використання потенціалу регіонів / М.Ю. Паршина // Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво. – 2016.–№ 1 (88).–С. 24–30.

1.7. ПРАВОВІ ЗАСАДИ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РИНКУ БАНКІВСЬКИХ ПРОДУКТІВ І ПОСЛУГ

Рущишин Н. М.,
к.е.н., доцент
Мудра Р. Р.,
аспірант
Львівський торговельно-економічний університет

Сучасні банківські установи займають вагоме місце у світовому фінансово-економічному просторі, а тому суттєво впливають на розвиток економіки, грошово-кредитної системи та стабільність грошового обігу, адже вони обслуговують експортно-імпортні операції різних країн, залучають вільні кошти фізичних та юридичних осіб, кредитують їх, проводять безготівкові розрахунки та багато іншого.

Тому виникає необхідність державного регулювання ринку банківських продуктів і послуг, зокрема банків, що обумовлюється тим, що вони здійснюють різноманітні операції як на національному, так на міжнародному ринку, що відображається на загальному стані світової економіки.

Україна вступила на шлях інтеграції у світовий фінансовий простір, як наслідок, дослідження регулювання діяльності банківських структур посідає одне з провідних місць у працях вітчизняних науковців, серед яких Ю. Ващенко, Л. Грещук, О. Кірєєв, О. Костюченко, В. Ходаківська та інші, адже ринок банківських продуктів і послуг займає значну роль у напрямку розвитку економічних процесів країни.

Аналіз даної проблематики є досить актуальним сьогодні як в Україні, так і у світі, наприклад у працях таких дослідників: П. Абба, Дж. Дью, Дж. Кейнс, Г. Левіс, Т. Сімпсон, А. Сімановський та інші, оскільки регулювання діяльності банків як комерційних установ повинно бути адекватним та постійним як на рівні керівництва і власників банку, так і на державному рівні для забезпечення стабільності розвитку не тільки банківської системи, а й всього ринку фінансових послуг.

Банківська система України за принципом організації поділяється на два рівні. Національний банк України є банком першого рівня, за яким закріплено емісійні операції регулювання грошового обігу держави. Комерційні банки є банками другого рівня, які проводять розрахунково-касове, кредитне та інше обслуговування фізичних та юридичних осіб. Банки другого рівня належать до різних форм власності, а центральний банк є державним, тому його функціонування на ринку банківських продуктів і послуг є основним інструментом державного регулювання [4].

Державне регулювання ринку банківських продуктів і послуг здійснюється шляхом банківського нагляду центрального банку над діяльністю комерційних банків. Національний банк України (НБУ) для реалізації цієї функції створює відповідні норми, методи державного регулювання на основі

побудови банківської системи України та загальних принципів банківської діяльності, які б дозволяли здійснювати її регулювання. НБУ визначає порядок здійснення такого нагляду та відповідальність за порушення законодавства у банківській сфері.

Поняття державного регулювання ринку банківських продуктів і послуг охоплює систему норм та правил, що забезпечують стабільний розвиток даного ринку, а також включає захист інтересів вкладників і кредиторів комерційних банків та створення і впровадження основ для економічного зростання як у державі.

Основні причини необхідності державного регулювання банків на ринку є:

– грошово-кредитна політика;
– розміщення кредитів та інвестицій;
– конкуренція та інновації;
– збереження заощаджень вкладників та оперування механізмами платежів [1].

Засадами державного регулювання у банківській сфері є виконання функцій, покладених на державу в особі Національного банку України. До таких функцій належать:

1. Координаційна, в якій закладено забезпечення узгодження дій у часовому вимірі між відповідними департаментами, службами, відділами НБУ, що проводять регулювання банківської діяльності та ринку в цілому на державному та міжнародному рівнях для досягнення стабільності банківської сектору як найшвидше та ефективніше.
2. Організаційна функція передбачає створення ряду необхідних правил для комерційних банків, якими вони керуватимуться при реалізації своєї політики для досягнення стабільності.
3. Стабілізаційна, полягає у використанні різноманітних запобіжних заходів за можливих дестабілізаційних ситуацій у банківській діяльності.
4. Захисна, передбачає захист прав вкладників банку.
5. Аналітична – збір та аналіз інформації, оцінку результатів та визначення його впливу на ринок банківських продуктів і послуг для своєчасного реагування на дестабілізуючі фактори.
6. Методологічна, охоплює розробку методів, принципів, норм тощо необхідних при здійсненні державного регулювання банків.

Національний банк України для забезпечення державного регулювання ринку банківських продуктів і послуг та виконання покладених на нього функцій здійснює:

– надає кредити комерційним банкам для підтримки їх ліквідності за ставкою не нижче ставки рефінансування;
– проводить дисконтні операції з векселями та чеками;
– здійснює купівлю-продаж на вторинному ринку цінних паперів;
– веде рахунки банків-кореспондентів та відкриває власні кореспондентські рахунки у закордонних банківських установах;

– здійснює купівлю-продаж валютних цінностей з метою монетарного регулювання;

– забезпечує купівлю-продаж та зберігання банківських металів, а також дорогоцінних металів, каменів та інших коштовностей на внутрішньому і зовнішньому ринках без квотування і ліцензування;

– виконує операції з золотовалютними резервами України;

– здійснює виготовлення банківських металів, здійснює діяльність, пов'язану з виробництвом та використанням дорогоцінних металів з метою поповнення золотовалютних резервів;

– видає гарантії і поруки;

– веде рахунки Державного казначейства України;

– виконує операції по обслуговуванню державного боргу, пов'язані із розміщенням державних цінних паперів, їх погашенням і виплатою доходу за ними;

– веде рахунки міжнародних організацій;

– здійснює безспірне стягнення коштів з рахунків своїх клієнтів відповідно до законодавства України, в тому числі за рішенням суду та інше [2].

Вплив Національно банку України на діяльність банківських установ на ринку банківських продуктів і послуг проводиться за такими ключовими напрямками:

1) організаційно-правовий напрям, який полягає у забезпеченні банкам можливості реалізації своїх економічних інтересів шляхом створення законодавчих та інших умов;

2) напрям опосередкованого економічного впливу, що передбачає встановлення економічних нормативів та банківський нагляд за їх дотриманням задля забезпечення ліквідності банків на ринку [3].

Держава в особі Національного банку України повинна формувати збалансовані потоки фінансових ресурсів, а тому центральний банк має бути спроможним до створення та реалізації зваженої та правильної грошово-кредитної та фіскальної політик, встановлюючи адекватну величину ставки рефінансування, регулюючи умови випуску внутрішніх і зовнішніх облігацій та грошову емісію [4].

Державне регулювання діяльності банків на ринку банківських продуктів і послуг та визначення правового статусу суб'єктів даного ринку здійснюється на підставі різноманітних нормативно-правових актів (рис. 1).

У Господарському кодексі України, банкам присвячено ст. 333-351, в яких банківські установи виступають як суб'єкти господарювання, що здійснюють фінансову діяльність на ринку. У даному кодексі визначено правовий статус Національного банку України та банків, їх організаційно-правові форми, сутність державних та кооперативних банків, їх фінансове посередництво у вигляді здійснення банківських операцій, зокрема депозитних, розрахункових та кредитних операцій, а також ведення міжнародних розрахункових операцій.

Кодексом визначено: право банків відкривати та вести банківські рахунки, відповідальність за порушення строків розрахунків та форми та види банківського кредиту, кредитування різних суб'єктів господарювання та контроль банку за його використанням, суть кредитних ресурсів, факторингові та лізингові послуги банківських установ.

Цивільним кодексом України регулюються відносини банків стосовно позик, а саме порядок підписання договорів, їх форм, обов'язки сторін, наслідки порушення умов договорів, тощо. Даним кодексом визначено сутність банківського кредиту та вкладу, форми цих договорів, порядок банківського рахунку та факторингу у главах 71-74.

Базовими законодавчими актами, які є основою у регулюванні усього ринку банківських продуктів і послуг є Закон України "Про Національний банк України" та Закон України "Про банки і банківську діяльність".

Рис. 1. Система нормативно-правових актів регулювання ринку банківських продуктів і послуг України

Джерело: складено на основі [5, 6, 7, 8, 9]

Закон України "Про Національний банк України" визначає правовий статус НБУ, розмір та джерела формування статутного капіталу, його функції, операції, керівні органи, структуру та повноваження НБУ стосовно здійснення грошово-кредитної політики, управління готівковим грошовим обігом, організації розрахунків та банківського контролю і нагляду, ведення банківської статистики, а також основи взаємовідносини Національного банку з вищими органами держави.

Згідно ст. 56 Закону України "Про НБУ" Нацбанк видає нормативно-правові акти та розпорядчі акти. з питань, віднесених до його повноважень, які є обов'язковими для органів державної влади і органів місцевого самоврядування, банків, підприємств, організацій та установ незалежно від

форм власності, а також для фізичних осіб.

Також у ст. 1 Закону України ”Про Національний банк України” встановлено, що нормативно-правові акти Нацбанку підлягають публікації у офіційному виданні Національного банку України. Таким офіційним виданням НБУ є Вісник Національного банку України, який є спеціальним друкованим виданням, що зареєстрований в установленому порядку, в якому публікуються нормативно-правові акти Національного банку, а також інші інформаційно-аналітичні, статистичні матеріали, огляди стану банківської системи України, ринку банківських продуктів і послуг, фінансового ринку тощо.

Закон України ”Про банки і банківську діяльність” забезпечує визначення правового статусу банківських установ, а саме суть даного поняття, види банків та їх організаційно-правові форми, порядок створення комерційного банку та ліцензування банківської діяльності, вимоги до їх активів, види та порядок проведення банківських операцій і управління банками, вимоги до посадових осіб які є членами правління та ради банку, основні засади державного регулювання банківської діяльності, умови призначення тимчасової адміністрації для банків які зазнали фінансової кризи та їх ліквідацію.

Необхідно відзначити, що відповідно до ст.66 Закону України ”Про банки і банківську діяльність” державне регулювання діяльності банків здійснюється Національним банком України у таких формах:

1. Адміністративне регулювання:
- реєстрація банків і ліцензування їх діяльності;
- встановлення вимог та обмежень щодо діяльності банків;
- застосування санкцій адміністративного чи фінансового характеру;
- нагляд за діяльністю банків;
- надання рекомендацій щодо діяльності банків.

2. Індикативне регулювання:
- встановлення обов'язкових економічних нормативів;
- визначення норм обов'язкових резервів для банків;
- встановлення норм відрахувань до резервів на покриття ризиків від активних банківських операцій;
- визначення процентної політики;
- рефінансування банків;
- кореспондентських відносин;
- управління золотовалютними резервами, включаючи валютні інтервенції;
- операцій з цінними паперами на відкритому ринку;
- імпорту та експорту капіталу [10].

Згідно даних форм державного регулювання, метою нагляду за діяльністю банків України виступає стабільність ринку банківських продуктів і послуг та захист інтересів кредиторів і вкладників комерційних банків, а саме безпеки і надійності зберігання їх коштів на банківських рахунках.

Державний нагляд за діяльністю банків на ринку банківських продуктів і

послуг належить до адміністративного регулювання Нацбанку. Дане регулювання проводиться з метою забезпечення надійності та стійкості комерційних банків, що охоплює комплексний та безперервний нагляд за здійсненням банківськими установами своєї діяльності відповідно до чинного законодавства, а також забезпечення вчасного реагування на ті чи інші порушення або негативні тенденції у діяльності банків.

Адміністративною формою державного регулювання є застосування заходів впливу, які мають адміністративний чи фінансовий характер як захід впливу на комерційні банки, який застосовується Нацбанком на підставі Кодексу України про адміністративні правопорушення, Положення про застосування Національним банком України заходів впливу та Положення про порядок накладення адміністративних штрафів.

Національний банк може застосовувати до банків різноманітні санкції, серед яких: письмові застереження щодо припинення порушення та вжиття необхідних заходів для виправлення ситуації, скликання загальних зборів учасників, правління банку для прийняття програми фінансового оздоровлення чи реорганізації банку, надання розпоряджень стосовно зупинення виплати дивідендів, розподілу капіталу в будь-якій іншій формі, обмеження чи зупинення здійснення окремих видів здійснюваних банком операцій тощо, відкликання банківської ліцензії та ініціювання процедури ліквідації банку [11, 12].

Також державне регулювання ринку здійснюється на підставі Закону України ”Про фінансові послуги та державне регулювання ринків фінансових послуг”, в якому визначено умови надання фінансових послуг, створення та діяльність фінансових установ тощо.

Положення як нормативно-правовий акт визначає основні правила організації, діяльності, функції, права та обов'язки державних органів, установ та їх структурних підрозділів.

Положенням Правління Національного банку України ”Про організацію та проведення інспекційних перевірок” визначається мета інспекційної перевірки, склад інспекційної групи, права й обов'язки членів даної групи, права та обов'язки керівників і працівників банку, який перевіряється та регулюється організація і проведення планової та позапланової інспекційної перевірки, а також отримання результату таких перевірок.

Положення ”Про порядок подання банками до Національного банку України звіту аудитора за результатами щорічної перевірки фінансової звітності” встановлює вимоги щодо порядку подання банками до Національного банку аудиторських висновків аудиторських фірм та інших документів за результатами щорічної аудиторської перевірки фінансової звітності та консолідованої фінансової звітності банків, що подається до Національного банку. Положення розроблено з метою врегулювання процесів нагляду за дотриманням банками вимог законодавства України, у тому числі нормативно-правових актів Національного банку щодо подання фінансової звітності до Нацбанку та її щорічної перевірки аудиторською фірмою [79].

Положення про порядок надання банкам і філіям іноземних банків генеральних ліцензій на здійснення валютних операцій визначено умови, за яких банк має право отримати генеральну ліцензію, та перелік документів, що подаються ним для її отримання, порядок розгляду Національним банком документів, що подані банком для отримання генеральної ліцензії та її дублікату, операції, що може здійснювати банк на підставі генеральної ліцензії [13].

Інструкції Нацбанку – це правові документи, що створюються для встановлення правил, які регулюють фінансові, організаційні та інші спеціальні сторони діяльності банківських установ, їх філій тощо.

Так, інструкція НБУ ”Про безготівкові розрахунки в Україні в національній валюті” встановлює загальні правила, види і стандарти розрахунків клієнтів банків та банків у грошовій одиниці України на території України, що здійснюються за участю банків [14].

Інструкція Нацбанку ”Про порядок відкриття, використання і закриття рахунків у національній та іноземних валютах” регулює правовідносини, що виникають під час відкриття банками, їх відокремленими підрозділами, які здійснюють банківську діяльність від імені банку, та філіями іноземних банків в Україні [15].

Інструкція Національного банку України ”Про міжбанківський переказ коштів в Україні в національній валюті” визначає загальні вимоги щодо функціонування в Україні системи електронних платежів Національного банку України та порядку виконання міжбанківського переказу коштів через кореспондентські рахунки банків-резидентів філій іноземних банків у національній валюті України [16].

Підзаконні нормативні акти Національного банку України та Кабінету Міністрів України у формі положень, постанов, інструкцій тощо, які стосуються ринку банківських продуктів і послуг та діяльності банків на них, забезпечують перш за все правове регулювання банківських операцій на державному рівні.

Також серед джерел банківського права на ринку вагоме місце займають нормативні акти, що розробляються та використовуються комерційними банками та котрі регулюють правовідносини між банками та його філіями, між внутрішніми службами банківських установ, а також встановлюють правове становище окремих організаційних утворень і посадових осіб.

Вітчизняному державному регулюванню ринку банківських продуктів і послуг на законодавчому рівні властивий багаторівневий характер правового регулювання діяльності банків та наявності системи підзаконних нормативно-правових актів, відсутність єдиного акту який б регулював банківську діяльність, велика кількість норм банківського права, постійне внесення змін і доповнень до них, а також суперечність у тлумаченні даних нормативних актів тощо.

Ринок банківських продуктів і послуг регулюється державою на законодавчому рівні, проте це не єдиний регулятор банківської діяльності,

оскільки даний ринок регулюється також законом попиту і пропозиції. Ринок банківських продуктів та послуг є особливою сферою економічних відносин, де головною функцією постає саме збалансування попиту і пропозиції на банківську продукцію та послуги. Основною причиною, яка зумовлює необхідність узгодження попиту і пропозиції полягає у концентрації зусиль банківської установи на задоволенні потреб споживачів, орієнтованість на довгострокові результати та їх досягнення у запланований період та результатів.

Суспільний механізм координації попиту й пропозиції діє на ринку банківських продуктів і послуг. Збої в цьому механізмі через втручання держави в процес ціноутворення шляхом фіксації цін призводять до виникнення дефіциту або надлишків банківських продуктів і послуг, які свідчать про дисбаланс на ринку і втрату ефективності.

Попит і пропозиція є реальним відображенням стану ринкової економіки, суперечності між інтересами господарюючих суб'єктів – покупців і продавців. Способом розв'язання цієї суперечності є формування ринкових цін, що зумовлює встановлення рівноваги між попитом і пропозицією, а отже, відтворення стимулів для комерційних банків, споживачів створювати і купувати продукти та послуги. Це досягається за таких цін й обсягів банківських продуктів і послуг, коли кількість таких послуг, які продаються, повністю задовольняють потребу у них. Саме за таких умов утворюється рівноважна ціна, тобто такий рівень ціни, за якого пропозиція відповідає попиту [17, с. 183].

Закон попиту і пропозиції відображає взаємозалежність між кількістю банківських продуктів і послуг, які хоче купити або отримати клієнт банку, і обсягом цих продуктів і послуг, які пропонує комерційний банк. Особливості дії закону попиту і пропозиції залежать передусім від рівня цін, чим вищі ціни, тим менше буде реалізовано банківських продуктів та послуг і навпаки. Дану залежність графічно зображують кривою попиту і пропозиції на банківські продукти і послуги. Ринкова ціна на них досягає конкретної рівноваги, коли ці дві криві перетинаються, а попит і пропозиція зрівнюються на ринку банківських продуктів і послуг [17, с. 170-172].

Зменшення пропозиції банківських продуктів і послуг стосовно їх попиту зумовлює автоматичну ринкову реакцію зростання ціни на них. Вища ціна змушує клієнтів банку купувати таких продуктів і послуг менше, а банків постачати їх на ринок більше, що спричиняє встановлення рівноваги величини попиту і величини пропозиції. Таким чином, діалектична залежність попиту і пропозиції полягає насамперед у тому, що пропозиція формує попит через асортимент запропонованих банківських продуктів і послуг та ціни на них, а попит визначає обсяг і структуру пропозиції впливаючи при цьому на створення та впровадження їх на ринок банківських продуктів і послуг [17, с. 172].

Проте на даному ринку також можлива ситуація, коли відбувається відхилення від рівноваги, що залежить від зниження ціни, яка зменшується

внаслідок розповсюдження даних банківських продуктів чи послуг, що перестали бути рідкісними. В даній ситуації пропозиція є більшою за попит, що призводить до збільшення величини попиту та зниження величини пропозиції, а саме до їх врівноваження. Проте бувають і випадки, коли в ринковій економіці Національний банк України або уряд країни встановлює ціну на банківські продукти і послуги на певному визначеному прийнятому значенні.

Отже, державне регулювання ринку банківських продуктів і послуг повинно бути спрямовано на: удосконалення нормативно-правового поля діяльності банківських установ, яке б відповідало сучасним тенденціям, що є у світі щодо функціонування комерційних банків на ринку; формування системи взаємозв'язків та співпраці між органами державної влади та учасників ринку у процесі реалізації фіскальної та монетарної політик; створення ефективного державного нагляду за дотриманням чинного банківського законодавства України комерційними банками та забезпечення конкурентоспроможності вітчизняного ринку банківських продуктів і послуг у процесі інтеграції у світовий фінансовий ринок? а також координацію їх діяльності та державних структур на зовнішньому кредитному ринку.

Література:

1. Костюченко О. А. Банківське право: [підручник] / О. А. Костюченко. – 2-ге вид., переробл. та до-пов, – К.: Атіка, 2011. – 376 с.
2. Новікова І. Ф. Банківський маркетинг: [навч.-метод. посібник]/ І. Ф. Новікова. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2003. – 156 с.
3. Вовк В. Я. Кредитування і контроль: [Електронний ресурс]: [навч. посібник] / В. Я. Вовк, О. В. Хмеленко. – К.: Знання, 2008. – 463 с. Режим доступу: http://pidruchniki.com/1584072041486/bankivska_sprava/kredituvannya_i_kontrol.
4. Ходаківська В.П. Ринок фінансових послуг: теорія і практика [Електронний ресурс]: [навч. посібник] / В.П. Ходаківська, О.І. Костюкевич, О.А. Лятамбор. – 2-ге вид., переробл. та допов. – К.: ЦУЛ, 2009. – 392 с. Режим доступу: http://chitalka.net.ua/zmist/90.html.
5. Господарський кодекс України від 16.01.2003 № 436-IV [Електронний ресурс] // Відомості Верховної ради України: редакція від 06.11.2017. Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/436-15.
6. Закон України “Про Національний банк України” від 20 травня 1999 року N 679-XIV [Електронний ресурс]: із змінами, внесеними згідно із Законами N 1586-VII (1586-18) від 04.07.2014. Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/679-14.
7. Політична економія: [підручник] / За ред. В. Г. Федоренка, О. М. Діденко, Р. М. Муженський, О. Ф. Іткін. – К.: Алерта, 2008. – 487 с.
8. Закон України “Про банки і банківську діяльність” від 7 грудня 2000 року N 2121-III [Електронний ресурс]: із змінами, внесеними згідно із Законами N 406-VII (406-18) від 04.07.2013 Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2121-14.
9. Положення про застосування Національним банком України заходів впливу// Постанова Правління Національного банку України від 17.08.2012

№ 346. [Електронний ресурс]: із змінами, внесеними згідно з Постановою Національного банку № 84 від 31.08.2017. Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1590-12.

10. Положення про порядок накладення адміністративних штрафів // Постанова Правління Національного банку України 29.12.2001 № 563. [Електронний ресурс]: із змінами, внесеними згідно з Постановою Національного банку № 420 від 30.12.2016. Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0062-02.
11. Положення про порядок надання банкам і філіям іноземних банків генеральних ліцензій на здійснення валютних операцій // Постанова Правління Національного банку України № 281 15.08.2011. [Електронний ресурс]: із змінами, внесеними згідно з Постановою Національного банку № 40 від 24.05.2017. Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1054-11.
12. Положенням про організацію та проведення інспекційних перевірок // Постанова Правління Національного банку України 17.07.2001 № 276. [Електронний ресурс]: із змінами, внесеними згідно з Постановою Національного банку № 145 від 28.12.2017. Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0703-01.
13. Положення про порядок подання банками до Національного банку України звіту аудитора за результатами щорічної перевірки фінансової звітності // Постанова Правління Національного банку України 09.09.2003 № 389. [Електронний ресурс]: із змінами, внесеними згідно з Постановою Національного банку № 105 від 24.10.2017 р. Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0871-03.
14. Інструкція про безготівкові розрахунки в Україні в національній валюті // Постанова Правління Національного банку України № 22 21.01.2004. [Електронний ресурс]: із змінами, внесеними згідно з Постановою Національного банку № 133 від 18.12.2017. Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0377-04.
15. Інструкція про порядок відкриття, використання і закриття рахунків у національній та іноземних валютах // Постанова Правління Національного банку України № 492 12.11.2003. [Електронний ресурс]: із змінами, внесеними згідно з Постановою Національного банку № 133 від 18.12.2017. Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1172-03.
16. Інструкція про міжбанківський переказ коштів в Україні в національній валюті // Постанова Правління Національного банку України № 320 16.08.2006. [Електронний ресурс]: із змінами, внесеними згідно з Постановою Національного банку № 71 від 27.07.2017. Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1035-06.
17. Мороз А. М. Банківські операції [Електронний ресурс]: [підручник] / за ред. д-ра екон. наук, проф. А. М. Мороза. – 3-тє вид., випр. і доп. – К.: КНЕУ, 2008. – 608 с. Режим доступу: https://www.twirpx.com/file/248694/.

SECTION 2
Current state and analysis of economic entities at macro, meso- and micro levels

2.1. УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИМ ПРОЕКТУВАННЯМ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Валіков В.П.,
кандидат економічних наук, доцент
Університет імені Альфреда Нобеля (м. Дніпро),
Македон В.В.,
кандидат економічних наук, доцент
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
Бондар В.П.,
ст. викладач
Кременчуцький інститут Університету імені Альфреда Нобеля,
Курінна І.Г.
ст. викладач
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

В сучасних умовах господарювання серед безлічі проблем стратегічного управління однією з найважливіших є управління інвестиційною діяльністю підприємств машинобудівної галузі. Ефективність такого управління має важливе прикладне значення, яке зростає у відповідності до ускладнення господарських ситуацій і управлінських завдань, що вимагають рішення.

Процес ухвалення інвестиційних рішень займає центральне, ієрархічно головне місце в структурі управління інвестиційною діяльністю підприємства, оскільки саме він в найбільшій мірі визначає зміст цієї діяльності.

Формалізованим вираженням концепції найкращого рішення, що включає сукупність критеріїв оптимізації ухвалення управлінських рішень, є парадигма «раціональних рішень», яка припускає, передусім, моделювання типових напрямів управлінської діяльності підприємства, що реалізовують персональні, колегіальні (колективні) і оптимальні рішення. Кожен з вказаних напрямів, а особливо напрям, пов’язаний з інвестиційною діяльністю, має певні особливості, які обумовлюють їх принципову побудову і формування релевантних моделей. У зв’язку з цим моделювання управлінської інвестиційної діяльності будується на комплексах багаторівневих моделей виробничого потенціалу підприємства [8].

Різноманітність об’єктів, виробничих процесів і проблемних ситуацій, зв’язок рішень і їх комплексний вплив на мету управління вимагають розвитку теорії проектування комп’ютерних систем, принаймні, в двох напрямах, особливо на машинобудівних підприємствах.

Перше полягає в розробці комплексів моделей, що описують формування ієрархічних рішень для окремих класів об’єктів. Друге полягає в необхідності отримання узгоджених рішень і нерозривно з першим.

Система управління інвестуванням є ієрархічною з багатьма рівнями ухвалення рішень, багатоконтурною із зворотними зв'язками для контролю станів, дискретною з точки зору надходження інформації і самоналагоджувальною.

Різні рівні системи управління визначаються часом реалізації рішень від моменту їх прийняття до виконання, коли відбулася дія прийнятого рішення на керований процес і доцільна реалізація нового аналогічного рішення для поточного стану керованого процесу і зовнішнього середовища. З точки зору зменшення часу реалізації рішень, ієрархічний комплекс моделей оптимізації в системі управління можна в загальному випадку представити, розглядаючи вертикаль управління зверху вниз і виділяючи головні управлінські рішення, що визначають рівень, таким чином:

1. Моделі розвитку підприємства для ухвалення рішень, пов'язаних із зміною виробничої структури об'єкту, об'ємів і асортименту продукції (стратегічне управління);

Завдання оптимізації виробничої програми підприємства для вибору продуктів, що випускаються в даному періоді часу (поточне управління);

Об'ємно-календарне планування інвестиційної діяльності для розподілу впливу на виробничу програму підприємства по його підрозділах і в часі (поточне управління);

Планування і регулювання підрозділів підприємства в поточному

У іншому випадку, коли визначувані управлінські дії входять в різні моделі формування рішень, наприклад, використовується дворівнева модель, необхідно застосовувати процедуру узгодження рішень відповідних рівнів.

Таблиця 1

Моделі оптимізації ухвалення рішень на кожному ієрархічному рівні управління підприємством [8, 9]

<table>
<tr><th>Рівень управління</th><th colspan="2">Модель оптимізації</th></tr>
<tr><td>I. Стратегічне управління</td><td colspan="2">Моделі оптимального розвитку виробничої структури підприємства, узгодженої з програмами фінансування інвестиційного процесу і виробництва кінцевих продуктів</td></tr>
<tr><td rowspan="2">II. Поточне управління</td><td rowspan="2">Динамічна модель оптимізації узгоджених програм багатостадійного виробництва, матеріально-технічного постачання і реалізації продукції</td><td>Дворівнева модель оптимізації виробничої програми, узгодженої з організаційно-технологічними умовами функціонування виробництва. Параметрична об'ємно-динамічна модель оптимізації</td></tr>
<tr><td>Мережеві моделі оптимального функціонування виробництва</td></tr>
<tr><td>III. Оперативне управління</td><td>Мережеві моделі оптимального планування і регулювання складальних процесів з непотоковою формою організації</td><td>Мережеві моделі оптимального планування і регулювання складальних процесів з потоковою формою організацій</td></tr>
</table>

Кожен з цих способів оптимізації узгоджених рішень використовується залежно від об'єкту або процесу управління. Структура розробленого

комплексу моделей оптимізації ієрархічного рівня управління підприємством показана в таблиці 1.

Для вироблення рішень на рівні стратегічного управління призначена модель оптимального розвитку виробничої структури підприємства, узгодженої з програмами фінансування інвестиційного процесу і виробництва кінцевих продуктів. Основним засобом досягнення цілей цього рівня управління служить реалізація інвестиційних проектів розвитку підприємства.

За допомогою моделі обмеженої раціональності формується організація, що швидко реагує на тактичні проблеми за допомогою пристосування до них. Це може привести до певного типу поведінки - ескалації управлінських рішень - незмінного руху по заздалегідь вибраній траєкторії, незважаючи на негативний результат прийнятого управлінського рішення. Таким чином, ця модель не враховує стратегічних орієнтирів розвитку підприємств, але виявляє відхилення організації в раціональній поведінці з причин:

1. Спрощення проблем. Проблема реалізації управлінського рішення така складна, що багато чинників, що характеризують її, розглядаються по черзі. У такий спосіб проблема розділяється на декілька незалежних завдань, рішення яких доручається декільком підрозділам організації. В деяких випадках структура підприємства відбиває подібний розподіл проблеми; при цьому вона стає більш простою, але дуже часто її цілісне сприйняття втрачається. Більше того, складові частини великої організації можуть приймати і реалізовувати неузгоджені або навіть суперечливі рішення. Внутрішні цілі частин організації вступають в протиріччя між собою і з цілями організації в цілому;

2. Задовільності рішень. Пошук найкращого управлінського рішення займає багато сил і часу як у керівника, так і у членів організації, тому зазвичай принципово різні альтернативи не розглядаються, а вибирається перша прийнятна альтернатива, що задовольняє деяким обмеженням. В цьому випадку виробляються невеликі зміни існуючої політики, які дозволяють адаптуватися до змін зовнішнього середовища. Такі зміни не лише легше здійснюються, але і легше узгоджуються усередині організації. Послідовність невеликих змін є при цьому способом формування поточної політики. Позитивним аспектом такої поведінки є менші зусилля, що вимагаються, для вирішення проблем. Проте встановлюється прагнення звичними методами вирішувати проблему, що вимагає нового підходу;

3. Прагнення уникнути невизначеності. Організаціям властиве прагнення уникати рішень, заснованих на оцінках невизначеного майбутнього, уникати ризику, тому віддається перевага ухвалення рішень, наслідки яких стають очевидними вже в близькому майбутньому. Таким чином, виникає зворотний зв’язок: є очевидна гарантія визначеності при ухваленні рішень на невеликий період часу. Недоліком такої поведінки є зневага довгостроковою стратегією, що вимагає істотно більшого ризику;

4. Наявність комплексу звичних рішень. Для організацій, так само як і для людей, іноді характерний набір типових рішень, типових відповідей на виникаючі проблеми. Цей підхід покладений в основу цілого напряму

менеджменту - ситуаційного управління. У зв'язку з цим поведінку багатьох організацій при вирішенні виникаючих проблем можна передбачити.

У аспекті вищевикладеного слід зазначити, що ескалація управлінських рішень може бути викликана наступними характерними особливостями управлінської діяльності [1]:

– бажання «врятувати обличчя» – керівник не хоче визнавати свою помилку перед співробітниками організації і готовий йти на збільшення витрат, сподіваючись, що розвиток подій зміниться на його користь. Бажання «врятувати обличчя» особливо посилюється при думці, що відміна невдалого рішення розцінюватиметься оточенням як ознака слабкості;

– інерція організацій – організації (особливо великі) слабо чутливі до змін в обстановці, що йдуть за ухваленням рішення, і реагують на них з великим запізненням;

– ілюзія контролю за ситуацією – керівник (особливо високого рівня) часто перебуває в упевненості, що ситуація знаходиться під контролем. Така упевненість притуплює почуття настороженості, прагнення вивчати навколишнє оточення, що впливає на наслідки рішень, що приймаються. Використовуючи нові ресурси, керівник продовжує ескалацію невдалих рішень. Підсвідомо він сподівається на вдалий збіг обставин.

Отже, модель обмеженої раціональності, з одного боку, забезпечує ефективне тактичне опрацювання власне управлінського рішення, а з іншого, – обумовлює відсутність наукового передбачення і прогнозування загрози існуванню підприємства і знижує ефективність управлінської діяльності.

Розглянуті моделі раціональності управлінської діяльності підприємства ґрунтуються на тому, що в організації існує група людей, її керівництво, що мають єдиний підхід до досліджуваної проблеми.

Нині знайшли своє поширення такі моделі реалізації управлінських рішень, відповідно до яких результуюче рішення – це підсумок боротьби думок і впливів в апараті управління. Серед таких моделей можна виділити модель гри впливів в керівництві організації. Процес ухвалення рішень представляється як своєрідна гра, де інтереси гравців істотно протилежні.

Модель структурно-функціональної організації процесів прийняття і реалізації групових управлінських рішень застосовується у великих підприємствах, таких як підприємства машинобудування, з метою організації:

– нарад, на яких члени колективного органу управління виступають як експерти, оцінюючи різні варіанти рішень і переконуючи інших учасників приєднатися до їх думки (вироблення компромісного рішення);

– неантагоністичних ігор за допомогою математичних моделей, що описують процес вироблення компромісів, тобто пошуку точок рівноваги;

– системи підтримки ухвалення рішень, що включає формальні алгоритми порівняння переваг на заданій безлічі об'єктів;

– роботи групи за допомогою посередника (аналітика, консультанта).

У зв'язку з цим з метою подолання розпорошення ресурсів при прийнятті

і реалізації управлінських рішень, не об'єднаних єдиною стратегією, на підприємствах машинобудування необхідно впроваджувати систему стратегічного планування.

Таблиця 2

Опис моделі стратегічної оцінки позицій і дій

Позиція	Критичний чинник	Рекомендовані стратегії	Поведінка підприємства
Агресивна: характерна для привабливих галузей в стабільному оточенні. Аналізована фірма має безперечну конкурентну перевагу і може зберегти його з використанням наявного фінансового потенціалу	Здатність протистояти появі нових конкурентів	1. пошук кандидатів на поглинання у власній і суміжній галузях; 2. збільшення частки ринку; 3. концентрація ресурсів на продуктах, що забезпечують найбільшу перевагу над конкурентами	Поведінка - розвідка. Прагнення досліджувати як. можна більше альтернатив, нежорсткий, децентралізований контроль, не завжди повне використання ресурсів
Конкурентна: характерна для привабливих галузей в порівняно нестабільному оточенні	Здатність зберегти і зміцнити, фінансове положення підприємства	1. акумуляція додаткових фінансових ресурсів для посилення ринкового потенціалу; 2. зміцнення служби реалізації; 3. розширення або коригування асортименту продукції, що випускається; 4. інвестування в підвищення продуктивності; 5. скорочення витрат; 6. заходи по захисту і збереженню конкурентної переваги на ринку, що скорочується; 7. злиття з підприємством, що має значні ресурси грошових коштів	Лінія гнучкого реагування. Як наслідок - ця позиція виявляється стратегічно нестійкою і часто призводить до краху
Консервативна: характерна для стабільних, повільних ринків	Конкуренто-спроможність підприємства в цілому	1. скорочення асортименту; 2. скорочення витрат; 3. концентрація на управлінні потоком платежів (cash-flow); 4. додатковий захист конкурентоздатних продуктів; 5. розробка нових продуктів; 6. спроба проникнення на привабливіші ринки	Поведінка аналітика. Політика підприємства заснована на детальному аналізі наявних на ринку можливостей і обережному їх використанні
Захисна: характерна для малопривабливих галузей, у яких не достатньо як конкурентоздатних продуктів, так і нефінансових ресурсів	Конкуренто-спроможність підприємства в цілому	1. відхід з ринку; 2. припинення випуску малоприбуткових продуктів; 3. агресивне скорочення витрат;: 4. скорочення зайвих виробничих потужностей; 5. утримання від інвестицій або мінімізація їх	Поведінка захисника. Прагнення виділити вузьку область своїх інтересів і захищати її. Звідси - концентрація ресурсів, централізація управління

Побудовано за даними [2, 10]

У теперішній час розроблено значне число моделей, що забезпечують на досить високому науковому рівні рішення завдань стратегічної діагностики і

стратегічного планування діяльності підприємства. Серед них можна виділити:

- стратегічну оцінку положень і дій;
- модель Джерарда Егана [3].

Стратегічна оцінка положень і дій полягає у визначенні наступних чинників: конкурентна перевага підприємства, фінансове положення організації, стабільність економічного середовища і привабливість (сила) галузі. На підставі зіставлення усіх чинників будується схема стратегічної оцінки положень і дій, за допомогою якої визначається позиція: агресивна, конкурентна, консервативна або захисна, характерна для підприємства або галузі в існуючому оточенні, що є першим кроком для визначення стратегічних цілей і поведінки підприємства. Крім того, цей метод дає можливість визначити остаточний варіант стратегії (табл. 2).

Таким чином, ця модель дозволяє:

– позначити чіткі критерії за визначенням показників оцінки підприємства;
– сформувати стрункy систему виявлення позиції підприємства;
– забезпечити можливість розробки альтернативних стратегій і представити вибір остаточного варіанту.
– Модель Дж. Егана призначена для аналізу внутрішнього середовища підприємства. Серед достоїнств цієї моделі виділяють:
– можливість детального дослідження внутрішнього середовища підприємства;
– конкретність в постановці питань, що полегшує керівникові відповіді на них.

У моделі Дж. Егана автори пропонують розділити розробку стратегічних планів на декілька етапів, ключовим з яких є так звана модель А, основними елементами і компонентами якої є наступні [6]:

1. Стратегія – забезпечення загальної мети і напряму: місія, бачення, цінності, ринки, досвід, продукти і послуги, ділове середовище, посередники, критичні ресурси.

2. Операції – надання клієнтам економічно вигідних продуктів і послуг: стосунки з клієнтами, окремі продукти і послуги, організація робочого процесу і потоків, гарантія якості, НДДКР, маркетинг, обслуговування клієнтів, матеріальні ресурси, фінансове управління.

3. Структура – розробка організаційних структур для оптимізації обміну інформацією, ухвалення управлінських рішень і потоків роботи:

– макроструктура: розподіл праці, організаційна структура, зв’язок між підрозділами, спільна робота підрозділів;
– мікроструктура: робочі місця і ролі, взаємини усередині підрозділів, зв’язок усередині підрозділів, спільна робота усередині підрозділів.

4. Людські ресурси – вдосконалення системи управління людськими ресурсами для створення сприятливих умов для максимальної віддачі колективу: людські активи, стимули і заохочення, набір співробітників, соціальна адаптація, використання, розвиток персоналу, кар’єрні сходи,

виробничі стосунки, збереження і звільнення.

5. Управління – залучення кваліфікованих управлінців і керівників для забезпечення координації, керівництва і підтримки: загальна управлінська система, ясність ролей, структура управління, рівні управління, підбір менеджерів, вдосконалення менеджерів, планування спадкоємності керівників.

6. Керівництво – розвиток лідерства на кожному рівні для забезпечення інноваційного зростання організації: зміни, керівництво як практичний процес, керівництво як інтерактивний процес, керівництво на усіх рівнях, керівництво, що задовольняє потребам організації, вдосконалення керівної діяльності, аналітичний досвід організації.

На базі використання розглянутих моделей складається бізнес-план проекту або підприємства, який є основним інструментом планування стратегії підприємства і контролю її реалізації.

Таким чином, зробимо висновок про те, що моделювання системи управління дозволяє виробити результати функціонування управлінської діяльності на підприємствах машинобудування.

При прийнятті інвестиційних рішень обмеженість капіталу підприємства зумовлює необхідність ретельного зважування ефективності тих чи інших капітальних вкладень. При цьому важливе значення має ефективність не лише окремих проектів, а й портфеля в цілому. Однак існуючі у вітчизняній і зарубіжній практиці методики не дозволяють в комплексі підійти до вирішення таких проблем: оцінка інвестиційного проекту та диверсифікація портфеля реальних інвестиційних проектів. Ми пропонуємо процес управління портфелем реальних інвестицій зводити до наступних послідовних етапів:

1. оцінка впливу інвестиційного проекту на портфель інвестицій;
2. оцінка ефективності інвестиційного проекту з урахуванням впливу на портфель інвестицій.

Етап перший.

Питанню формування портфеля інвестицій у літературі приділяється немало уваги. Однак при цьому портфель інвестицій ототожнюють із портфелем цінних паперів, що придбала фірма. Базовими ж роботами по аналізу портфеля цінних паперів є роботи Марковіца і Шарпа. Однак скористатися методикою формування портфеля цінних паперів при формуванні портфеля реальних інвестицій неможливо, бо між портфелем цінних паперів і портфелем реальних інвестицій є суттєва відмінність, а саме: цінні папери можна максимально роздрібнювати і при цьому дохідність цінних паперів не зміниться; якщо ж зменшити (збільшити) обсяг реалізації інвестиційного проекту, то у більшості випадків дохідність зміниться.

Враховуючи те, що результатом впливу окремого інвестиційного проекту на портфель інвестицій є зміна ліквідності підприємства, пропонуємо такий підхід до процесу формування портфеля реальних інвестицій. Пропонований підхід використовує апарат відстані Хемінга і включає такі кроки.

На першому кроці на основі даних бухгалтерської звітності слід розрахувати основні показники фінансового стану підприємства.

На другому кроці слід спрогнозувати Баланс, Звіт про фінансові результати ти другий розділ Приміток до річної фінансової звітності підприємства для кожного з n прогнозованих періодів з урахуванням того, що у портфель реально діючих інвестиційних проектів ввійшов i-й оцінювальний проект $\left(i=\overline{1,l}\right)$. На основі спрогнозованої фінансової звітності розрахувати показники фінансового стану підприємства. Цей крок необхідно повторяти l раз для кожного оцінювального проекту [10].

На третьому кроці побудувати матриці діагнозу фінансового стану підприємства (X^i):

$$X^i = \left| X_{11}^{ip} \quad X_{12}^{ip} \quad \dots \quad X_{1k}^{ip} \right| \tag{1}$$

де:

– X_{1j}^{ip} - покажчик стану j-го показника для i-го оцінювального проекту у p-му періоді;

– i – інвестиційний проект ($i=1,2,...,l$);

– p – період ($p=1,2,...,n$); j – показник фінансового стану підприємства ($j=1,2,...,k$).

причому:

$$X_{1j}^{ip} = \left[\lambda_j\right] \cdot \begin{cases} 1, \textit{ якщо } X1_{2j}^{ip} - X2_{2j}^{p} > 0 \textit{ і} \\ \quad X1_{2j}^{ip} \textit{ є в допустимих межах, якщо такі встановлені} \\ 0, \textit{ якщо } X1_{2j}^{ip} - X2_{2j}^{p} = 0 \textit{ і} \\ \quad X1_{2j}^{ip} \textit{ є в допустимих межах, якщо такі встановлені} \\ -1, \textit{ якщо } X1_{2j}^{ip} - X2_{2j}^{p} < 0, \textit{ або} \\ \quad X1_{2j}^{ip} \textit{ вийшло за допустимі межі, якщо такі встановлені} \end{cases} \tag{2}$$

де:

– λ_j - індикативна функція, яка приймає одне із двох значень: “-1” – оптимальне значення j-го показника прямує до мінімуму;

– “+1” – оптимальне значення j-го показника прямує до максимуму або встановлене у заданих межах;

– $X1_{2j}^{ip}$ - значення j-го показника у p-му періоді з урахуванням того, що у портфель реально діючих інвестиційних проектів ввійшов i-й оцінювальний проект;

$X2_{2j}^{p}$ - значення j-го показника у p-му періоді з урахуванням того, що у портфель ввійшли лише реально діючі інвестиційні проекти.

Далі слід розрахувати узагальнений покажчик фінансового стану підприємства з урахування i-го оцінюваного проекту:

$$\widetilde{X}^{i} = \frac{\sum_{p=1}^{N}\sum_{j=1}^{K} X_{1j}^{ip}}{N+K} \quad (3)$$

де:

– $\widetilde{X}^{i}$ - узагальнений покажчик фінансового стану підприємства з урахуванням того, що у портфель ввійшов i-й оцінювальний проект (значення показника $\widetilde{X}^{i}$ знаходиться в межах від -1 до +1);

– N - кількість періодів оцінки; K - кількість показників.

Якщо значення $\widetilde{X}^{i}<0$, то i-й проект в подальшому аналізі участі не приймає.

Далі слід перейти для $\widetilde{X}^{i}$ на інтервал [0;1]:

$$\widetilde{X}^{i1} = \frac{\widetilde{X}^{i}}{2} + 0.5 \quad (4)$$

де:

– $\widetilde{X}^{i1}$ - узагальнений покажчик фінансового стану підприємства з урахуванням того, що у портфель ввійшов i-й оцінювальний проект (на інтервалі [0;1]).

Етап другий

Щодо питання оцінки інвестиційних проектів у літературі описано кілька підходів.

Перший підхід передбачає, що процес оцінки інвестиційних проектів базується на аналізі таких показників, як чистий поточний дохід, індекс дохідності, період окупності, внутрішній рівень дохідності. Ця методика оцінки інвестиційних проектів має ряд переваг і недоліків.

Переваги методики [9]:

1. всі розрахунки ведуть, виходячи із грошових потоків, а не з чистих доходів. Грошові потоки (чисті доходи плюс амортизація) враховують амортизаційні відрахування як джерело коштів. Це важливо тому, що амортизаційні відрахування не є витратами готівки того року, в якому нараховують знос;
2. методика враховує зміну вартості грошей з часом;
3. ухвалюють проекти лише з позитивним значення чистого поточного доходу (індекс дохідності при цьому більший одиниці).

Недоліки:

1. метод передбачає, що менеджери можуть детально спрогнозувати грошові потоки на наступні роки. Переоцінка або недооцінка майбутніх грошових потоків може спричинити схвалення проекту, який слід було б відхилити, і навпаки;
2. метод передбачає, що дисконтна ставка незмінна впродовж всього періоду реалізації проекту. Насправді ж дисконтна ставка, як і процентна,

змінюється з року в рік.

В основі розрахунку вище перелічених показників лежить процес дисконтування (приведення грошових потоків до теперішньої вартості), що в свою чергу вимагає визначення адекватної дисконтної ставки. К.Ф. Грей та Е.У. Ларсон [4] вважають, що результати оцінки інвестиційних проектів правильні настільки, наскільки правильно вибрано дисконтну ставку. Якщо ставка дисконту неадекватна, рішення про схвалення або відхилення даного проекту будуть безпідставні і невмотивовані.

Пропонована у роботі методика економічної оцінки інвестиційної привабливості проектів ґрунтується на застосуванні дисконтних методів оцінки, в основі яких лежать такі універсальні: альтернативні витрати застосування капіталу, інфляція та ризик неотримання завтрашньої грошової одиниці.

Для розрахунку ставки дисконту ми пропонуємо скористатися таким співвідношенням:

$$DZ_i = DB + \alpha_1 \cdot PR_i + \alpha_2 \cdot PN_i + \alpha_3 \cdot PM_i \quad (5)$$

де:

– DZ_i - дисконтна ставка i-го проекту;

– DB - коефіцієнт дохідності безризикових інвестицій;

– PR_i – коефіцієнт ризику i-го проекту;

– PN_i – коефіцієнт неліквідності підприємства при реалізації i-го проекту, причому $PN_i = 1 - \tilde{X}^{i1}$;

– PM_i - коефіцієнт фінансової нестійкість i-го проекту;

α_1, α_2, α_3 – коефіцієнти важливості впливу ризику, неліквідності і фінансової нестійкості на величину дисконтної ставки (розраховують на основі статистичних даних або задають експерти).

Щоб врахувати чутливість інвестиційного проекту до змін економічного середовища при оцінці ризику чинникам, які мають вирішальний вплив на прибутковість проекту, надати різних допустимих значень. У результаті одержимо вектор коефіцієнтів ризиків інвестиційного проекту, що відповідає різним станам економічного середовища.

Для розрахунку коефіцієнта фінансової нестійкості запропоновано скористатися таким співвідношенням [7]:

$$PM_i = 1 - K_i \quad (6)$$

де:

– K_i - коефіцієнт фінансової стійкості i-го проекту, а коефіцієнт фінансової стійкості проекту, відповідно, визначати так:

$$K_i = \frac{WND_i - DN_i}{WND_i} \quad (7)$$

де:

– WND_i - внутрішній рівень дохідності i-го проекту;

– DN_i – дисконтна ставка неуточнена i-го проекту.

$$DN_i = DB + \alpha_1 \cdot PR_i + \alpha_2 \cdot PN_i, \quad (8)$$

де:

– DZ_i - дисконтна ставка i-го проекту;

– DB - коефіцієнт дохідності безризикових інвестицій;

– PR_i – коефіцієнт ризику i-го проекту;

– PN_i – коефіцієнт неліквідності підприємства при реалізації i-го проекту;

– α_1, α_2, α_3 – коефіцієнти важливості впливу ризику, неліквідності і фінансової нестійкості на величину дисконтної ставки (розраховують на основі статистичних даних або задають експерти).

Зауважимо, що величину DZ_i слід розрахувати окремо для кожного періоду реалізації проекту і при різних станах економічного середовища. Також слід зауважити, що прогнозна процентна ставка банків за депозитами у національній валюті враховує прогнозний темп інфляції.

Для прийняття рішень щодо вибору оптимального інвестиційного проекту з врахуванням чутливості інвестиційних проектів до змін економічного середовища слід побудувати ігрову модель. Згідно з концепцією теорії ігор ситуацію прийняття рішень характеризують множиною:

$$\{X, \Theta, F\}, \quad (9)$$

де:

– $X = \{x_1, x_2, ..., x_m\}$ – множина рішень суб'єкта керування; $\Theta = \{\theta_1, \theta_2, ..., \theta_n\}$ – множина станів економічного середовища;

– $F = \{f_{kj}\}$ – функціонал оцінювання (матриця), визначений на $\Theta \times X$ і такий, що приймає значення з простору R^1, при цьому $f_{kj} = f(x_k, \theta_j)$, де $k = \overline{(1, m)}$, $j = \overline{(1, n)}$.

Матриця прийняття рішень представлена у вигляді таблиці 3, причому f_{kj} – індекс дохідності k-го інвестиційного проекту при j-му стані економічного середовища.

Оскільки у нашому випадку функціонал оцінювання f_{kj} використовують для оптимізації дохідності , то його визначають у формі F^+:

$$F = F^+ = \{f_{kj}\}, \quad (10)$$

тобто функціонал оцінювання F має позитивний інгредієнт:

$$\max_{x_k \in X} \{f_{kj}\} \quad (11)$$

Таблиця 3

Матриця прийняття рішень щодо вибору оптимального інвестиційного проекту з урахуванням чутливості інвестиційних проектів до змін економічного середовища

Інвестиційний проект	Стан економічного середовища			
	стан 1	стан 2	...	стан n
Проект 1	f_{11}	f_{12}	...	f_{1n}
Проект 2	f_{21}	f_{22}	...	f_{2n}
...	...	...	...	...
Проект m	f_{m1}	f_{m2}	...	f_{mn}

Таблиця 4

Динаміка грошових потоків за Проектом 1 «Оновлення обладнання зварювального цеху» (тис. грн.) у період 2012-2016 рр.

Тип економічного середовища	Показники	Рік				
		2012	2013	2014	2015	2016
1	2	3	4	5	6	7
Стабільне	Капітальні вкладення	162	-	-	-	-
	Собівартість реалізованої продукції за мінусом суми нарахованої амортизації	5382	7257	7257	7257	7257
	Податок на прибуток	287	415	438	438	438
	Всього інвестиційних затрат	5831	7672	7695	7695	7695
	Виторг від реалізації продукції за мінусом податку на додану вартість	6694	9026	9026	9026	9026
	Нарахована амортизація	12	16	16	16	16
	Всього грошового потоку	6706	9042	9042	9042	9042
Сприятливе	Капітальні вкладення	162	-	-	-	-
	Собівартість реалізованої продукції за мінусом суми нарахованої амортизації	5143	6936	6936	6936	6936
	Податок на прибуток	307	433	456	456	456
	Всього інвестиційних затрат	5612	7369	7392	7392	7392
	Виторг від реалізації продукції за мінусом податку на додану вартість	6508	8775	8775	8775	8775
	Нарахована амортизація	12	16	16	16	16
	Всього грошового потоку	6520	8791	8791	8791	8791
Несприятливе	Капітальні вкладення	162	-	-	-	-
	Собівартість реалізованої продукції за мінусом суми нарахованої амортизації	5621	7579	7579	7579	7579
	Податок на прибуток	280	397	420	420	420
	Всього інвестиційних затрат	6063	7976	7999	7999	7999
	Виторг від реалізації продукції за мінусом податку на додану вартість	6880	9277	9277	9277	9277
	Нарахована амортизація	12	16	16	16	16
	Всього грошового потоку	6892	9293	9293	9293	9293

Етап другий. Для оцінки ефективності проектів за пропонованою у

дисертаційній роботі методикою, здійснено прогнозування грошових потоків інвестиційних проектів за умов стабільного, сприятливого та несприятливого економічного середовища [5]. Зауважимо, що при розрахунках суму ПДВ будемо включати у вартість матеріалів та обладнання (відповідним чином буде розраховуватися ПДВ від величини обсягів від реалізації) (табл. 4 та 5). Розрахунок проведемо на базі машинобудівного підприємства ПАТ «Дніпровський машинобудівний завод».

Таблиця 5

Динаміка грошових потоків за Проектом 2 «Оновлення обладнання ливарного цеху» (тис. грн.) у період 2012-2016 рр.

Тип економічного середовища	Показники	Рік				
		2012	2013	2014	2015	2016
1	2	3	4	5	6	7
Стабільне	Капітальні вкладення	133	-	-	-	-
	Собівартість реалізованої продукції за мінусом суми нарахованої амортизації	4091	5516	5516	5516	5516
	Податок на прибуток	202	310	294	310	310
	Всього інвестиційних затрат	4426	5826	5810	5826	5826
	Виторг від реалізації продукції за мінусом податку на додану вартість	5020	6770	6770	6770	6770
	Нарахована амортизація	9	13	13	13	13
	Всього грошового потоку	5029	6783	6783	6783	6783
Сприятливе	Капітальні вкладення	133	-	-	-	-
	Собівартість реалізованої продукції за мінусом суми нарахованої амортизації	3912	5275	5275	5275	5275
	Податок на прибуток	213	293	323	323	323
	Всього інвестиційних затрат	4258	5568	5598	5598	5598
Несприятливе	Виторг від реалізації продукції за мінусом податку на додану вартість	4881	6581	6581	6581	6581
	Нарахована амортизація	9	13	13	13	13
	Всього грошового потоку	4890	6594	6594	6594	6594
	Капітальні вкладення	133	-	-	-	-
	Собівартість реалізованої продукції за мінусом суми нарахованої амортизації	4270	5758	5758	5758	5758
	Податок на прибуток	207	281	297	297	297
	Всього інвестиційних затрат	4610	6039	6055	6055	6055
	Виторг від реалізації продукції за мінусом податку на додану вартість	5160	6958	6958	6958	6958
	Нарахована амортизація	9	13	13	13	13
	Всього грошового потоку	5169	6971	6971	6971	6971

Оскільки капітальні затрати як для Проекту 1, так і для Проекту 2 завжди є меншими за грошовий потік (витрати на придбання обладнання є незначними), то коефіцієнт фінансової нестійкості як для Проекту 1, так і для Проекту 2 дорівнюють нулю. За оцінками авторів коефіцієнт важливості впливу ризику проекту становить 8.0, а коефіцієнт важливості впливу неліквідності підприємства при реалізації інвестиційного проекту становить 1.5.

У результаті дисконтування грошових потоків по Проекту 1 та по Проекту 2 визначено, що індекс дохідності Проекту 1 при стабільному економічному середовищі становить 1.1671, при сприятливому економічному середовищі – 1.1774, при несприятливому економічному середовищі – 1.1536. Індекс дохідності Проекту 2 при стабільному економічному середовищі становить 1.1562, при сприятливому економічному середовищі – 1.1702, при несприятливому економічному середовищі – 1.1433. При побудові ігрової моделі матриця прийняття рішень буде мати вигляд (табл. 6).

Таблиця 6

Матриця прийняття рішень щодо вибору оптимального інвестиційного проекту

Інвестиційний проект	Стан економічного середовища		
	стабільний	сприятливий	несприятливий
Проект 1	1.1672	1.1822	1.1537
Проект 2	1.1561	1.1704	1.1433

Причому розв'язок ігрової моделі будемо шукати, виходячи із критерію Бернуллі-Лапласа (за умов повного незнання закону розподілу станів економічного середовища), який говорить, що оптимальним рішенням $x_{ko} \in X$ вважають таке, для якого:

$$B^{+}(x_{ko}, p) = \max_{x_k \in X} \left[\sum_{j=1}^{n} p_j \cdot f_{kj}^{+} \right] \tag{12}$$

де:

– p_j – ймовірність j-го стану економічного середовища, причому $\sum_{j=1}^{n} p_j = 1$ та $p_j = \frac{1}{n}$.

Звідси, оптимальний розв'язок $B^{+}(x_{ko}, p) = 1.1677$, де $x_{ko} = Проект\ 1$. Отже, інвестиційним проектом, що рекомендуємо прийняти до впровадження, є Проект 1.

Запропонований підхід щодо економічної оцінки інвестиційної привабливості проектів дасть змогу в комплексі підійти до вирішення таких проблем:

– оцінити ефективність інвестиційного проекту з врахуванням його впливу на портфель;

– врахувати зміну неліквідності підприємства при реалізації інвестиційного проекту;

– врахувати фінансову нестійкість проекту як особливий прояв ризику;

– вирішити «конфлікт» критеріїв «внутрішній рівень дохідності» та «чистий поточний дохід»;

– врахувати невизначеність та зумовлений ним ризик;

– диверсифікувати портфель інвестиційних проектів та вибрати оптимальний;

– враховувати зміни економічного середовища.

Перспективним напрямком досліджень є врахування способів можливого зниження ризику проекту при економічній оцінці інвестиційної привабливості проектів.

Було запропоновано механізм забезпечення ефективності управлінських рішень на підприємстві машинобудування, який може і повинен складатися з наступних елементів: системи показників оцінки вартості підприємства, моделювання управлінської діяльності підприємства, результати функціонування управлінської діяльності на підприємстві, що може виступати одним з умов забезпечення ефективності управління підприємством в цілому.

В ході дослідження було виявлено, що класифікація чинників невизначеності потребує уточнення, для ефективнішого використання на машинобудівних підприємствах. Була запропонована класифікація заснована на поділі рішень за критеріями рівня їх впливу на інвестиційний проект.

Література:

1. Анискин Ю.П. Управление инвестиционной активностью / Ю.П. Анискин, А.Ю. Бударов, А.Н. Попов / Под ред. Ю.П. Анискина. – М.: ИКФ Омега Л, 2013. – 272 с.
2. Бланк И.А. Управление инвестициями предприятия / Бланк И.А. – К.: Ника-Центр, 2003. – 480 с.
3. Виленский П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, Е.Р. Орлова, С.Л. Смоляк.–М.:Дело, 2008.–832 с.
4. Грей К.Ф. Управление проектами: Практическое руководство / К.Ф. Грей, Э.У. Ларсон. – М.: Дело и Сервис, 2009. – 528 с.
5. Грешко Р.І. Парадигма фінансової санації в умовах реструктуризації підприємств // Вісник Львівської державної фінансової академії. Зб. наук. статей. Економічні науки. – Львів: Львівська державна фінансова академія, 2015. – № 8. – С. 179–185
6. Гриньов А.В. Інноваційний розвиток промислових підприємств: концепція, методологія, стратегічне управління / А.В. Гриньов. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2010. – 308 с.
7. Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов и их отбору для финансирования / Под ред. В.П. Шахназарова. –М., 2004.–180 с.
8. Ткаченко В.А. Инновационно-инвестиционная деятельность предприятий промышленности / В.А. Ткаченко, Б.И. Холод, С.И. Чимшит. – Д.: ДУЭП, 2007. – 376 с.
9. Хома І.Б. Формування та використання систем діагностики економічної захищеності промислового підприємства: монографія / І.Б.Хома. – Львів: Вид-во Національного університету „Львівська політехніка”, 2012. – 504 с.
10. Юхимчук С.В. Матрична модель оцінки інвестиційної привабливості промислових підприємств / С.В. Юхимчук, С.Д. Супрун // Фінанси України. – 2013. – №1. – С.3-12.

2.2. ФІНАНСОВІ РИЗИКИ В ЛОГІСТИЧНОМУ ЛАНЦЮГУ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Дроботя Я. А.,
кандидат економічних наук, доцент
Собчишин В. М.,
кандидат економічних наук
Дорошенко О. О.
кандидат економічних наук
Полтавська державна аграрна академія

З погляду логістики, виробництво продукції та послуг – це безперервний рух матеріального потоку (від закупівлі сировини, матеріалів до створення та збуту кінцевого продукту). На думку Є. В. Крикавського, Ю. В. Пономарьової та В. В. Смиричинського, в логістичній системі головним об'єктом управління є матеріальний потік [5, с. 13; 9, с. 8–9; 13, с. 11]. Статичним станом матеріального потоку є запаси, динамічним – рух ресурсів. Оскільки логістика досліджує питання, пов'язані з матеріальними ресурсами та їх запасами, фінансовими ресурсами, прагнучі до знаходження компромісу між задоволенням потреб споживачів продукції та мінімізацією витрат, вона об'єднує в собі операційне, фінансове, маркетингове управління та передбачає використання нових інструментів управління, властивих тільки логістиці. Створення синергії щодо управління матеріальним потоком та фінансовими ризиками, що виникають напротязі даного матеріального потоку з використанням логістичних підходів та прийомів фінансового менеджменту дозволить створити систему управління, що врахує як виробничі потреби і потреби кінцевих споживачів, так і потреби підприємства у максимізації прибутку.

Логістика як процес управління матеріальним потоком (порівняно із операційним менеджментом, який прагне до задіяння управлінських процесів з метою забезпечення виробничих потреб) постійно балансує між інтересами споживачів кінцевої продукції та виробничими потребами підприємства. Дане балансування частково зменшує фінансові ризики на шляху логістичного ланцюга, однак з метою зведення цих ризиків до мінімуму необхідним є означення фінансових ризиків в кожній ланці даного ланцюга з метою втілення управлінських методів стосовно фінансових ризиків в логістичний ланцюг. Фінансові ризики, що виникають в логістичному ланцюгу – це операційні фінансові ризики. Науковці не мають єдиної думки щодо трактування поняття «операційний ризик» та їх класифікації. Левковська Т. А. зазначає, що неоднозначність трактування категорії «операційного ризику» зумовлена неоднозначністю поглядів науковців на фактори, що зумовлюють дані ризики [6, с. 43]. Неоднозначність визначення факторів, що зумовлюють операційні ризики та особливість факторів у кожній галузі, з нашого погляду, призводить до неоднозначного трактування не лише сутності поняття «операційний ризик», а й

їх класифікаційних ознак. Отже, виникає необхідність класифікації операційних ризиків з метою їх детального аналізу та пошуку шляхів уникнення, зменшення впливу цих ризиків на матеріальний потік підприємств загалом та аграрних підприємств зокрема. Актуальність детального дослідження операційних фінансових ризиків зумовлена і тим, що дані ризики можуть призвести до збоїв на протязі всього логістичного ланцюга, що в кінцевому випадку може зумовити виникнення ризику втрати фінансової стійкості, незбалансованої ліквідності та ризику втрати прибутку. До науковців, що аналізують питання операційних ризиків відносять І. О. Бланка [1], В. В. Вітлінського, Г. У. Великоіваненка [2], Н. В. Воєводіну [3], Р. В. Пікуса [7], К. Редхеда, С. Хьюса [12]. Питання пов'язане із класифікацією логістичних (операційних) фінансових ризиків, на нашу думку, потребує подальшого дослідження, хоча дослідження з даного питання не оминули увагою науковці, окрім того потребує подальшого дослідження і питання логістичних фінансових ризиків аграрних підприємств. Класифікація операційних фінансових ризиків логістичного ланцюга аграрного підприємства дозволить вчасно реагувати на чинники, що зумовлюють їх, застосовуючи певні управлінські методи ефективно уникати, утримувати або ж передавати ці ризики.

Метою публікації є висвітлення результатів дослідження щодо означення основних фінансових ризиків логістичного ланцюга залежно від руху вартості у виробничо-господарській діяльності підприємств по стадіях виробничого процесу та їх подальша класифікація залежно від виду та структурних підрозділів у яких вони виникають, дослідження основних фінансових ризиків логістичного ланцюга притаманних аграрним підприємствам та факторів, що їх викликають.

Операційні фінансові ризики, порівняно з іншими фінансовими ризиками, мають певні особливості: 1) джерелом ризику є галузь діяльності і підприємство, що здійснює управління; 2) підсилюють дію багатьох інших фінансових ризиків, зокрема ризику незбалансованої ліквідності, ризику втрати фінансової стійкості, кредитного ризику, ризику втрати прибутку; 3) ймовірність настання є досить прогнозованою (винятком є аграрні підприємства, де прогнозування залежить від предметів і засобів праці, які є живими організмами); 4) можуть призвести до значних фінансових втрат; 5) є змінюваними для кожного виробничого процесу; 6) мають постійну присутність в діяльності підприємства [10]. В. Й Даньків класифікує операційні ризики шляхом їх поділу на: операційні ризики персоналу, операційні ризики процесу, операційні ризики технологій, середовища, фізичного втручання [4]. Т. А. Левковська зазначає, що тривалість операційного циклу, зміна обсягів виробництва, реалізації, зміна конкурентної позиції та зміна вартості активів – це основні фактори, що впливають на операційні ризики [6, с. 43]. З нашого погляду, дані фактори – це не лише основні фактори, що впливають на операційні ризики, а й фактори які необхідно враховувати при класифікації операційних ризиків. Окрім того вважаємо, що дію даних факторів підсилює галузь, в якій функціонує підприємство. Операційний ризик – це ризик пов'язаний із виробничою діяльністю підприємства, а тому вважаємо, що операційний ризик – це базовий ризик логістичного ланцюга і пропонуємо дослідити та класифікувати операційні

ризики за рухом вартості у виробничо-господарській діяльності по логістичному ланцюгу.

Таблиця 1

Класифікація логістичних фінансових ризиків у постачанні

Операційні ризики в структурних підрозділах	Характеристика ризиків в структурних підрозділах	Операційні ризики за видами	Характеристика ризиків за видами
Фінансовий відділ, бухгалтерія	1. Зміна вартості активів. 2. Неоптимальність між необоротними та оборотними коштами підприємства. 3. Зниження або втрата ліквідності та платоспроможності. 4. Помилки при веденні обліку. 5. Помилки фінансового планування. 6. Помилки при здійсненні розрахунків. 7. Недосконаліть комп'ютерних технологій, що використовуються. 8. Значні обсяги дебіторської заборгованості	Ризик зниження фінансової стійкості	1. Неоптимальне співвідношення між власним та позиковим капіталом, що призводить до нестачі коштів, до банкрутства, або навпаки розширення виробництва за рахунок запозичених коштів, що створює ризик неповернення боргів
Відділ постачання	1. Зміна постачальників. 2. Відмова постійних постачальників від співпраці. 3. Зміна умов контракту з постачальниками. 4. Затримки у постачанні. 5. Зростання вартості сировини. 6. Зміна якості сировини	Ризик неплатоспроможності	1. Ризики недостатнього обсягу високоліквідних коштів, що зумовлені неоптимальною структурою оборотних активів, в певний момент можуть призвести до нестачі коштів для закупівлі сировини
Підрозділ транспортування	1. Затримки при транспортуванні. 2. Псування продукції під час транспортування. 3. Крадіжка сировини. 4. Ризик подорожчання транспортних послуг	Стихійні лиха та форс мажорні обставини	1. Неможливість закупівлі сировини, яка зіпсована внаслідок стихійних лих або форс-мажорних обставин
Складський підрозділ	1. Псування продукції під час зберігання. 2. Крадіжка сировини. 3. Зростання витрат на зберігання	Кредитний ризик	1. Значний обсяг дебіторської заборгованості призводить до нестачі коштів та неможливості закупівлі сировини або ж її закупівлі з запізненням
		Криміногенний ризик	1. Крадіжка сировини при її транспортуванні, зберіганні. 2. Шахрайство з боку постачальників

Джерело: узагальнено на основі [4, 6, 11]

Р. В. Приймак визначає структурні підрозділи в яких вживають заходи щодо конкретних ризиків, зокрема стосовно операційних ризиків такими підрозділами є: маркетинг і збут, фінанси, постачання, виробництво, дослідження і розвиток, транспорт, персонал [11, с. 418]. З нашого погляду, операційні ризики за рухом вартості у виробничо-господарській діяльності по логістичному ланцюгу доцільно класифікувати за структурними підрозділами у яких вони виникають та за видами, враховуючи фактори, що впливають на ризики подані Т. А. Левковською. При чому, класифікація операційних ризиків за структурними підрозділами та за видами, на нашу думку, повинна враховувати класифікаційні ознаки операційних

ризиків пов’язаних із процесами, персоналом, технологіями, середовищем та фізичним втручанням, які подає В. Й. Даньків (табл. 1, 2, 3). В табл. 1. подано класифікацію фінансових ризиків логістичного ланцюга підприємств у постачанні. Особливості здійснення виробничого процесу аграрними підприємствами зумовлюють виникнення (окрім логістичних фінансових ризиків зазначених у табл. 1) логістичних ризиків у постачанні властивих лише даним підприємствам:

- ризик пов'язаний із сезонністю сировини. Основними запасами в аграрних підприємствах є запаси посадкового матеріалу, запаси кормів та запаси паливо-мастильних матеріалів [8, с. 33-34]. Запаси посадкового матеріалу та запаси кормів є запасами, що мають сезонний характер виробництва. При чому запаси кормів споживаються напротязі року. Саме сезонність запасів сільськогосподарського походження зумовлює основні фінансові ризики пов’язані із ймовірністю виникнення нестачі запасів сировини, що гальмуватиме виробничий процес та може призвести до ймовірності настання ризику втрати прибутку частково або ж повністю;

- ризик пов'язаний із псуванням сировини, що має біологічне походження. Сировина, яка має біологічне походження (корми та посадковий матеріал) вимагає наявності приміщень для зберігання і холодильного обладнання, дотримання певних умов зберігання (температурний режим, висота насипу зернових під час зберігання, відсоток вологості приміщення тощо), окрім того є сировина зберігання якої не є довготривалим. Саме відсутність складських приміщень, холодильного обладнання для зберігання, недотримання умов зберігання може призвести до несвоєчасного забезпечення виробничого процесу та втрати прибутку частково або ж повністю;

- ризик пов'язаний із зберіганням значного обсягу сировини. Надмірні обсяги зберігання сировини призводять перш за все до природних втрат, псування під час зберігання, а отже і фінансових втрат, ризику крадіжок та ризику незбалансованої ліквідності.

В табл. 2 подано класифікацію логістичних фінансових ризиків підприємств у виробництві.

До логістичних фінансових ризиків властивих аграрним підприємствам у виробництві слід віднести:

- ризик зниження урожайності та зменшення приросту живої маси у тварин. Зберігання значного обсягу запасів не гарантує отримання максимального прибутку, а піддається ризику зниження прибутку під дією природних чинників таких як якість та родючість земельних ділянок, дотримання агротехнічних строків, врахування зональних особливостей вирощування сільськогосподарських культур на певних земельних ділянках, особливості росту тварин та якості їх годування і утримання;

- ризик загибелі внаслідок хвороби. Ризик втрати прибутку підприємства також пов’язаний із ймовірністю виникнення хвороби у рослин і тварин, оскільки запаси, що зберігає аграрне підприємство та використовує як основу виробництва, мають біологічне походження;

Таблиця 2

Класифікація логістичних фінансових ризиків у виробництві

Операційні ризики в структурних підрозділах	Характеристика ризиків в структурних підрозділах	Операційні ризики за видами	Характеристика ризиків за видами
Виробничий відділ	1. Зміна тривалості операційного циклу. 2. Зміна обсягів виробництва. 3. Поломка обладнання. 4. Помилки при здійсненні виробничого процесу. 5. Недосконалість технологій, що використовуються. 6. Зміна якості виробництва	Ризик неплатоспроможності	1. Ризики, що пов'язані з неоптимальними обсягами виробничих запасів та запасів незавершеного виробництва (їх надмірною кількістю для забезпечення виробництва або ж навпаки)
Фінансовий відділ, бухгалтерія	1. Помилки при обліку та звітності виробничого процесу. 2 Помилки фінансового планування. 3. Помилки ціноутворення. 4. Помилки при розрахунку за виконану роботу. 5. Недосконалість комп'ютерних технологій, що використовуються. 6. Ризик подорожчання собівартості	Ризик зниження фінансової стійкості	2. Неоптимальне співвідношення між власним та позиковим капіталом, що призводить до нестачі коштів на технічне оснащення, або ж навпаки покращення технічної оснащеності за рахунок залучення запозичених коштів, що створює ризик неповернення боргів
Складський підрозділ	1. Псування продукції під час зберігання. 2. Крадіжка сировини. 3. Зростання витрат на зберігання	Стихійні лиха та форс мажорні обставини	1. Зупинка виробничого процесу внаслідок стихійних лих або форс-мажорних обставин
		Кредитний ризик	1. Значні обсяги дебіторської заборгованості призведуть до неможливості формування страхових та сезонних запасів
		Криміногенний ризик	1. Крадіжка продукції незавершеного виробництва, обладнання. 2. Умисне псування продукції незавершеного виробництва, обладнання

Джерело: узагальнено на основі [4, 6, 11]

- ризик впливу погодно-кліматичних умов на виробничий процес. Дотримання агротехнічних строків та чергування вирощування культур не гарантує отримання максимуму прибутку, оскільки може виникнути ризик фінансових втрат спричинений погодно-кліматичними умовами;

- ризик залежності виробничого процесу від біологічних особливостей росту та розвитку живих організмів. Біологічні особливості росту та розвитку живих організмів вимагають залучення запасів на тривалі строки та можуть спричинити ризик незбалансованої ліквідності. Окрім того залучення запасів на тривалі строки, що може спричинити нестачу коштів та створює підґрунтя до звернення на кредитний ринок може спричинити виникнення ризику втрати фінансової стійкості;

- ризик пов'язаний із сезонністю виробничого процесу. Сезонність виробництва аналогічно до залежності виробництва від біологічних особливостей

росту та розвитку живих організмів може спричинити ризик незбалансованої ліквідності та ризик втрати фінансової стійкості. Окрім того сезонність спричиняє фондоємність галузі [8, с. 34], що також підсилює ймовірність виникнення ризику незбалансованої ліквідності, втрати фінансової стійкості, прибутку.

- формування різних та багатьох матеріалопотоків сільськогосподарського виробництва, що різняться за строками перебування у виробничому процесі, фізико-хімічними властивостями, умовами зберігання ускладнює управління і також підсилює дію фінансового ризику пов'язаного із ймовірністю втрати прибутку, фінансової стійкості та ризику незбалансованої ліквідності;

- особливості здійснення виробничого процесу в сільському господарстві вимагають формування значного обсягу запасів паливо-мастильних матеріалів в період здійснення виробництва [8, с.38], що також підсилює ризик виникнення незбалансованої ліквідності та втрати фінансової стійкості;

- поєднання галузей, яке дозволяє використовувати готову продукцію рослинництва як сировину для тваринництва оминаючи реалізацію [8, с. 38] збільшує довготривалість виробничого процесу та підвищує фондоємність галузі тим самим підсилюючи ризик незбалансованої ліквідності та втрати фінансової стійкості.

Таблиця 3

Класифікація логістичних фінансових ризиків підприємств у збуті

Операційні ризики в структурних підрозділах	Характеристика ризиків в структурних підрозділах	Операційні ризики за видами	Характеристика ризиків за видами
Відділ маркетингу	1. Зміна обсягів реалізації. 2. Зміна конкурентної позиції. 3. Падіння цін на продукцію. 4. Зниження купівельної спроможності громадян	Ризик неплатос-проможності	1. Ризик замороження коштів в готовій продукції
Фінансовий відділ, бухгалтерія	1. Ризик зниження ліквідності та платоспроможності. 2. Помилки при веденні обліку та звітності. 3. Помилки при здійсненні розрахунків. 4. Недосконаліть комп'ютерних технологій, що використовуються. 5. Зміни фінансового середовища, законодавства, зміни в оподаткуванні. 6. Ризик зростання збутових витрат	Кредитний ризик	1. Ризик замороження коштів у дебіторській заборгованості. 2. Ризик неповернення дебіторської заборгованості
Складський підрозділ	1. Псування продукції під час зберігання. 2. Крадіжка сировини. 3. Зростання витрат на зберігання	Криміноге-нний ризик	1. Крадіжка готової продукції. 2. Умисне псування готової продукції. 3. Шахрайство споживачів
		Стихійні лиха та форс мажорні обставини	1. Втрата готової продукції внаслідок стихійних лих та ін. Форс-мажорних обставин

Джерело: узагальнено на основі [4, 6, 11]

Отже, матеріальні запаси вкладені у виробничий процес в аграрних підприємствах не мають точності прогнозування, щодо ефективного їх використання, що спричинено природними факторами, оскільки більшість запасів

аграрного підприємства – живі організми [8, с. 35] і це підсилює фінансовий ризик пов'язані із неотриманням (недоотриманням) прибутку, ризик виникнення незбалансованої ліквідності та втрати фінансової стійкості.

В табл. 3 подано класифікацію логістичних фінансових ризиків підприємств у збуті.

Окрім операційних ризиків, що виникають у збуті, зазначених у табл. 3, аграрні підприємства у збуті мають ризики властиві лише їм:

- ризик недоотримання прибутків пов'язаний псуванням запасів готової продукції внаслідок природних втрат, неякісного зберігання, неякісного транспортування до місця реалізації;
- ризик недоотримання прибутків при загибелі внаслідок хвороби.

Отже, управління фінансовим ризиком логістичного ланцюга на підприємстві – це шлях до збільшення прибутку та конкурентних переваг. Формування чітких уявлень про фінансові ризики залежно від виробничо-господарського процесу логістичного ланцюга, з нашого погляду, забезпечить: 1) максимальну можливість уникнення операційних ризиків або ж зменшення їх наслідків; 2) більш виважений та обґрунтований підбір виду діяльності, постачальників та споживачів продукції; 3) більш виважений та обґрунтований аналіз ймовірності виникнення непередбачених ситуацій та форс-мажорних обставин, виявлення «слабких місць» у виробництві.

Таким чином, згідно результатів дослідження визначено основні фінансові ризики логістичного ланцюга, зокрема, запропоновано класифікувати означені ризики за рухом вартості по стадіям виробничого процесу, виділивши їх за видами та за структурними підрозділами. Визначено логістичні фінансові ризики залежно від руху вартості по стадіям виробничого процесу притаманні діяльності аграрних підприємств.

Література:

1. Бланк И.А. Управление финансовыми рисками: [учебник] / И.А. Бланк. – К. : Ника-Центр, 2005. – 600 с.
2. Вітлінський В.В. Ризикологія в економіці та підприємництві: [монографія] / В.В. Вітлінський, Г.У. Великоіваненко. – К.: КНЕУ, 2004. – 480 с.
3. Воеводина Н.В. Управление финансовыми рисками / Н.В. Воеводина.– Владивосток: Дальневосточный гос. университет, 2001. - 92 с.
4. Даньків В.Й. Теортетичні основи управління операційними ризиками / В. Й. Даньків // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2012. – Випуск 1 (57). – С. 67-74.
5. Крикавський Є. В. Логістика. Для економістів: [підручник] / Є.В. Крикавський. – Львів: Львівська політехніка, 2004. – 448 с.
6. Левковська Т.А. Характеристика основних факторів, що визначають параметри моделі управління ризиками / Т.А. Левковська // Проблеми підвищення ефективності інфраструктури: зб. наук. праць. – 2011. – Вип. 30. – С. 40-48.

7. Пікус Р. В. Управління фінансовими ризиками : [навч. посібник] / Р. В. Пікус . – 2-ге вид., виправ. – К.: Знання, 2011. – 598 с.
8. Перебийніс В.І. Логістичне управління запасами на підприємствах: монографія / В.І. Перебийніс, Я.А. Дроботя.–Полтава: ПУЕТ, 2012.–279 с.
9. Пономарьова Ю. В. Логістика : [навч. посібник] / Ю. В. Пономарьова. – К. : Центр навчальної літератури, 2003. – 192 с.
10. Посохов І. М. Теоретичні та практичні аспекти управління ризиками корпорацій : монографія / І. М. Посохов. – Харків : СЛОВО, 2014. – 499 с.
11. Приймак І. Управління ризиком втрати фінансової стійкості підприємства в умовах невизначеності зовнішнього середовища / І. Приймак // Формування ринкової економіки в Україні. –2009. – Вип. 19. –С. 413-419.
12. Рэдхэд К. Управление финансовыми рисками / К. Рэдхэд, С. Хьюс. – М. : ИНФРА-М, 1996. – 288 с.
13. Смиричинський В. В. Основи логістичного менеджменту: [навч. посібник] / В.В. Смиричинський, А.В. Смиричинський. – Тернопіль: Економічна думка, 2000. – 240 с.

2.3. ANALYSIS AND PARAMETER EVALUATION OF COMPLEX DEVELOPMENT OF UKRAINIAN REGIONS

Kravchenko Alla,
Ph.D., Associate Professor,
Kalinina Anna,
Post-graduate Student of the
Department of Management and business on a sea transport,
Azov maritime institute

Complex development of the region requires the development of approaches to its evaluation and characteristics. Otherwise it can be argued that the problem of complex development of the region in its content will remain purely theoretical and will not find a methodological basis.

The parameters of the integrated development of the economic sectors of Ukraine, as well as its regions, are the result of the implementation of state, regional and local socio-economic policies. A balanced and consistent branch policy can be the basis for economic growth and create conditions for attracting investment in the country, the development of scientific and technological progress. Management of integrated development of regions should be aimed at stimulating the development of leading industries of the regions, a significant acceleration of structural changes in the areas of market specialization regions.

Let us start the assessment of the parameters of the complex development of the regions of Ukraine from the general indicator of economic and social development, namely, the gross regional product (GRP) (Fig. 1). According to the results of the considered period (2002-2016) there was a tendency of a gradual decrease in the growth of the physical volume of GDP. For example, in 2002 it

amounted to 112.1%, in 2013 - 100.0%, and in 2014 - 93.2%. Such a gradual decline occurred because of the Eastern regions such as Kharkiv, Donetsk, Dnipropetrovsk, Luhansk regions. The reasons for such a downturn were both external and internal factors which were reflected in the reduction of volumes of sold industrial products. Western regions somewhat offset the decline (Ternopil, Lviv, Ivano-Frankivsk, Vinnytsa, Khmelnytsky regions), but in the country as a whole, their share remains small [1]. As can be seen from the data in Fig. 1 in 2016 there is a sharp decrease in the GRP of Ukraine. It is due to the reduction in the general result of the GRP of such areas as: Vinnytsa, Volyn, Zakarpattia, Zhytomyr, Ivano-Frankivsk, Kiev, Kirovograd, Lviv, Mykolaiv, Odesa, Sumy, Ternopil, Kharkiv, Kherson, Kyiv.

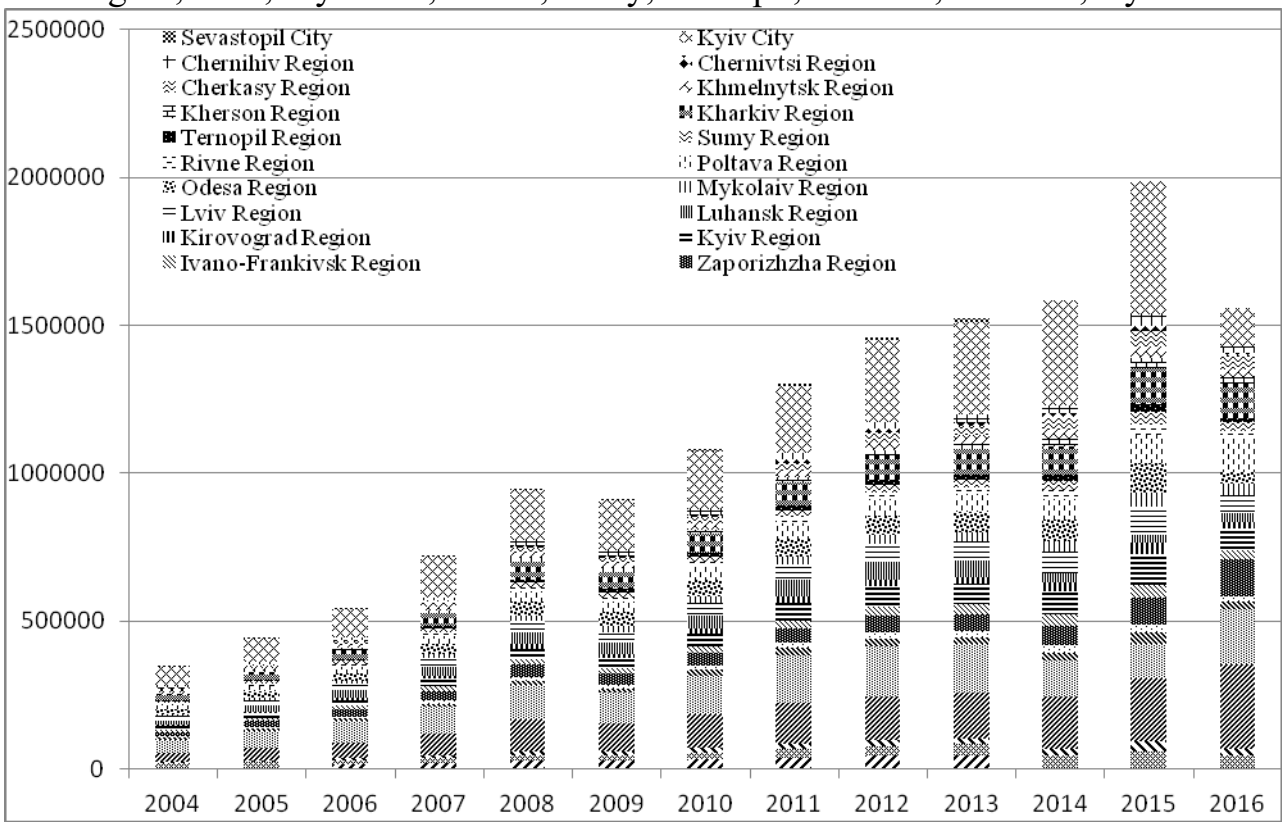


Fig. 1. Dynamics of GRP by regions of Ukraine, UAH million *(based on [1])*

Today, the branch structure of Ukraine is represented by 14 kinds of industries. Therefore, the assessment of the parameters of the integrated development of the regions of Ukraine was carried out for the following types of economic activity: agriculture, mining industry, processing industry, production and distribution of electricity, construction, trade, hotels and restaurants, transport activities, financial activities, real estate operations, public administration , education, health care, provision of communal services. Regions of Ukraine are characterized by diversity as part of the factors that shape the regional specifics of production. This necessitates paying special attention to the study of the parameters of the complex development of regions on the specifics of their structural transformations.

Structural changes in the GRP are one of the main indicators of the development of the structure of the national economy of the country. There are many approaches to studying the phenomenon of the integrated development of regions.

For example, authors such as Vertakova Yu., Melikhov A. [2, pp. 48-53; 3] offer applying criteria based on geometric methods. When they are used, they assume that the fields of regions are vectors, and the intensity of structural shifts in them is characterized by the length of these vectors, direction of change - the angle of rotation of the vectors.

So, we denote the angle of rotation of the vector through ($\overline{c}$), and its length - $|\overline{a}|$. Then the formula can be written as follows:

$$|\overline{a}| = \sqrt{\sum_{i-1}^{n} (\triangle БП_i)^2}, mm \quad (1)$$

$$(\overline{c}) = arc\cos \frac{\sum_{i=1}^{n} (БП_i(t_2) * БП_i(t_1))}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} БП_i^2(\triangle(t_2 - t_1) * \sum_{i=1}^{n} БП_i^2(\triangle(t_3 - t_2)}}, degree \quad (2)$$

where i - 1, 2, ..., n - the number of branches of the studied economy;
$БП_i(t_1)$, $БП_i(t_2)$ - specific gravity of industries by gross output over time t1, t2, t3.

The application of the "Vector" index can become one of the most effective means for substantiating managerial decisions on the selection of the shortest path of complex development of the region to the desired branch structure of the economy (Table 1) [1].

Table 1

Dynamics of the structure of the branches of economy of Ukraine on the basis of geometric methods of research (method *Vector*) *(calculated by the author)*

	2007/ 2006	2008/ 2007	2009/ 2008	2010/ 2009	2011/ 2010	2012/ 2011	2013/ 2012	2014/ 2013	2015/ 2014	2016/ 2015
Vector length, mm	63,74	79,58	47,13	45,86	45,82	30,13	19,61	10,95	14,34	26,61
Angle of vector rotation, degree	0,47	0,65	0,79	0,39	0,56	2,25	1,77	1,69	2,10	2,35

Presented in Table 1 the change in the branch structure of Ukraine's economy for 2006-2016 is characterized by a total value of the turning angle of 13,02°. Regarding the length of the vectors, we can immediately notice that from 2006-2008, significant structural changes took place, then structural changes began to fade, but in the period 2015-2016 the vector's length again increased, indicating a new beginning of structural transformations in the country's economy.

Significant fluctuations in the intensity of structural transformations and the change in the angle of rotation of vectors suggest unplanned chaotic changes in the structure and the need for appropriate regulation at both the state and regional levels. Consequently, the complex development of the region should be regulated and effective management tools are needed for this.

As correlation analysis shows, changes in the branch structure are to a large extent related to such indicators as gross domestic product (GDP), gross regional product (GRP). The same tendencies of development of these indicators were revealed during their research. The obtained correlation coefficients (Fechner coefficient = 053) between the gross regional product and the intensity of structural changes in the branch structure of the economy are confirmed by the existence of a close connection. So, this is a confirmation that the complex development of the region can be characterized not only by the positive dynamics of such macroeconomic indicators as GDP, GRP, but also the optimal efficient branch structure.

There are other methods for identifying branch structural changes. As mentioned above, the presence of structural changes is determined by the change in the share of sectors in the branch structure of the economy in time. Of course, the following systems of indicators are used in the assessment: absolute, representing the difference between the specific weight of industries ("absolute" increment of specific gravity, linear coefficient of "absolute" structural shifts, quadratic coefficient of "absolute" structural shifts), and relative as a ratio of specific gravity branches (growth rate and growth rate of the sector's specific weight, linear coefficient of relative structural shifts, and quadratic coefficient of relative structural shifts) [4]. The variation in the absolute growth rate and the growth rate of the sector's specific weight determines the strength of structural changes and its rapidity and strength. The obtained results confirm that the strength and firmness of absolute structural shifts are due to high fluctuations of absolute increments, and the strength and sharpness of relative structural shifts depends on the fluctuation of growth rates. Hence, the question arises about the use of variation indices, the fluctuations of absolute increments and the growth rates of the proportion of individual parts of the whole in relation to a generalizing assessment of structural shifts.

Complex development of each individual region depends to a large extent on the specialization and degree of development of its leading industries. Therefore, the definition of such industries in the regions will make it possible to make informed decisions at the level of the region.

Thus, in the example of 27 administrative-territorial units of Ukraine, an assessment was made of the structural shifts in the branches during 2001-2016. As noted above, the analysis was conducted on the basis of absolute and relative indicators for 14 types of activities for 27 administrative-territorial units of Ukraine.
The study of complex development of the region should begin with a consolidated index of structural shift:

- The linear coefficient of "absolute" structural shifts, which shows how much percentages on the average deviate from each other's relative weight of industries in comparable branch structures.

The classical formula of the mean linear deviation is transformed into the following:

$$L_{абс} = \frac{\sum_{i=1}^{n} |d_2 - d_1|,}{n} \quad (3)$$

where $|d_2 - d_1|$ is the module of absolute increase of specific gravity in the current period in comparison with the basic; n - the number of parts of division.

L. Kazynets called this indicator a linear coefficient of absolute structural changes. Statistically its content is that it represents an arithmetic mean of modules of absolute increments of the proportion of all parts of the comparable whole. The linear coefficient of absolute structural shifts shows how many percentage points average deviations of each other's relative weight of parts in the comparable aggregates. The greater the magnitude of this coefficient, the more average deviation from each other of the relative weight of individual parts over comparable periods, the greater the absolute structural shifts. If the structures for these periods coincide, then this ratio will be zero.

- The quadratic coefficient of relative structural shifts shows how the coefficients (growth rates) of industries grow out of their average value equal to 1 (100%) on the average.

On the basis of the formula of the mean square deviation, L. Kazynets constructed another indicator of absolute structural shifts:

$$\sigma_{абс} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (d_2 - d_1)^2}{n}} \quad (4)$$

According to L Kazynets, formula (4) is a special case of the formula of a simple mean square deviation in terms of absolute structural changes. This indicator in the literature was called "quadratic coefficient of absolute structural shifts". It allows you to quantify how much percentage points on the average deviate from each other the relative weight of parts in the comparable populations.

Linear coefficient of relative structural shifts. The basis of calculating the aggregate indicators of relative structural changes are the growth rates of specific scale, considered as a part of the whole, the degree of variation of which serves as their summary generalization characteristic. The indicator is calculated as the average linear deviation and is used in the case of using the particle by the formula:

$$L_{відн} = \sum_{i=1}^{n} \left| \frac{d_2}{d_1} - 1 \right| d_1 \quad (5)$$

This coefficient shows how much the coefficients (rate) of growth of individual parts of the aggregate from their mean, equal to one (100%) or, in other words, what is the average quadratic value of the relative deviation of the specific gravity, are deviating on average.

Based on the research of the structure of the economy of Ukraine and its regions for the period of 2005-2016, in accordance with the above indicators, we got the data presented in Table 2 and in Fig. 2. Thus, the direction of the trend line of GDP growth rates shows a negative trend (Fig. 2).

This phenomenon is accompanied by a decline in capital investment in the economy, which greatly aggravate future forecasts for improving the economic situation and emphasizes the close link between these indicators.

Table 2

Dynamics of indicators of structural changes in the economy of Ukraine

(calculated by the author)

	2009	2010	2011	2012	2011	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Linear coefficient of "absolute" structural shifts	0,31	0,51	0,5	0,39	0,41	0,46	0,34	0,91	0,44	0,33	1,91	0,41
Quadratic coefficient of absolute structural shifts	0,42	0,76	1,92	1,30	1,73	1,59	1,68	2,49	2,46	2,41	2,51	1,18
Linear coefficient of relative structural shifts	4,40	7,20	7,00	5,40	5,80	6,50	4,80	12,8	6,2	4,6	21,1	26,7
Quadratic coefficient of relative structural shifts	0,57	0,91	1,15	0,82	0,86	0,89	0,63	1,47	0,84	0,71	7,05	7,25

As for the dynamics of structural shifts, it is characterized by a small size across Ukraine and a positive tendency of the trend equation for the linear coefficient of "absolute" structural shifts.

	Stable	Dynamic	Medium-dynamic	High-dynamic	Fast-dynamic
Leading		Dnipropetrovsk, Donetsk Regions	Kyiv		
Developed	Zaporizhzha Region	Lviv, Kharkiv Regions		Kyiv, Luhansk, Poltava Regions	Odesa Region
Medium-developed	Autonomous Republic of Crimea	Vinnytsia Region		Ivano-Frankivsk, Mykolaiv, Cherkasy Regions	
Need attention	Zhytomyr, Rivne Regions	Sumy, Khmelnytsk Regions	Zakarpattia, Chernyhiv Region	Volyn, Kirovograd, Kherson Regions	
Special attention		Ternopil Region	Chernivtsi Region		Sevastopol

Fig. 2. The matrix of grouping regions according to the dynamics of structural shifts and the level of development of their economy *(constructed by the author)*

Thus, it can be argued that in an economy that does not receive sufficient investment, structural changes are still occurring, but this is not regulated, as a reaction to the factors of the external and internal environment. As a result, we obtain a branch structure in which the most significant share is material-intensive, energy-intensive production with a very low percentage of progressive technologies and innovations.

On the basis of the conducted assessment of structural development of the regions, the level of their economic development and the degree of their involvement in the economic activity of the country as a whole were determined. Based on the results of these studies, a matrix for the distribution of regions based on the indicators was constructed (Fig. 2).

The constructed matrix can become an effective tool for the formation of regional policy of integrated development of regions. The main principle of its work is to determine the place of the studied region in the coordinate system of the dynamics of structural changes and the level of involvement of regions in the economic life of the country. In accordance with what the square of the matrix will be the region - the corresponding regional management program is selected, that is, the matrix allows to determine the appropriate approach to managing each individual region.

For example, according to this matrix, according to the level of its development, regions such as Volyn, Kirovograd, Kherson, Sevastopol, Chernivtsi, Zakarpattia and Chernihiv require close attention from the state authorities. Such regions as Zaporizhzha are those which are developed stable. Dnipropetrovsk and Donetsk region are the leading dynamic ones. Odesa region is developed but rapidly dynamically.

Complex development of the regions envisages increasing the efficiency of their economy functioning on the basis of realization of the relative advantages of the regions on the basis of the use of strategic potential. As a result of the complex development of regions, competitiveness is emerging which manifests itself not only in the domestic market of the country, but also in foreign markets.

Thus, structural changes in the economy are related to the economic development of the region. The steady tempo of structural change contributes to the best development of production and the disclosure of industry potential. Regions with high indicators of structural shifts are most vulnerable to the risk of the destruction of their strategic potential. Therefore, appropriate regional governance tools are needed to ensure comprehensive development of regions on the basis of effective use of strategic potential.

The problems of managing the competitiveness of the regions in the context of the aggravation of global economic crises and the rapid spread of globalization processes are on the first place for countries which aim to increase their competitiveness. The realization of such a goal is revealed at all levels of management (micro-, meso- and macro-waves), on the domestic and foreign markets. At the same time, regional competition is the main factor that stimulates the increase

of the efficiency of the national economy and provides a comprehensive development of the regions of the country [5].

Reliable competitive positions become the most important conditions for the comprehensive development of the regions. The complex development of the regional economy is directly dependent on the availability of the corresponding strategic potential, which determines the attractiveness of the region for the placement of new and reconstruction of existing productions, and thus for creating new jobs. In turn, the growth of the number of employees determines the socio-economic well-being of the population and the improvement of the financial and budgetary situation in the region. The problems of managing the competitiveness of the regions in the context of the aggravation of global economic crises and the rapid spread of globalization processes are on the first place for countries which aim to increase their competitiveness. The realization of such a goal is revealed at all levels of management (micro-, meso- and macro-waves), on the domestic and foreign markets. At the same time, regional competition is the main factor that stimulates the increase of the efficiency of the national economy and provides a comprehensive development of the regions of the country [5].

Reliable competitive positions become the most important conditions for the comprehensive development of the regions. The complex development of the regional economy directly depends on the availability of the corresponding strategic potential, which determines the attractiveness of the region for the placement of new and reconstruction of existing productions, and thus for creating new jobs. In turn, the growth of the number of employees determines the socio-economic well-being of the population and the improvement of the financial and budgetary situation in the region.

In the market place of the country, capital inflows into one region or another no longer depend on centrally accepted industry decisions but are entirely determined by the competitive capabilities of the region and the prospects for developing this potential. Entrepreneurial capital is directed to those areas and activities where it is possible to place competitive productions and to organize a profitable business [6]. Each region is called to assess its competitive position in order to promote the region's involvement in implementing programs for the deployment and territorial organization of productive forces [6, p. 61].

Ukraine should become competitive - it is one of the main strategic tasks of the country. This explains why the issues of regional integrated development and competitiveness of the regions have become one of the most important for Ukraine today.

The region's competitiveness is formed to strengthen its dynamic component through the development and mastering of strategic potential and the formation of an adequate capacity for economic order in the territory, taking into account the realization of opportunities for the development of institutional provision of regional processes. In economics the problem of competitiveness of the region is recognized by not all the scientists. Many of them believe that competitiveness can only be correlated with such business entities as firm, industry, national economy. However,

this is a very narrow approach, typical of the domestic economy of previous years in which there was almost no place for the study of regional management. In science the reason for this was the command system of economic management adopted in the USSR, according to which the regions had very little autonomy and could not form their own system of management, different from the systems of management of other regions. After the 1990s up to date the economic independence of regions, their position in the overall structure of the economy of the national economy not only allows them to study their competitiveness, but also determine the urgent need for such a study [6, p. 23-38]. After all, the region as a territorial socio-economic system, as a country, joins the world's competitive processes.

Another argument is that the region as an economic entity is originally more mobile and flexible than the country as a whole, and this is the most important competitive advantage in an unpredictable global competitive environment. This explains the deepening of scientists in the study of regional competitive advantages in order to find new sources of competitiveness.

In addition, it should be emphasized that in a region it is easier to implement competitive strategies because regional authorities can form effective mechanisms for interaction with regional business and global institutions of the economy. In the transition to market relations, regions, as independent economic entities, have certain functions. The most important are: the creation of conditions conducive to the development of business in the region, the expansion of production opportunities for the use of property; creation of a system of regional guarantees, benefits for investors, businesses, commercial structures; attracting investors and improving the economic structure by strengthening the competitive position of the region; increase of foreign economic potential of the region, development of trade and economic ties; coordination and protection of the interests of the region on the national and world markets.

Execution of these functions be the regions contributes to the formation of stable competitive positions which guarantees business and commercial structures a reliable development.

The study of the directions of integrated development of the region and ensuring the achievement of competitiveness is conducted by researchers in many countries. The objectives and methodology of these studies, in essence, do not depend on the level of development of the country because rationally effective use of limited resources is considered. The formation of a methodology for assessing the competitiveness of the region should be based on a number of principles that make it possible to consider the region as an economically active unit of the country.

Hence, the basic principles of assessing the competitiveness of the region include [7, p. 6-12]: the principle of system. It is the need to analyze the competitive advantages of the region as a system of interdependent elements: commercial and non-profit institutions; bodies of federal, regional authorities and local self-government, etc .; the principle of complexity - an assessment of the socio-economic situation of the region, carried out taking into account all external and internal factors; the principle of duration - the results of the assessment should take into

account the principles of strategic development of the region and determine its position in the future; the principle of conjugation - consideration of the competitiveness of the region as a part of the socio-economic development of the country, taking into account regional peculiarities; the principle of continuous variability - assessment and ensuring the competitiveness of the region is applied only in a limited time interval; the principle of counter-intuitive behavior of Forrester's complex systems - to ensure the competitiveness of the region - is carried out until it fully coincides with the ideas of the author; the principle of stable imbalance - the competitiveness of the region depends on the degree of dynamism of individual indicators that provide competitive advantages; the principle of sufficiency - the choice of evaluated indicators is carried out taking into account the degree of influence on the level of economic growth of the region; the principle of conformity - is due to the application of the principle of sufficiency and allows us to use the revealed pattern of change in sufficient indicators for the whole system-region.

The results of the assessment should reflect the state and prospects of increasing the competitive advantages of the region. The rationale for the study of the competitiveness of the region is explained by the fact that today the theoretical and methodological base on this phenomenon continues its development. There is a large number of methods for assessing the competitiveness of the region. As a basis, most of them use the assessment of the investment attractiveness of the region, the standard of living of the population and the efficiency of the use of resources. This approach is also widespread abroad [7].

Below the table 3 presents approaches that have become widespread in different countries in the formation of international analytical ratings.

So, on the basis of the analysis of the above-mentioned tables, we can say that the assessment of the competitiveness of the region causes serious complications, which manifests itself primarily in filling it with various contents. That is, many researchers use it but have appropriate encumbrances to determine the components of such an assessment. Since we did not set the task of examining the essence of the concept of the competitiveness of the region, we will focus directly on existing approaches to its evaluation.

Consequently, three areas of research can be singled out in order to establish the components of the assessment of the competitiveness of the region.

According to the first direction, the economic factors of the regions' competitiveness are found in the basis and are characterized by indicators such as: increasing of the added value based on increasing the efficiency of the use of factors of production; growth of investment attractiveness of business and development of new markets; expansion of long-term competitive advantages at the expense of innovative development of regions; the production of goods and services that meet world standards; cover all expenses for production and profit receipt; achieving sustainable and rapid economic growth; sale of products at the appropriate prices and on the concrete market; sales of goods and services at a market price with a normal profit; achieve competitive success in rivalry with other regions; high level of investment attractiveness of regions.

In the second direction, social factors of competitiveness are placed first and they are characterized by the following indicators: ensuring a high level and quality of life; high growth rates of real per capita income; creation and maintenance of a relatively high level of income and wages; availability of absolute and comparative advantages in order to ensure a high level and quality of life of the population; generation of ever-increasing real incomes and living standards. The third direction combines the two previous ones, distinguishing both economic and social factors.

Table 3

Methods for assessing the competitiveness of the regions adopted at the state level *(compiled by the author on the basis of [5])*

Title	Characteristics
Regional Development Rate (RDR)	Fifteen statistical indicators are used. These indicators relate to three sides of the region's development: social sphere, economy, social and economic infrastructure. The evaluation is based on the use of the comparative (horizontal) method.
Model of the World Economic Forum	More than fifty factors and indicators are used. These factors are divided into two sub-indexes for analysis: assessment of the competitiveness of enterprises and assessment of the business climate of a country or region. This method can be used not only for assessing the competitiveness of regions, but also countries.
European Commission Method	In the process of research, four main indicators are used: economics, demography, education, labor market. In addition to quantitative assessment methods used benchmarking, i.e. comparison of their performance in quality, features and performance with those of competitors.
Competitiveness Rating of Regions of IRPEX	One hundred and thirty economic, social, financial and territorial indicators are used. The evaluation is based on the use of the comparative (horizontal) method. According to the results of the assessment there is a division of regions into groups: the leaders, relatively well-off, the middle group, lagging behind and problematic.
Method of Eurasian Institute of Competitiveness	The study uses more than ten indicators of regional development, including the level of the per capita of total regional production, population, wealth cluster portfolios, business climate and so on. In addition to the quantitative assessment, Governors are considering the strategies for "advanced development and partnership with business".

This direction is characterized by such indicators as: production of goods and services that meet the requirements of the market, preserving and expanding real incomes of citizens and employment for a long time; ensuring the growth of quantitative and qualitative indicators that determine the socio-economic development of the region and the potential for its further growth and improvement; effective use of the economic (competitive) potential of the region, including the availability and efficiency of the use of existing competitive advantages in order to improve the quality of life of the population.

According to the algorithm of the study, it should be emphasized that an accurate and objective assessment of the level of competitiveness of the region can not be based on an arbitrary set of indicators. In addition, according to some researchers, not all of the initially selected indicators are statistically significant in

relation to the indicator adopted as a productive one. Therefore, when evaluating competitiveness, it is very important to select indicators that adequately reflect the socio-economic situation in the region and the quality of life of the population.

Based on the above, when assessing the competitiveness of regions, it is expedient to allocate three problem-content groups: the ability of the region to produce goods and services in conditions of competition with other regions; the ability of the region to meet the needs of the population; financial stability of the region.

A comparative analysis of these techniques allowed revealing both similarities and differences. The similarity of the methods is in the object of research - the competitiveness of the regions. The difference lies in the fact that each of the approaches has a certain set of indicators and research directions. The most extensive methodology is the IRPEX Regional Competitiveness Rating which is used in the process of evaluating 130 indicators. [8, pp. 129-132]. As the differences in methods, one can note the methods that underlie evaluation. Most techniques use a horizontal method of analysis of indicators (dynamics analysis); ranking methods for estimating and modeling the potential of regions; methods based on the calculation of the integral coefficient. The peculiarity of the method of the European Commission is that in addition to the quantitative assessment, the technique of benchmarking is used. Also, as a special feature, it should be noted that the Eurasian Institute of Competitiveness Method complements the quantitative assessment of the study of the strategy of development of territories.

Thus, the analysis of methodological approaches to assessing the competitiveness of regions shows that the algorithm of assessment includes:

- Formation of a system of diverse indicators that fully reflect the competitive advantages of the region which are combined in the overall final competitiveness index by ranking and expert assessments.
- Identification of key indicators of competitiveness (quality and price of products, investment attractiveness and living standards of the population) and calculations of a complex index based on their logical association for the nature of the impact on competitiveness.
- Identification of the characteristic positions of the regions depending on their position in the matrices of assessment for characteristics competitiveness.
- Cluster analysis of the regions of the country. The leading role in achieving the competitive stability of the region belongs to the clusters. It is the geographically focused group of interconnected enterprises, specialized service providers, as well as non-profit organizations associated with their activities in certain competing areas but at the same time complement each other. Identifying the potential of clustering the region is one of the tasks in the system of increasing the competitiveness of the region. The clusterization of the regions is carried out using the method of intergroup relations.
- The program-target approach is connected with the solving of the problem of creation and increase of competitiveness of the region and is carried out by

developing a "target tree" of two levels for each specific region, taking into account its specificity.

One of the most widely used methods for assessing the competitiveness of the region is an expert method. The difficulties of it are associated with the availability of experts, the organization of their work, significant financial costs, as well as the processing of the results of the expert commission. In addition, expert point assessments are largely subjective and usually smooth out the real scatter of regional characteristics, as experts are worried about extreme ratings.

Another method that has also become widespread is statistical ball scores. It is often used to bring the numerical values of statistical indicators to score on any scale. The methodology for assessing the competitiveness of the region, as well as the choice of different indicators depends, first of all, on the goals and objectives of each particular study. At the same time, traditional methods of assessing competitiveness need constant correction due to the increasing importance of new factors influencing regional development.

On the basis of the above comparative analysis of approaches to assess the competitiveness of the regions, it is possible to identify some groups of factors proposed by different authors and reveal the essence of the category competitiveness of the region. It is a complex theoretical and practical task to determine the level of competitiveness of the regions. The main complication is the definition, namely, the limitation of the number of indicators that make up each group of factors, as well as the problems of qualitative estimation of the indicator. In order to improve the procedure for assessing the competitiveness of the region, a questionnaire was developed and an expert survey on the factors of the regions' competitiveness was conducted. Thus, the following groups of factors were proposed: economic, social and institutional-organizational. Each of them has relevant indicators (both quantitative and qualitative).

Economic factors are characterized by such indicators as the level of use of the strategic potential of the region, the volume of export-import operations, the level of the gross regional product and its per capita ratio, the level of investment attractiveness, investors' expectations, market size, macroeconomic stability and others. The level of utilization of the strategic potential of the region is determined by the extent to which the region uses its potential, which consists of both available resources (such as production potential, spatial potential, natural resources, labor resources, etc.), as well as those acquired during its activities (marketing, investment, innovation, etc.).

The volumes of export-import operations, as well as the level of the gross regional product and its per capita ratio are determined by the statistical data of these indicators in UAH.

The level of investment attractiveness is determined by the investment climate in the region, the level of investment security and manifested in the amount of foreign direct investment by region. For an investor, in addition to the expected profit, the most important element in making investment decisions is to assess the totality of risks.

Expectations of business structures are determined by how they assess the future state of the economic situation in the region. This greatly affects their decision on their further activities. In this context, managing the expectations of investors is one of the main areas of activity of local authorities as an element of encouragement of investment activity. The goals and tools of such activities are to ensure sustainable and predictable economic development of the region. The existence of plans for the region's development and improvement of the investment environment and, most importantly, the effective implementation of such plans increases investor confidence. Thus, it reduces the risks associated with their activities. To determine the level of expectation of business structures expectations about the business climate or changes in market conditions are used. In addition, estimates of the region regarding the possibility of starting a business in the foreseeable future can be used.

The size of the market is determined by the number of enterprises, the degree of industry concentration, the presence in the region of any kind of interaction between enterprises, such as economic clusters, industrial parks, etc. It should be emphasized that labor productivity is affected by the size of the market. After all, in this case, for example, it is possible to use the scale effect. The processes of globalization have significantly expanded the boundaries of markets for enterprises which could not subsequently affect economic growth. An example of the European Union demonstrates the importance of market size for competitiveness because due to increased integration, the level of overall efficiency has increased.

Macroeconomic stability manifests itself in the size of inflationary processes and budget deficits. All this greatly complicates the state's ability to regulate business activity cycles. As far as business structures are concerned, they cannot work efficiently in the level of inflation that goes beyond control. Consequently, integrated development cannot be sustainable without macroeconomic stability.

Social factors include such indicators as the level of quality of life of people, people's living standards, the level of anthropogenic population burden, the level of consumer market development, health care and education (primary, higher, professional).

The level of the population life quality is determined by the average life expectancy, the level of morbidity, conditions and protective labor, the availability of real goods; the provision of the population with consumer goods, the real consumption of goods and paid services per capita; sheltered housing; the state of the labor market; mortality, welfare, indicators characterizing the movement of money and social differentiation of the population, financial well-being of the population, population migration, life expectancy and a number of other factors.

The population standard of living is determined by the possibilities of society to ensure life, activity and comprehensive development. It is expressed by a combination of social relations and conditions characterizing life, work, life and intellectual and cultural development of people, their freedom and legal protection.

The level of environmentally safe living conditions of the population is determined by the possibilities of the region to create a safe environment of life, the ecological

situation in the region, which directly affects the health of the inhabitants of the region, respectively, their level of life.

The level of development of the consumer market is determined by the number of consumers of products or the amount of money spent. For example, a region with a large number of inhabitants, but small incomes seems less interesting to investors than the region with the opposite situation. The indicators that can help to determine the estimation of this indicator we may relate wages in industries with the highest income per one, the size of income, the number of people, and so on. It should be emphasized that the volume of the consumer market may increase due to neighboring regions or countries.

The health care and education (primary, higher, professional) is determined by the quality of medical care of the population, the number and quality of educational institutions and their accessibility to the population. The importance of such an indicator is due to the fact that business structures need healthy workers and skilled personnel. In case of unsatisfactory medical care, the cost of business structures may increase because sick workers will not work efficiently and will not show all their potential at work. Workers with an inadequate level of primary education can perform only elementary work, difficult to adapt to complex production processes and technologies. Thus, educational disadvantages can negatively affect business development in the region.

The institutional and organizational factors describe such indicators as the conditions for the development of regional enterprises, the institutional environment, the level of infrastructure development, the efficiency of the goods market (business segment), the level of transparency and predictability of government actions.

The conditions for the development of regional enterprises are determined by the quality of the strategies and activities of enterprises in the region in particular and the quality of the business community in general. With well established cooperation between enterprises, the processes of disseminating innovative technologies, the latest management practices, and the conditions for all sectors of the economy to implement integrated and modern business processes in all sectors are increasing.

The institutional environment is determined by the administrative and legal infrastructure. Institutions are particularly important for supporting unstable economic growth. Although a significant number of rules and procedures relating to the activities of enterprises are determined at the level of the whole country, some of them are made locally. In addition, the process of implementing national rules and procedures has its own peculiarities in various fields. Consequently, the economic growth and competitiveness of the region depends on the quality of the institutional environment.

The level of infrastructure development is determined by the quality and level of development of all types of infrastructure. The developed infrastructure allows us to decide on the location of production capacities of the enterprise, reduces the impact of distances between enterprises, reduces the difference in income levels, shortens the time of delivery of goods to the consumer. In general, the development of infrastructure directly affects the efficiency of economic processes in the region.

The efficiency of the commodity market (business segment) is determined by the market's compliance with supply and demand laws, the existence of favorable market competition, and the absence of obstacles on the part of the authorities. These are cases of burdensome taxes, various discriminatory rules and procedures for international trade and the attraction of foreign investment.

The level of transparency and predictability of government actions is determined by the quality of the authorities' performance of their duties, the degree of openness of the authorities, which makes its activities predictable and understandable for the business environment operating in the region.

Working with such a government reduces the risks for enterprises as they quickly get full information about the decisions they make and they are also able to take some part (for business managers) for making important decisions on their own.

In order to limit the number of indicators for assessing the region's competitiveness in the framework of the survey, in each region of Ukraine, questionnaires were questioned by experts from regional government and business environment who were directly familiar with socioeconomic processes in their region.

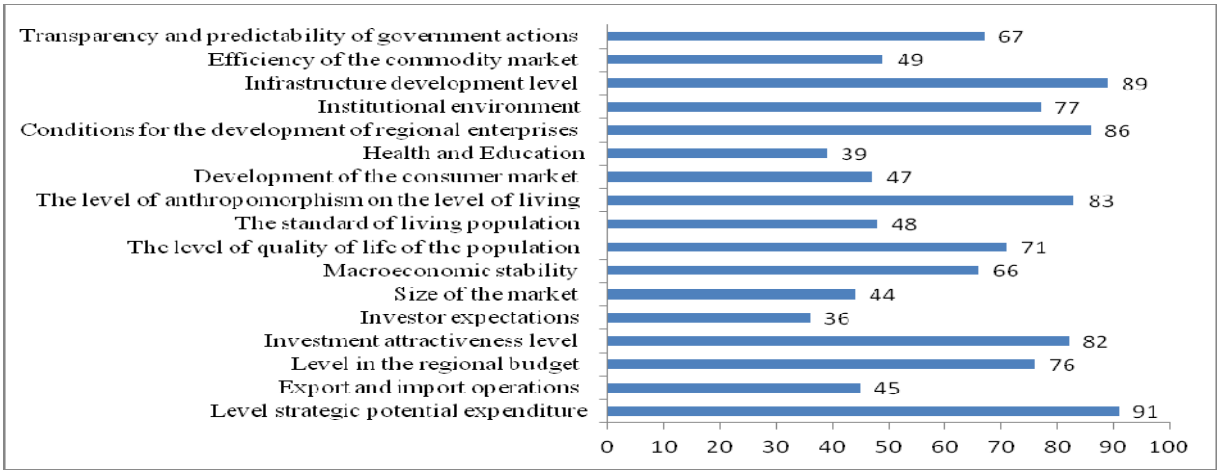


Fig. 4. Estimation which Determine the Region Competitiveness, %

(Built by the author on the basis of [9])

Thus, the sample was 54 experts. The conducted research allowed determining the indicators included in the assessment of the competitiveness of regions (Figure 4) [9]. The survey showed that most experts placed the following indicators in the first place (more than 50% of respondents): the level of use of the strategic potential of the region, the level of the gross regional product, the level of investment attractiveness, macroeconomic stability, quality of life of the population, the level of anthropogenic population loading, conditions for development regional enterprises, institutional environment, level of infrastructure development, transparency and predictability of government actions.

Thus, there is an obvious link between the parameters of complex development and competitiveness of the region. In addition, it should be noted that integrated development is based on the use of the strategic potential of the region (as confirmed

by the experts), and in turn it is one of the main indicators in assessing the competitiveness of the region.

Managing the complex development of the region to achieve its competitiveness should be oriented towards increasing the use of the strategic potential of the region.

This can be achieved by a comprehensive and timely assessment of the strategic potential of the region, as well as substantiation of appropriate management decisions aimed at the integrated development of the region.

In the process of studying the trends of integrated development of the regions of Ukraine, an assessment of the parameters of the complex development of its regions was carried out with the help of a generalized indicator of economic and social development - gross regional product (GRP). On the basis of geometric methods of research (method *Vector*), aggregated indices of structural shifts (linear coefficient of "absolute" structural shifts, quadratic coefficient of relative structural shifts, linear coefficient of relative structural shifts, quadratic coefficient of relative structural shifts), the dynamics of the structure of the economy branches of regions in Ukraine is investigated. In order to improve the process of conducting an assessment of the competitiveness of the region, a heuristic study was carried out on identifying the factors (economic, social and institutional-organizational) of the regions' competitiveness and defining the indicators included in its assessment.

Literature:

1. Калініна Г.Г. Інструменти управління комплексним розвитком регіонів України / Калініна Г.Г. // Збірник наукових праць Донецького державного університету управління. Серія «Економіка». Т. XVII, вип. 299. – Маріуполь, ДонДУУ, 2016. – 2016. – С. 193-199.
2. Вертакова Ю.В. Стратегическое планирование устойчивого развития региона / Ю.В. Вертакова // Вестник ВГУ: Экономика и управление. – Курск: КГТУ, 2005. - №1. – С. 48-53.
3. Меліхов А. А. Конкурентний розвиток промислових підприємств: теорія та методологія управління в умовах турбулентного зовнішнього оточення: монографія / А.А. Меліхов. - Маріуполь: ПДТУ, 2014. - 437 с.
4. Казинец Л. С. Темпы роста и структурные сдвиги в экономике / Л. С. Казинец. - М.: Экономика, 1981, - 184 с.
5. Вербицький В.В. Комплексний розвиток регіону – основна вимога сучасного стану економічної системи України / Вербицький В.В. // Збірник наукових праць Донецького державного університету управління. «Серія «Економіка». Т. XVII, вип. 299. – Маріуполь, ДонДУУ, 2016. – 2016. – С. 235-242.
6. Сапиро Е.С. Региональные особенности формирования сценариев экономического развития / Е.С. Сапиро, Т.В. Миролюбова // Экономика региона. 2007. - № 4. - С. 59-67.

7. Важенин, С.Г. Конъюнктура конкурентоспособности региона / С.Г. Важенин, А.Р. Злоченко, А.И. Татаркин // Регион: Экономика и социология. -2004.-№3.-С. 23-39.
8. Ощепков В.М. Конкурентоспособность регионов: сущность, современные факторы повышения / Ощепков В.М., Кузьмина Ю.Д. // Вестник пермского университета: Серия. Экономика, 2012. № 3.1. – С. 6-12.
9. Кагарманова А.Н. Использование рейтинговой оценки в анализе / Актуальные вопросы современной науки. 2015. №2(6). – С. 129-132.

2.4. ЕКОНОМІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ КОМУНІКАТИВНИХ СТРАТЕГІЙ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ В КООРДИНАТАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Карпенко Л.М.,
д.е.н., професор
Пляцек І.Р.
аспірант
Одеський національний політехнічний університет

Постановка проблеми та її зв'язок з ринковими перетвореннями в економіці. Сучасний стан економіки України потребує вирішення багатьох кардинальних проблем стосовно розвитку підприємництва у регіоні. Світова практика у сучасному управлінні різними комунікативними системами визначила тенденцію до більш широкого та поглибленого стратегічного підходу. У свою чергу ця тенденція повинна бути застосована в процесах формування систем маркетингових комунікацій підприємств в координатах сталого розвитку. Досвід використання терміна «комунікативна стратегія» дозволяє ставити й вирішувати завдання аналізу та систематизації розробки такого типу стратегій. Маркетингові взаємодії, що відображають сутнісні сторони ринкової парадигми сучасної економіки, обумовлюють рух маркетингових комунікацій у напрямі їхньої інтеграції. Цю тенденцію проявляє формування інтегрованих комунікацій.

Актуальним є побудова та використання інтегрованих маркетингових комунікацій в системі управління підприємством, що дозволить розробити і впровадити в їхній діяльності єдину маркетингову комунікаційну програм з ефективним і комплексним використанням засобів маркетингових комунікацій.

Існуючі тенденції розвитку ринку привели до розуміння необхідності координації і злагодженості комунікаційних структур з метою отримання від них максимальної віддачі. Стало очевидним, що в окремих випадках тільки така узгодженість і дозволяє домогтися максимальних успіхів у досягненні поставлених маркетингових цілей. Такий підхід почав розвиватися на початку 90-х років минулого століття і отримав назву інтегровані маркетингові комунікації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Дослідженню проблем теорії і практики використання інтегрованих маркетингових комунікацій в підприємницькій діяльності, стратегічного управління розвитком підприємств на інноваційних засадах присвячені праці провідних вітчизняних та зарубіжних вчених-економістів: О.Братко, А.Войчак, В.Гриньова, П.Григорук, В.Захарченко, В.Коюда, Л.Карпенко, Н. Куденко, Т.Лук'янець, П.Микитюк, П.Поченцова, Т.Примак, І.Решетнікова, О.Сухарев, Т.Ткаченко, М.Окландер, М.Йохна, В.В.Стадник, В.Узунов, С.Філиппова, Н.Хрущ, Д.Черваньов, А.Яковлєв.

Автори одностайно стверджують, що впровадження маркетингових інновацій стимулює якісні перетворення у виробництві, які, у свою чергу, є поштовхом до наступних змін у досягненні досконалості. Існуючі наукові праці мають певне теоретичне і практичне значення, проте, зміни, що постійно відбуваються в економічному розвитку вітчизняних підприємств із врахуванням зарубіжного досвіду потребують проведення регулярних досліджень, адже в сучасних умовах актуальним є формування та використання інтегрованого комплексу маркетингових комунікацій у системі управління підприємством, що дозволить розробити і впровадити в їхній діяльності єдину маркетингову комунікаційну програму з ефективним і комплексним використанням всіх засобів маркетингових комунікацій. Крім того апарат економіко-математичних методів дослідження та збалансованої системи показників дозволить саме здійснити економічне оцінювання інтегрованих комунікативних стратегій розвитку підприємств малого та середнього бізнесу.

Аналіз останніх наукових праць свідчить про наявність результатів комплексних досліджень щодо визначення комунікативних стратегій розвитку підприємств, розвитку та впровадження елементів інноваційно-інвестиційного механізму, певних-економіко статистичних розрахунків. Але в умовах турбулентної економіки потребує подальшого удосконалення саме формування та супроводження процесу економічного оцінювання інтегрованих комунікативних стратегій розвитку підприємств малого та середнього бізнесу в координатах сталого розвитку.

Метою роботи є: представлення організаційних засад розробки комунікативних стратегій розвитку підприємств; систематизація показників економічного оцінювання інтегрованих комунікативних стратегій; визначення концептуальних підходів до обґрунтування застосування системи показників інтегрованого управлінського аналізу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інтегровані маркетингові комунікації (ІМК) − це концепція, в основі якої лежить детально скоординоване планування таких комунікаційних складових, як всі види реклами, прямий маркетинг, стимулювання продажів і діяльності по організації громадської думки (зв'язків з громадськістю − PR), а також їх комплексне використання, виходячи з реальної ринкової ситуації, для того щоб забезпечити максимальний комунікаційний вплив на споживача [1].

Стрижнем усіх стратегічних і тактичних рішень ІМК є інтеграція або повна взаємодія складових системи маркетингових комунікацій у кожен період проведення акцій. На основі цього ставиться мета, щоб кожен цільовий комунікаційний контакт як використовувався для передачі відповідного рекламного повідомлення, так і супроводжувався отриманням відповідей на нього. Комунікативна стратегія збільшує можливості використання системи маркетингових комунікацій тому, що дозволяє реально оптимізувати процеси управління у майбутньому. Комунікативна стратегія буде пов'язувати сучасний базовий момент відліку з тим моментом майбутнього, коли стратегічні цілі зможуть бути досягненні. Ці моменти теоретично розглядаються одночасно завдяки структуруванню ситуацій як послідовних кроків до визначеної цілі. На кожному кроці просування до цілі моделюються ситуації поступової заміни (модернізація тощо) якихось визначених окремих елементів маркетингових комунікацій сучасних технологій на новітні елементи прогнозованого й конструйованого майбутнього.

Комунікаційна стратегія підприємства − це комплексна взаємодія організації з внутрішнім і зовнішнім середовищем з метою створення сприятливих умов для стабільної прибуткової діяльності на ринку. Основну роль у побудові комунікативних стратегій відіграють інтегровані маркетингові комунікації. До складу яких можна віднести визначений комплекс інформаційних заходів, який спрямований на розуміння клієнта (населення, реципієнта), його потреб та усвідомлення соціальної відповідальності перед ним [1].

Формування комунікаційної стратегії підприємства є двостороннім процесом: з одного боку, передбачається дія на цільові і інші аудиторії, а з іншою, − отримання зустрічної інформації про реакцію цих аудиторій на здійснювану фірмою дію. Обидві ці складові однаково важливі; їх єдність дає основу говорити про комунікаційну стратегію підприємства як про систему [2].

У нову епоху інтегрованих маркетингових комунікацій стратегія управління ними − найважливіший елемент процесу комунікацій для всіх відділів організації маркетингової діяльності. Вона уніфікує кожен аспект комунікаційного процесу, що безпосередньо стосується споживача. Кожний тактичний прийом, що випливає з інтегрованої стратегії комунікацій, посилює аргументи, в результаті чого споживач піддається більшому впливу зі сторони підприємства (сінергетичний ефект). Розробка маркетингової стратегії підприємства − це процес створення і практичної реалізації генеральної програми дій підприємства. Її мета − ефективне розміщення ресурсів для досягнення цільового ринку. Предметом маркетингової стратегії є вирішення питань щодо того, які продукти (стратегічні простори) мають бути освоєні підприємством і яким чином це можна виконати. При цьому основними завданнями у розробці маркетингової стратегії є такі:

− визначення цілей та напрямів діяльності підприємства;

− координація різних напрямів діяльності;

Таблиця 1

Систематизація показників економічного оцінювання інтегрованих комунікативних стратегій розвитку підприємств:

(джерело: удосконалено авторами на підставі [5;6;8;9])

Показник	Застосування у ході дослідження *(фрагмент розрахунків)*
1. Показники інноваційного аналізу:	
– показник прогресивності технологічної структури процесних або продуктових інновацій	ТОВ «Айсблік» за 2017 р: $КПТС_{ПС,ПТ},\% = \frac{100 \times ЧІ_{ПС,ПТ}П}{ЧІ_{ПС,ПТ}З} = 28,5\%$ ТОВ «СМК СІСТЕМ» за 2017 р.: $КПТС_{ПС,ПТ},\% = \frac{100 \times ЧІ_{ПС,ПТ}П}{ЧІ_{ПС,ПТ}З} = 64,8\%$
– показник інноваційної активності підприємства	ТОВ «Айсблік» у 2017 р.: $ІнАП = \frac{100 \times ІВЗ}{ПП} = 35,0\%$ ТОВ «СМК СІСТЕМ» у 2015 р.: $ІнАП = \frac{100 \times ІВЗ}{ПП} = 75,5,0\%$
2. Показники конкурентного аналізу:	
– рівень конкурентоспроможності інноваційної продукції;	ТОВ «Айсблік» у 2017 р.: $РК_{ІП} = \sum d_i \times O_i = 85,5\%$ ТОВ «СМК СІСТЕМ» у 2017 р.: $РК_{ІП} = \sum d_i \times O_i = 74,5\%$
3. Показники маркетингового аналізу:	
– комплексності розробки продукт-інновацій; – необхідності застосування технологій; – універсальності використання;	Використовуються у дослідженні стратегування активізації інноваційно-інвестиційного розвитку підприємств з деталізацією вивчення ринкової специфіки
4. Показники інвестиційного аналізу:	
– показники ефективності інноваційно-інвестиційних проектів; – показники бюджетування;	Використовуються у дослідженні стратегування активізації інноваційно-інвестиційного розвитку підприємств з деталізацією оцінювання економічної ефективності інвестиційного проекту
5. Показники фінансового аналізу:	
– розміщення і використання активів; – грошових потоків; – джерел фінансування; – фінансовий показник технологічної залежності.	Фінансовий показник технологічної залежності: ТОВ «Айсблік» у 2017 р.: $ФПТЗ,\% = \frac{100 \times ЗПИ}{ЗВІ} = 75,5\%$ ТОВ «СМК СІСТЕМ» у 2017 р.: $ФПТЗ,\% = \frac{100 \times ЗПИ}{ЗВІ} = 90,0\%$

– оцінка слабких і сильних аспектів підприємства, його ринкових можливостей та загроз з боку ринку;

− визначення альтернативних варіантів реалізації напрямів діяльності підприємства;

− створення умов для ефективного розподілу продукції підприємства;

− оцінка маркетингової діяльності підприємства.

Комунікативна стратегія менеджменту складалася з чотирьох підстратегій (чотирьох напрямків) [2, с. 395]:

− управління інтелектуальною власністю в процесі формування економічних систем;

− управління використанням всіх видів капіталу економічних систем;

− управління організаційним розвитком в умовах постійних змін зовнішнього середовища;

− управління професійною діяльністю комунікатора, посередників та об'єкта впливу з урахуванням мотивів, інтересів та взаємовідношень кожного з цих елементів.

Таким чином, спираючись на дослідження відомого маркетолога Леонова Л.К., відішлемо три основні принципи стратегії інтегрованих маркетингових комунікацій:

1. Інтеграція вибору: найбільш ефективно поєднувати різні засоби комунікацій для досягнення поставлених цілей.

2. Інтеграція позиціонування: кожен із видів комунікацій повинен бути узгоджений з позиціонуванням марки з точки зору їх сінергетичної взаємодії.

3. Інтеграція плану-графіка: визначивши свій сегмент ринку, вплинути на швидкість прийняття рішень на користь торгової марки фірми.

Система показників інтегрованого управлінського аналізу, придатна для стратегування активізації інноваційно-інвестиційного розвитку промислового підприємства, має охопити інноваційну, інвестиційну, стратегічну, маркетингову складові стратегування. Тому вона має бути розгорнутою [3; 4].

Принципово погодившись з думкою Н. Ілишевої, С. Крилова, що «серед різноманітних показників інноваційної діяльності пріоритет повинен бути відданий показникам науково-технічного рівня, конкурентоспроможності, якості, комплексності і комерційної привабливості інновацій» [5, с.109-118], пропонується також:

– розглядати інші показники по однорідних групах (виходячи із локального інтегрованого управлінського аналізу);
– по-друге, диференціювати аналітичні показники по трьох стадіях інноваційної діяльності, які охоплюють інноваційний процес у повному обсязі: створення інновацій, освоєння інновацій і стадія отримання результатів інноваційної діяльності.

У табл. 1 систематизовано аналітичні показники для інтегрованого управлінського аналізу розвитку промислового підприємства, здійснення економічного оцінювання інтегрованих комунікативних стратегій розвитку підприємств малого та середнього бізнесу в координатах сталого розвитку.

Показники конкурентного аналізу характеризують тільки сферу взаємостосунків підприємства з його існуючими та потенційними

конкурентами, а також корективи інноваційної стратегії, що виникають. Тобто відображають конкурентні можливості використання інноваційно-орієнтованої стратегії розвитку інноваційної діяльності на підприємстві, ступінь надійності захисту і безпеки комерційних інтересів підприємства.

Показники інноваційного аналізу характеризують науково-технічний рівень інновацій, що створюються. Відображають переважно науково-технічний рівень інноваційної творчості, комерційну привабливість і стимулювання у сфері інноваційної діяльності [7, с.10-22].

Показники маркетингового аналізу характеризують ринок та розповсюдженість оригінальних інноваційних процесів, розроблених окремим підприємством у відповідній галузі.

Показники інвестиційного аналізу характеризують ефективність капітальних вкладень; технологію фінансового планування, що спрямована на розробку оптимальних проектних рішень і контроль досягнення фінансових цілей інвестування.

Показники фінансового аналізу характеризують майновий стан підприємства, джерела фінансування, ліквідність і платоспроможність, рух грошових коштів, фінансову стійкість, ділову та ринкову активність, рентабельність, дають комплексну оцінку кредитоспроможності.

Наведемо формули розрахунків деяких основних показників інноваційного аналізу, що перелічені у табл. 1:

1. Показник прогресивності технологічної структури побудованих процес-інновацій або продукт-інновацій ($КПТС_{ПС,ПТ},\%$):

$$КПТС_{ПС,ПТ},\% = \frac{100 \times ЧІ_{ПС,ПТ}П}{ЧІ_{ПС,ПТ}З}, \quad (1)$$

де $ЧП_{ПС,ПТ}\ З$ − кількість побудованих процес-інновацій, продукт-інновацій загальних, од.;

$ЧП_{ПС,ПТ}\ П$ − кількість побудованих процес-інновацій, продукт-інновацій прогресивних, од.;

2. Показник науково-технічного рівня освоєння продукт-інновацій ($ЧР_{ПІ}$), *коефіцієнт:*

$$ТР_{ПІ} = \frac{ЧІ_{ПТ}Н}{ЧІ_{ПТ}З}, \quad (2)$$

де $ЧІ_{ПТ}З$ − кількість побудованих процес-інновацій, продукт-інновацій загальних, од.;

$ЧІ_{ПТ}Н$ − кількість побудованих процес-інновацій, продукт-інновацій прогресивних, од.

3. Показник інноваційної активності підприємства $(InАП,\%)$:

$$ІнАП = \frac{100 \times ІВЗ}{ПП}, \quad (3)$$

де $ІВЗ$ – загальний інноваційний обсяг виробництва, грн.;

$ПП$ – загальний обсяг продукції підприємства, грн.

4. Показник комерційної привабливості $(КПІ)$, *коефіцієнт*:

$$КПІ = \frac{100 \times КЛ}{ЧІ_{ПС,ПТ^3}}, \quad (4)$$

де $КЛ$ – загальний обсяг виробництва ліцензійних угод, од;

$ЧІ_{ПТ^3}$ – кількість побудованих процес-інновацій, продукт-інновацій загальних, од.

5. Показники стимулювання інноваційної діяльності:

– коефіцієнт ефективності загального стимулювання інновацій у сфері інноваційної діяльності ($КЕ_{ЗС}$), *коефіцієнт:*

$$КЕ_{ЗС} = \frac{ЧД_{ІД}}{ФОП_{ІД}}, \quad (5)$$

де $ЧД_{ІД}$ – чистий дохід від проведення інноваційної діяльності, грн.;

$ФОП_{ІД}$ – фонд оплати праці від проведення інноваційної діяльності, грн.;

– коефіцієнт ефективності додаткового стимулювання інновацій у сфері інноваційної діяльності ($КЕ_{ДС}$) у розрахунку на 1 грн. збільшення фонду оплати праці у сфері інноваційної діяльності, *коефіцієнт:*

$$КЕ_{ДС} = \frac{\Delta ЧД_{ІД}}{\Delta ФОП_{ІД}}, \quad (6)$$

де $\Delta ЧД_{ІД}$ – приріст чистого доходу від проведення інноваційної діяльності, грн.;

$\Delta ФОП_{ІД}$ – приріст фонду оплати праці від проведення інноваційної діяльності порівняно з попереднім періодом часу, грн.

6. Рівень конкурентоспроможності інноваційної продукції ($РК_{ІП}$), *бали:*

$$РК_{ІП} = \sum d_i \times O_i, \quad (7)$$

де d_i – питома вага інноваційної продукції і-го рівня конкурентоспроможності в загальному обсязі відвантаженої інноваційної продукції, *коефіцієнт;*

O_i – оцінка і-го рівня конкурентоспроможності, *бали.*

7. Коефіцієнт інтенсивності побудови інновацій (розраховується у розрахунку на 10 розробників) ($КПІ_{ПС,ПТ},\%$):

$$КПІ_{ПС,ПТ},\% = \frac{10 \times К_{ПС,ПТ}}{КРІ}, \quad (8)$$

де $К_{ПС,ПТ}$ – кількість побудованих процес-інновацій, продукт-інновацій загальних, од.;

$КПІ$ – кількість розробників інновацій, *осіб.*

8. Коефіцієнт універсальності використання процес-інновацій або продукт-інновацій ($КУІ_{ПС,ПТ},\%$):

$$КУІ_{ПС,ПТ},\% = \frac{100 \times КСЗ}{КСЗ}, \quad (9)$$

де $КСЗ$ – кількість сфер застосування процес-інновацій, продукт-інновацій загальних, од.;

$КСЗ$ – загальна кількість споживацьких сфер в національної економіці, *од.*

9. Фінансовий показник технологічної залежності $(ФПТЗ,\%)$:

$$ФПТЗ,\% = \frac{100 \times ЗПИ}{ЗВІ}, \quad (10)$$

де $КСЗ$ – кількість сфер застосування процес-інновацій, продукт-інновацій загальних, од.;

$ЗВІ$ – загальні витрати (капітальні та поточні) на фінансування інноваційної діяльності, грн.

З метою обґрунтування доцільності застосування певних показників для оцінювання стратегічних цілей інноваційного процесу рекомендується використовувати не більше двох (в окремих випадках – не більше трьох, а у виняткових – не більше чотирьох) показників.

Аналіз показників інноваційного процесу дозволяє зрозуміти, які показники слід включати в інноваційну складову системи збалансованих показників. Використання показників пояснюється їх економіко-статистичною інтерпретацією. Усі показники повинні бути перевірені за достовірністю первинних джерел. Можна застосовувати також інші показники, що не є в наявності та мають місце в аналізі.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведене дослідження дозволяє стверджувати, що на сучасному етапі розвитку економічної системи, що характеризується високою нестабільністю та рухливістю політичних, ринкових, технологічних та інших процесів, для підприємств різних типів і сфер діяльності загострюються проблеми забезпечення та підтримки конкурентоспроможності. Комплексний характер та складна природа конкурентоспроможності підприємства обумовлюють широкий спектр напрямів теоретичних і прикладних досліджень, спрямованих на виявлення джерел конкурентоспроможності, способів її підвищення та методів оцінки досягнутого рівня. Кожний із зазначених напрямів утворює методологічно самостійне проблемне поле та вимагає окремих досліджень.

Компанія планує роль кожного засобу впливу і тривалість його дії. Вона складає список і розклад окремих заходів. Вона відстежує, який ефект капіталовкладень у сам продукт, у засіб його просування, у підтримку стадії його життєвого циклу товару з метою подальшого поліпшення комплексу стимулювання. Нарешті, для проведення в життя стратегії інтегрованих комунікацій призначається керівник служби маркетингових комунікацій, який несе повну відповідальність за всі дії компанії в цій галузі. Для того щоб інтеграція зовнішніх комунікацій пройшла ефективно, в першу чергу координується внутрішня комунікаційна діяльність [10].

Підсумовуючи, зазначимо, що серед основної тематики наукових досліджень повинні мати місце наступні: розробка політики реалізації

комунікаційних стратегій, розробка методологій комунікаційних стратегій розвитку підприємств, мережевий аналіз маркетингових комунікацій, структурний аналіз цих комунікацій, аналіз комунікаційних каналів, аналіз комунікаційної культури, факторний аналіз діяльності в системах маркетингових комунікацій, розробка інформаційно-трансформаційних засобів для систем прийняття управлінських рішень.

Вищевикладена концепція, яка пропонується у роботі, використовується авторами для оцінки ефективності та доцільності прийняття управлінських рішень, визначення конкурентного потенціалу підприємств виробничої сфери, перспектив розвитку Одеського регіону. Автори наголошують, що для забезпечення науково-технологічного потенціалу України потрібний цілий комплекс ретельно розроблених заходів, причому роль держави повинна бути визначальною. Щодо можливого подальшого розвитку наукового дослідження, важливим на думку авторів є поглиблення існуючих розробок з методології формування маркетингової стратегії інноваційного розвитку підприємства та прийняття рішень у контексті розвитку сучасних технологій управління.

Література:

1. Стратегия и тактика ИМК. Организация работы системы ИМК. [Елект. ресурс]. – Режим доступу: http://life-prog.ru/1_16551_strategiya-i-taktika-imk.html
2. Карпенко Л.М. Стратегічний конкурентний аналіз розвитку інноваційних підприємств: прогностична валідність / Л.М. Карпенко, С.В. Філиппова // Актуальні проблеми економіки. – 2016. – № 6 (180). – С. 392-404.
3. Karpenko L.M. Competency bases of administration of the enterprise innovation and investment development in the coordinates of sustainable development / L.M.Karpenko, P.V.Voronzhak // Science and society: Collection of scientific articles. – Edizioni Magi, Roma, Italia, 2017. - P. 131-136.
4. Pearce J.A. Strategic Management: formulation, implementation and control / J.A. Pearce, R.B. Robinson // 8-th ed. – McGraw-Hill/Irwin, New York, 2008. - 1087 pages.
5. Karpenko L.N. Modernization in the administration management decisions of innovative development of industry enterprises / L.N. Karpenko// Економіка і організація управління: Зб. наук. пр. – Вінниця, 2016. – Вип. 1 (21). – С.109-118. (0,8 д.а.).
6. Хрущ Н.А. Корпоративне управління в Україні: процеси формування та розвитку: [моногр.] / Н.А.Хрущ // К.:Кафедра, 2012.– 309 с.
7. Яковлєв А.І. Оцінка ефективності нововведень при сучасному характері економічних процесів / А. І. Яковлев // Фінанси України. – 2007. – № 7. С. 10–22.
8. Edvin J. Elton, Martin J. Gruber. Modern Portfolio Theory and Investment Analysis. – 7-th Edition. - USA: New York University, 2014.-728 pages.
9. Воронжак П.В. Активізаційно-компенсаторний смарт-підхід щодо удосконалення організаційно-економічного інструментарію стратегії інноваційного розвитку промислового підприємства та його концептуальна

модель [Електронний ресурс] / П.В. Воронжак // Економіка: реалії часу. – 2015. – № 6, (16). – С. 206-212. – Режим доступу: http://economics.opu.ua/files/archive/2015/No6/206.pdf.
10. Гришова И.Ю. Имплементация принципов консюмеризма в стратегию развития бизнеса [Текст] / И.Ю. Гришова, П.В. Воронжак, Т.Л. Шестаковская // Науковий вісник Полісся. – № 2(10), ч. 1. – 2017. – С. 41-48. (0,5 д.а.)

2.5. TECHNOLOGY FOR EVALUATING EFFICIENCY OF THE ENTERPRISE COMMERCIAL ACTIVITY

Kaschena Nataliia Borysivna,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Chmil Hanna Leonidivna,
Candidate of Economic Sciences,
Nosach Nataliia Volodymyrivna,
Postgraduate
Kharkiv State University of Food Technology and Trade

The prerequisites for the effective functioning and sustainable development of trading enterprises in conditions of market turbulence, which is growing and progressing with the development of globalization processes, emergence of new formats of trade, growth of market saturation and competition, is the modernization of the management system and the development of commercial activity on the basis of increasing its efficiency. Therefore, the targeted search and integration of the latest business management tools aimed at improving the processes of sale and purchase of goods, having the potential for increased efficiency and based on the results of comprehensive assessments of the trade enterprise commercial activity efficiency are becoming a priority.

Theoretical, methodological and practical aspects of commercial activity management of enterprises and evaluation of its efficiency are the subject of close attention of domestic and foreign scientists. A significant contribution to the development of the issues of the enterprise business activity management has been made by such representatives of the scientific community as: I.Ansoff, M.Afanasyev, O.Belei, I.Blank, O.Budanova, A.Vynogradska, V.Danenburg, J.Evans, J.Jallet, B.Mizyuk, N.Omarova, F.Polovtseva, V.Rogozhyn, H.Savytska, V.Yachmeniova, etc. The problematic issues of assessing the effectiveness of commercial activity, taking into account the specifics of the trade, were reflected in the works of V.Apopii, M.Balaban, B.Berman, N.Vlasova, V.Grosul, J.Evans, L.Kravchenko, A.Krutova, A.Mazaraki, A.Mendelevich, O.Nesterenko, V.Chernov, M.Chorna, etc. At the same time, the scientific works do not cover the fundamentally important issues related to the technology of assessing the profitability and effectiveness of the commercial activity of trade enterprises sufficiently, comprehensively and thoroughly, which requires the further development of theoretical foundations and methodical tools for

the integrated assessment of results, costs and resources in order to ensure the adequacy of management actions and implementation of measures to improve the efficiency of commercial activity in conditions of increased competition in the goods and services market.

Table 1

Main indicators of the structure of retail trade turnover in Ukraine for 2005-2016 *(developed under the data of [2])*

Years / Indicators	2005	2010	2014	2015	2016
Retail turnover, billion UAH	174.4	541.5	901.9	1031.7	1175.3
incl. retail trade turnover of enterprises, billion UAH	90.0	271.4	427.5	487.6	556.0
incl. specific weight, %:					
Of food products	38.8	37.4	39.8	41.1	41.0
Of non-food goods	61.2	62.6	60.2	58.9	59.0
Availability of retail trade objects at the end of the year, units	75203	64815	49607	49587	49326
of which stores	55804	48000	38621	38481	38439
Availability of inventory in warehouses at the end of the year:					
billion UAH	29.8	31.1	45.9	53.0	63.6
trade days	35	37	39	38	42
Provision of the population with a retail network (at the end of the year, per 10,000 people, units)	16	14	12	12	12
of which stores	12	10	9	9	9
Provision of the population with retail space in stores (at the end of the year, per 10000 people, m2), including:	1355	1842	1806	1805	1808
in urban settlements	1627	2379	2366	2360	2374
in rural areas	779	663	552	559	533

Trade as a component of the country's economic system ensures employment of its population, production and consumption balance, contributes to increasing the efficiency of economic relations between the sectors of the national economy, determines the stability of monetary circulation and actively participates in the formation of the state budget [1, p. 921]. Trade, in particular, retail, reveals the interests of a society, every family or individual in relation to meeting everyday life's needs in goods and services.

Statistic data from Table 1 show that during 2005-2016 the volume of retail trade turnover increased by 6.7 times while the number of retail objects reduced by 25877 units or 34.4% simultaneously.

With the established reduction in the level of provision of the population with the retail network, in particular, with stores in Ukraine by 25.0% on average, there

has been a significant increase in the level of the population's provision with retail space in stores located in the cities.

In the overall turnover of retail trade in 2016, about 50.0% of retail trade turnover of enterprises (legal entities) increased by 14.0% and amounted to 556.0 billion UAH, as compared to 2015, of which a larger share (59.0% or 328.0 billion UAH) was received as a result of sales of non-food products, and the other (41.0% or 228 billion UAH) of food products sales.

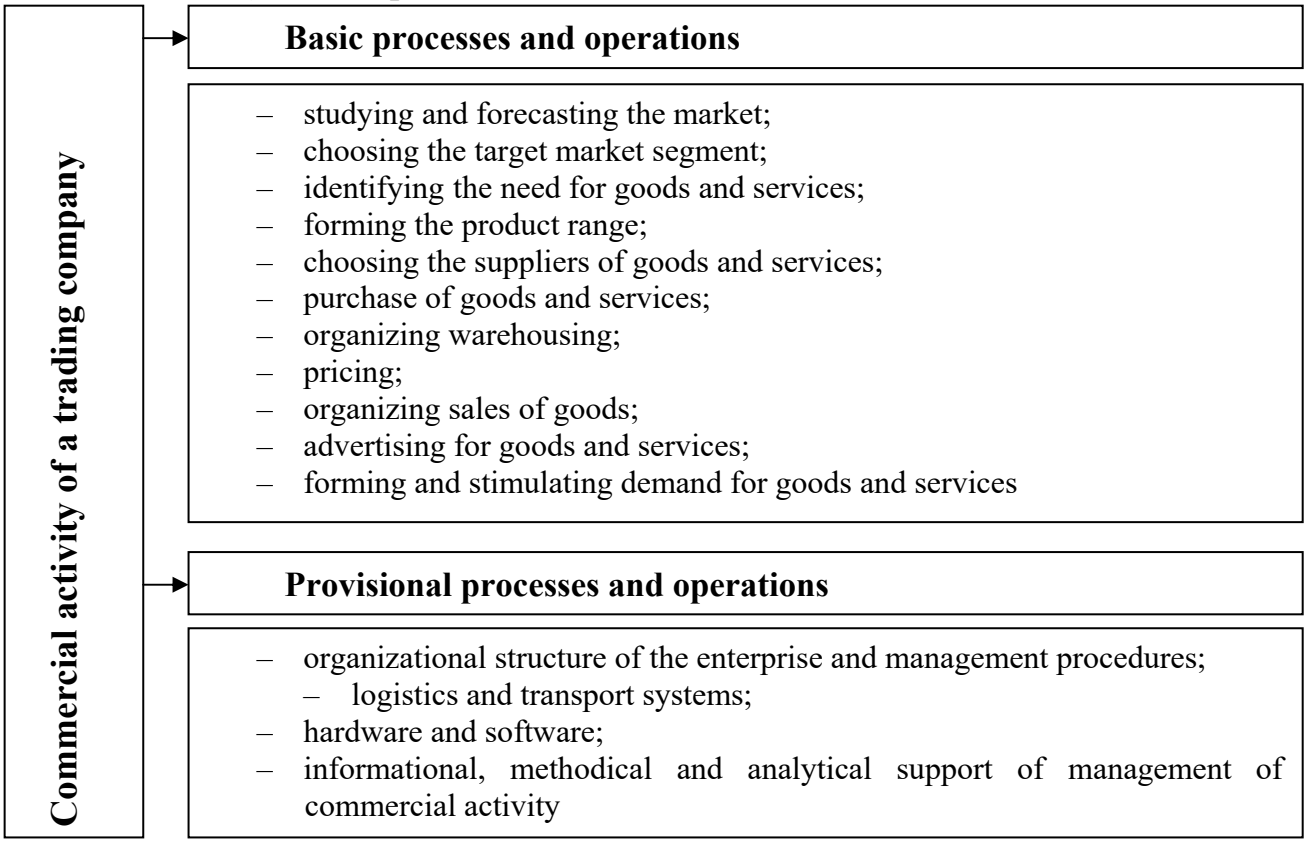


Fig. 1. Set of processes and operations of commercial activity of trade enterprises *(developed under [4; 5])*

Changes in the structure of retail trade, in particular, the increase in the share of food products with a corresponding decrease in the share of non-food products, starting in 2010, are primarily related to higher prices, and indicate a decrease in the purchasing power of the population, which is forced to spend more than 40.0% of their income on food [3, p. 62].

Reduction in the purchasing power of the population is an alarming signal for the domestic economy, and requires adoption of immediate decisions at the level of individual retailers, regions and the country as a whole.

In order to improve consumer confidence, ensure the proportionality of the retail trade turnover change pace and to increase real incomes along with eliminating the negative factors at the state level and applying incentive levers at the regional level, it is important to increase the efficiency of commercial activity of individual enterprises.

Commercial activity in retail integrates processes and operations associated with changing the value forms during the exchange, and involves solving a set of tasks to ensure and manage the purchase and sale processes, carried out in order to obtain and increase profits by providing high quality commercial services and ensuring satisfaction of the end-users' needs on this basis.

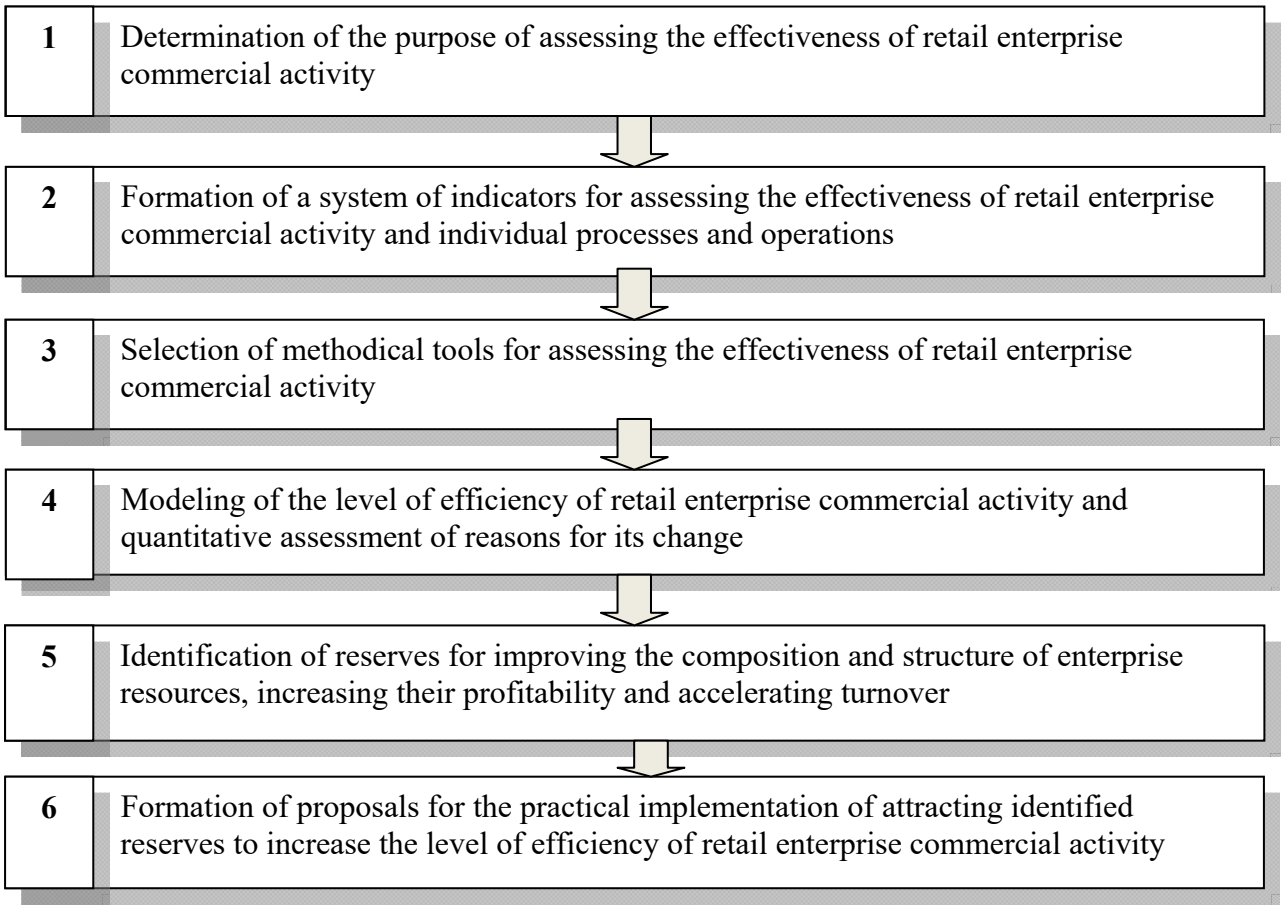


Fig. 2. Functional model of technology for assessing the efficiency of commercial activity of retail enterprises

Exchange relations are the focal point of each process of commercial activity (Figure 1), which should be carried out as efficiently as possible.

The critical analysis of the "efficiency" concepts in the contemporary economic literature allowed to reveal several scientific approaches that distinguish the focus on quantitative assessment by:

- Establishing the relationship between the result obtained and the amount of the resources invested or spent [6];
- Identifying the conformity of the results and costs of the enterprise to the objectives of the activities and interests of the owners [7];
- Determining the increase in results in relation to the means of achieving them [8].

This suggests that efficiency is a qualitative characteristic that should be considered in the context of a particular situation and interpreted through the

identification of the completeness and quality of achievement of the goals set by the enterprise or the efficiency and effectiveness of using the resources.

Given this, effectiveness of the retail enterprise commercial activity should be understood as the quantitative expression of its productivity through a system of indicators characterizing the ratio of commercial results to the cost of its implementation and the resources involved, and indicating a change in the established ratios.

The proposed definition of "business efficiency of an enterprise" includes not only the preconditions for ensuring a certain level of satisfaction of the needs of the stakeholders, but also the ability to make cost-effective and economical use of resources for this purpose. This is significant both from a terminological and a practical points of view, especially when preparing and deciding on the ways to stimulate and increase the intensity of commercial activities and increase the level of its effectiveness in general, and on individual processes and operations.

Increase in the level of commercial activity efficiency is made possible primarily through the practical implementation of potential opportunities to improve the composition and structure of company resources identified in the assessment process, improve their profitability and accelerate turnover. Such an assessment is based on certain principles (of which systemicity, complexity, reliability, objectivity, relevancy, efficiency, scientificity, comparability, adequacy are major, in our opinion,), and is based on the observance of a particular technology.

The technology to assess the effectiveness of commercial activities of retailers should be understood as a set of theoretical and methodological knowledge, consistently embodied in the implementation of certain analytical procedures, carried out with the use of a certain system of indicators and appropriate methodological tools, to identify reserves and formulate proposals to improve the level of efficiency of commercial activity. The logic of the technology structure of the process of assessing the efficiency of commercial activity of retail enterprises is presented in the form of the corresponding functional model in Fig. 2.

The purpose of the assessment, in our opinion, is the timely receipt of objective data on the level of efficiency of commercial activity of retail enterprises, the reasons for its change and the search for potential opportunities to improve the composition and structure of the enterprise resources, increasing their profitability and accelerating turnover, as well as developing measures for their practical implementation and the formation of alternative proposals for the selection and adoption of rational management decisions.

Considering that consumers, realizing their interests, have a decisive influence on the functioning of enterprises on the market, in particular, in the conclusion of agreements, choice of a market segment, organization of sales of goods, formation of assortment and pricing policies [9], we propose to use the system of absolute and relative indicators, combined in blocks, depending on the main commercial processes and operations in order to assess the level of efficiency of commercial activity of retail enterprises:

Block 1 - "Indicators of the product range formation" (wideness of range, depth of range, coefficient of range renewal, coefficient of range stability);

Block 2 - "Indicators of the product offer and provision of goods" (goods turnover growth index, growth (reduction) of the goods turnover time, degree of conformity of the inventory to the standard - "Indicators of the product offer and provision of goods", index of the procurement plan implementation, degree of performance of contractual obligations by suppliers, rhythmicity of the goods receipt by range, coefficient of the acceptable level of goods quality, gross profit index);

Block 3 - "Indicators for assessing the formation and stimulation of demand" (correspondence of the volume and structure of the product offer to the volume and structure of consumer demand, degree of the range renewal, coefficient of purchase completeness, volume and structure of dissatisfied demand, profitability of advertising measures);

Block 4 - "Commercial activity performance and efficacy indicators" (increase in net income, increase in gross profit, increase in financial result from sales of goods and services, ratio of income and expenses for the purchase and sale of goods, rate of change in sales profitability, rate of change in the return on working capital, duration of one turnover of the receivables (accounts payable) for goods).

To calculate and establish the trends and reasons for changing the enterprise's performance indicators of commercial activity, traditional (absolute and relative values, comparison, index method, methods of deterministic factor analysis, etc.) and economic and mathematical methods should be used, namely, correlation-regression analysis methods and matrix methods and models. The use of the latter will also allow for a comprehensive assessment of the commercial activity efficiency based on modeling (with varying degrees of detail) the interrelationships between the results, costs and resources of the enterprise, and the formation of an integrated indicator of efficiency, as well as to identify the reasons that influenced the formation of the level of commercial activity efficiency, and timely provide information to justify management decisions to improve it.

In order to provide an integrated assessment of the commercial activity efficiency, we propose to develop a matrix model with the requirements of order and balance, namely (Table 2).

– include an equal number of indicators of the results, costs and resources of the enterprise in the aggregate of the output parameters of the model in such a way that each of them could be considered as an effect in relation to the following indicators and as costs or resources in relation to the previous indicators;

– to monitor the balance of development of model parameters, that is, to arrange indicators in accordance with the desirable decline in their growth rates guided by the final effect degree principle and the enterprise strategy;

– to use benchmarking of commercial activity for analysis as recommended by H. Luur [10] and J. Alver and E. Startseva [11].

The proposed format of the commercial activity key matrix is shown in Fig. 3.

Table 2

Matrix model of the efficiency of the retail enterprise commercial activity

Numerator / Denominator		Results			Costs	Resources
		Profit from sales of goods (Y_1)	Net proceeds from sales of goods (Y_2)	Qty of consumers (Y_3)	Main activity costs (administrative and sales) (Y_4)	Average number of employees (Y_5)
Results	Profit from sales of goods (α_1)	X				
	Net proceeds from sales of goods (α_2)	Cost-effectiveness of sales (β_{21})	X			
	Qty of consumers (α_3)	Cost-effectiveness of consumers (β_{31})	Assignment of revenue by consumers (β_{32})	X		
Costs	Main activity costs (α_4)	Cost-effectiveness of the main activity (β_{41})	Assignment of revenue by main costs (β_{42})	Assignment of consumers by main cots (β_{43})	X	
Resources	Average number of employees (α_5)	Cost-effectiveness of the personnel (β_{51})	Assignment of revenue by personnel (β_{52})	Assignment of consumers by personnel (β_{531})	Assignment of main costs by personnel (β_{54})	X

– block of results interconnection; – block of conversion of resources into results;
– block of cost conversion into results; – block of conversion of resources into costs.

Any research method may be applied directly for a comprehensive assessment of the efficiency based on the matrix model built upon the specified requirements, which is suitable for studying the mutual influences between the main results of the enterprise, but, in our opinion, the application of index matrices and absolute growth matrices provides the most promising possibilities. In this case, the sequence of calculating the integral indicator of the efficiency of commercial activities of a retail company involves the implementation of the following stages:

– calculation of matrices of qualitative indicators for base and accounting periods;

– drawing up of qualitative indicators of the matrix of qualitative indicators indices (matrix of variable structure indices) on the basis of matrices;

– determination of the integral efficiency index with the help of the formula of the geometric mean of the variable structure indices, the growth of which characterizes the increase in the activity efficiency.

Using the proposed approach to the integrated assessment of the efficiency of commercial activity of retail enterprises will adequately reflect the dynamics of economic efficiency and will provide the opportunity to systematically obtain information on the current state of commercial activity, to understand the reasons for changing its level of efficiency and timely determine the direction of their solution, and to optimize managerial decisions as a result.

In conclusion, it should be noted that the proposals submitted for the development of the theory and technology for evaluating the efficiency of commercial activity of retail enterprises will allow to:

– systematically obtain information on the state and level of efficiency of the business of the enterprise;

– clearly understanding the target orientation, evaluate the efficiency of commercial activities using modern methodological tools;

– understand the reasons for the decline in efficiency and respond for their elimination in a timely manner;

– optimize and significantly improve the quality of management decisions to improve the efficiency of commercial activities.

References:

1. Кащена Н.Б., Носач Н.М. Облік реалізації товарів в підприємствах торгівлі [Електронний ресурс] / Н.Б. Кащена, Н.М. Носач // Економіка та суспільство. – 2016. – № 17. – Режим доступу: http://economyandsociety.in.ua/journal-7/14-stati-7/642-kashchena-n-b-nosach-n-m.
2. Статистичний збірник «Роздрібна торгівля України у 2016 році» / За ред. А. О. Фризоренко. – Київ : Державна служба статистики України, 2017. – 119 с.
3. Носач Н. М. Аналіз стану та тенденції розвитку торгівлі Харківської області / Н. М. Носач, Т. О. Ставерська // Причорноморські економічні студії. – 2016. – Вип. 12(2). – С. 60-64.
4. Сафонова О.Н. Комплексная оценка эффективности коммерческой деятельности предприятий торговли / О.Н. Сафонова, Е.В. Дмитриева // Регион: системы, экономика, управление. – 2009. – № 2. – С. 54-65.
5. Бабух І. Б. Теоретичні підходи до аналізу комерційної діяльності та управління нею / І. Б. Бабух// Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Міжнародні економічні відносини та світове господарство. – 2016. – Вип. 10(1). – С. 23-26.
6. Косянчук Т. Ф. Теоретичні засади оцінки ефективності діяльності підприємства за сучасних умов / Т. Ф. Косянчук, С. В. Кучма // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2014. – № 3(3). – С. 113-116.
7. Городинська Д. М. Економічна стійкість підприємства / Д. М. Городинська // Актуальні проблеми економіки. – 2008. – № 10 (42). – С. 141–146.
8. Морщенок Т. С. Огляд підходів до визначення економічної сутності поняття «ефективність» / Т. С. Морщенок // Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії. – 2016. – Вип. 1. – С. 7-13.
9. Чміль Г.Л. Маркетингове управління комерційною діяльністю підприємств роздрібної торгівлі / Г. Л. Чміль // International scientific-practical conference Modern transformation of economics and management in the era of globalization: Conference proceedings. January 29, 2016. Klaipeda: Baltija Publishing. P. 196-198.
10. Луур Х. Развитие концепции матричного моделирования поля эффективности / Х. Луур // Интенсификация и эффективность производства – Таллинн: ТГУ, 1989, вып. № 689. – С. 18-26.
11. Alver J., Startseva E. On Some Theoretical Developments and Applications of System Integrated Analysis Methodology for Evaluation of a Business Entity's

Performance // Proceedings of the 3rd Annual International Conference on Accounting and Finance, 20–21 May. – Bangkok, Thailand, 2013. – C. 131-134.

2.6. ANALYSIS OF TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE PORT INDUSTRY OF UKRAINE

Makarenko Maryna,
Ph.D., Professor,
Gurenko Anna,
Ph.D., Associate Professor,
Onishchenko Vladyslav,
Post-graduate Student of the Department of Management and business on a sea transport,
Azov maritime institute

The most important element of the shipping infrastructure is a port. The port is understood as a complex of hydraulic and transport structures intended for servicing the movement of ships, handling operations, storage of goods, passenger service, etc. For the current stage of development of seaports, the following are typical trends: deeper specialization of ports, containerization, equipping with high-performance equipment, consolidation of ports and creation of large industrial-port complexes, construction of deep-water berths, deepening of ships approaches, natural depths, construction of island ports and roadside berths, construction of large reloading complexes for reloading liquefied gases, etc.

One of the most important characteristics of the port is its size and position in the country (region) economy. Given these characteristics, it is possible to subdivide ports into the following types [1]:

- small local ports. They serve local trade, as a rule, in a particular region of the country. Such a trade is characterized by a variety of cargoes and the level of its development determines the types and sizes of cargo flows, as well as the frequency of calls by ships. Such ports usually serve small-tonnage feeder vessels operating on the "short shoulder". Volumes and types of cargo, requirements for acceptance and handling of vessels determine the level of equipment of the port: the port terminal is universal, reloading facilities of low productivity. Such ports, depending on the delivery of cargo by ships, can overload both bulk cargo and containers. Cargoes are reloaded from the ship to the pier, partially stored; cargo lots can be formed at the berths of the port;

- large local ports. The development of such ports is conditioned by the growth of volumes of transportation of specific cargoes, primarily bulk cargo, through this geographical region, which attracts additional investments in equipping the port. With such an increase in cargo flows, specialization of the port can be enhanced by developing both portal equipment and transport, as well as warehouse infrastructure for receiving and servicing large vessels (for example, 35,000 dwt bulk carriers). For

the port is characterized by the presence of several terminals for the reloading of bulk cargo, in the port area is the storage of goods, primarily packaged. The development of such a port can create the prerequisites for equipping it with cargo means for reloading containers;

- large regional ports. By positioning the port of this type, it should be noted that it serves the cargo flows of the whole geographic region. The level of development of the regional port is determined both by the size of the freight flows and by investing in the development of specialized terminals, which ultimately determines the level of their equipment and productivity. The main types of transshipment are enlarged cargo units, pallets, packaged cargoes which implies an appropriate level of technical equipment for transshipment processes. The large regional port has various specialized terminals - for bulk cargo, for oil products, etc. The capacity of terminals of such a port can be determined by millions of tons per a year and their productivity allows receiving and servicing large tonnage vessels (60,000 dwt and more). Such ports are usually designed to service conventional ships and are integrated into the international maritime trade system;

- regional distribution centers. Such ports serve the main sea routes for cargo delivery and assume the role of the main cargo reloading centers from very large tonnage vessels to feeder vessels for their further transportation to small ports. These ports are multifunctional and represent a set of specialized terminals equipped with high-performance complexes designed for various cargoes: bulk, liquid, container, Ro-Ro, etc. Such a port is equipped with the necessary transport, production, storage, information and other infrastructure, allowing functions of both transport-distribution and commercial logistics. The distribution functions of the port are largely aimed at expanding the scale of regional activities (radial coverage). The activity of such ports is usually built on the principle of hub-centers, i.e. they are the base ports and are engaged in the distribution of cargo flows to feeder ports when delivered by water and to inland regions when delivered by land transport.

Depending on what the organization managing the port owns and what functions it performs, the following operational models of seaports are distinguished: the service port model, the tool port model, the landlord port model, the model private port. The definition of the model is largely related to the form of ownership of the infrastructure and superstructure of the port, as well as the right to hire and manage labor, primarily for the implementation of stevedore operations.

Let us dwell in more detail on the features of the application of some operational models of the port [1]:

- service port. This model provides that the organization that manages the port renders all commercial services to ships and cargoes, owns and operates each primary port facility and performs all regulatory functions. Almost all service ports are state-owned, and private companies are only hired by the organization managing the port to perform a limited number of services for transshipment and servicing of ships. The main objective of such a port is primarily to satisfy the public interest. The advantage of this model is in direct management, the possibility of concentration of resources, as well as the possibility of state financing of projects, etc. The drawbacks of the

model are: potential monopoly, lack of choice for clients, often inefficient operation and consequently low productivity of the port. Such an organization model was most often used in nationalized ports (for example, until 1996 in the port of Dubai, until 1997 in the port of Singapore). It should be noted that this model can be used in fully privatized ports (for example, Felixston port);

- port-tool. This model provides that the organization that manages the port is the owner of the infrastructure and superstructure. Usually the organization that manages the port mainly uses the infrastructure and superstructure itself and provides cargo handling services. Part of the cargo handling services is transferred to private operators while maintaining all the regulatory functions of the managing organization. In the presence of this model, the main problem arises in connection with the distribution of the provided services between the owner of the infrastructure and the superstructure and the private operator. The benefits of such a model consist in effective operation involving the private sector. Examples of this model application are the ports of Kobe, Yokohama, Kaoshung, Pussan, Seattle, etc.;

- port owner. This model provides that the organization managing the port is the owner of only the infrastructure and transfers it to operators for use mainly on the basis of long-term concessions, retaining all the regulatory functions. The superstructure is owned by the stevedore companies. The advantages of such a model are the insignificance of funding that is required from the state, competitive tariffs, etc. However, there are also disadvantages (for example, a discriminatory approach in the issuance of concessions and licenses). This management model is used in most ports in Europe, in the ports of Los Angeles, New York, New Jersey, Buenos Aires, partly at the port of Melbourne, and others.

In practice, the application of this or that operating model of the port can have various modifications.

The development of ports and terminals is influenced by many factors of different nature. All of them are closely related forming a complex interacting system. Or even a whole set of systems called in science "ensemble of interacting systems." Within each of these systems, the operating factors acquire a more structured cause-and-effect character appearing to be progressively developing in time by interacting processes. Traditionally understood development of ports, representing one of such "allocated" streams of events, fully belongs to this category of interacting systems. It reflects the whole complex picture of the causal dependencies generated by the development of the technology of transportation and handling of goods, the state of the world financial and economic system, the level of development of communications and information technology, the state of world trade and the political situation, both global and regional one [1].

As a consequence, any development of a particular port is to a greater or lesser extent determined by the dynamics of all these subsystems but sometimes to a large extent becomes the determining factor in the development of the latter. Ignoring certain aspects, connections and factors that determine the prospects for possible directions of development may become a fatal error for the fate of the port. Thus, for example, the centuries-old successful journey ended and the ports of London and

Liverpool, positions of which in the world seemed unshakable for centuries, were added to the collection of museum objects. On the contrary, understanding these factors and their deliberate use in planning and selecting a functional profile make it possible to turn fishing villages, which have not been even marked on maps, to the largest cargo centers of the planet: Felixstowe, Tilbury, Singapore [2].

Numerous and objectively demanded but scholastic and unsuccessful attempts to build all possible development options (realized and potentially possible) in some understandable and therefore predictable space-time patterns have demonstrated their inconsistency. If the theory of ports development were purely historical science and had the purpose of explaining how and why a particular port reached its development state, problems would not arise [2]. Unfortunately, from this theory, practice required not to explain the reasons for the situation created and their impact on the characteristics of a particular port but the following, rather non-trivial step: formulating recommendations for optimal directions of development and limiting its capabilities.

As a consequence, at the turn of 20-21 centuries the need for the development of methodological bases for forecasting port development gradually began to appear in the entire world transport community.

Ports are born, live and die like living organisms. The observation of their life cycles gradually began to reveal some common features and patterns. The first, widely known model of port development was proposed by the British scientist James Berd in 1980, describing how port infrastructures evolve over time and space [3].

Initially, in his concept, Berd reflected six stages of the development of the port.

The emergence of the port: this stage includes the formation of a port with a small and shallow mooring line adjacent to the city center.

Expansion of berths: reaching the boundaries of the possible expansion of the port within the city center, without the construction of new cargo berths.

The maximum development of the berthing front: the stage of exhaustion of technical possibilities for handling ships at the original berths associated with the development of handling equipment and the size of vessels.

Extension of the berthing line: the stage of expansion of the port and the creation of new, deeper and more extensive berths capable of accepting larger vessels and in larger quantities, most of which is associated with a shift to the mouth of the river and along the sea coast.

Modernization of the berthing line: the stage of modernization of loading and unloading equipment in order to speed up the processing of vessels of large dimensions and capacity.

Specialization of berths: a stage of orientation of port quays and port reloading equipment for processing of certain types of vessels and cargoes being handled.

The author noted two main strategies for the development of ports:

- spatial development, manifested as a movement from the center of the city by creating new deep-sea multi-purpose berths in free space. At the same time, there is a

gradual transfer to the city of the original port areas, usually located on the adjacent areas for conversion use (seaside parks, housing, commercial development);

- the specialization of reloading equipment, or the creation of reloading complexes or ports, which make it possible to speed up the processing of specialized vessels and reduce the cost of processing cargo.

At the same time, Berd noted that the development of the port takes place gradually, that is, different parts of the port can be at different levels of development. This means that theoretically non-optimal equipment can be used in some parts of the port simultaneously with the use of more modern in other parts [4].

At the same time, Berd himself emphasized that his model was developed on the basis of the development stages of certain ports and did not have to correspond to all ports. He acknowledged that port development models can be based on various factors. His model, though called *Anyport*, was based on the development of port facilities to meet the growing needs of the navy without taking into account such factors as the city-port relationship, the development of Hinterland accessibility, and the specialization of ports [5].

The United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) in 1985 proposed its concept of port development, summarizing the results obtained by Berd and his followers and focusing on the freight aspects of port operations. The concept was based on the fact that the driving force behind the development of ports is the growth of volumes and the change in the structure of freight flows. In accordance with this concept, it was proposed to allocate five stages in the development of ports [6].

Conventional (traditional) port. At this stage of development, the port is a group of general-purpose berths capable of handling general cargo, i.e. piece and bulk cargoes in packaged form (for example, wheat in bags, oil in barrels, fertilizer in bags) or with packing in the hold.

The emergence of bulk cargo. After reaching the sizes of shipments of bulk cargo of a certain threshold and with the development of shipbuilding it is economically expedient to transport this cargo in bulk in specialized vessels-bulk carriers. Out of the total mass of packaged cargoes, private freight of a new type is allocated - a bulk cargo for which processing the port must provide a separate berth with specialized handling equipment. Thus, the emergence of a terminal for bulk cargo is objectively necessary. At the same time, modernization of equipment for general cargo reloading and expansion of the berthing line are being carried out at this stage, as a result of the constant growth of cargo flows and the size of vessels.

The emergence of enlarged cargo units (ECU). This stage is characterized by two main trends. The first is the emergence of means of enlargement of packaged goods: pallets, big bags, boxes, crates, containers, packages (metal, lumber, pipes, etc.). Initially, they represent a small share of the cargo flow, processing of this type of cargo occurs at the berths of general cargo, and transportation - on conventional ships. The second trend is a constant decrease in the volume of general cargo due to the allocation of new volumes of bulk cargo from it. At the same time, bulk cargo

volumes reach a value at which different terminals are required for different types of bulk cargo.

Transitional multipurpose terminal. The growing use of ECU and the emergence of specialized vessels for their transportation (logging trucks, car carriers, Ro-Ro vessels, container type cellular transporters, etc.) require special reloading equipment for servicing. At the same time, the freight flows of each type of ECU are small and the priority of certain ECU in the future cargo flow is unclear which necessitates a flexible multi-purpose terminal that replaces part of the old berths for general cargo.

This terminal with more or less acceptable quality handles all categories of cargo and can easily be turned into a specialized terminal for the cargo that will be a priority in the near future. In parallel, at this stage the growth and diversification of the flow of dry bulk cargo continues.

Specialization of terminals. The final stage in the development of any cargo flow is the achievement of such a volume when it is advisable to use a specialized fleet for its transportation by sea and specialized terminals for its processing in the port. In this case, multipurpose terminals are easily converted into specialized for the processing of this cargo by purchasing additional and slightly modified equipment. By the time of reaching the fifth stage of development, the residual volume of the general cargo is significantly reduced and the processing of the main alternative cargoes (timber, iron, steel) is grouped at multipurpose terminals.

This model explains the historical relationship between the change in the nature of the cargo flow and the port development strategy but it has limited applicability in the current conditions of the existing cargo flows. There is only one factor in the model, although it has a great influence on the development of the port in the long term, possible economic changes. The influence of other significant factors in this model is not taken into account.

The increase in the commercial component, efforts to expand the port area, the emergence of the port concept as a "service center" - all these factors required a new understanding of how and why ports should develop. By the end of 20 century UNCTAD, paying attention to the radical change in the role of ports in the world, initiated a new stage of research on the choice of the development model.

The new principle of division was based on a set of key factors: the port development policy, its strategy, the scope and boundaries of the expansion of the port area, the degree of integration of port functions and the organizational structure of the port. At the same time, the concept set aside a number of important factors, for example the port scale, its geopolitical position, the correlation of state and private forms of ownership. Development was studied in some discrete, "modular" time, and the transition from generation to generation was associated with the growth of the port, partly determined by the motivation of decision makers [7].

Ports of the first generation in this model serve as the interface between sea and land transport. They did not envision any transportation or trading activity and were far from many customer requirements. The same detachment and lack of interaction was observed between the port and the city authorities, in whose territory it was

located. The companies operating in the port were independent of each other and they never thought about the joint promotion of the port on a commercial level.

Ports of the second generation differ already by some extended spectrum of functions which allows considering them as the center of transport, industrial and commercial services. All these new functions can be characterized as entrepreneurial activity adding value to the cargo. At the same time, the port becomes more open for cooperation with the transport industry and cargo principals, as well as for cooperation with the relevant municipal authorities. Ports of the second generation cease to be isolated from the rest of the transport industry.

Ports of the third generation are a product of globalization and integration. They are seen as dynamic units of the international production and distribution system which has forced the owners to move to a proactive approach that turns ports into integrated transport centers and logistics platforms for international trade. Port functions are more specialized, diverse and integrated. They include all the functions of ports of the first and second generation. At this stage, the importance of using modern port equipment and developed information technologies began to manifest itself.

The fundamental problems associated with the "generation of ports" model did not allow us to include all the changes that took place in the port business in four decades. Characteristics of the development of ports should be generalized not in the form of their fixation in this or that time stage. The model was supposed to reflect changes in time, at the same time considering important categories of properties separately. In this sense, it was required to include in the scope of consideration a lot more properties and characteristics than anticipated in the early models. The culture of conducting port business, issues of labor protection, ecology, social problems and others began to attract attention more and more.

All these factors have led to the emergence of a new concept of the model of ports development, called WORKPORT. Eight factors were identified that characterize the development of ports, plus a factor that characterizes the main difference of each period of port development. The eight factors are: the form of ownership, the types of cargo, the organization and processes of loading and unloading operations, information support and support systems, labor culture, development and port functions, labor safety and health, environmental protection [8]. Further, these functions are considered in more detail [8].

In the 1960s the ports were basically cargo interchange points between sea and land transport. In this regard, they were focused on the cargo but only in the part relating to the movement of goods from one mode of transport to another. In the 1970s port functions and processes gradually developed in conjunction with the free trade zones that emerged in the 1970s and in the context of the close and more complex relationships that began to develop between ports and port users. In the 1980s part of the ports diversified into the developing logistics area and began offering a service of added value. There was integration into transport chains in different degrees, depending on the cargo and customer requirements. The 1990's showed the development of the globalization process in the port industry in the form

of mergers, acquisitions and joint operations which became more and more common and complex. The authors of the model emphasize that all the changes in the development of port functions occurred evolutionarily and not discrete / revolutionary, as implied in the "port generation" model [9].

Let us consider the peculiarities of the functioning of ports in Ukraine in order to identify trends in their development and determine specialization. First of all, it should be noted that the gradual decline in the share of state stevedores and the growth of the private sector in the transshipment of cargo continue in the Ukrainian ports. In 2017, 73.8% of the total volume of cargo was handled by port operators of private ownership which amounted to 97.825 million tones. Including private port operators through berths Ukrainian Sea Port Authority processed 52.510 million tons (39.6% of the total volume). Stevedoring companies operating on their own berths increased shipments by 13.8% to 45.316 million tones. Their share in the total volume of freight traffic increased and amounted to 34.2%. The share of state-owned port operators, which is a part of the management structure of the Ministry of Infrastructure, declined to 26.2%. They processed 34.730 million tons, which is 3.686 million tons less than in 2016. The largest state-owned stevedoring companies in Ukraine are SE "MTP "Yuzhny", SE "MTP" Chernomorsk ". SE "SK "Olvia", SE "Mariupol MTP", SE "Izmail MTP", SE "Kherson MTP", SE "Berdiansk MTP".

In 2017, 6 out of 13 sea ports showed stable growth dynamics of cargo turnover and the number of sea ports with a turnover of more than 1 million tons increased to ten [10].

The leader (both in terms of cargo turnover and absolute growth) is "Yuzhny" which is the largest and the deepest port in Ukraine. Through its berths about a third of all shipments pass through domestic ports. In 2017 the cargo turnover in the port increased by 2.600 million tons, reaching 41.898 million tons (+ 6.6%).

The highest indicator of growth in the port was the turnover of packaged cargo which grew by almost 1 million (89%) to 2.108 million tons. In particular, ferrous metal transshipment increased 8.1 times to 1.193 million tons. Also, the turnover of coal almost doubled, the volume of which amounted to 7.150 million tons. The port "Yuzhny" is focused mainly on exports. A third of all Ukrainian export cargo flows through it. In the structure of cargo turnover of the port, exports account for 73.4% of all processing (30.630 million tons, + 3.2%). The basis of it is formed by ore, grain and ferrous metals (Figure 1, Table 1). Most of the imports are coal supplies, which account for 76.5% of the flow. Due to a significant increase in cargo flow of coal in the port, transit increased by 35.4%, to 4.788 million tones. A year earlier, the decrease in volumes at the level of 32.2% was observed in transit.

The highest growth rate was shown by the smallest cargo port of Ukraine - Ust-Danube. In 2017 the port increased the transshipment by 113.4% to 54.2 thousand tons. Cargo turnover growth was almost two-fold, primarily due to an increase in grain transshipment (33 thousand tons + 142.7%), as well as petroleum products (17.2 thousand tons + 45.8%).

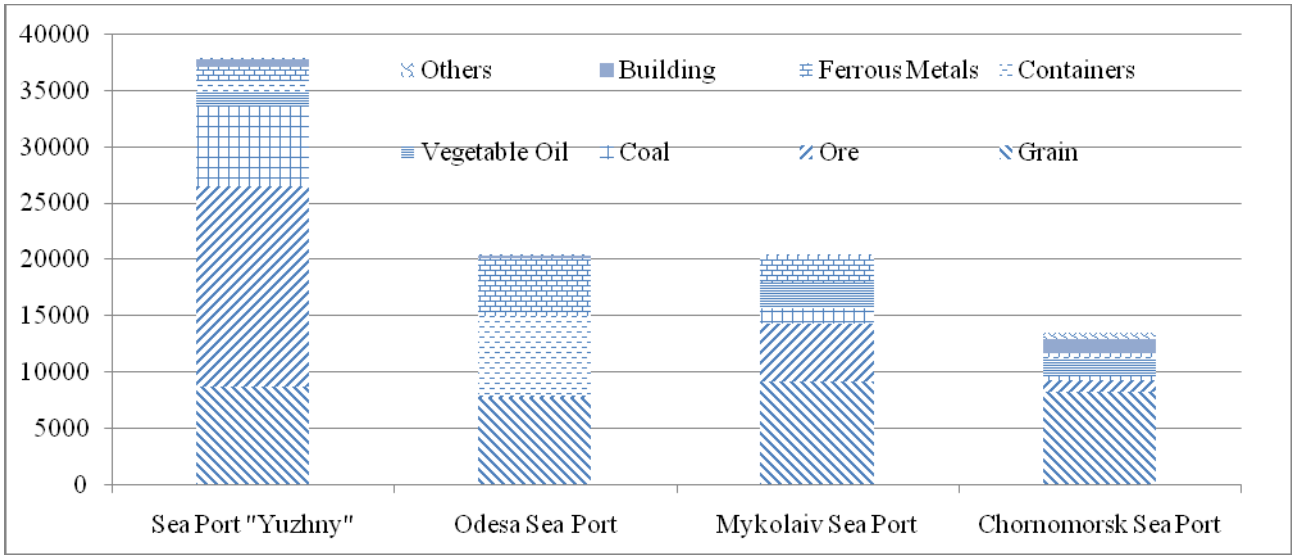


Fig. 1. Distribution of the main cargo flows in the leading seaports of Ukraine, thousand tons [10]

In addition, two leading ports – Mykolaiv Sea Port and Chornomorsk Sea Port - also increased processing in 2017. Mykolaiv Sea Port is one of the three largest seaports in Ukraine. The port increased the volume of cargo processing by 5% or by 1.11 million tons, reaching 23.535 million tons. The basis of the cargo traffic was grain (9121 million tons + 0.2%), ore (5.109 million tons + 25.8%) and rolled metal (2.485 million tons -25.9%) (figure 1, table 1).

Table 1

Structure of transshipment in the leading ports of Ukraine [10]

Port	Total, thousand tons	Loading	Transfer structure					
			Bulk (except grain)	General	Grain	Containers	Liquid	Ferries, Ro-Ro
Yuzhny Sea Port	21,000	108%	83%	0%	0%	0%	17%	0%
Mykolaiv Sea Port	12,500	87%	32%	24%	32%	0%	11%	0%
Mariupol Sea Port	17,200	82%	44%	54%	1%	1%	0%	0%
Odesa Sea Port	52,200	47%	11%	17%	25%	20%	27%	0%
Chornomorsk Sea Port	32,098	45%	33%	22%	15%	14%	12%	4%
Izmail Sea Port	8,500	34%	92%	8%	0%	0%	0%	0%

The seaport "Chornomorsk" increased the volume of cargo processing by 8.1%. up to 17.225 million tons. At the same time, the increase in transshipment rates occurred almost throughout the entire range of cargo, with the exception of ore, which volumes were halved. The maximum growth was recorded in coal transshipment (+ 192.5% to 361,50 thousand tons) and construction materials (+ 178,7% to 1,239 million tons).

Specialized seaport "Olvia" in 2017 processed 6.88 million tons of cargo (+ 5.2%). As a result, it entered the top five largest ports of Ukraine. The main cargo turnover is grain (3,316 million tons, + 8,9%) and construction cargo (2,159 million tons, + 24%). The operator of the port of SE "SK Olvia" handled 2.5 million tons of cargo and set its record for processing, exceeding the record achievements of 2010.

Reni Sea Port increased its cargo processing. In 2017, 1,125 million tons of cargo were handled at the berths of the port, which is 15.7% more than in the previous year. Due to this, Reni Port became the 10th Ukrainian seaport which annual turnover figures exceeded 1 million tons. The growth in volume was attributed to chemical (+ 26.6% to 168.65 thousand tons) and grain cargo (+ 17.6% to 552.72 thousand tons).

Odesa port, the second largest in Ukraine in terms of cargo turnover, lost 1,114 million tons of freight traffic in 2017. Transshipment in the port amounted to 24.137 million tons (-4.4%). The cargoes in the port of Odesa are dominated by grain cargo (7,650 million tons -6,7%), containers (6,969 million tons + 3,9%) and ferrous metals (5,170 million tons -15,4%). The largest decline in volumes was noted in the processing of chemical cargo (370.42 thousand tons -46.3%) and construction (241.23 thousand tons -23.4%) (figure 1, table 1).

If we consider the structure of cargo processing, it can be noted that the Ukrainian seaports hand over mainly export cargoes. In the total volume of freight turnover, their share is 74.3%. According to the statistics, in 2017 the export flow declined by 1.685 million tons (-1.7%). In total, 98.517 million tons were sent for export. Basically it is cargoes with low added value - grain, ore, ferrous metals. In total, they account for 74.2% of all goods exported. Traditionally, the main article of Ukrainian exports continues to be the supply of grain abroad - 40% of the total export flow.

The decrease in export volumes was mainly due to a sharp drop in ore transfer (-10.4%), ferrous metals (-12.6%), chemical and mineral fertilizers (-61.2%). The volume of ore decreased by 2.261 million tons, metal - by 2.029 million tons. The volumes increased only in the transshipment of construction cargo (+ 36.3%, to 4.711 million tons), vegetable oil (+ 19% up to 5.212 million tons), grain (+ 6% to 39.492 million tons), trucks (+7,2% to 0.61 million tons) and petroleum products (+ 91.5% to 0.12 million tons).

Ukrainian import, which today more than half consists of products of the mining complex, serves as a barometer of the overall state of the country's economy. Ukrainian energy companies continue to supply energy to ensure the country's energy independence.

In 2017, the share of ore and coal in total imports rose to 62%. In total, 20,415 million tons of processed cargo was handled in ports + 27.8%). The greatest increase in imports will be provided by coal (6.141 million tons + 64.2%). Ores were imported 6.491 million tons (+ 15.9%). However, the biggest growth in imports was in building materials (+ 95.3%). Their volumes recovered after a significant last year's collapse.

After last year's decline of 35.1%, according to the results of 2017, a positive result is seen - an increase of 14.3%, to 11.805 million tons. The increase was 1.5 million tons, mainly due to an almost doubling of coal volumes to 4.426 million tons. The basis of transit is chemical cargo, coal, ore and petroleum products. The volumes of grain transit increased (+ 19.3% to 534.7 thousand tons) and metal (+ 17.4% up to 550.28 thousand tons). At the same time, transit of oil products fell by 49.4% of

chemical cargo - by 22.9%, ore - by 5.9%. In order to attract additional transit cargo flows, the government of Ukraine decided to approve a discount of 50% on the rate of port charges for ships carrying transit cargo in 2016. Now foreign companies handle cargo in Ukrainian ports twice as cheaply as Ukrainian producers.

The largest losses of cargo turnover in 2017 were in cabotage traffic. Compared to 2016, 3.4 million tons of cargo were missing. The share of cabotage in the total cargo turnover of ports decreased to 1.4%. Such a significant drop in volumes is explained quite simply. After the reconstruction of the infrastructure destroyed by the war, part of the domestic transportation of ore from the ports returned to the railway.

Almost half of all domestic traffic is grain and construction cargo. More than three times increased the transportation of coal and ferrous metals. The volume of transshipment of construction cargo is growing (+ 50.3% to 275.25 thousand tons). The leader of cabotage is the port of Mykolaiv, which increased its domestic traffic almost twice to 584.19 thousand tons (+ 93 %) last year. Today the port handles a third of all cabotage cargoes in Ukraine.

Let us consider the basic nomenclature of cargoes. So, in 2017, out of 132.578 million tons processed in Ukrainian ports, 95.747 million tons were the bulk dry cargo. Their share increased to 72.2% in the total freight turnover due to processing of bread and coal. The fifth part consists of packaged goods - 25.816 million tons. The volume of liquid cargo reached 11.016 million tons, which corresponds to 8.3% of the total flow.

Thus, half of the cargo turnover of domestic ports is formed by only two cargoes: grain and ore. The volume of grain increased to 40.951 million tons (+ 8%), ore decreased by 16.1%, to 27.464 million tons. About 80% of all cargo turnover in the ports falls on the top five cargoes: grain, ore, metals, coal and containers.

Coal provided the greatest increase in freight traffic, both in percentage and in absolute figures (78%, an increase of 4.740 million tons). Total 10.715 million tons of coal passed through the ports. Transshipment of construction cargo increased almost 1.5 times (an increase of 1.778 million tons), vegetable oil transshipment increased by 17%. The most loss of ore flows - 5.256 million tons, and ferrous metals - 1.862 million tons. Cargo flows of chemical cargoes, oil products and timber cargoes also decreased. To stimulate the flow of goods to Ukrainian ports, an important decision was made in the port area last years - to reduce the port charges rates by 20% from January 1, 2018.

Conclusion. In recent years, the volumes of transportation through Ukrainian seaports are characterized by relative instability. This instability is caused by two facts: the dependence of ports on the limited volume of cargo; competition between Ukrainian ports for the same goods.

The three seaports of Odesa region - Odesa, Yuzhny and Chornomorsk seapors, which realize about 50% of the total national turnover of ports, are increasingly competing for the same transportations, implementing separate development projects to increase capacity. They do not affect the competitiveness of the national port system generally.

Difficulties in the seaports of the Danube region create limited access opportunities which increases the cost of their infrastructural support. These ports also suffer serious competition from the Romanian seaport of Constantia.

The ports of the Dnipro-Bug delta experience a negative impact on competitiveness due to the limited capacity of the canal which reduces throughput and increases the shipping time.

Export and import operations of large industrial enterprises of Donbass and Prydnipro are being realized through the ports of the Sea of Azov. Therefore, the volume of cargo through these ports largely depends on the economic results of the enterprises of the region.

The ports of the Odesa region provide an overload of 90% of sea containers passing through the ports of Ukraine. However, the volume of transshipment of containers through the ports of the Odesa region decreased.

The capacity of Ukrainian ports is excessive and loaded extremely unevenly. The Ukrainian port industry becomes uncompetitive, loses its efficiency and needs investments. The optimal solution is selective modernization which will lead to the specialization of ports. The specialization will directly improve the efficiency of the port industry and is one of the most organic ways to encourage the creation of port cluster industrial zones. The data presented in the analysis show that some of the Ukrainian ports are already specialized.

It is impossible to create a single universal model of the port development process. The reasons of it is not in the weakness of conceptual constructions but in the very character of the studied phenomenon.

From the considered theories presented by foreign authors, it can be concluded that the development of ports occurred under the influence of various external forces and internal constraints. In the process of development of society in general and the port cluster in particular, the degree of impact of various factors and constraints is constantly changing. In different times various forces have had a key impact on ports. Identification of factors acting on the development of ports, assessing the impact of restrictions and motivations should continue. This will perhaps create a modern model of port development, universal and of practical value, taking into account the specifics of the work of Ukrainian ports.

Bearing in mind the limitations of public budgets and the severe consequences of the economic crisis, managing ports and infrastructure investments should not be in line with the "accessible for all" principle. But we need to look at the investment from the point of the role of ports and the "potential for growth" in within the whole industry.

The only way to successfully implement this approach is to "classify" the ports into "regional port clusters." Attempts to ensure cooperation between ports and balanced management are the usual features of public authorities, except in the extreme cases when the ports are fully privatized. Port-based cluster-based approaches are increasingly seen as an appropriate way of improving the overall performance of the port industry by coordinating and balancing the activities of

individual ports and prioritizing capital investment, initially at the regional level and subsequently at the level of individual ports.

Levels of intervention and state involvement in seaports are different: endorsement of the clustering of merchant ports without direct or indirect intervention, for example as is the case of the ports of New York and New Jersey; central government oversight of the competition between ports using the cluster concept, which is widespread practice in European countries; strict coordination of ports and control over their development, as practiced in China.

Cluster systems in the projects of development of Ukrainian sea trade ports play an important role in the period of the country's exit from the crisis situation. It is necessary to develop cluster systems of regions which will significantly increase the competitiveness of individual regions and the country as a whole.

Literature:

1. Морское судоходство: основы деятельности: монография / Л.А.Туркина, Е.Г. Белова. – Ротсов н/Д: Феникс, 2010. – 274 с.
2. Генезис моделей развития портов в современной транспортной науке / А.Л. Кузнецов, А.В. Галин // Вестник государственного университета речного и морского флота им. Адмирала С.О. Макарова. – 2014. - № 2. – С. 141-153
3. Россо В. Обзор сухогрузных портов / В. Россо, К. Люмсден // Морская логистика. — 2009. — № 12, —С. 196-213.
4. Берсефорд А. Портовое развитие от перегрузки к логистическим центрам / А. Берсефорд, М. Брукс // Морская политика и управление. — 2004. — № 31. — С. 47-68.
5. Портовое развитие // Материалы конференции ООН по развитию и торговле. — Женева: Изд-во ООН, 2008. — 296 с.
6. Ниниполус А. Воркпорт / А. Ниниполус. — Афины: Саге Публикейшн, 2007. — 128 с.
10. Родригэ Ж.-П. Портовая регионализация / Ж-П. Родригэ, Т. Ноттебум // Международное судоходство и портовое исследование. — 2005. — № 32. — С. 231-297.
11. Аналитика: Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.uspa.gov.ua.

2.7. ТРАНСФОРМАЦІЯ ПОДАТКОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ ТА ПОЛЬЩІ В КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ

Мединська Т. В.,
к.е.н., доцент
Львівський торговельно-економічний університет
Ніконенко У. М.,
к.е.н., доцент
Українська академія друкарства

Стратегічний напрям розвитку держави, пов’язаний з інтеграцією України у європейське співтовариство, зумовлює необхідність переходу до

соціально орієнтованої інноваційно-інвестиційної моделі розвитку. Важливе місце при цьому приділяється розробці й використанню ефективних методів податкового регулювання, зокрема податковому стимулюванню, що забезпечить активізацію інвестиційних процесів та сталий соціально-економічний розвиток вітчизняної економіки [1, с. 22]. Водночас, в умовах вираженого фіскального характеру вітчизняної системи оподаткування, низка питань щодо посилення стимулюючої ролі оподаткування з метою розвитку інноваційної діяльності залишається невирішеною, особливо недостатньо вивчений досвід нових країн-учасників на європейському ринку, зокрема сусідньої Польщі.

У цих умовах особливої актуальності набуває проблема оновлення наявного державного інструментарію залучення вітчизняних та іноземних інвестицій в економічну систему країни. В період, коли негативні ефекти для національної економіки, що виникли внаслідок соціально-економічних та суспільних перетворень, посилюються через вплив перманентних кризових явищ у світовому господарстві, загострюється боротьба між країнами за світовий інвестиційний ресурс, що змушує уряди країн змінювати підходи до створення сприятливих інвестиційних умов – інвестиційного клімату, зокрема через регулятивні, податкові, фінансові стимули [2, с. 168]. Достатньо ефективними прикладами комплексних систем підтримки інвесторів є державні й державно−приватні механізми залучення інвестицій і підтримки інвестиційних проектів**,** реалізовані країнами Центральної та Східної Європи – Польщею, Чехією, Угорщиною, Словаччиною та Словенією щодо трансформації державної інвестиційної політики та формування сприятливого для вітчизняних і зарубіжних інвесторів економічного та правового середовища.

Інноваційність є визначальною характеристикою сучасних науково-технічних, виробничих, соціально-економічних та усіх суспільних процесів. Від оволодіння інноваційними механізмами розвитку залежить доля України: чи рухатиметься вона в напрямі входження до числа розвинених країн, чи залишиться стагнуючою країною на узбіччі науково-технічного і соціального прогресу [3, с. 5].

Аналіз досвіду країн з різним рівнем соціально-економічного розвитку свідчить про широке використання різноманітних інструментів податкового регулювання, а також варіантів їх поєднання з метою створення сприятливих умов для розвитку малого бізнесу та індивідуального підприємництва. При цьому у більшості європейських країнах розповсюджене застосування комплексу податкових пільг у поєднанні зі спрощенням процедури реєстрації, ведення обліку, складання звітності для інноваційних підприємств.

На сьогодні в Україні усе більшої актуальності набуває проблема створення ефективної системи оподатковування, здатної забезпечити відповідний рівень регулювання інноваційно-інвестиційної діяльності. Використання податкових засобів та механізмів з метою регулювання інноваційної економіки є встановленим фактом в більшості інноваційно

розвинутих країнах. Постає питання про ефективність такого регулювання загалом та за умов становлення та розвитку національної інноваційної економіки на теренах нашої держави.

Податкові стимули зарекомендували себе як дієвий інструмент непрямої державної підтримки інноваційної діяльності на її завершальному етапі та з початком серійного випуску інноваційної продукції і отримання прибутків. Надання податкових стимулів дозволяє знизити середньозважену вартість капіталу (за рахунок економії на сплаті податків) лише прибутковим підприємствам. Тому надання податкових стимулів збитковим підприємствам є недоцільним.

Згідно законодавства України, інновації – це новостворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери [4].

Загалом системними проблемами нормативно-правового регулювання інвестиційно-інноваційної діяльності, які мають дестимулюючий вплив на економіку (збільшуються інвестиційні ризики), є такі: можливість неоднозначного трактування, неузгодженість та часті зміни податкового законодавства; громіздкий та суперечливий перелік законодавчої бази, що ускладнює процес прийняття інвестиційних рішень і розробку інвестиційної політики суб'єктів господарювання на середньо- та довгостроковий періоди. Тому, вкрай важливим для активізації інвестиційної діяльності є вдосконалення податкового законодавства шляхом прийняття Податкового кодексу України, адаптації його норм до законодавства ЄС, що дозволить знизити податкове навантаження на економіку і сприятиме підвищенню його стимулюючої ролі в інноваційно-інвестиційній сфері [5, с. 8].

Таблиця 1

Джерела та структура фінансування інноваційної діяльності підприємств України протягом 2010-2015 рр.*

Роки	Загальна сума витрат (млн. грн.)	У тому числі за рахунок коштів							
		Власних коштів		Державного бюджету		Іноземних інвесторів		Інших джерел	
		Сума, млн. грн.	Частка %	Сума, млн. грн.	Частка %	Сума, млн. грн.	Частка %	Сума, млн. грн.	Частка %
2010	8045,50	4775,20	59,35	87,00	1,08	2411,40	29,97	771,90	9,59
2011	14333,90	7585,60	52,92	149,20	1,04	56,90	0,40	6542,20	45,64
2012	11480,60	7335,90	63,90	224,30	1,95	994,80	8,67	2925,60	25,48
2013	9562,60	6973,40	72,92	24,70	0,26	1253,20	13,11	1311,30	13,71
2014	7695,90	6540,30	84,98	344,10	4,47	138,70	1,80	672,80	8,74
2015	13813,70	13427,0	97,20	55,10	0,40	58,60	0,42	273,00	1,98

**Складено авторами за даними [6]*

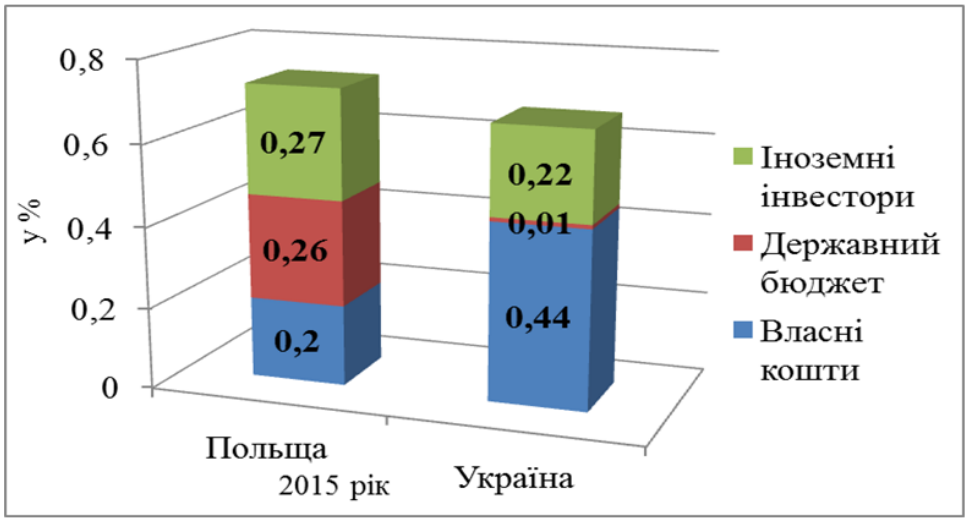


Рис. 1. Витрати на R&D за джерелами фінансування відносно ВВП у Польщі та в Україні, % [6; 8]

Для національної економіки характерним є переважання самофінансування підприємствами інноваційної діяльності, коли витрати на інноваційну діяльність здійснюють за рахунок власних коштів суб'єктів господарювання. Фінансування інноваційної діяльності в Україні за різними джерелами подано у табл. 1.

Спостерігаємо в таблиці 1, основним джерелом фінансування інноваційної діяльності в Україні за 2015 р. залишаються власні кошти підприємств, які склали – 97,2%, частка бюджетних коштів у загальному обсязі становить близько 0,4%, обсяг власних коштів, які залучалися на фінансування інноваційної діяльності зріс з 59,35% у 2010 році до 97,2% загального обсягу витрат у 2015 році. Згідно законодавства Польщі, дослідження і розробки (далі – R&D) включає в себе творчі роботи, які проводяться систематично, що проводяться з метою підвищення знань, включаючи знання про людину, культуру і суспільство, а також для виявлення нових способів використання цих знань [7]. Для більш якісного аналізу необхідне порівняння польського та українського досвіду фінансування R&D відносно ВВП (рис. 1). Рівень фінансування відносно ВВП свідчить про інтенсивність інноваційної діяльності та пріоритети державних стратегій.

За формою впливу на інноваційну діяльність податкове стимулювання належить до непрямих методів державного управління, а його сутність полягає у відмові держави від частини податкових надходжень в обмін на зростання обсягу інноваційної продукції з урахуванням визначених державою пріоритетів. У свою чергу, зростання обсягів такої продукції приводить до збільшення суми податкових надходжень у наступних періодах. За умови, що зростання податкових надходжень перевищує суму наданих податкових пільг, податкове стимулювання стає економічно вигідним як для суб'єктів інноваційної діяльності, так і для держави [9, с. 86].

Згідно аналізу чинного законодавства України, до загального переліку стимулів для інноваційної діяльності належать [10]: – повне безвідсоткове

кредитування пріоритетних інноваційних проектів, проектів технологічних парків; – часткове (до 50%) безвідсоткове кредитування інноваційних проектів, в т.ч. проектів технологічних парків, за умови залучення до фінансування проекту решти необхідних коштів виконавця проекту і (або) інших суб'єктів інноваційної діяльності; – повна чи часткова компенсація відсотків, сплачуваних суб'єктами інноваційної діяльності, в т.ч. технологічними парками, комерційним банкам та іншим фінансово-кредитним установам за кредитування інноваційних проектів; – надання державних гарантій комерційним банкам, що здійснюють кредитування пріоритетних інноваційних проектів; – пряме фінансування: виконання окремих інноваційних проектів, реалізації державних, галузевих, регіональних і місцевих інноваційних програм, підтримка функціонування та розвитку сучасної інноваційної інфраструктури; державного замовлення, в т.ч. пріоритетний порядок розгляду звернень наукових парків щодо державного замовлення на постачання продукції, виконання робіт і надання послуг для забезпечення пріоритетних державних потреб.

Інструментарій податкового стимулювання інноваційної діяльності в Україні охоплює: звільнення від перерахування до бюджету сум ввізного мита для суб'єктів інноваційної діяльності технологічних парків та наукових парків [11]; податковий вексель зі строком погашення на 720 календарний день для платників податку, що виконують проекти технологічних парків згідно із Законом України «Про спеціальний режим інноваційної діяльності технологічних парків», при імпорті нових устаткування, обладнання, комплектуючих надається органам митного контролю, а при імпорті матеріалів, які не виробляються в Україні, надається податковий вексель на суму податкового зобов'язання зі строком погашення на 180 календарний день з дня надання векселя органу митного контролю [12]; застосування 20-відсоткової норми прискореної амортизації основних фондів груп 3 і 4 – для суб'єктів технологічних парків; звільнення від оподаткування підприємств енергоефективних технологій 80% прибутку, отриманого від продажу на митній території України товарів власного виробництва за переліком, встановленим Кабінетом Міністрів України; звільнення від оподаткування 50% прибутку, отриманого від здійснення енергоефективних заходів та реалізації енергоефективних проектів підприємств, що включені до Державного реєстру підприємств, установ, організацій, які здійснюють розроблення, впровадження та використання енергоефективних заходів та енергоефективних проектів (ст. 158 ПКУ) [13].

Потенціал податкового стимулювання інноваційної економіки України можна розкрити за допомогою аналізу показників та індексів, які характеризують її технологічну й інноваційну конкурентоспроможність.

Україна у порівнянні з Польщею має незначний інноваційний потенціал на фоні достатньо пристойного рівня вищої освіти та професійної підготовки через незацікавленість усіх гілок влади у розробці й втіленні інновацій в різних сферах економіки, проте дані показують дещо іншу картину. Враховуючи дані

Глобального індексу конкурентоспроможності [14] (The Global Competitiveness Report 2015 – 2016) Україна у 2015 році опустилася на 2 позиції і посідає 79 місце серед 140 країн (34 місце за рівнем вищої освіти і професійною підготовкою, 86 – за технологічним рівнем та 54 – за інноваційним потенціалом). У порівнянні з 2014 роком позиції погіршилися. Польща займає 41 місце з 140 країн та 64 – за інноваційним потенціалом.

У рейтингу країн за Глобальним інноваційним індексом (ГІІ) у 2016 році Україна посіла 56 місце серед 128 країн світу, набравши 35,72 бали зі 100 можливих (у 2015 році Україна посідала 63 місце серед 143 країн світу). У свою чергу Польща займає 39 місце, набравши 40,22 бали. Автори індексу відзначають, що їх дослідження підтверджує тенденцію до збереження глобального інноваційного розриву між десяткою провідних країн та країнами з менш інноваційною економікою, яким важко встигати за темпами прогресу в країнах з високим рейтингом [15].

Компанії, які здійснюють віднесення витрат на діяльність R&D в Польщі, крім визнання таких витрат, як відрахувань на загальні податкові витрати, можуть зробити додаткові відрахування та частини цих витрат з оподатковуваної бази.

До таких витрат на відрахування включаються:

- заробітна плата і премії співробітників R&D;
- придбання для R&D матеріалів і сировини;
- доповіді експертів, консультації та інші еквівалентні послуги, а також придбання результатів наукових досліджень, при умові, або виконуванні R&D діяльності;
- безоплатне використання науково-дослідного устаткування, якщо воно використовується для R&D діяльності;
- списання амортизації на R&D основних засобів і нематеріальних активів.

Таблиця 2

Види витрат на діяльність R&D, які підлягають віднесенню на загальні податкові витрати залежно від розміру бізнесу в Польщі

<table>
<tr><th rowspan="2">Види витрат</th><th colspan="4">Відсоток утримання</th></tr>
<tr><th>Мікро бізнес (1-9 працівників)</th><th>Малий бізнес (10-49 працівників)</th><th>Середній бізнес (50-249 працівників)</th><th>Інші платники податків</th></tr>
<tr><td>Заробітна плата та премії співробітників</td><td colspan="4">30%</td></tr>
<tr><td>Закупівля матеріалів та сировини</td><td colspan="3" rowspan="4">20%</td><td rowspan="4">10%</td></tr>
<tr><td>Звіти експертів, консультації та еквівалентні послуги</td></tr>
<tr><td>Безоплатне використання науково-дослідного устаткування</td></tr>
<tr><td>Амортизаційні списання основних засобів і нематеріальних активів</td></tr>
</table>

**Складено авторами за даними [16]*

Залежно від виду витрат та розміру бізнесу, сума прийнятних витрат з врахуванням утримань варіюється від 10% до 30% і відносяться на загальні податкові витрати, що зображено на таблиці 2.

Розглянемо фінансове та податкове стимулювання інноваційної діяльності в Польщі у таблиці 3.

Таблиця 3

Фінансове та податкове регулювання R&D в Польщі*

Види регулювання	Правила застосування
Витрати на R&D	Всі витрати, понесені в R&D можуть бути встановлені на 100%. Період амортизації знижується за виконані R&D від 36 до 12 місяців.
Податкові стимули для R&D	R&D може створювати інноваційний фонд. Фонд надходить з щомісячних платежів в розмірі 20% від виручки. R&D також можуть отримати вигоду від звільнення від сплати податку на майно, сільськогосподарського податку і лісового податку.
Податкові пільги на придбання нових технологій	Зменшення податкової бази до 50% витрат, понесених на придбання нових технологій у вигляді нематеріальних активів, таких як права власності відповідно до ліцензій, права відповідно до патентної або корисної моделі. Технології повинні бути придбані для поліпшення існуючих продуктів/послуг. У разі податкового вирахування витрати можуть бути врегульовані за три роки.
Субсидії і гранти	Субсидії, засновані з ЄС і польських урядових фондів покривають до 100% витрат R&D.
Податкові кредити	Фінансування реалізації технології за рахунок кредиту, погашеного підприємцем на основі збільшення податкових надходжень.

**Складено авторами за даними [16]*

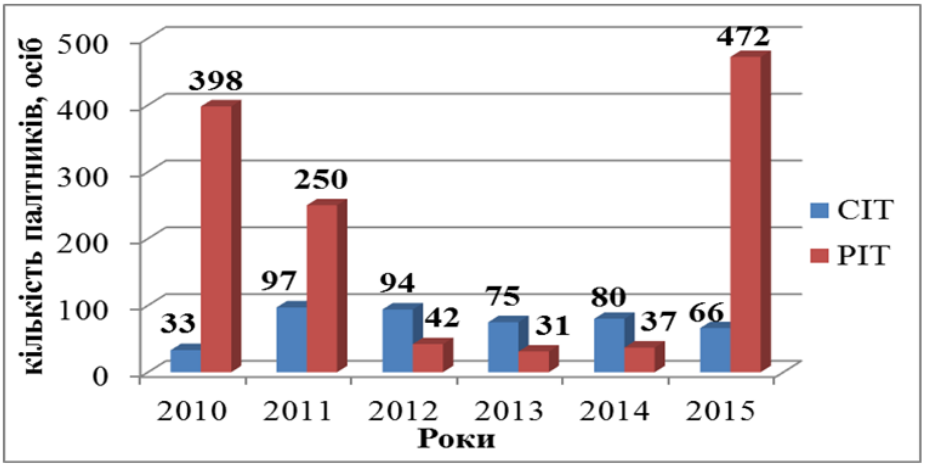


Рис. 2. Кількість платників, які користуються пільгою на закупку нових технологій у Польщі за 2010-2015 рр. [19]

Податкові пільги з податку доходів громадян - PIT (Podatek dochodowy od osób fizycznych від англ. - Personal Income Tax) і податку з прибутку корпорацій - CIT (Podatek dochodowy od osób prawnych, від англ. CIT - Corporate Income Tax), використовувалися до 2015 року з метою сприяння більш технологічних іноземних закупівель, ніж проведення незалежних досліджень і розробок. Донедавна, можна було зменшити частину доходів на половину витрат для закупок нової технології. Скорочення пільг щодо PIT і CIT у зв'язку з придбанням інноваційних технологій раніше використовувалися, але в незначній мірі, в тому числі через важку формалізовану процедуру їх

використання (Deloitte 2014 року) [17]. Статус CBR (Centra badawczo-rozwojowe) в даний час мають лише близько 40 об'єктів.

Існуючі з 2006 року пільги для нових технологій в юридичній практиці не функціонують, у 2012 році скористалися нею лише кілька десятків платників податків по CIT і PIT (рис. 2). Причини лежать у вузькому понятійному визначенні нової технології, її значимості і відсутності довіри до податкових органів [18, с. 167].

На початку січня 2016 року був введений новий податковий кредит для R&D діяльності. Він замінив попередній податковий кредит на покупку нових технологій, який не виявився популярним серед представників бізнесу. Різниця між старим і новим є те, що новий податковий кредит буде для стимулювання виробництва нових рішень польськими підприємствами. Такий підхід в податковому кредитному регулюванні R&D буде виглядати знайомим бізнесу, які працюють на всій території ЄС, так як це запровадили інші держави-члени ЄС.

Пропозиція передбачає [20]:

- скасування прибуткового податку на інтелектуальну власність в компаніях,
- податкове вирахування за вартість отримання патенту для малих і середніх підприємств,
- збільшення кількості прийнятних витрат на R&D, які є податком,
- можливість відняти вартість для R&D не три, а шість років;
- повернути грошові кошти для знову створюваних підприємств, що діють в R&D,
- більш гнучкі правила для розташування з боку держави юридичних осіб IT-інфраструктури, в тому числі дослідження,
- модифікація процедури "вчених виборчих прав" (придбання прав власності на винаходи).

Таблиця 4

Зміни в законодавстві згідно Białej Księgi Innowacji в Польщі*

Законодавчий акт	Введені зміни
Ustawa z dnia 15 lutego 1992 r. o podatku dochodowym od osób prawnych Ustawa z dnia 26 lipca 1991 r. o podatku dochodowym od osób fizycznych	Підвищення привабливості податкових кредитів B + R Впровадження механізмів, таких як patent box. Усунення подвійного оподаткування компаній товариства з обмеженою акціями. Включення підприємців на особливі економічні зони (SSE) до групи осіб, що мають право на використання стимулів для R&D.
Pierwsza ustawa o innowacyjności	Підвищення привабливості податкових кредитів B + R. Звільнення від податку в натуральній формі інтелектуальної та промислової власності.
Druga ustawa o innowacyjności (ew. zmiana ustaw dot. podatków i systemie ubezpieczeń społecznych) i ZUS)	Впровадження інноваційного статусу підприємства та привілеїв. Можливості фінансування. Введення проектів у формі краудфандінга.

**Складено авторами за даними [21]*

В кінці вересня 2015 р. Міністерством науки і вищої освіти Польщі (Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego**),** опублікувало Білу Книжку Інновацій (Białą Księgę Innowacji). У співпраці з організаціями, що діють в області інновацій розроблено ряд пропозицій щодо внесення змін, спрямованих на підприємців, вчених, інвесторів та представників уряду, які б сприяли підвищенню інноваційності польської економіки (таблиця 4).

Відповідно до змінених польських актів з податку на прибуток та доходів громадян (CIT і PIT), R&D визначається як творча діяльність, в тому числі науково-дослідні або дослідно-конструкторські роботи здійснюється систематично, щоб розширити базу знань, яка потім використовується для створення нових бізнес-додатків.

Це все ознаки сильного про-інноваційного тренда, підкріплені законом від 25 вересня 2015 року про внесення змін до деяких законодавчих актів у зв'язку з підтримкою інновацій. Відповідно до цього Закону, податок відноситься до доходів венчурних фондів від вибуття часток (акцій), придбаних у 2016 – 2017 роках. Якщо вимоги, передбачені Законом дотримані, цей дохід буде користуватися повним звільненням від податку на прибуток. Отже, якщо фонд венчурного капіталу відповідає вимогам для звільнення, він може отримати цілих 19 % прибутку від продажу часток (акцій). Звичайно, чим вище віддача від інвестицій, тим більшою буде податкова вигода, а у разі значного збільшення вартості акцій, сума економії може бути значною, що показано в таблиці нижче [22].

Податкові пільги в оподаткуванні доходів від продажу часток (акцій) в Польщі згідно змін законодавства у 2015-2016 рр. та приклад застосування представлено в таблиці 5.

Експерти зазначають, що перелік витрат, пов'язаних з дослідженнями та розробками, яку компанія може включати у вартість є розпливчастим і невизначеним. Компанії отримали можливість компенсувати витрати на інновації у витратах, але вони змушені частково рухатися наосліп. Розуміння ефективного управління може прийти протягом п'яти найближчих років, що наразі спричиняє стрес серед підприємців [23].

Таблиця 5

Податкові пільги в оподаткуванні доходів від продажу часток (акцій) в Польщі

	Оподаткування доходів від продажу часток (акцій), придбаних станом на 31 грудня 2015 року	Оподаткування доходів від продажу часток (акцій), придбаних станом на 2 січня 2016
Номінальна ціна	PLN 100000	PLN 100000
Ринкова ціна	PLN 110000	PLN 110000
Дохід	PLN 10000	PLN 10000
Податок	19% = PLN 1900	PLN 0

**Складено авторами за даними [16]*

Податкові стимули в Польщі надаються лише пріоритетним галузям державної підтримки: автомобілебудування, авіаційна промисловість, біотехнології, дослідження та розробки, ІКТ та електроніка, аутсорсинг бізнес-процесів, науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи.

Перелік чинних податкових стимулів для інноваційних підприємств в Польщі [2, с. 284]:

- ✓ загальна податкова ставка – 19%;
- ✓ звільнення від корпоративного прибуткового податку;
- ✓ звільнення від податку на нерухомість – форма регіональної допомоги держави, застосування якої пов'язується з кількістю створених інвестором робочих місць;
- ✓ податковий кредит для технологічних інвестицій компаній, що здійснюють виробничу діяльність за межами особливих економічних зон. Вони можуть зменшити свою податкову базу на 50% від суми витрат на нові об'єкти інтелектуальної власності – ноу-хау, патентні права, комп'ютерне програмне забезпечення, IT-системи. Такий кредит може надавати ся протягом трьох років і не впливає на право компаній здійснювати розрахунок амортизаційних відрахувань з вартості придбаних об'єктів інтелектуальної власності за звичайним методом. Умовою надання кредиту є те, що новопридбані об'єкти інтелектуальної власності повинні використовуватись компанією для надання нових видів послуг або виробництва нових товарів чи сприяти покращенню її поточної підприємницької діяльності. «Вік» таких об'єктів не повинен перевищувати п'яти років і вони ще протягом трьох років не можуть перебувати у спільному користуванні кількох компаній.

Окрім наданих податкових стимулів на загальних підставах, в Польщі функціонує 14 особливих економічних зон (далі – ОЕЗ), для ведення бізнесу в межах яких мають бути виконані такі умови [2, с. 286]:

- ✓ сума капіталовкладень не менша за 100 тис. євро, при цьому частка власного капіталу підприємця не менша за 25%;
- ✓ капіталовкладення повинні освоюватися протягом не менше п'яти років з дня завершення проекту (три роки для малих і середніх підприємств);
- ✓ робочі місця на новостворених об'єктах повинні підтримуватися і зберігатися протягом не менше п'яти років з дня прийняття на роботу (три роки – для малих і середніх підприємств).

При інвестуванні в ОЕЗ, підприємства звільняються від сплати податку на прибуток, залежно від масштабу інвестицій; максимально – на 70% суми інвестицій, тобто прямих інвестиційних витрат (на придбання нерухомого майна, рослин, устаткування і ліцензій тощо) та витрат на оплату праці протягом двох років. Звільнення від сплати прибуткового податку компаній надається тільки стосовно прибутку, отриманого від діяльності, здійснюваної в рамках даної ОЕЗ. Деякі ОЕЗ надають також пільги у сплаті податку на нерухомість.

Однак, існує кілька обмежень щодо видів діяльності, які можуть здійснюватися в рамках ОЕЗ в Польщі, виняток становлять фінансові послуги,

виробництво тютюнових виробів, а також сфера азартних ігор та інші ліцензовані види діяльності.

Після прийняття Податкового кодексу, існування територіальних спеціальних режимів економічної діяльності (спеціальних економічних зон) в Україні було призупинено. Наразі в суспільстві, в експертному середовищі та на рівні органів влади тривають дискусії щодо доцільності їх відновлення.

Індустріальні парки є одними з найпоширеніших видів СЕЗ, які створені як в економічно розвинутих країнах, так і в країнах, що розвиваються. Існує значний позитивний досвід, за якого вони стають вагомим чинником залучення до регіонів потужних інвесторів, передових технологій, завдяки чому створюються нові робочі місця та збільшуються надходження до бюджетів. Індустріальні (промислові) парки є юридично відокремленими цілісними земельними ділянками, призначеними для розміщення промислового виробництва. На них досить часто (але не обов'язково) поширюються спеціальні режими економічної діяльності, в окремих випадках - і особливий податковий режим, відмінний від загального [24].

Українське законодавство рухається у векторі надання преференцій та податкових пільг індустріальним паркам, їх ініціаторам, керуючим компаніям та учасникам, що підтверджується нормами діючих нормативно-правових актів та зареєстрованими у Верховній Раді законопроектами. В Україні налічується 26 індустріальних парків, створення, функціонування та участь у них набувають привабливості для інвесторів, які прагнуть мати надійне джерело прибутку та мінімум витрат у вигляді сплати податків, мита та інших обов'язкових платежів.

Отож, розглянувши національні та польські особливості податкового регулювання, звузивши перелік проблем, які стосуються інноваційної сфери України в умовах євроінтеграції, можна виокремити такі:

1) незадовільне інституційне забезпеченням розвитку інноваційної діяльності. Взаємодія бізнесу й держави у формуванні й реалізації інноваційної політики поки не носить регулярного характеру, не забезпечує збалансованої реалізації інтересів різних інноваційно-активних підприємств, особливо у нових секторах, що формуються;

2) нестабільність й суперечливість нормативно-правової бази у сфері інновацій. Спектр інструментів бюджетно-податкового стимулювання інноваційної діяльності в Україні неодноразово зазнавав змін і звужувався. Зокрема, з прийняттям Податкового кодексу України в 2011 р. технологічним паркам були скасовані такі податкові пільги, як звільнення від сплати податку на прибуток та сплату ПДВ податковим векселем при імпорті;

3) недостатність фінансування інноваційної діяльності. Частка фінансування інноваційної діяльності за рахунок коштів державного бюджету серед інших джерел фінансування не здатний надати значного імпульсу для активізації інноваційної діяльності в Україні;

4) непропорційність та несправедливість розміру податкового навантаження для суб'єктів господарювання. Фірми, які мають зв'язки з

державними органами влади, мають так званий «імунітет» перед органами податкового контролю, що створює можливості для тіньового оподаткування;

5) надмірний податковий тиск з боку органів податкового контролю, а також недостатність роботи інформаційних центрів обслуговування. У разі зміни нормативно-правової бази стосовно податкового регулювання, підприємець не завжди має можливість отримати безкоштовні консультації від податківців на високому професійному рівні, що породжує необхідність проходження платних курсів, семінарів та інших заходів для керівників та головних бухгалтерів фірм;

6) відсутність стабільності державної податкової системи та низька ефективність податкових інструментів, породжена обмеженою гнучкістю, нерозвиненістю механізмів розподілу ризиків між державою й бізнесом, слабка орієнтованість на стимулювання зв'язків між різними учасниками інноваційних процесів на формування й розвиток науково-виробничих та технологічних партнерств;

7) недостатнє законодавче забезпечення захисту прав інтелектуальної власності. Закони, які регулюються сфери інтелектуальної власності та патентне право знаходяться на стадії доопрацювань, які суттєво впливають на загальний стан інноваційної активності;

8) низькі показники якості життя, які спричиняють відтік кваліфікованих робочих кадрів за кордон. Гідний рівень якості життя всіх категорій населення потребує запровадження та дотримання високих соціальних стандартів, що є однією з основних функцій соціального захисту населення;

9) складність отримання дозвільної документації. Для отримання дозволу на здійснення інноваційної діяльності (реєстрація інноваційного проекту, наукового, технологічного парку) суб'єктам господарювання необхідно пройти і профінансувати досить складні й тривалі за часом процедури експертизи, реєстрації, кваліфікування і конкурсного відбору;

10) відсутність традиційних форм підтримки наукових працівників, у тому числі молодих науковців, обмеженість коштів на наукові відрядження, недостатність механізмів застосування наукових стипендій грантової підтримки новітніх досліджень тощо.

В Україні доцільно здійснювати податкове стимулювання інноваційної діяльності підприємств для збільшення їх конкурентоспроможності, особливо в умовах євроінтеграції національної економіки у світову, як свідчить досвід європейських країн, зокрема і Польщі.

З метою залучення інвестицій в інноваційну економіку України доцільно застосовувати такі механізми податкового регулювання:

- податкові преференції щодо податку на прибуток для підприємств, що здійснюють інноваційну діяльність, та податку з доходів фізичних осіб, що є зайнятими в інноваційному процесі;

- стабільний податковий режим, низькі податкові ставки, наявність податкових пільг і кредитів;

- території зі спеціальним економічним статусом та регіональні (місцеві) програми розвитку (за умови повного чи часткового фінансування з європейського фонду регіонального розвитку);

- полегшення доступу підприємств до фінансування або надання прямої грошової допомоги на поворотній чи безповоротній основі у формі податкових кредитів, гарантій, субсидій, грантів тощо.

Література:

1. Біла О.Г. Трансформація вітчизняних умов податкового стимулювання інвестицій в умовах євроінтеграції / О.Г. Біла, Т.В. Мединська // Економіка. Фінанси. Право. – К., 2010. – № 11. – С. 22-27.
2. Структурні трансформації в економіці України: динаміка, суперечності та вплив на економічний розвиток: наукова доповідь / [Шинкарук Л.В., Бевз І.А., Барановська І.В. та ін.]; за ред. чл.-кор. НАН України Л.В. Шинкарук; НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозув. НАН України». – К., 2015. – 304 с.
3. Інноваційна Україна 2020 : національна доповідь / за заг. ред. В. М. Гейця та ін.; НАН України. – К., 2015. – 336 с.
4. Закон України «Про інноваційну діяльність» N 5460-VI (5460-17) від 16.10.2012 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/40-15.
5. Мединська Т. В. Податкове стимулювання інвестиційної діяльності в Україні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.00.08 “Гроші, фінанси і кредит”/ Т.В. Мединська. - Львів, 2010. - 22 с.
6. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://www.ukrstat.gov.ua.
7. Główny Urząd Statystyczny [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/wroc/Dzialalnosc_badawcza_i_rozwojowa.pdf.
8. Eurostat [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home.
9. Мединська Т.В. Податкове стимулювання інноваційної діяльності в Україні та Польщі в умовах європейського вибору / Т.В. Мединська, Р.Ю. Черевата // Економіка та суспільство. – 2017. – № 13. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.economyandsociety.in.ua.
10. Закон України «Про інноваційну діяльність» N 5460-VI (5460-17) від 16.10.2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/40-15.
11. Закон України «Про наукові парки» N 5460-VI (5460-17) від 16.10.2012 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1563-17.
12. Закон України «Про спеціальний режим інноваційної діяльності технологічних парків» N 5460-VI (5460-17) від 16.10.2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/991-14.
13. Податковий кодекс України № 1989-VIII від 23.03.2017: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2755-17.
14. World Economic Forum [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/POL.

15. The Global Innovation Index [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report#.
16. R&D tax incentives for innovation and managerial decisions [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.e-finance.com.
17. Potencjał innowacyjny gospodarki: uwarunkowania, determinanty, perspektywy [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.nbp.pl/aktualnosci/wiadomosci_2016/530_Raport_innowacyjnosc.pdf.
18. Nowak Paweł. Preferencje podatkowe dla innowacyjnych przedsiębiorstw / Paweł Nowak// Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego. – 2014. – 162 – 183.
19. Ministerstwo Finansów [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mf.gov.pl/.
20. USTAWA z dnia 4 listopada 2016 r. o zmianie niektórych ustaw określających warunki prowadzenia działalności innowacyjnej [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://orka.sejm.gov.pl/opinie8.nsf/nazwa/789_u/$file/789_u.pdf.
21. Biała Księga Innowacji [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nauka.gov.pl/g2/oryginal/2016_09/9ea7c3ea829ba5b606df4381e321.pdf.
22. Poland: Tax exemption for venture capital funds aims to foster innovation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.dlapiper.com/sv/sweden/insights/publications/2016/05/.
23. Rząd zapowiada ulgi podatkowe na innowacje [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://wyborcza.biz/biznes/1,147584,20569844.
24. Щодо механізмів запровадження індустріальних парків в Україні. Аналітична записка НІСД Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.niss.gov.ua/articles/509/.

2.8. ФІНАНСОВИЙ ВПЛИВ МІЖНАРОДНОЇ ТРУДОВОЇ МІГРАЦІЇ НА ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Паршина О.А.,
доктор економічних. наук, професор,
зав. каф. кафедри економіки та моделювання бізнес-процесів,
Університет імені Альфреда Нобеля (м. Дніпро)
Чумак Т.В.,
старший викладач кафедри економіки та моделювання бізнес-процесів
Університет імені Альфреда Нобеля (м. Дніпро)
Ярмоленко Л. І.
старший викладач кафедри економічної інформатики
Національна металургійна академія України (м. Дніпро)

Дискусії з приводу міжнародної трудової міграції та її впливу на рівень економічного розвитку держави за останні роки набувають особливої актуальності. Зазначимо, що процеси міграції як масового переселення робочої сили почалися ще з середини XX століття. Однак, в умовах глобалізації світової економіки характер сучасних міграційних процесів динамічно змінюється,

набуває нових форм, що потребує проведення досліджень цих процесів як основи створення нових регуляторних інструментів на рівні державного управління.

За результатами досліджень [1] виділяють шість основних напрямків міжнародної міграції робочої сили: міграція з країн, що розвиваються, до промислово розвинутих країн; міграція в межах промислово розвинутих країн; міграція робочої сили між країнами, що розвиваються; міграція робочої сили з колишніх соціалістичних країн у промислово розвинуті країни; міграція кваліфікованих фахівців з розвинутих країн в країни, що розвиваються; міграція в межах СНД.

Враховуючи результати досліджень сучасних вчених [1, 2, 3, 4 та ін.] можна виділити три основні проблеми міграційних процесів. По перше – це з'ясування самої природи міграції, її причин та наслідків для країни. По друге – доцільним є дослідження масштабів трудової міграції з визначенням динаміки та формуванням прогнозів. Третя проблема є суто фінансово-економічного характеру, яка передбачає визначення обсягів зароблених коштів трудовими мігрантами за кордоном та потребує аналізу надходжень цих коштів в Україну. Зазначимо, що дослідження сукупності цих проблемних питань на наш погляд є дуже важливим науковим напрямком при формуванні стратегії забезпечення сталого економічного розвитку національної економіки [5].

Основним фактором, фінансового впливу міжнародної трудової міграції на економічний розвиток країн є потоки грошових переказів [2]. В умовах економічної глобалізації, що характеризується зростанням рівня відкритості економік різних країн, вільним рухом робочої сили, капіталів і товарів, грошові перекази розглядаються у якості невід'ємної складової фінансових потоків на внутрішньому і зовнішньому рівні економічної системи національної економіки. Дослідження сучасних учених [2, 3 та ін.] доводять, що у багатьох країнах, грошові перекази вважаються важливою складовою фінансової системи держави та взагалі розглядаються в якості суттєвого джерела формування системи фінансових ресурсів.

Однак деякі вчені мають іншу точку зору щодо позитивного впливу переказів мігрантів на економічне зростання [4]. В ході цих досліджень доведено, що більша частина отриманих переказів спрямовується на споживання, а інвестиції здійснюються у ризикові проекти, спрямовані на отримання швидкого прибутку. Гіпотетично вважається, що перекази мігрантів можуть негативно впливати на пропозицію робочої сили, оскільки реципієнти цих переказів матимуть меншу потребу працювати. Щодо великих обсягів переказів мігрантів автором також зазначено, що це може спричинити ревальвацію національної валюти та як наслідок може призвести до зменшення конкурентоспроможності експортних товарів на світовому ринку. Гулий О.І. зазначає особливу актуальність цієї проблеми для таких великих експортерів, як Китай та Індія [4].

Обсяги валютних надходжень від мігрантів мають значний вплив на формування кредитного рейтингу країни [1, 2], тому що, зі збільшенням обсягів

переказів мігрантів, зростає кредитний рейтинг країни. Надходження переказів сприяють покращанню кредитоспроможності країни і збільшують можливості отримання капітальних і фінансових ресурсів. Таким чином, створюються можливості для залучення фінансових ресурсів до різних секторів економіки та формуються позитивні умови економічного розвитку. Перекази вважаються також важливою складовою фінансів населення країни, невід'ємною частиною його фінансового потенціалу [2].

Враховуючи різну полярність у думках вчених щодо зазначеної проблеми, проведемо власні дослідження впливу трудової міграції в Україні. Слід зазначити, що інформація про трудову міграцію в Україні, залишається неповною та іноді взагалі можна отримати суперечливі дані. Проблема полягає в тому, що досі не існує єдиної системи збору даних про трудову міграцію, до якої мають надходити статистичні дані, зібрані різними установами. Взагалі, співпраця між українськими органами влади у галузі реєстрації даних про міграцію вважається недостатньою. На цей час, офіційними вважаються тільки ті дані, які надають органи державної влади та Нацбанк України.

Таким чином, при проведенні досліджень будемо використовувати інформацію офіційного сайту Державної служби статистики України [6], інформацію офіційного сайту Національно банку України [7], інформацію представництва Міжнародної організації з міграції в Україні, результати опитування домогосподарств [8] та ін.

Аналіз обсягів грошових переказів за даними Національного банку свідчить, що українські заробітчани вносять вагомий вклад в економіку нашої країни, справно постачаючи її валютою (рис. 1).

Рис 1. Динаміка обсягів приватних грошових переказів в Україну, у % до ВВП

За даними Нацбанку, у 2015 р. в Україну було переведено 5,5 млрд. доларів приватних переказів, і можна припустити, що більшу частину з них прислали саме мігранти. Пік переказів припадав на 2013 р., тоді обсяги склали 8,5 млрд. доларів. У 2014 і 2015 рр. грошові перекази різко скоротилися, у порівнянні з 2013 р. (табл. 1) [7]. На нашу думку, це було пов'язано з декількома чинниками, такими як девальвація гривні, та міграція за кордон. Якщо раніше заробітчани надсилали рідним на життя 2000 грн на місяць ($ 250), то сьогодні – 3200 грн, але це всього $ 120. На цей час спостерігається процес міграції за кордон цілими сім'ями, відповідно за таких умов, в Україну

переклади вже не надсилаються.

Таблиця 1

Обсяги приватних грошових переказів в Україну (за офіційними каналами надходження)

Країни	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Росія	1987,62	2350,28	2703,79	2015,17	1158,17	846,62	502,80
Німеччина	423,05	403,26	417,53	328,01	269,59	291,04	317,61
Кіпр	331,06	346,37	325,39	264,05	244,40	249,36	284,87
Італія	325,17	294,32	304,74	242,46	170,56	201,66	219,74
Греція	341,42	337,63	334,98	267,49	191,34	179,25	178,22
Польща	35,13	39,92	40,46	39,17	55,07	96,62	160,11
Туреччина	62,19	56,19	60,00	47,41	43,96	57,07	85,32
Іспанія	139,79	117,52	104,47	82,49	60,78	65,54	75,91
Чеська Республіка	34,09	31,50	35,72	32,60	26,57	31,82	38,28
Латвія	59,67	37,43	32,77	18,12	21,48	24,64	37,99

У кризовому 2014 р. цей процес набуває прискорення. У зв'язку з політичною ситуацією значна кількість українців відмовилися від роботи в Російській Федерації, та як наслідок – суттєво знизилися грошові перекази з Росії.

Вже протягом багато років наші громадяни легально працюють в Італії, Іспанії, Португалії, Німеччини, Великобританії.

Однак, у зв'язку зі світовою економічною кризою, заробітчанам платять менше, тому грошові перекази з цих країн також декілька зменшились. Але не зважаючи на погіршення фінансової ситуації, заробітчани все одно тримаються за робочі місця за кордоном, адже вдома перспективи для таких заробітків немає взагалі.

Таблиця 2

Виїзд громадян України за країнами, до яких вони виїжджали у 2013-2017 р.(за кількістю громадян)

	2013	2014	2015	2016	2017
Чехія	170 114	84 948	52 738	41 754	73 536
Іспанія	119 730	99 614	60 710	89 606	112 982
Греція	82 312	90 487	81 601	104 517	104 774
Італія	191 616	172 845	113 373	122 294	173 573
Російська Федерація	6 140 406	4 671 321	4 080 414	3 859 820	4 376 423
Польща	6 991 778	7 657 021	9 505 713	10 111 086	9 990 978
Туреччина	573 840	450 549	510 537	930 657	1 185 051
Румунія	791 845	522 350	678700	857 728	1 045 424
Латвія	21335	21 620	29534	39235	54831
Литва	16767	22 611	28559	57639	54867

Кількість громадян які виїжджають за кордон з кожним роком зростає (табл. 2), також зростає і кількість охочих виїхати з України в пошуках кращої

роботи і більшого заробітку. Бажаючих працювати в Європі з кожним роком стає тільки більше.

В ході опитування домогосподарств у 2014–2015 р. було підраховано загальну кількість українських громадян, які залучені до міжнародної трудової міграції, що становило приблизно 688000 осіб. З них близько 423800 є довгостроковими трудовими мігрантами, в той час як 264400 громадян України є короткостроковими трудовими мігрантами. Приблизно 25400 українців отримують освіту за кордоном і 18200 осіб виїхали за кордон з метою возз'єднання сім'ї [3]. За даними представництва Міжнародної організації з міграції в Україні довгострокова трудова міграція продовжує зростати (рис. 2).

За результатами досліджень встановлено, що 1,3% загального населення (виключаючи населення Луганської, Донецької областей та Автономної Республіки Крим) здійснює довгострокову міжнародну міграцію з різними цілями (рис. 3), але, в основному, з метою працевлаштування. Таким чином, пошук роботи – уявляє головну мету перебування за кордоном. За даними проведеного опитування порталу rabota.ua на початку 2016 р., кількість бажаючих виїхати з України в пошуках роботи становила 19% усіх опитаних, за даними Українського інституту соціологічних досліджень – 25%.

Рис. 2. Динаміка довгострокової трудової міграції до загальної чисельності населення, %

Рис. 3. Мета перебування за кордоном

Основним рушієм трудових міграції є можливість отримати за кордоном заробітну плату у 2–3 рази більшу, ніж в Україні (рис. 4).

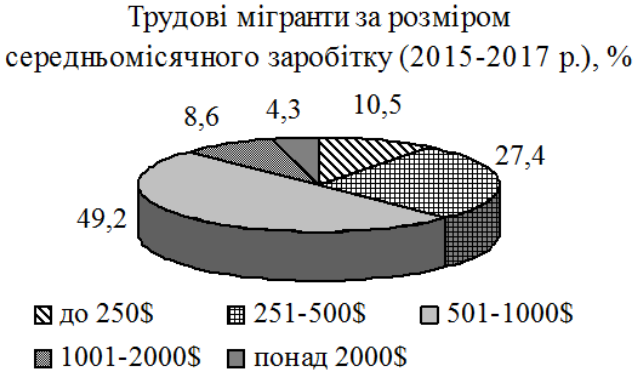


Рис. 4. Розмір середньомісячного заробітку за кордоном (2015–2017 р.), %

Відповідно до дослідження, проведеного Соціологічного групою «Рейтинг» у вересні 2017 р., кількість бажаючих отримати роботу за кордоном становила 44%. В цілому, за видами економічної діяльності українські трудові

мігранти оволоділи різноманітними професіями (рис. 5). Сфери зайнятості українських працівників за кордоном – це передовсім будівництво (чоловіки) і праця в домашніх господарствах (жінки), а також сфера послуг та сільське господарство (рис. 6).

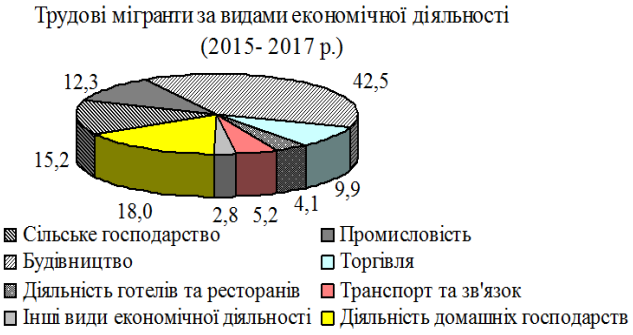


Рис. 5 Види економічної діяльності трудових мігрантів

Рис. 6. Сфери зайнятості мігрантів за розподілом домогосподарств, %

Незважаючи на певні розходження щодо масштабів трудової еміграції, усі джерела одностайні з приводу основних країн призначення українських трудових мігрантів: Чехія, Іспанія, Греція, Італія, Російська Федерація, Польща, Туреччина, Румунія.

За останній час спостерігається зростання кількості громадян, які виїжджають до країн Балтії [6].

Рис. 7. Цілі заощаджень, за період міграції

За словами президента Всеукраїнської асоціації компаній по міжнародному працевлаштуванню В. Воськобойнікова: «Трудові мігранти на нинішньому етапі розвитку держави України є важливим чинником фінансової стабільності, тільки у період з 2011 по 2015 рр. на Україну трудовими мігрантами було перераховано 35 мільярдів доларів» [8].

Гроші трудових мігранті витрачаються на абсолютно реальні конкретні завдання, про що свідчать данні опитування Представництва Міжнародної організації з міграції в Україні (рис. 7).

Високий рівень заощаджень пояснюється особливостями та динамікою української трудової міграції, у тому числі такими чинниками, як менша кількість років міграції, більша схильність до повернення, низький рівень возз'єднання сім'ї за кордоном, низький рівень інтеграції в країні призначення. В цілому, мета заощаджень більш поширена серед трудових мігрантів, яким властива одна або більше з таких характеристик: молоді люди (18–29 років) з вищою освітою, які возз'єдналися з сім'єю за кордоном, які мають менші наміри щодо заощаджень та не відправляють грошові перекази в Україну. В ході досліджень, 52% українських довгострокових трудових мігрантів зазначили, що вони «впевнені або дуже впевнені» у досягненні своїх цілей заощаджень, у той час як частка «менш впевнених або невпевнених» є дуже низькою (12%). За оцінками фахівців, середня кількість років, необхідна для досягнення цілей заощаджень становить близько 7 років.

У порівнянні з країнами Південно-Східної й Східної Європи, внесок міграції у ВВП в Україні є відносно невеликим, грошові перекази становлять від 2 до 5% ВВП. Основний вплив міграції та грошових переказів полягає у подоланні бідності, при цьому більшість грошових переказів спрямовуються на споживання. Грошові перекази допомагають фінансувати дефіцит торгового балансу країни, сприяють фіскальній консолідації та підтримують вартість валюти. За офіційними оцінками, щорічні грошові перекази, у тому числі відправлені через офіційні та неофіційні канали, збільшуються одночасно із зростанням кількості трудових мігрантів (рис. 8).

Рис. 8. Динаміка обсягів приватних грошових переказів в Україну

Рис. 9. Найбільш важливі цілі довгострокових трудових мігрантів для відправки переказів

В середньому, частка трудових мігрантів які переказують гроші, в Україні є відносно великою. Існує також прямий зв'язок між віком відправників переказів та їх більшою схильністю до регулярних грошових переказів: від 42% відправників грошових переказів (18–29 років) та до 75% осіб (45–65 років).

За даними представленими на рис. 9, наглядно видно, що грошові перекази покращують умови життя багатьох сімей в Україні та безпосередню

відіграють роль в розвитку економіки країни та створенні робочих місць. З огляду на поточну несприятливу геостратегічну ситуацію в Україні, майже кожне четверте домогосподарство трудових мігрантів відправляло грошові перекази на випадок надзвичайних ситуацій та ризиків, особливо це стосується домогосподарств, які походять зі Сходу, та Півдня України.

Посилаючись на дані Нацбанку України, грошові перекази українців, що працюють за кордоном, надають більшу дію на стабільність національної валюти, чим прямі іноземні інвестиції. Найбільше інвестують в Україну трудові мігранти в країнах ЄС. Трудові мігранти в країнах СНД більшою мірою орієнтовані на задоволення потреб споживання своїх утриманців та близьких родичів (рис. 10).

Ці розбіжності пояснюються низкою чинників, пов'язаних з міграцією:

– у країнах СНД, загалом більш поширена тенденція возз'єднання сім'ї та менше намірів щодо повернення. Це також відповідає основним цілям відправки грошових переказів в Україну для цієї групи трудових мігрантів, які полягають у задоволенні повсякденних потреб батьків в Україні.

– трудові мігранти в країнах ЄС мають більш високий рівень намірів щодо повернення та нижчий рівень возз'єднання сім'ї. Тому вони, ймовірно, будуть зацікавлені в інвестуванні у нерухомість та зберігати велику частку своїх заощаджень в Україні.

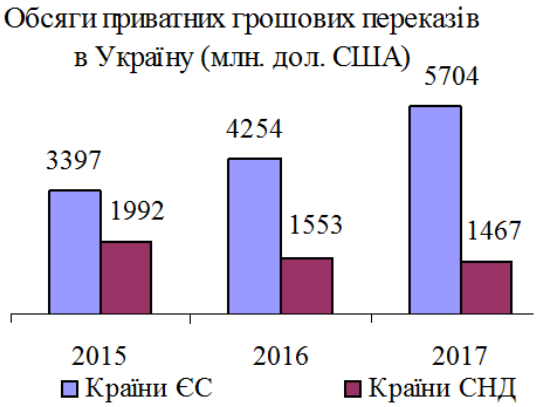


Рис. 10. Обсяги приватних грошових переказів в Україну (за офіційними та неофіційними каналами надходження)

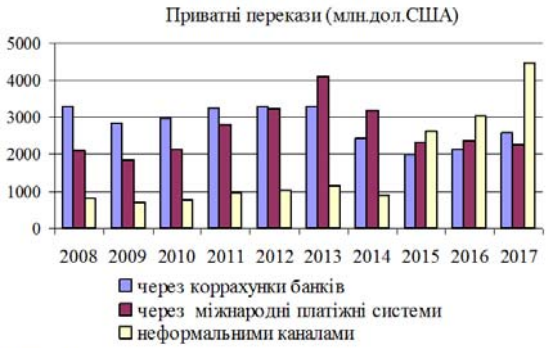


Рис. 11. Динаміка обсягів приватних грошових переказів в Україну, за каналами надходження

Однак зростання трудової міграції, майже не відобразився на обсягах грошових переказів в країну. Якщо раніше досить значна частина переказів йшла з Росії, то зараз ці засоби значно скоротилися. До того ж, Україна і Росія взаємно перекрили канали для переказу грошей. Тому, ті українці, які працюють в Росії, після перекриття каналів для переказу грошей в Україну вимушені або через когось передавати ці гроші, або ж переводити гроші в Прибалтику, звідки потім ці кошти переказуються в Україну.

Що стосується переказів з Європи, то в Україні зростає кількість трудових мігрантів, що виїжджають на заробітки в країни ближнього зарубіжжя. Виявилось, що більшість українців, що працюють за кордоном, не користуються банками або системами грошових переказів, а використовують

неформальні канали – перевозять готівкову валюту через кордон. Для домогосподарств з короткостроковими трудовими мігрантами в першу чергу, це пов'язано з їх відносно короткостроковим періодом міграції та незначною мотивацією щодо зберігання заощаджень за кордоном. Також з'ясувалося, що довгострокові трудові мігранти, що походять з сільської місцевості відправляють більші обсяги грошових переказів теж через неофіційні канали. Це може бути пояснено обмеженим доступом до банківських установ у сільській місцевості. Схильність до того щоб віддавати перевагу офіційним каналам збільшується пропорційно до відстані від України (рис. 11).

Отже, грошові перекази можна визначити як міжнародні перекази та потоки ресурсів, що здебільшого пов'язані з міграцією трудових ресурсів. І хоча на обсяги переказів впливають багато факторів, можна стверджувати, що саме трудова міграція є головним інструментом грошових переказів. Оскільки міграція населення і грошові перекази є взаємопов'язаними процесами.

Таким чином, грошові перекази можна визначити як міжнародні перекази та потоки ресурсів, які здебільшого пов'язані з міграцією трудових ресурсів. І хоча на обсяги переказів впливають багато факторів, можна стверджувати, що саме трудова міграція є головним інструментом грошових переказів.

Проведені дослідження показали, що процес міграції громадян з України має тенденцію до збільшення, тому об'єктом ретельного аналізу має бути визначення функціональної залежності цієї тенденції та використання її для прогнозування міграційних процесів. Виходячи з того, що для аналізу багатовимірних випадкових об'єктів, до яких ми відносимо і такий об'єкт, як міграція, доцільно застосовувати потужний і добре розвинутий математичний апарат багатовимірного статистичного аналізу, спробуємо реалізувати принцип системного застосування цих методів. Для цього застосуємо одночасно кілька статистичних методів до одного і того ж набору даних. Такий підхід підвищує точність та надійність статистичних висновків та прогнозованих результатів. Це досягається завдяки тому, що перелічені статистичні методи застосовуються до одного і того самого багатовимірного об'єкта, характеризують цей об'єкт з різних боків та під різним кутом зору, а це, в свою чергу, дає можливість позбавлятися випадкових однобоких висновків і підвищує надійність та обґрунтованість кінцевих результатів статистичного аналізу. Системний аналіз з використанням математичних моделей є однією з найбільш широко розвинутих концепцій у наукових дослідженнях. Зазначений підхід до реалізації багатовимірного статистичного аналізу будемо застосовувати для аналізу даних, що характеризують процес міграції в Україні протягом 2013–2017 рр. Перш за все, застосуємо статистичний метод, а саме: метод екстраполяції для прогнозу процесу міграції. Цей метод базується на тому, що тенденція розвитку рядів динаміки зберігає свою силу і напрям дії протягом всього прогнозованого періоду.

Говорячи про точність методу екстраполяції при прогнозуванні процесів міграції населення, слід підкреслити, що ступінь точності обернений до

тривалості періоду, на який складається прогноз, адже в ньому не враховуються якісні зсуви, що можуть виникнути у прогнозованому періоді. Крім того, час передбачення прогнозів міграції за методом екстраполяції обмежений точністю наявної інформації й можливостями використаних для прогнозування функцій, оскільки накопичення похибок у вихідних даних робить беззмістовним розрахунок на більш віддалену перспективу. Враховуючи попередні дослідження з цієї проблеми [9], можна стверджувати, що метод екстраполяції дозволяє визначити з достатнім ступенем точності обсяги міграційних переміщень на 2–3 роки вперед.

Використання сучасних методів обробки статистичної інформації [10] дозволило побудувати математичні моделі та надати прогнози для показників міграції населення України до країн Литви та Латвії; до Чехії, Іспанії, Греції Італії; до Туреччини і Румунії; до Росії та Польщі.

Незважаючи на високе значення коефіцієнтів детермінації, результати аналізу міграційних процесів, які спостерігаються протягом 2007–2017 рр. здаються не зовсім прийнятними для прогнозування. З аналітичних міркувань вважаємо за доцільне розбити часові діапазони на 2 частини: 2007–2013 рр. – період міграції до військового конфлікту та 2013–2017 рр. – період міграції під час військового конфлікту. Отримані за методом екстраполяції трендові прогнози щодо еміграції з України протягом 2018–2019 рр. знаходяться в узгодженні з попередньою офіційною статистикою, за даними Держкомстату України. За результатами досліджень динаміки міграційних процесів з України, встановлено зростання темпів розвитку цих процесів, особливо у порівнянні з періодом 2007–2013 рр. На рис. 12 представлено графічну інтерпретацію проведених досліджень.

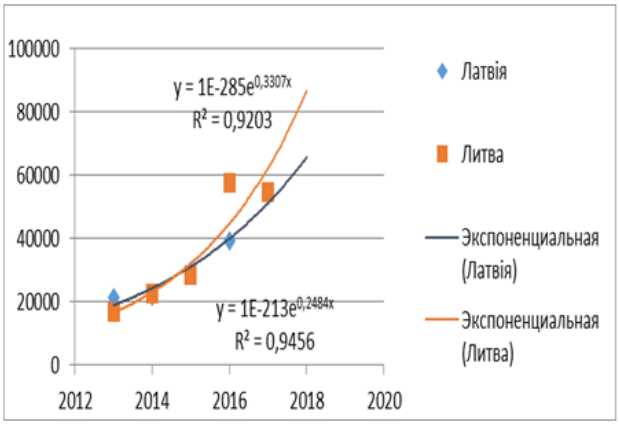


Рис. 12. Кількість вибулих з України в країни Литви та Латвії

Таким чином можна очікувати прогнозоване збільшення виїздів мігрантів з України, окрім Російської Федерації, де встановлено суттєве зменшення потоку громадян.

Отримані на основі різноманітних оглядів оцінки міграційних процесів засвідчують, що найбільш масовим та визначальним для економіки України є на сьогодні трудовий міграційний потік. Відразу після підписання угоди про

безвізовий режим між ЄС і Україною в Євросоюзі заговорили про можливе збільшення мігрантів з України. Адже Україна стоїть на порозі демографічної кризи: скорочується народжуваність, збільшується смертність населення, відбувається постійний відтік людського капіталу. В Євросоюзі людей приваблює стабільність, високий рівень корпоративної культури і великі зарплати. У нас поки що все навпаки: АТО на сході, економічна та політична кризи не сприяють стабільності і зростанню макроекономічних показників.

З огляду на міграційні процеси в Україні, питання розвитку ринку праці набуватиме все більшої актуальності. Також це вказує на дві проблеми: ризик втрати частини людського потенціалу, а також потребу удосконалити облік міграції, оскільки статистичні дані необхідні для прийняття політичних рішень. Проаналізувавши данні, вважаємо, що є всі можливості мінімізувати негативні та максимізувати позитивні наслідки, що спричинені міграційними процесами. Для цього потрібно: проводити подальше реформування органів виконавчої влади у сфері міграційних процесів; удосконалювати нормативно-правову базу; покращити формування єдиного банку потоків мігрантів та їх чисельності; впровадити заходи, спрямовані на збереження і захист наукового потенціалу; контроль відповідними органами за використанням коштів, які виділяються державою на розв'язання проблем міграції; розробка умов і заходів, які б сприяли поверненню на батьківщину трудових мігрантів.

Міграційна політика має розроблятися разом зі стратегією соціально-економічного розвитку країни на основі системного і комплексного підходу, спрямованою на створення привабливого інвестиційного клімату, відновлення довіри до влади, ефективне використання людського потенціалу, забезпечення високих стандартів життя. А уряд країни, бізнес та інститути громадянського суспільства мають спільно працювати над тим, щоб забезпечити в Україні європейський рівень життя, гідні заробітні плати, достатню кількість сучасних та безпечних робочих місць, прості та чесні умови ведення бізнесу.

Проведений у роботі економіко-математичний аналіз динаміки і структури міграційних процесів в Україні виявив проблему міграційного відпливу економічно активного населення з держави. Відтік молодого економічно активного населення є негативним чинником для України, тому необхідні державні заходи щодо вирішення даних проблем.

Проаналізувавши різноманітні сторони міжнародної трудової міграції, можна виділити наступні механізми впливу грошових переказів трудових мігрантів на економічний розвиток національної економіки:

1. Для країн, що розвиваються і потребують проведення економічних реформ, грошові перекази стають важливим джерелом формування системи фінансових ресурсів. Додаткові грошові надходження до домогосподарств, які відчувають найбільшу в них потребу, мають позитивний вплив, тому що спрямовані на підтримку розвитку людського потенціалу.

2. Грошові перекази доцільно розглядати у якості ефективного інструменту в боротьбі з бідністю. Домогосподарства самостійно визначають напрями витрат отриманих коштів завдяки реалізації власної стратегії.

3. Грошові перекази здійснюють позитивний вплив на поточний рахунок платіжного балансу. Значні обсяги переказів знижують ймовірність кризи платіжного балансу за рахунок зменшення дефіциту по поточних операціях, що є важливою умовою проведення економічних реформ. Додаткові валютні надходження дозволяють також зменшити вплив і залежність від міжнародних фінансових організацій.

4. Грошові перекази є засобом зниження ризику в кризові періоди. Бажання домогосподарств забезпечити майбутні надходження до сімейного бюджету і знизити ризики важкого матеріального становища є одним з основних мотивів міграції.

5. Дослідження грошових переказів, за напрямом використання, дозволяє назвати їх соціальними. Надіслані кошти є запорукою формування людського потенціалу у країні, піднімаючи рівень життя, покращуючи якість харчування і полегшуючи доступ до медичного обслуговування.

6. Грошові перекази збільшують заощадження населення, сприяють формуванню розвиненої мережі фінансових інституцій, які акумулюють заощадження отриманих домогосподарствами переказаних грошових коштів й таким чином сприяють активізації економічного розвитку.

7. Підвищення економічної активності населення в країні. Інфраструктура систем офіційних грошових переказів може бути пристосована до реалізації соціально орієнтованих програм, здійснення пенсійних виплат, надання послуг кредитування, заощадження і страхування.

Отже, грошові перекази мають значний потенціал до подолання бідності, зниження ризиків під час фінансово-економічних криз, фінансування розвитку інфраструктури, формування додаткового джерела інвестицій.

Зараз адміністративні обмеження грошових переказів з Росії, привели до зростання неформального каналу, а також переказів через треті країни. Тому, з урахуванням цих змін, Національний банк України переглянув методику оцінки обсягів приватних перекладів. Раніше розрахунок неформальних каналів здійснювався на основі загальних коефіцієнтів для груп країн. Відтепер по основних країнах-партнерах враховуватимуться дані платіжного балансу від їх центробанків. Для 18 країн, з якими Україна має найбільші потоки грошових переказів, розраховуватимуться індивідуальні коефіцієнти на основі проведення відповідних досліджень. Тим самим нова методика підвищує точність оцінки переказів, але вона все одно виконує тільки функцію оцінки. Здійснення оцінка переказів по неформальних каналах – це найважчий компонент для прийняття рішень, але для науково обґрунтованого прийняття рішень потрібні механізми аналітичної обробки економічної інформації.

У зв’язку з цим на перший план виходить розробка інструментів управління грошовими переказами, а також створення механізму збору та аналітичної обробки статистичної інформації щодо надходження й використання грошових переказів. Удосконалення вимагає фінансова інфраструктура, що на сьогодні не тільки здійснює міжнародні грошові

перекази трудових мігрантів до країн походження, але й постає одним з інструментів забезпечення економічного і соціального розвитку країни.

Література:

1. Солонінко К.С. Міжнародна економіка: Навч. посібник. – К.: Кондор, 2008. – 382 с.
2. Куценко В.О. Тенденції розвитку світової системи грошових переказів / В. О. Куценко / / Збірник наукових праць Національного університету державної податкової служби України (Електронне наукове фахове видання). – 2010. – №2. – С. 131–138.
3. Міграція як чинник розвитку в Україні. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.iom.org.ua/sites/default/files/mom_migraciya_yak_chynnyk_rozvytku_v_ukrayini.pdf
4. Гулий О.І. Вплив переказів мігрантів на економіку країн Азії / Гулий О. І. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://conferences.neasmo.org.ua/node/889.
5. Паршин Ю.І. Стратегія забезпечення сталого економічного розвитку національного господарства: теорія, методологія і практика: монографія / Ю.І. Паршин. – Дніпропетровськ: Університет імені Альфреда Нобеля, 2016. – 408 с.
6. Офіційний сайт Державної служби статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.org.ua
7. Офіційний сайт Національно банку України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://bank.gov.ua/control/uk/index
8. РИА Новости Украина: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://rian.com.ua/analytics/20170206/1021182449.html
9. Паршина О.А., Чумак Т.В. Аналіз тенденцій розвитку туристичного сектору України / О.А. Паршина, Т.В. Чумак // Вісник Приазовського державного технічного університету. – 2017. – Вип. 33. – С. 333–341.
10. Econometrics: workshop / N.O. Risun, E.G. Kholod, Y.K. Taranenko, L.I. Yarmolenko – Д.: Дніпропетровський університет ім. Альфреда Нобеля, 2013. – 160 с.

2.9. ACHIEVEMENTS ECONOMIC EFFICIENCY OF MACHINE-BUILDING ENTERPRISE BASED ON INDICATORS COMPETITIVENESS OF ITS PRODUCTS

Siketina N.H.
Assistant
National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute», Ukraine

First of all, to make a decision about what kinds of products and quality should be produced, at what prices to sell them, what kinds of after sales services should

accompany it, is necessary to evaluate and analyze the existing level of competitiveness of the types of products that the company produces; solvency of potential consumers taking into account the capacity of the market of the product and its segmentation.

Therefore, a reasonable choice of the above listed indicators of the enterprise will affect its financial position. But it should be noted that consumers of products pay much attention to its high-quality and price characteristics. The quality of products is a set of indicators that meet the specific needs of consumers of products. There are indicators of product quality, which include technical specifications (power, labor productivity), etc.

Quality is being developed when marketers implement the stage of strategic marketing. After that, the designers create a new design of products, new equipment; if the theoretical questions regarding the principle of its action have not been resolved, then applied scientific research works are executed, and in case of the emergence of theoretical problems of a more general scale, fundamental research works [1, c. 132].

To provide sufficient level quality of products and lower costs for its production, enterprise should use the criteria for choosing innovations that will promote the release of competitive products. To forming prices for a technical product, it's rational to use its dependence on demand and quality indicators. In the presence of a steady tendency to increase demand, the market subsequently reacts to a rise in prices, which causes an increase in supply and at some time there is a balance, that is, the saturation of the market with the product.

At this stage development of society the main price directions of the company is the maximum increase in sales and leadership in quality, which allows maintaining a leading position in the market. The volume of profits is one of the main criteria for choosing a pricing policy for the enterprise. To correctly set the price of a product, that is, setting a price so that this product could be used by consumers and bring profit to the producer, the latter should analyze what prices for the manufactured product can be set on the market, and only then determine which quantity to provide and what markets to go with it.

These times, when a comparatively high level of quality of industrial products is achieved by different producers-competitors and convergence of prices for similar products, as well as reinforcement of goods of various kinds of services, the types (factors) of competitiveness of products are already insufficient. On market environment, a business strategy requires evolving certain commodity and pricing policy, which depends on its financial performance and further activity, as well as on the market.

In order to achieve greater profitability in a segment with low solvent demand, products do not always require high quality and price, and therefore may have a lower level of competitiveness. Estimation the competitiveness of products, reflected in modern economic literature, mainly takes into account quality and price factors. But in market conditions, other factors, which will be taken into account objectively

when assessing the level of competitiveness of the machine-building enterprise, are also valid.

Should be noted that there are some areas for estimation the competitiveness of products, taking into account its non-price factor, but so far in the formula for competitiveness of products it is absent. First of all, it is important for the manufacturer of the product to have a correlation between its results (profit from sales of products) and costs, although in the market conditions the company is focused on the consumer who needs to be interested in choosing a particular product. This, in our opinion, can only be achieved by reducing the operating costs of the company's products, as well as providing the consumer before and after production services, that is, the actual ones are the non-price factors of the competitiveness of products.

At the current stage of development of both foreign and domestic enterprises, the convergence of their level of competitiveness due to these factors. Therefore, the logistic factor of the competitiveness of products is used abroad.

Some authors refer to non-price factors as well as product quality. This cannot be accepted, because the quality of products ensures the satisfaction of the needs of potential consumers and influences the price. But it should be noted that for the competitiveness of the company's products important and non-price factors to which some authors attributed product quality, brand image and reputation of the manufacturer. As known, the price of products affects its quality, therefore, to attribute the latter to non-price factors do not seem possible, cause there is a differentiation of quality relative to market segments [2, p.112].

Therefore, both factors - quality and price - should be highlighted when assessing the competitiveness of products, and their impact on meeting the needs of potential consumers should be taken into account. In this case, there is a need for segmentation of the goods market. And when the product is already purchased, there is a need for the manufacturer's services for the effective operation of the product.

Thus, the quality of non-price competitiveness cannot be attributed to non-price competitiveness factors. In our opinion, it is advisable to include pre - and after sales services of the company into non - price factors of product competitiveness. In case of use of four factors of competitiveness of products - quality, prices, non-price and logistic factors, estimation the competitiveness of products in market conditions will be more accurate.

Proposed to assess the level of competitiveness of industrial products based on the group indicators, which are based on the factors of competitiveness: qualitative, price, non-price and logistic. As non-price indicators of the competitiveness of products can be used [3, p. 79]: the image of the enterprise; the image of the product; before and after sales (service) services of the enterprise; differentiation of production relative to market segments; enterprise's susceptibility to innovations; innovative character of product differentiation. The Group Competitive Index of Non-Pricing ($I_{non-price}$) will look like this:

$$I_{non-price} = \frac{I_{non-price_i} \times R_i}{\sum R_i} \quad (1)$$

Where $I_{non-price_i}$ – single indices for *i*-th indicators of competitiveness of non-price products;

R_i – Coefficient of importance of *i*-th indicator.

First by means of expert assessments the index of non-price competitiveness of products for the products of the Private Joint-Stock Company "Kharkov Tractor Works" was calculated. So the products of the enterprise are grouped according to the main types of nomenclature into three groups and for each of them the separate integral index of the competitiveness of products according to the nomenclature (K_i) is calculated. That index is calculated on the basis of group competitiveness indices of quality, prices and non-price and logistic its factors. Indicator of competitiveness of non-price products of the enterprise under investigation is calculated by means of expert assessments with use simple ranking method. Minimum number experts ($n_{\min}$) is determined using the method shown in [4, c. 126]. The average error in the exclusion of one expert is set at 15%. Then the minimum number of expert group will be ten persons $(16{,}65 - 13{,}05)/25 = 0{,}144 < 0{,}15$. An expert assessment of the non-price competitiveness factor of the product under investigation is given in [3, p. 79].

The evaluation of indicators of relative importance of factors of non-price competitiveness of products shows that the group of experts preferred mainly fourth, second, first and third factors (differentiation of production relative to market segments, image of goods and enterprises, before and after sales services) and less prone consider it expedient to include other factors in the non-price competitiveness of products.

Defined, that the most important factors for calculating the non-price competitiveness of products is the differentiation of products relative to market segments (x_4), image of goods (x_2), before and after sales (service) services (x_3) and image of the enterprise (x_1). Other factors - the company's susceptibility to innovations and the innovative nature of product differentiation - are not very significant for their inclusion in the calculation of the coefficient of non-price competitiveness of products.

Estimation the degree of consistency of expert opinions on all factors is carried out with the help of the coefficient of concordance. The coefficient of concordance (W=0.9), testifies to the high consensus of expert opinions. Due to the fact that the evaluation of the factors influencing the non-price competitiveness of products by their degree of significance for consumers, the results obtained are meaningful and can be used in further studies and calculations. On the basis of the received sums of ranks the indexes of weighting of the considered factors for consumers for their consideration are considered at estimation of non-price competitiveness of products.

Indicator of non-price competitiveness of products ($I_{non-price}$) calculated for three groups of the product under investigation range. $I_{non-price} = 3{,}8 \times 0{,}177 + 2{,}6 \times 0{,}193 + 3{,}1 \times 0{,}1183 = 1{,}77$.

Adapting to the interests of consumers in conditions of intense competition requires companies to improve the quality of service, reduce the time frame for the execution of orders and unconditional compliance with the agreed schedule of supplies; the factor of time and the decrease in the cost of goods movement, along with the quality and price of products, began to determine the success of the operation of the enterprise in the modern market.

In connection with this, the importance of using logistics for the formation of competitive advantages of the enterprise in the market becomes relevant, that is, the definition of certain logistical results and substantiation of the ways of their achievement.

In a situation where the growth of production volumes and the expansion of internal and external ties led to increased costs in the sphere of circulation, the attention of entrepreneurs focused on finding new forms of optimization of market activity and reduction of expenses in this area. Based on the essence and typology of logistics, a formula is proposed for the calculation of the competitiveness index of logistic products [3, c.78].

Logistic factor of competitiveness of products, according to the author of this work, contains four components: Purchasing, Transport, Warehouse, Distribute logistics. Because for an enterprise that produces products an important task is to reduce (minimize) the costs of purchasing raw materials and materials, transporting and storing them, and distribution (spread) manufactured goods among consumers in the market.

Therefore for each direction of logistics, the most important evaluation factors are selected.

- In evaluating procurement logistics, the most important, in our opinion, factors are the price of material and the price of delivery of this material, taking into account the distance (tariff×km).

$$B_{зм} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} (T_{ap\,ij} \times L_{ij} + Ц_{ij} \times Q_{ij}) \to \min, \quad (3)$$

Where C_{pl} – costs of procurement logistics, UAH;

i – Types of materials; $i = \overline{1,n}$; j – the number of suppliers $j = \overline{1,m}$;

T_{del} – Tariff for delivery, UAH/km;

L_t – Distance of transportation of *i*-th type of material from the *j*-th supplier, km;

$Р_{ij}$ –Price of *i*-th type of material from the *j*-th supplier, UAH;

Q_{ij} – Volume of delivery of *i*-th type of material in the *j*-th supplier, UAH.

The choice of the supplier of steel of grade У2, which is used in production of products of company under investigation and other enterprises of mechanical

engineering on the basis of calculation of its rating, which were chosen for the choice of the supplier, is considered [6, c.119]. Three companies were selected for the selection of the supplier: OJSC «Zaporizhstal» ($П_3$); PJSC «MMC named Ilyich» ($П_1$); PJSC «Azovstal» ($П_2$). It should be noted that one of the topical factor in choosing a supplier in market conditions is the price at which he can deliver the material to the consumer enterprise. The total cost of transportation is calculated as follows:

$$B_{трансп\Sigma} = V_{пост} \times Ц + B_{трансп}. \quad (4)$$

To evaluate generalized measures consistency expert opinions for all factors of the supplier's choice the coefficient of concordance is used. It should be noted that the consistency of expert opinions is moderate: $W_{П_1} = 0{,}35$; $W_{П_2} = 0{,}4$; $W_{П_3} = 0{,}44$. Consequently, the highest rating has the first supplier who offers the material at the lowest price and is closest to the investigated company (PJSC «Azovstal») [6, c.119]. Such work should be carried out throughout the nomenclature of materials used in the production of products, so the average rating must being calculating, to which its maximum value. In this case, the indicator of competitiveness of products with purchasing logistics will have average more than one. Therefore, the average value was taken at the level of one.

($\overline{П} = \frac{3{,}48 + 3{,}621 + 3{,}302}{3} = \frac{10{,}41}{3} = 3{,}46$ → equals 1). Then, $I_{purch} = \frac{3{,}48}{3{,}46} = 1{,}01$.

- Transport task in its classical form, apply using the criterion minimizing costs, now lost topicality, because in it staging there were n suppliers and m consumers. There are *m* consumers of products and *k* suppliers of raw materials, materials and only one company that being investigated. In this connection, the method of choosing variants of the type of transportation is offered [7, c.120]. Important factors are: time, delivery interval, reliability of compliance with delivery schedule, raw material price, shipping cost. The delivery interval is specified in the supply contract. There is a system in Ukraine providing «to the warehouse», so the delivery time and reliability of compliance with the delivery schedule is not important. Failure to comply with delivery schedules can be eliminated by providing insurance reserves.

Table 1

Evaluation the factors that influence the choice type of transport, point's evaluation

Transport's type	Factor				
	delivery time	delivery frequency	reliability of compliance with the delivery schedule	the ability to deliver goods to any point in the territory	transportation cost
Railroad	3	4	3	2	3
Automobile	2	2	2	1	4
Pipeline	5	1	1	5	2
Air	1	3	5	3	5

The minimum price of raw materials is determined by comparing prices in the supplier's competitors. The cost of transportation tons-km is a defining indicator that can be used as a logistical factor of the competitiveness of products for the system of supply of materials and raw materials «to the warehouse». In table 1 provides initial data on the conformity of the mode of transport with possible criteria.

Importance one or the other criterion when selecting the type of transportation is given in the table 2.

Table 2

The importance of the criterion in the particular case of the choice of the type of transportation of products

Criterion	delivery time	delivery frequency	reliability of compliance with the delivery schedule	ability to deliver goods to any point in the territory	transportation cost
Criterion's weight	0,2	0,09	0,1	0,11	0,5

Table 3

Matrix of pair comparisons for different criteria

[calculated on the basis of data tab. 2-3]

delivery time		Railroad	Automobile	Pipeline	Air
	Railroad	1	1/3	5	1/5
	Automobile	3	1	7	1/3
	Pipeline	1/5	1/7	1	1/9
	Air	5	3	9	1
delivery frequency		Railroad	Automobile	Pipeline	Air
	Railroad	1	1/5	5	1/3
	Automobile	5	1	1/3	3
	Pipeline	7	3	1	5
	Air	3	1/3	1/5	1
reliability of compliance with the delivery schedule		Railroad	Automobile	Pipeline	Air
	Railroad	1	1/3	1/5	5
	Automobile	3	1	1/3	7
	Pipeline	5	3	1	9
	Air	1/5	1/7	1/9	1
ability to deliver goods to any point in the territory		Railroad	Automobile	Pipeline	Air
	Railroad	1	3	7	5
	Automobile	1/3	1	5	3
	Pipeline	1/7	1/5	1	1/3
	Air	1/5	1/3	3	1
transportation cost		Railroad	Automobile	Pipeline	Air
	Railroad	1	3	1/3	5
	Automobile	1/3	1	1/5	3
	Pipeline	3	5	1	7
	Air	1/5	1/3	1/7	1

Depending on the importance of this or that factor, the data in table 2 can be changing and receive acceptable choices for each particular case. For its solution, weights of alternatives criteria are recognized. For each level of the hierarchy, a matrix of pair wise comparisons of dimension $n \times n$ is created, where n – is the

number of criteria at a given level. On the basis of the data in Table 2, matrices of pair comparisons for each criterion are compiled (Table 3).

The method of reaching the minimum amount is used to select a mode of transport:

$$\sum_{i=1}^{n}(\alpha_i \times \beta_i) \to \min, \quad (5)$$

Where n – number of factors that influence on the choice of the type of transport (n=6);

α_i – rating value i–th factor on a five-point scale (best score is 1);

β_i – specific weight of i–th factor.

The values for each type of transport are calculated using formula 5:

$$\sum_{i=1}^{n}(\alpha_i \times \beta_i)_{railr} = 3 \times 0{,}2 + 4 \times 0{,}09 + 3 \times 0{,}1 + 2 \times 0{,}11 + 3 \times 0{,}5 = 2{,}98$$

$$\sum_{i=1}^{n}(\alpha_i \times \beta_i)_{auto} = 2 \times 0{,}2 + 2 \times 0{,}09 + 2 \times 0{,}1 + 1 \times 0{,}11 + 4 \times 0{,}5 = 3{,}08$$

$$\sum_{i=1}^{n}(\alpha_i \times \beta_i)_{pipel} = 5 \times 0{,}2 + 1 \times 0{,}09 + 1 \times 0{,}1 + 5 \times 0{,}11 + 2 \times 0{,}5 = 2{,}74$$

$$\sum_{i=1}^{n}(\alpha_i \times \beta_i)_{air} = 1 \times 0{,}2 + 3 \times 0{,}09 + 5 \times 0{,}1 + 3 \times 0{,}11 + 5 \times 0{,}5 = 3{,}80$$

Determined that the best mode of transport for the transport of goods to rail ($\sum_{i=1}^{5}(\alpha_i \times \beta_i)_{\min} = 2{,}98$), if the enterprise the railway line was raised. Average value – 3,06. To obtain the index of transport logistics competitiveness of products, the average value is considered to be optimal. The indicator of logistic competitiveness of products from transport logistics equal 1,027. ($I_{transp} = \frac{3{,}06}{2{,}98} = 1{,}027$) The obtained results can be used for any tasks, it is enough only to change coefficients of significance of this or that criterion depending on our initial conditions.

- For solution issue, which concerns warehouse logistics in the context of its impact on the competitiveness of products, method of determination the center of gravity is used. This method is used to determine the location of one distribution center outside the manufacturer's production. On the map of potential warehouse locations places a coordinate network system that allows estimating the cost of delivery from the manufacturer to the warehouse and choosing an option that is defined as the center of mass. The coordinates of the center of gravity of freight flows (X_{whareh}, Y_{whareh}), that is, the point at which the distribution division may be located, is determined by the formula:

$$X_{whareh} = \frac{\sum_{i=1}^{n} V_i \times X_i}{\sum_{i=1}^{n} V_i}; \; Y_{whareh} = \frac{\sum_{i=1}^{n} V_i \times Y_i}{\sum_{i=1}^{n} V_i}, \quad (6)$$

Where n – quantity of enterprises-consumers;

V_i – Volume of sales of the enterprise-producer to the *i*-th consumer enterprise;

X_i, Y_i – Coordinates i-th enterprise-consumer.

Coordinates are found the center weights cargo flows that is, the point around which is recommended, based on freight traffic organize the work of the distribution warehouse outside the enterprise-manufacturer, using the data tab. 4:

Table 4

Sales volume and coordinates of *i*-th consumer enterprise

[Calculated by the author]

Enterprise-consumer	Volume of sales of the enterprise-producer of the product to the *i*-th enterprise-consumer, tone	Coordinate X, km	Coordinate Y, km
$П_1$	400	45	19
$П_2$	420	30	50
$П_3$	510	150	120
Average value		75	63
Optimal location of the warehouse		80,5	67,5

$$X_{whareh} = \frac{400\times45+420\times30+510\times150}{400+420+510} = \frac{(18+12{,}6+76{,}5)\times10^3}{1330} = \frac{107100}{1330} = 80{,}52 \text{ (km)}$$

$$Y_{whareh} = \frac{400\times19+420\times50+510\times120}{400+420+510} = \frac{(7{,}6+21+61{,}2)\times10^3}{1330} = \frac{89800}{1330} = 67{,}52 \text{ (km)}$$

Thereby, the best place to locate the warehouse outside the manufacturer is the coordinate point: $X_{whareh} = 80{,}52$ km; $Y_{whareh} = 67{,}52$ km. When deciding on the location of the warehouse, there may be other options, one of which may be the option of location of the warehouse based on arithmetic mean value distance from the manufacturer. The coordinates of the composition obtained as a result of the calculation are as follows: $X_{склад} = 75$ km; $X_{whareh} = 63$ km. (table 4) [8, c.106].

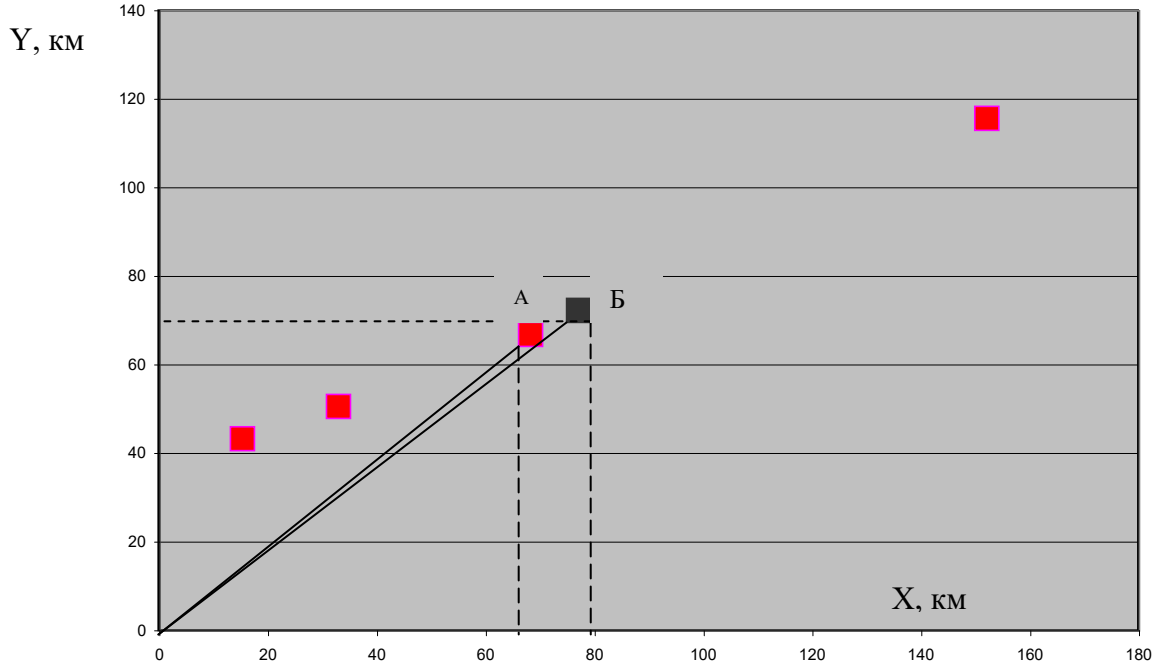


Figure 1. Location of the optimal space

To determine the single indicator of logistic competitiveness of products from warehouse logistics build on the graph two triangles with straight angles. For these triangles, the hypotenuse with coordinates of the cathetus constructed earlier is calculated (Fig. 1). The first triangle is built from the beginning coordinate (from the location of the enterprise-manufacturer) to the location of the warehouse, found by the method of the arithmetic mean. The second is built to the location of the warehouse, calculated by the method of weighted average for the volume of sales of the manufacturer. The distances from the warehouse location to the manufacturer (as the hypotenuse of the triangle) are calculated using Pythagoras' theorem.

Consequently, the distance to the structure can be calculated as:

$$0A^2 = 0X^2 + 0Y^2 \quad , \tag{7}$$

$$0Б^2 = 0X^2 + 0Y^2 \quad , \tag{8}$$

Where $0A$ – the hypotenuse of a triangle, found by the method of arithmetic mean;

$0Б$ – Hypotenuse of a triangle, found by the method of weighted arithmetic.

$0A = \sqrt{75^2 + 63^2} = 97{,}9$ (km); $0Б = \sqrt{80{,}5^2 + 67{,}5^2} = 105{,}1$ (km).

Based on the above, single rate of warehouse logistics as a factor of competitiveness of products (I_{whareh}) is equal to the ratio of distances optimal and average values of the location of the warehouse relative to the manufacturer:

$$I_{whareh} = \frac{0Б}{0A} = \frac{105{,}1}{97{,}9} = 1{,}07 . \tag{9}$$

Consequently, the index of warehouse logistics competitiveness of products the enterprise is 1.07. This value of the index – 1.07 shows, what the products of the enterprise are is competitive on this factor.

The next step in determining the logistical competitiveness of products is the rationale for its factor - distribution logistics, that is, the choice of channels for the sale of goods. It is necessary to determine the costs of renting and servicing the composition of the finished product of the enterprise (Table 5).

The volume of sales directly by the enterprise-producer (wheeled tractor of general purpose XT3-17021 produced by PJSC «KhTZ»), taking into account retention and maintenance costs of the finished product, will amount to 382891 thousand UAH. To realize the products of the enterprise indirect sales channel (with the help of intermediaries), it is necessary to provide discounts on the price. When providing a discount of 5% (9,972 thousand UAH), the intermediary's income, taking into account the costs of the warehouse, will amount to 19146.2 thousand UAH. And at a discount of 10% (19,944 thousand UAH), the intermediary's income, taking into account the costs of the warehouse, will amount to 344598 thousand UAH. In the current situation, it is advantageous for the enterprise-manufacture to use a direct channel of product sales, that is, to independently sell products and retention a warehouse. The intermediary could agree to sell the products of the company while holding the warehouse at the same time. Decision-making in this area also depends on the volume of sales and the need to sell products in different directions (the

content of one warehouse will not satisfy consumers, and if it is necessary to have several warehouses and the manufacturer can use an indirect channel of sales).

Table 5

Output data for the justification of the product sales channels of the enterprise

[Built by the author]

Indicators	Value
Area of the warehouse, m^2	200
Rent cost 1 m^2, UAH.	100
Costs of rental of warehouse, thousand UAH	20
The cost of equipment lease, (40% p.3) thousand UAH	8
Retention and maintenance of the warehouse, (30% p.3) thousand UAH	6
Total costs, thousand UAH	34
Sales volume (tractors KhTZ-17021, produced by PJSC «KhTZ»), thousands of pieces	1920
Unit price, thousand UAH	199,44
Price per unit of products at a discount of 5%, thousand UAH.	189,468
Price per unit of products at a discount of 10%, thousand UAH	179,496
Sales volume (price without discount), thousand UAH	382925
Sales volume (discount price 5%), thousand UAH	363779
The discount amount is 5%, thousand UAH	9,972
Sales volume (discount price 10%), thousand UAH	344632
The discount amount is 10%, thousand UAH	19,944
Sales volume (price without discount), taking into account the costs of the warehouse, thousand UAH	382891
Sales volume (discount price 5%), taking into account the costs for the warehouse, thousand UAH	363745
The profit of the intermediary (5% discount), thousand UAH	19146,2
Sales volume (discount price 10%), with expenses for the warehouse, thousand UAH	38292,5
The profit of the intermediary (discount 10%), thousand UAH	344598

Thus, the single indicator of distribution logistics as a factor in the competitiveness of products (I_{distr}):

$$I_{distr} = \frac{V_p}{V'_p}, \quad (10)$$

Where V_p – volume of sales at the enterprise's price (without discount), taking into account the cost of the warehouse, UAH (direct sales channel);

V'_p – Volume of sales of the enterprise (discount price) without consideration for warehouse expenses, UAH (indirect sales channel).

The indicator of distributive logistic competitiveness of products should be greater than one, because the best choice of the channel of sales involves a larger amount of sales, taking into account the costs of retention and maintenance of the warehouse ($I_{distr} = 1{,}053$).

Thus, a single indicator of the distribution factor of the competitiveness of products enterprises is equal to 1,053, that is, if using a direct channel of sales, and then the products of the company are competitive on this factor. Having defined the single indicators of the logistic competitiveness of products, the formula 11 [2, c.78]

can be used to calculate the complex index of logistic competitiveness of products with the help of its unit indicators, weighted on coefficients of weight its components:

$$I_{\log} = \sum_{i=1}^{n} I_i \times R_i = I_{зак} \times R_1 + I_{трансп} \times R_2 + I_{склад} \times R_3 + I_{розп} \times R_4 \quad (11)$$

Where I_i – single indices of the logistic competitiveness of production (purchasing, transport, storage and distribution);

R_i – Relevant weighting factors (determined expertly).

$$K_{ks} = I_{qual} \times I_p^{-1} \times I_{non-price} \times I_{\log}^{-1} \quad (12)$$

Integrated Competitiveness Index of estimated product (K_{KS}) depends on such factors: quality, price, non-price and logistic and is equal to the product of numbers of the group indices of the competitiveness of the product in terms of quality, price, non-price and logistic factor [2, p.113; 9, p. 122], which methodically differs from the integral index of competitiveness of the products. To plan the level of a complex indicator of product competitiveness, it is possible to use the reserves of changes in the level of competitiveness of products by the factors under consideration (quality, price, non-price and logistic).

Analyzing the influence of the factors of formula (12) on the competitiveness of products, it can be argued that, firstly, the quality and the non-price factor are directly proportional, and the price and logistic factor are inversely proportional; and secondly, each of the above factors of product competitiveness affects it to varying degrees. Competitiveness indicators for quality and prices are given in Table 7. So it is possible to calculate the complex indicator of the competitiveness of the product of the investigated enterprise [5, c. 79].

Table 7

Data on the complex indicator of the competitiveness of products in three groups of products nomenclature of PJSC «KhTZ» [calculated by the author]

Nomenclature product groups	I_{qual}	I_p	$I_{non-price}$	$I_{\log}$	K_{ks}
T-150K	0,98	0,84	1,21		1,04
KhTZ-17021	0,99	1,12	1,77		2,04
KhTZ-2511	0,96	0,99	1,15		1,14
Average value	0,98	0,98	1,38	1,04	1,41

The analysis of Table 7 showed that the average value of the complex indicator of the competitiveness of products in three product groups of products of PJSC «KhTZ» is 1,41. The average value of the indicator of competitiveness of quality is 0.98, that is, the qualitative indices of the investigated products experts estimated lower than one. The high level K_{ks} is associated with the high importance of the non-price competitiveness, which reflects the influence of the non-price factor on the competitiveness of products in a market economy.

Currently, the non-price factor in the process of assessing the level of competitiveness of products is practically not used, therefore its level, calculated

without its consideration, does not objectively reflect the specific situation on the market.

Summing up outlined above conclude that the use of the non-price and logistic approach as factors of increasing the competitiveness of products implies that decisions taken in relation to purchasing, transportation and storage of products should also be considered from their influence on the formation of costs and profits of the enterprise. The proposed approach for calculating non-price and logistic factors for ensuring the competitiveness of products will provide a more accurate assessment of the level of competitiveness of domestic products by accounting for expenses associated with the movement of goods. Work in this direction is promising, especially for products sold on the foreign market [10, c. 68].

References:

1. Siketina, N.H. (2004). Tsentralizatsiya funktsiy upravleniya konkurentosposobnostyu produktsii promyishlennyih predpriyatiy [The centralization of management functions of production competitiveness of industrial enterprises]. Vestnik NTU „HPI”, 26, 131–133 [in Russian].
2. Siketina, N.H. (2014). Metodichne obgruntuvannya faktoriv konkurentospromozhnosti produktsiyi [Methodical substantiation the factors of production's competitiveness]. Retrieved from http://economics.opu.ua/files/archive/2014/n2.html [in Ukrainian].
3. Siketina, N.H. (2011). Vpliv netsinovogo y logistichnogo faktoriv na konkurentospromozhnist produktsiyi [Influence of non-price and logistic factors on the competitiveness of products]. Zbirnik materialiv miznarodnoi naukowo-praktichnoi zaochnoyi konferencii "Suchasna osvita i nauka v Ukrayini: naukovi zdobutki, stan i perspektivi – Proceedings of the international scientific conference "Modern education and science in Ukraine: scientific achievements, status and prospects". Zaporizhzhia, 76-79 [in Ukrainian].
4. Grabovetskiy, B.E. (2003). EkonomIchne prognozuvannya i planuvannya [Economic forecasting and planning]. K: Tsentr navchalnoyi lIteraturi [in Ukrainian].
5. Siketina, N.H. (2008). Udoskonalennya metodiki otsinki konkurentospromozhnosti produktsiyi [Evaluation of methods the competitiveness of products improvement]. Vestnik NTU „HPI”, 18, 79–86 [in Ukrainian].
6. Siketina, N.H. (2011). Vpliv netsinovogo y logistichnogo faktoriv na konkurentospromozhnist produktsiyi [Influence of non-price and logistic factors on the competitiveness of products]. Vestnik NTU „HPI”, 25, 115-120 [in Ukrainian].
7. Chekalina, E.P, Siketina, N.H., Zvyagintsev, O.K. (2011) Ispolzovanie logistiki dlya povyisheniya konkurentosposobnosti produktsii [Use of logistics to improve production's competitiveness of industrial enterprises]. Vestnik NTU „HPI”, 8, 118-120 [in Russian].

8. Siketina, N.H. (2011). Obgruntuvannya logistichnogo faktoru konkurentospromozhnosti produktsiyi [Substantiation logistic factor production's competitiveness]. Zbirnik materialiv miznarodnoi naukowo-praktichnoi zaochnoyi konferencii "Moloda nauka Ukrayini: perspektivi ta prioriteti rozvitku" – Proceedings of the international scientific conference "Young science of Ukraine: perspectives and priorities of development". Kyiv, 105-108 [in Ukrainian].
9. Chekalina, E.P, Siketina, N.H, (2004) Sozdanie logisticheskih sistem na otechestvennyih predpriyatiyah – istochnik novyih konkurentnyih preimuschestv [Logistics systems creation in domestic enterprises - a source of new competitive advantages]. Vestnik NTU „HPI", 27, 119-122 [in Russian].
10. Siketina, N. H. (2012). Formuvannya logistichnoyi konkurentospromozhnosti produktsiyi pidpriemstva [Formation of logistic competitiveness of enterprise production]. Vestnik NTU „HPI", 25, 65–68 [in Ukrainian].

2.10. STRATEGIC ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF THE UKRAINIAN CHEMICAL INDUSTRY ENTERPRISES

Chernysheva O.M.
PhD in Economics
State Higher Educational Institution
«Ukrainian State University of Chemical Technology», Ukraine

In the management system strategic analysis is a base of the formation of the strategy of development of the branch enterprises considering the main trends and forecasts under influence of the internal and external factors.

The problems of the formation of the strategy of the chemical industry enterprises development were investigated by famous Ukrainian scientists-economists. P. G. Pererva emphasized the necessity of the including the raw materials, energy and ecological factors to the formation of the strategy of development of the chemical industry enterprises [9, pp. 115-117], O. V. Khadzhynova offered the integration associations as a factor of the improving the competitiveness of the chemical industry enterprises [3, pp. 86-92], I. I. Pavlenko estimated the components of the potential to increase the chemical industry enterprises competitiveness [8, pp. 9-12]. V. V. Bala proved, that the chemical industry enterprises have a low investment attractiveness; the ownership capital is the most common source of the investments; this capital is spent on simple reproduction of the main production funds; the volumes of capital are short for introduction of new technologies and machinery and for significant increasing of the products quality; the using of capital is effective only for local projects of partial machinery modernization [1, pp. 1-6].

In 2017 the level of export coverage of the internal production didn't exceed 36%. This is the lowest indicator since 2009. The raw orientation trend became stronger in the structure of the Ukrainian export of the chemical products. Part of the

mineral fertilizers and raw semi-finished products (benzol, carbon black, pigmented titanium dioxide etc.) was about 70%. The product diversification trend continued in the structure of import of the chemical products [4, P. 23].

Despite the negative trends in the quality of the foreign economic activity the average geometric rate of growth of the sold chemical products in 2001-2016 was 114,6% per year (fig. 1). Last 5 years the highest growth rate was 137,11% in 2015. Analytical model of the dynamics of sold chemical products in time $Y = f(t)$ is $Y = 5305{,}5t - 3051{,}4$, $R^2 = 0{,}938$. So, the Ukrainian chemical industry is able to provide the annual absolute increment of the volumes of sold products in 5303,5 mln. UAH and a negative influence of the external factors is 3051,4 mln. UAH. Part of the chemical products in the industrial production was 3,8-5,0%.

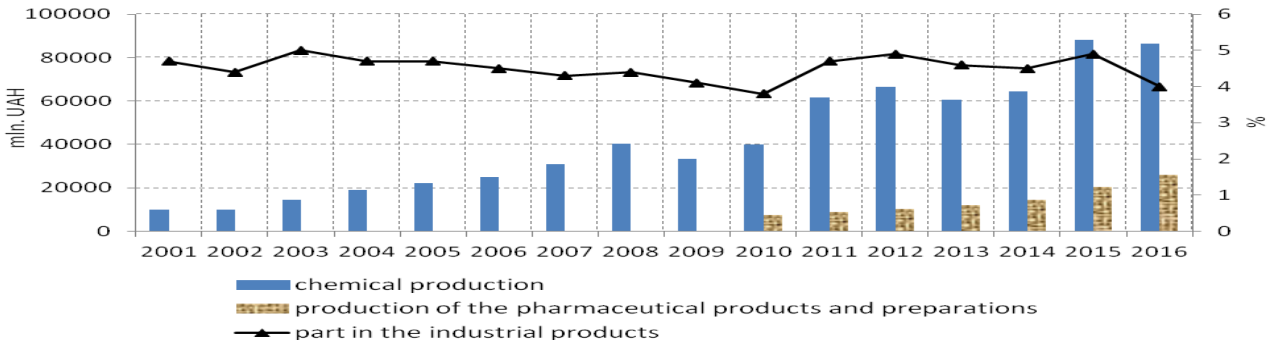


Figure 1. Volumes of sold products of the Ukrainian chemical industry enterprises in 2001-2016 *Constructed by [7]*

Last year the volumes of new orders for the chemical products decreased about 20% (fig. 2). In 2013-2017 the part of foreign orders fluctuated within 25,4-42,2%. The production of pharmaceutical products and preparations demonstrated a positive dynamics: in 2010 – 2016 the average geometric rate of growth of the sold products was 119,71%; in 2013 – 2017 it was 118,28% for the volumes of new orders and the part of the foreign orders fluctuated within 11,8-14,3%.

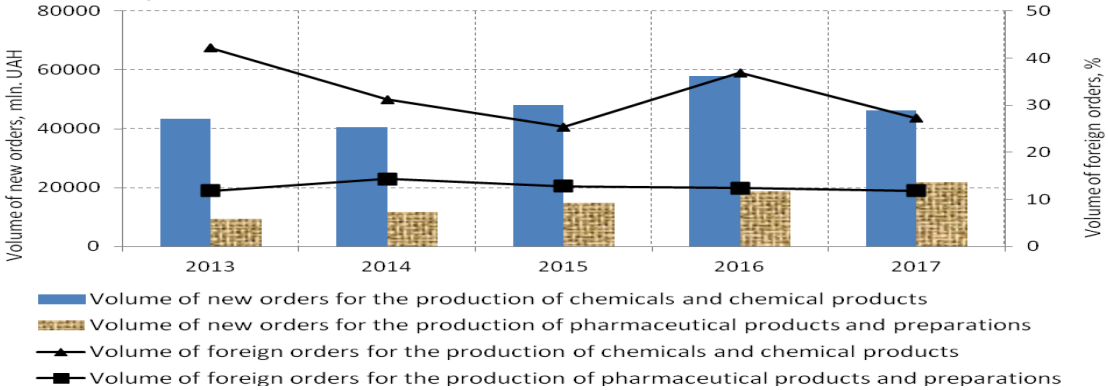


Figure 2. Volumes of new orders in the Ukrainian chemical industry in 2013- 2017

Constructed by [7]

In 2016 specific for the chemical industry enterprises microeconomic components of the strategic development were (fig. 3): technological (high part of the

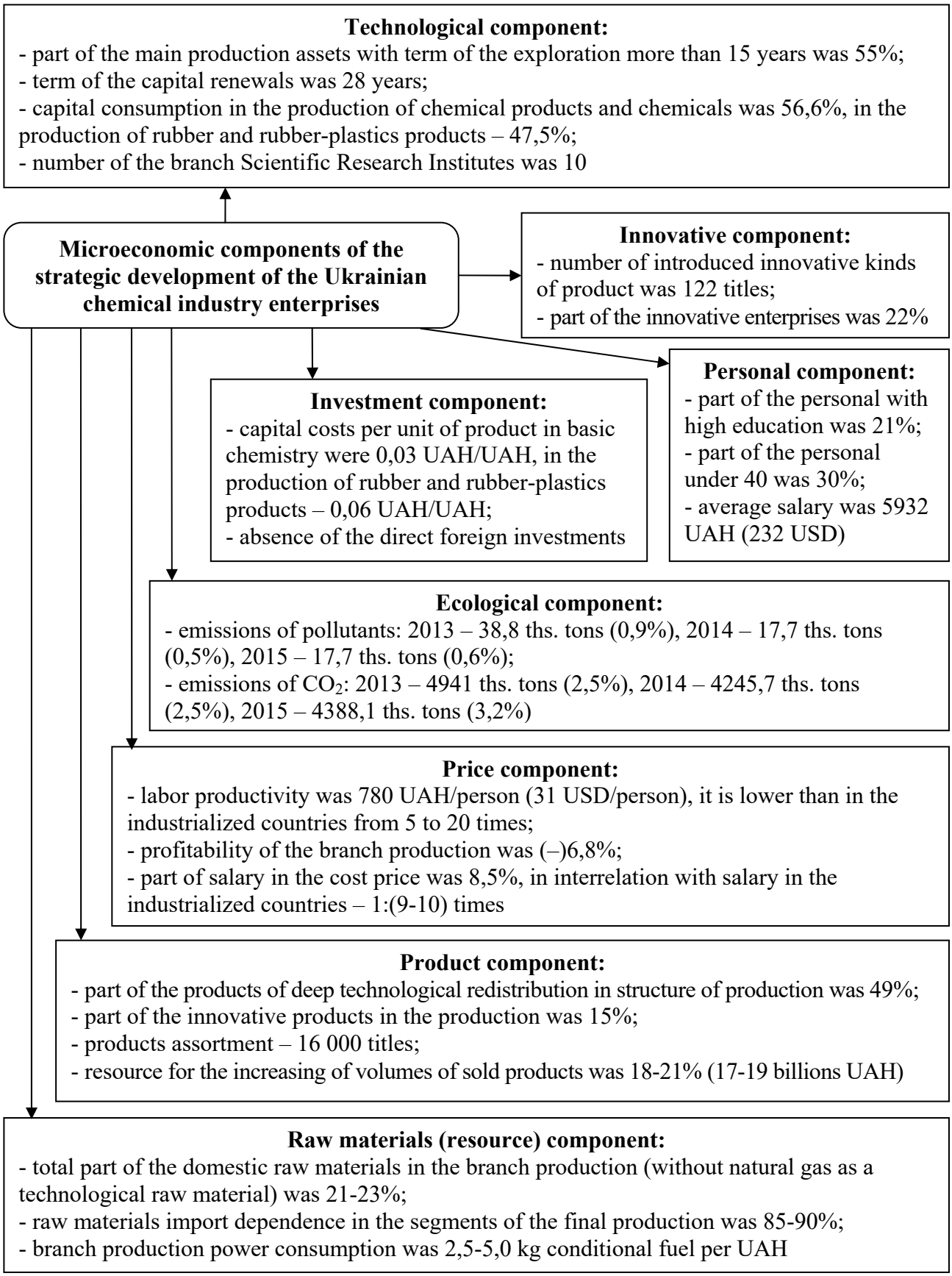


Figure 3. Microeconomic components of the strategic development of the Ukrainian chemical industry enterprises in 2016

Formed by [5, pp. 32–34]

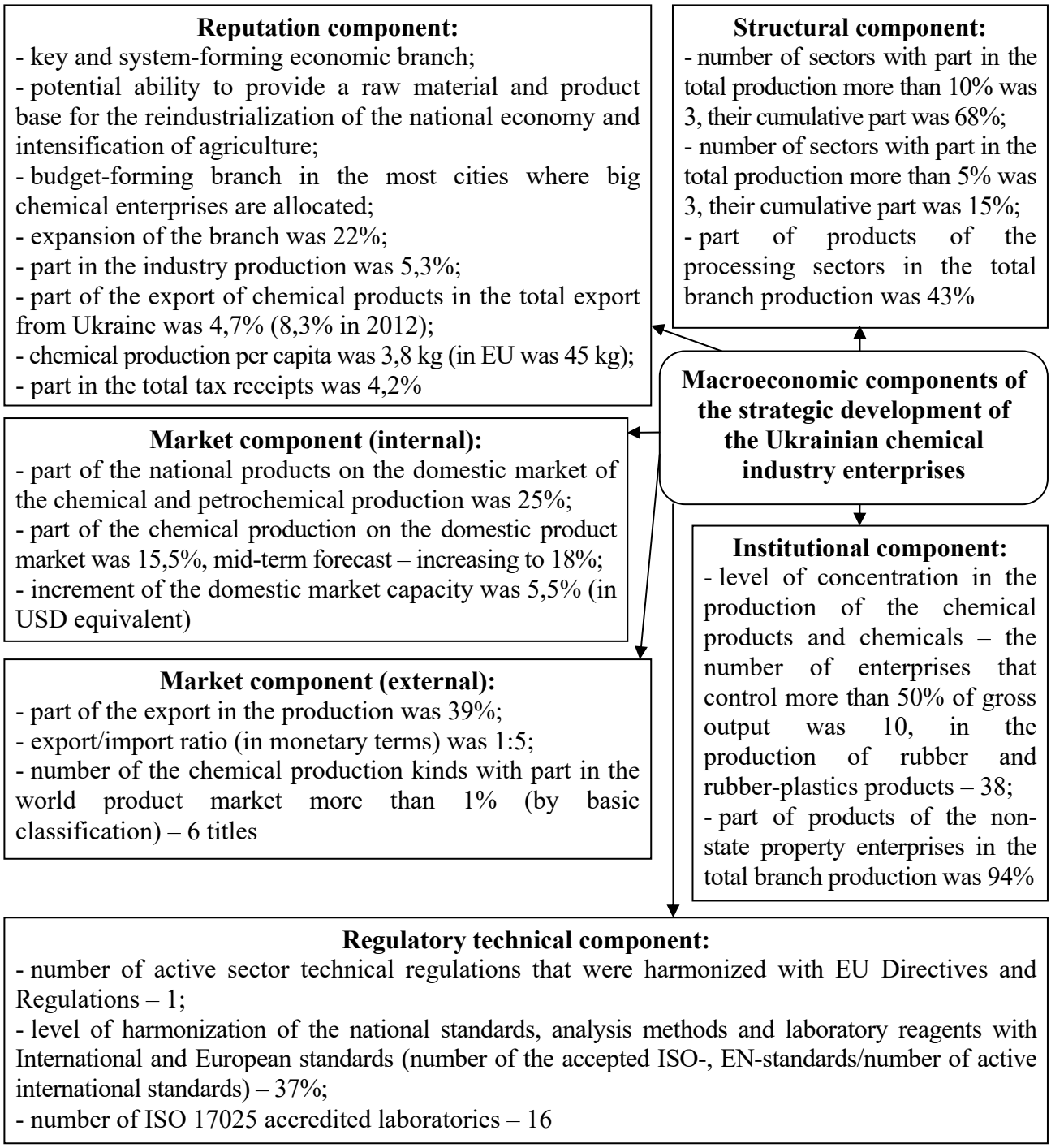


Figure 4. Macroeconomic components of the strategic development of the Ukrainian chemical industry enterprises in 2016 *Formed by [5, pp. 32–34]*

main production assets with term of the exploration more than 15 years was 55%), investment (absence of the direct foreign investments), ecological (emissions of the pollutants and CO_2), raw materials (high level of the import dependence in the segments of the final production was 85-90%).

The most important among macroeconomic components of the strategic development of the Ukrainian chemical industry enterprises were (fig. 4): reputation (high level of the expansion of the branch was 22%, low level of the chemical products per capita 3,8 kg), market (low part of the national products on the domestic market 25%, export/import ratio 1:5, little part of kind of the products with part in the world

product market is more than 1% – 6 titles), regulatory technical (low level of the harmonization of the National regulations with EU Directives and Regulations – 1).

The problem of strategic development is especially relevant in the Ukrainian tire production. In Ukraine tires are produced mainly for passenger cars, light trucks, trucks and heavy trucks, trolleybuses and buses, agricultural machinery. In 2003 – 2017 the proportion of these groups in the tires export was above 71% in weight, quality and cost equivalents. In 2017 tires held 3% on the internal market, 4% in the export and import of the chemical and petrochemical products in each [4, pp. 24-27].

To 2015 the Ukrainian tire production was shown by 3 enterprises: PJSK «InterMicro Delta, Inc.», PJSK «Rosava» and «Ukrainian Plant of Large Size Tires, Ltd.». In 2012 PJSK «InterMicro Delta, Inc.» bought the property complex of OJSK «Dniproshina» but in 2016 this company was declared as a bankrupt [10].

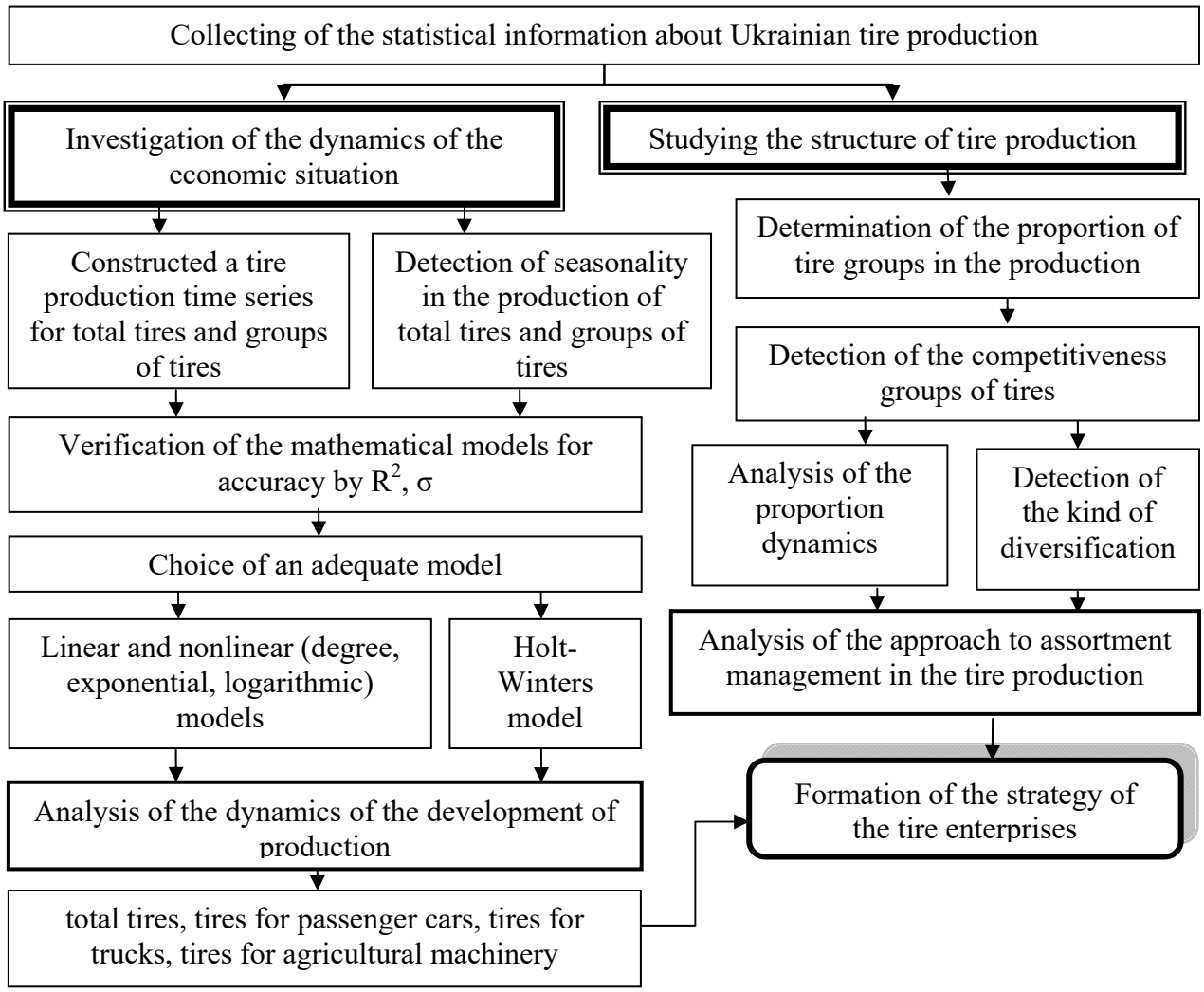


Figure 5. Components of the investigation of the Ukrainian tire production
Grouped by author

OJSK «Dniproshina» and PJSK «Rosava» were leading and structure forming enterprises in the Ukrainian chemical industry. In 2010 their share in the branch production was 0,7% and 2% severally, in 2011 PJSK «Rosava» provided 1,8%.

In work [2, pp. 11–14] the methodical approach to the strategic positioning of new and modernized tire enterprises products has been worked out; the process components of the economic mechanism to increase the tire products competitiveness have been grounded; the elements of tire enterprise strategy for improving the level of tire products competitiveness have been determined.

The investigation of the dynamics of tire production allows to choose the tire enterprises strategy considering the modern trends, forecasts and influence of the internal and external factors. The structural-logical sequence of the investigation is grounded on the formed information base and includes the directions, expected results and purpose of research (fig. 5).

Last 13 years the volumes of tire production were above 7,5 mln. pcs. per year (fig. 6). Since 2005 the downtrend has continued in the tire production. This trend has been deepened by financial-economic crisis 2008-2009. Tire production is related diversified by groups of tires (fig. 7). Tires for passenger cars hold 80-92%.

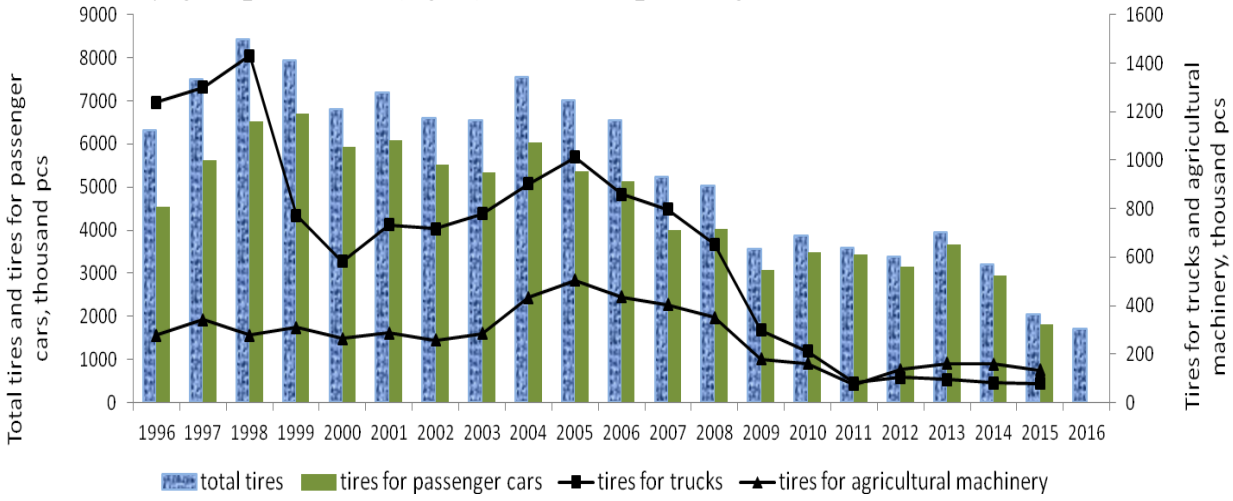


Figure 6. Tire production dynamics in Ukraine in 1996-2016

Constructed by [6] and statistical data of enterprises

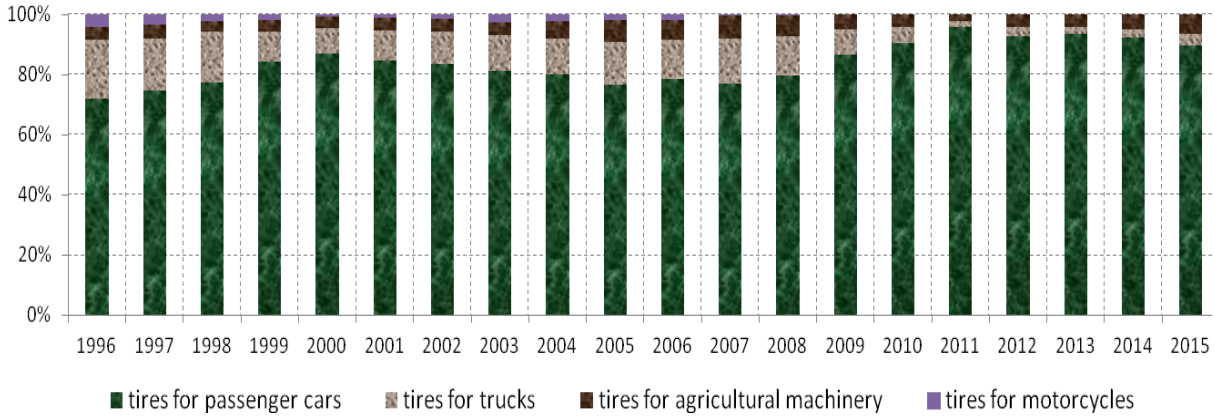


Figure 7. Structure of tire production in Ukraine in 1996-2015

Calculated and constructed by [6] and statistical data of enterprises

Retrospective analysis of time series of the monthly volumes of tire production for 2002 – 2013 allowed to detect the seasonality and to make a short-term forecast for the nearest 2 years using three-parameter model of Holt-Winters, models of seasonal

decomposition Census 1, X-11 (Census 2) and Auto Regressive Integrated Moving Average mode. The forecasted level in 2015 is less in 1,57 times compared with 2014.

The analytical models of annual dynamics of tire production $Q = ae^{bt}$, $a > 0$ and $Q = a + bt + ct^2$ were obtained through moving average method in time series analysis.

Table 1

Economic interpretation of the models of the dynamics of the development of the Ukrainian tire production in 1996-2015

Characteristics of the model and indexes of the economic development	Period of the ana-lysis	Title of the time series			
		total tires	tires for passenger cars	tires for trucks	tires for agricultural machinery
Model of the development dynamics	1996-2011	$Q = 9117e^{-0,05t}$, $R^2 = 0,768$	$Q = 7204e^{-0,04t}$, $R^2 = 0,787$	$Q = 1733e^{-0,11t}$, $R^2 = 0,557$	$Q = -1,609t^2 - 28,83t + 1117$, $R^2 = 0,606$
	1996-2013	$Q = -19,91t^2 + 29,95t + 7645$, $R^2 = 0,933$	$Q = -12,91t^2 - 3,390t + 6187$, $R^2 = 0,907$	$Q = -3,23t^2 - 8,19t + 1072$, $R^2 = 0,763$	$Q = -3,66t^2 + 53,71t + 179$, $R^2 = 0,627$
	1996-2015	$Q = -10,97t^2 - 99,64t + 7964$, $R^2 = 0,93$	$Q = -6,626t^2 - 94,23t + 6409,4$ $R^2 = 0,91$	$Q = -2,054t^2 - 25,5t + 1115,4$, $R^2 = 0,818$	$Q = -2,481t^2 + 36,463t + 221,7$, $R^2 = 0,627$
Parameter of the model and conclusion about economic development of the tire production					
Absolute increment of the dynamics (δ), $\delta(t) = b + 2ct$	1996-2013	$29,95 - 39,82t$	$-3,39 - 25,82t$	$-8,19 - 6,46t$	$53,71 - 7,32t$
	1996-2015	$-99,64 - 21,94t$	$-94,23 - 13,252t$	$-25,5 - 4,108t$	$36,463 - 4,962t$
minimal absolute shift (ths. pcs.) and character of the trend in time	1996-2013	29,95, decreasing	– 3,39, decreasing	– 8,19, decreasing	53,71, decreasing
	1996-2015	– 99,64, decreasing	– 94,23, decreasing	– 25,5, decreasing	36,463, decreasing
Absolute acceleration of the dynamics $\varphi(t) = 2c$, ths. pcs.	1996-2013	– 39,82	– 3,39	– 6,46	– 7,32
	1996-2015	– 21,94	– 94,23	– 4,108	– 4,962
Rate of the dynamics increment $\rho(t) = \frac{b+2ct}{a+bt+ct^2}$	1996-2013	rate of the dynamics increment monotonously decreases on the interval [0, ∞)			
	1996-2015				

Calculated by author

They quantitatively demonstrate decreasing trends in the production of every group of tires. The trends in production of total tires are determined by corresponding indicators in the production of tires for passenger cars. The main cause of fall-off of tire production is a low product and price competitiveness of a significant proportion of the assortment which is more and more replaced by import products in every group of tires.

OJSK «Dniproshina» had the decline and fluctuation of rate of the dynamics increment of production. It points to absence the strategies of the providing the sustainable development of this enterprise in the production of tires as in total and in groups. The production of tires for agricultural machinery at PJSK «InterMicro Delta, Inc.» was increased on 30,75%/ It indicates the development of this group of tires by enterprise. PJSK «Rosava» has provided own development by tires for passenger cars and has no elaborated the strategies of sustainable development in group of tires for trucks. The group of tires for agricultural machinery has not provided the sustainable development due to small volumes of production. Despite an active innovation and investment policy of producers the competitiveness of the Ukrainian tires continues to decline. The introduced programs of development had a perfunctory character and did not help to stop the downtrends in the production of any group of tires.

Thereby, the tire enterprises strategy must be formed for improving the level of production, be individually for every group of tires and include macro- and microeconomic components of the strategic development of the chemical industry enterprises.

References:

1. Bala, V.V. (2010). Organizatsiino-ekonomichnyi mekhanizm pidvyshchennia efektyvnosti diialnosti pidpryyemstv khimichnoi promyslovosti [Organization-economic mechanism to increase an efficiency of the investment activity of the chemical industry enterprises]. Extended abstract of candidate's thesis. Kremenchuk: KrSU named after Mykhailo Ostrohradskyi [in Ukrainian].
2. Chernysheva, O.M. (2016). Otsinka konkurentospromozhnosti produktsii pidpryemst shynnoho vyrobnytstva [Estimation of the tire enterprises production competitiveness]. Extended abstract of candidate's thesis. Kharkiv: NTU «KhPI» [in Ukrainian].
3. Khadzhinova, Ye.V. (2015). Intehratsionnyie obedineniia kak faktor povysheniia konkurentosposobnosti predpriiatii khimicheskoi otrasli [Integration associations as a factor of improving the competitiveness of the chemical industry]. Teoretycni ta praktychni aspekty ekonomiky ta intelektualnoi vlasnosti – Theoretical and Practical aspects of Economic and Intellectual Property, Vol. 2, 2 (12), 185-193 [in Russian].
4. Kovenia, T.V. (2017). Khimichna promyslovist Ukrainy v pershomu pivrichchi 2017 roku [Ukrainian chemical industry in the first half-year 2017]. Khimichna promyslovist Ukrainy – Chemical Industry of Ukraine, 2, 22-32 [in Ukrainian].
5. Kovenia, T.V. (2017). Portret konkurentospromozhnosti khimichnoi promyslovosti Ukrainy: 2016 rik [Portrait of competitiveness of the Ukrainian

chemical industry: 2016]. Khimichna promyslovist Ukrainy – Chemical Industry of Ukraine, 1, 32-34 [in Ukrainian].
6. Ofitsiinyi sait Ahenstva z rozvytku infrastruktury fondovoho rynku Ukrainy [Official site of Stock market infrastructure development agency of Ukraine]. smida.gov.ua. Retrieved from http://smida.gov.ua/ [in Ukrainian].
7. Ofitsiinyi sait Derzhavnoi sluzhby ststystyky Ukrainy [Official site of State Statistics Service of Ukraine]. ukrstat.gov.ua. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/ [in Ukrainian].
8. Pavlenko, I.I. (2015). Otsinka potentsialu pidvyshchennia konkurentospromozhnosti pidpryiemstv khimichnoi promyslovosti [Evaluation of potential to increase the enterprise competitiveness of chemical industry]. Teoretycni ta praktychni aspekty ekonomiky ta intelektualnoi vlasnosti – Theoretical and Practical aspects of Economic and Intellectual Property, Vol. 2, 2 (12), 8-13 [in Ukrainian].
9. Pererva, P.G. (2013). Formuvannia stratehii rozvytku pidpryiemstv khimichnoi promyslovosti [Formation of the strategy of the chemical industry enterprises]. Visnyk NTU «KhPI» – Bulletin of the NTU «KhPI», 21, 112-119 [in Ukrainian].
10. Starodubtsev, V. (2016) Ukraina poteriala odin iz krupneishikh zavodov [Ukraine lost one of the largest plants]. Delovaia stolitsa – Business capital, 12.01. Retrieved from http://www.dsnews.ua/economics/ukraina-poteryala-odin-iz-krupneyshih-zavodov-11012016200300 [in Russian].

2.11. ІННОВАЦІЙНА АКТИВНІСТЬ ЯК БАЗА РЕІНЖИНІРИНГА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Чумак Л. Ф.
к. е. н., доцент
Українська інженерно-педагогічна академія

Реінжиніринг є одним з найсучасніших інструментів адаптації промислових підприємств до нових умов існування на ринку. Зарубіжні і вітчизняні підприємства досить часто стикаються з такими завданнями, рішення яких за допомогою традиційних знань і положень менеджменту дуже складно, а іноді практично неможливо. Виникає проблема пошуку нових нетрадиційних шляхів, які дозволять досягти бажаних конкурентних позицій та переваг. Процес реінжинірингу характеризується як інноваційна форма сучасного менеджменту, яка реалізується тільки за допомогою впровадження в практичну діяльність промислових підприємств інноваційних досягнень у розвитку техніки, технологій, організації виробництва та інших сфер діяльності. Дослідженням науково-теоретичних та практичних основ реінжинірингу підприємств присвячені праці багатьох вчених: Абдікєєва Н.[1], Андерсена Б.[2], Охріменко О. [4], Робсона М.[7], Ситник О. [8], Таранюка Л. [10], Черепа А. [13] та ін.

Сучасні умови господарювання вже не витримують екстенсивного повільного розвитку економіки, в якій домінує функціональна система управління та традиційні процеси (виробничі та невиробничі). Всі методи, інструменти та засоби, що змінюють функціонування промислових підприємств та економіки в цілому, базуються на інноваційних засадах [10]. Тому, актуальним остається пошук дієвих процесів, методів та інструментів, що сприятиме утриманню виробничих підприємств як бази національної економіки та стійкому їх розвитку.

Таблиця 1

Рейтинг України за індексом глобальної конкурентоспроможності у 2012-2018 рр.

Позиції України та деяких країн світу за Індексом глобальної конкурентоспроможності	2012 – 2013 (з 144 країн)	2013 – 2014 (з 148 країн)	2014 – 2015 (з 144 країн)	2015 – 2016 (з 140 країн)	2016 – 2017 (з 138 країн)	2017 – 2018 (з 137 країн)
Україна	73	84	76	79	85	81
Грузія	77	72	69	66	59	67
Туреччина	43	44	45	51	55	53
Росія	67	64	53	45	43	38
Польща	41	42	43	41	36	39

Таблиця 2

Позиції України за основними складовими Індексу глобальної конкурентоспроможності за 2014 – 2018 рр.

Індекс глобальної конкурентоспроможності (позиції України за основними складовими)	2014 – 2015 (з 144 країн)	2015 – 2016 (з 140 країн)	2016 – 2017 (з 138 країн)	2017 – 2018 (з 137 країн)
	76	79	85	81
Здатність до інновацій	82	52	49	51
Якість науково-дослідних інститутів	67	43	50	60
Витрати компаній на дослідження і розробки	66	54	68	76
Співпраця університетів та промисловості у дослідженнях та розробці	74	74	57	73
Державні закупівлі високотехнологічної продукції	123	98	82	96
Наявність вчених та інженерів	48	29	29	25

Слід зауважити, що швидкі зміни середовища вимагають постійних досліджень у напрямку підвищення ефективності та конкурентоспроможності діяльності промислових підприємств. Рейтинг України за індексом глобальної конкурентоспроможності наведено у таблицях 1, 2 [5].

За даними табл. 1 можна констатувати, що, нажаль, не спотерігається позитивної тенденції на протязі майже десяти років.

Ситуація з впровадженням інновацій в діяльність промислових підприємств України наведено у таблицях 3, 4 [9].

Частка впроваджених інновацій у останні роки зростає, але показник 16,6% (кожне шосте підприємство в Україні здійснює інноваційну діяльність, тоді як у розвинених країнах світу (США, Японія та ін.) 70% від загальної частки підприємств вважаються інноваційно-активними) занадто малий для того, щоб зробити прорив у підвищенні конкурентоспроможності вітчизняної промисловості.

Таблиця 3

Інноваційна активність підприємств України у 2000-2016 роках

	Питома вага підприємств, що займалися інноваціями	Загальна сума витрат	У тому числі за напрямами						
			дослідження і розробки	у тому числі		придбання інших зовнішніх знань	підготовка виробництва для впровадження інновацій	придбання машин обладнання та програмного забезпечення	інші витрати
				внутрішні НДР	зовнішні НДР				
	%	млн. грн.							
2000	18,0	1760,1	266,2	X	X	72,8	163,9	1074,5	182,7
2001	16,5	1979,4	171,4	X	X	125,0	183,8	1249,4	249,8
2002	18,0	3018,3	270,1	X	X	149,7	325,2	1865,6	407,7
2003	15,1	3059,8	312,9	X	X	95,9	527,3	1873,7	250,0
2004	13,7	4534,6	445,3	X	X	143,5	808,5	2717,5	419,8
2005	11,9	5751,6	612,3	X	X	243,4	991,7	3149,6	754,6
2006	11,2	6160,0	992,9	X	X	159,5	954,7	3489,2	563,7
2007	14,2	10821,0	986,4	793,5	192,9	328,4	X	7441,3	2064,9
2008	13,0	11994,2	1243,6	958,8	284,8	421,8	X	7664,8	2664,0
2009	12,8	7949,9	846,7	633,3	213,4	115,9	X	4974,7	2012,6
2010	13,8	8045,5	996,4	818,5	177,9	141,6	X	5051,7	1855,8
2011	16,2	14333,9	1079,9	833,3	246,6	324,7	X	10489,1	2440,2
2012	17,4	11480,6	1196,3	965,2	231,1	47,0	X	8051,8	2185,5
2013	16,8	9562,6	1638,5	1312,1	326,4	87,0	X	5546,3	2290,9
2014	16,1	7695,9	1754,6	1221,5	533,1	47,2	X	5115,3	778,8
2015	17,36	13813,7	2039,5	1834,1	205,4	84,9	X	11141,3	548,0
2016	18,9	23229,5	2457,8	2063,8	394,0	64,2	X	19829,0	878,4

Таблиця 4

Впровадження інновацій на промислових підприємствах

	Питома вага підприємств, що впроваджували інновації. %	Впроваджено нових технологічних процесів, процесів	у т.ч. маловідходні, ресурсозберігаючі	Впроваджено виробництво інноваційних видів продукції, найменувань	з них нові види техніки	Питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промислової, %
2000	14,8	1403	430	15323	631	9,4
2001	14,3	1421	469	19484	610	6,8
2002	14,6	1142	430	22847	520	7,0
2003	11,5	1482	606	7416	710	5,6
2004	10,0	1727	645	3978	769	5,8
2005	8,2	1808	690	3152	657	6,5
2006	10,0	1145	424	2408	786	6,7
2007	11,5	1419	634	2526	881	6,7
2008	10,8	1647	680	2446	758	5,9
2009	10,7	1893	753	2685	641	4,8
2010	11,5	2043	479	2408	663	3,8
2011	12,8	2510	517	3238	897	3,8
2012	13,6	2188	554	3403	942	3,3
2013	13,6	1576	502	3138	809	3,3
2014	12,1	1743	447	3661	1314	2,5
2015	15,2	1217	458	3136	966	1,4
2016	16,6	3489	748	4139	1305	...

Безумовно, слід звернути увагу на безліч факторів, які впливають на формування саме такій ситуації: нестача коштів для фінансування інвестиційних проектів; слабкість матеріальної, науково-технічної бази,

застаріла технологія; відсутність резервних потужностей, обмеження, що виникають з боку антимонопольного і податкового законодавства; значний економічний ризик, досить тривалий термін окупності нововведень та ін.

Слід зазначити, що існує прямий зв'язок між розміром підприємства і його рівнем інноваційності, оскільки для впровадження інновацій необхідно мати певну кількість персоналу, задіяного у виконанні наукових досліджень і розробок. Відповідно найвища частка як технологічно інноваційних, так і нетехнологічно інноваційних підприємств була серед великих підприємств.

Найчастіше до ефективних шляхів підвищення інноваційної активності відносять: вдосконалення інструментів державної підтримки інноваційної діяльності підприємств, впровадження дієвого контролю за використанням фінансування інноваційних проектів з боку органів виконавчої влади усіх рівнів, вдосконалення системи надання пільгових кредитів зі зниженими кредитними ставками, страхування ризиків, створення діючої інформаційної системи щодо інновацій на державному рівні, що сприяє доступності технологій більшої кількості підприємств як великим, так середнім і малим, що сприятиме створенню нових конкурентоспроможних продуктів, процесів, матеріалів або послуг; надання малим підприємства доступу до фінансових ресурсів, зменшення ставки податку на прибуток, реалізація механізму індексування інноваційної активності промислових підприємств, впровадження ефективної взаємодії Інноваційної палати України з промисловими підприємствами, відокремлення на промислових підприємствах маркетингових інноваційних груп з обов'язками інформаційного забезпечення інновацій та новинок на ринку, розробки пропозицій щодо нових товарів; підготовка сучасних фахівців, що спроможні мислити інноваційно, креативне та ін. [3, 6, 13].

Промисловим підприємствам потрібні значні капітальні вкладення для подолання технологічного відставання і створення гнучкого сучасного виробництва - в автоматизацію технічної, технологічної, організаційної підсистем підприємств, в інформаційні системи, в перепідготовку персоналу.

Підприємство, прагнуче вижити або поліпшити своє положення на ринку, повинне постійно удосконалювати технології виробництва, способи організації ділових процесів та процесів управління. Якщо на підприємстві виникає потреба суттєвої реорганізації діяльності, то використовується реінжиніринг – всі перетворення починаються якби з «чистого листа». Саме цим реінжиніринг відрізняється від вдосконалення або реструктуризації. На відміну, наприклад, від автоматизації сутність реінжинірингу полягає в новаторстві, в залученні новітніх технологічних можливостей для досягнення абсолютно нових цілей. Це один з найскладніших елементів реінжинірингу - вміння знайти нові, незнайомі можливості технології.

У вітчизняній промисловості необхідність переходу до гнучкого виробництва, орієнтованого на клієнта, так само, як і в більш розвинутих країнах світу, обумовлена суттєвими змінами в технологіях, ринках збуту і потребах клієнтів. Прагнучи вижити в конкурентному середовищі, українські

підприємства змушені прикладати все більше зусиль для управління змінами, і у стремлінні відповідати вимогам ринку, їм доводиться міняти базові принципи власної організації: здійснювати перехід від орієнтації на функціональні складові до орієнтації на процеси.

Проведення реінжинірингу на вітчизняних підприємствах має специфічні особливості, які пов'язані з тривалим використанням командно-адміністративної системи управління, неоптимальною системою контролю, негнучкість виробничих та управлінських процесів, дублювання функцій різними підрозділами та ін. [10].

Найбільш ефективними результатами проведення реінжинірингу можна вважати стрімкість перетворень, налаштованість персоналу на швидку зміну характеру робіт, формування у кожного виробника однакового розуміння майбутнього підприємства та свого персонального вкладу в досягнення результату, отримання середовища для професійного, творчого та кар'єрного росту працівників.

Система принципів реінжинірингу відображена на рис. 1.

Рис. 1. Принципи реінжинірингу

Реінжиніринг промислового підприємства складний і затратний процес. Ряд керівників підприємств вважають, що в теперішніх умовах (великі основні фонди, низка інвестиційна активність, значні ризики, нестійке зовнішнє середовище та ін.), доцільніше створити нове виробництво, ніж змінювати існуюче, під яке вже сформовано система управління та організація виробничого процесу. В зв'язку з цим, виникає потреба забезпечення належної мотивації керівництва, оскільки без його впевненості в необхідності

перебудови підприємства неможливо домогтися запланованого кінцевого результату реінжинірингу. В цілому, для забезпечення бажаного результату ефективним є використання проектного управління зі всіма його принципами, вимогами, функціями та методами, що вимагає додаткових витрат та підготовки.

Реалізація всіх процесів реінжинірингу повинна супроводжуватись значної інформаційної підтримкою: чітко організований збір, обробка та аналіз даних щодо ходу виконання планових показників та їх відповідність встановленої стратегічної мети, крім того, широко висвітлюватися в засобах внутрішньої інформації підприємства, що забезпечує розуміння усіма того, що робиться. У межах проектного управління, а для інжинірингу це особливо важливо, необхідно чітко визначати і розподіляти ролі, обов'язки і відповідальність кожного учасника для забезпечення результату та висвітлювати окремо досягнення, які супроводжують реінжиніринг та підвищують ефективність бізнесу.

Підготовка та проведення реінжинірингу потребує вивчення існуючого світового досвіду та його адаптації до потреб конкретного промислового підприємства, врахування можливих типових помилок з метою досягнення бажаного стратегічного результату.

Таким чином, насьогодні єдиним шляхом досягти конкурентоспроможності та забезпечити стійкий розвиток для промислових підприємств є інноваційний шлях. У зв’язку з цим, більшості вітчизняних підприємств необхідно впровадження принципів реінжинірингу – цього потребує адаптація до динамічного зовнішнього середовища.

Література:

1. Абдикеев, Н. М. Реинжиниринг бизнес-процессов. Полный курс MBA : учебник / Н. М. Абдикеев, Т. П. Данько, С. В. Ильдеменов, А. Д. Киселев. – М. : ЭКСМО, 2005. – 587 с.
2. Андерсен, Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / Бьерн Андерсен ; пер. с англ. С. В. Ариничева. – М. : РИА «Стандарты и качество», 2003. – 272 с.
3. Вергал К. Ю. Дослідження стратегічного інноваційного розвитку підприємства методами системного економіко-математичного моделювання / К. Ю. Вергал // Дослідження та оптимізація економічних процесів «Оптимум – 2008» : труди VI Міжнародної науково-практичної конференції, (3–5 груд. 2008 р.). – Х. : НТУ «ХПІ», 2008. – С. 117–118.
4. Охріменко О. Оцінка ефективності реінжинірингу бізнес-процесів промислових підприємств/ Економічний аналіз. Випуск 12. Ч. 1. - 2013 р.- С. 236-242.
5. Позиція України в рейтингу країн світу за індексом глобальної конкурентоспроможності. Режим доступу: http://edclub.com.ua/analityka/pozyciya-ukrayiny-v-reytyngu-krayin-svitu-za-indeksom-globalnoyi-konkurentospromozhnosti-2

6. Ратушняк О. Г. Аналіз інноваційної діяльності промислових підприємств України / О. Г. Ратушняк // Матеріали XLV Науково- технічної конференції ВНТУ, Вінниця, 23-24 березня 2016 р. – Режим доступу : http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fm/all-fm2016/paper/view/639.
7. Робсон, М. Практическое руководство по реинжинирингу бизнес-процессов / М. Робсон, Ф. Уллах ; пер. с англ. под ред. Н. Д. Эриашвили. – М. : Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 224 с.
8. Ситник О. Б. Досвід інжинірингової діяльності в сучасному економічному просторі // Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики, 2013, № 4 (24). – С. 104-116.
9. Статистичний збірник «Наукова та інноваційна діяльність України»: Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2005/ni/ind_rik/ind_u/2002.html
10. Таранюк, Л. М. Науково-понятійний апарат реінжинірингу бізнес-процесів підприємства / Л. М. Таранюк // Механізм регулювання економіки. – 2009. – № 4. – С. 97–104.
11. Усова Г.В., Коваленко К.В. Особливості застосування реінжинірингу бізнес-процесів на промислових підприємствах.: Режим доступу: http://www.pu.if.ua/depart/Finances/resource/file/Збірник/2013-2/УсоваКовал.pdf
12. Федулова Л.І. Концептуальні засади управління інноваційним розвитком підприємств // Маркетинг і менеджмент інновацій, №2, 2014. – С. 122-135 Режим доступу: http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/
13. Череп, А. В. Реінжиніринг – філософія управління підприємством харчової промисловості : монографія / А. В. Череп, К. Л. Потопа, О. В. Ткаченко. – К. : Кондор, 2009. – 368 с.

SECTION 3
Mathematical methods, models and information technology in the management of economic systems

3.1. RESEARCHING OF DATA MINING ALGORITHMS IN DETERMINING FRAUD IN A NETWORK

Bartashevskaya Y. N.,
PHD in Economics, Associate professor of the Department of Economy and Business-Process Modelling
Dzukem Kemkuignou Carine
Master in Economic Cybernetics
Alfred Nobel University

Social networks, created by the evolution of the Internet (Web 2.0), are today a major communication and work tool for enterprises as well as for individuals. Affecting an extremely wide audience (people of all ages, status, category and domain) because of its many benefits (social activity, financial transactions, exchange and sharing of information, collection of knowledge), these networks represent a market of first plan which is no longer ignored by companies. Indeed, the business world quickly understood the interest of using social networks, for financial purposes to promote the management of their e-reputation [1]. Some companies have decided to use them for professional purposes, in order to involve their employees and sometimes their customers in the life of the company. Today, all enterprises have to do with social networks, which allow them to manage their image, develop financially and enrich their experience in the web market that offers new opportunities, previously nonexistent.

However, despite the many benefits of using social networks in today's lives, their expansion over the years has also led to the proliferation of fraudsters and cybercriminals given the quantity and quality of information which are increasingly stored on these networks. No more than a week goes by without the news bulletins reporting a cyberattack against an organization, company, group or individual [2]; attacks or frauds being of various kinds, given the unlimited imagination of the fraudsters. Here we mention the attacks on the goods of someone (credit card fraud, insurance fraud, redirected financial transactions, hacking, etc.) and the attacks on people (usurpation identity, misappropriation of confidential data, propagation of false information or destructive information, etc.). These fraud attempts, which have been drastically increasing in recent years, make fraud detection more important than ever. This is why organizations or companies must create a barrier between them and cyber-fraudsters.

Consider the credit card fraud on networks when there are bank card transactions on the internet. These transactions are processed by the EIG BC (Economic Interest Grouping Bank Card) which manages the authorization process for Visa and MasterCard cards on the networks. This is how the EIG BC network is

at the center of the analysis of fraud on internet and the objective of this analysis is based on two main processes:

– the detection of fraud. This process consists of creating a fraud detection engine. This engine having the followings characteristics [3]: the aggregates construction; the sampling; the modeling (develop data mining algorithms to model fraudulent behavior, the temporal and dynamic evolution of these behaviors and interactions between different actors;

– investigation of fraud. This process consists of identifying points of compromise (sites where Bank details have been hacked) and quickly detect new modes of operation of fraudsters (the succession of actions over time).

An investigation procedure is started when an alert is triggered. The investigation team focuses on the cards that have been involved in the fraud to try to understand the mechanism of the fraud [3]. The investigation of fraud results in the arrest of fraudsters by the national police.

These processes use algorithms in the background that focus on:

– sampling techniques;
– the construction of dynamic typologies of fraud;
– the evolution of fraud behavior;
– fraud detection algorithms;
– the fraud investigation algorithms.

The data in the case of our work is the sets of information circulating between the acquiring banks and the issuing banks. These data exchanges are carried out via the IEG BC network on the internet. In effect, the IEG BC collect data on transactions effected with a Visa card or MasterCard. However, the data of these transactions are not rich enough in content, because no information on the customer or cardholder (name, address, age, sex) or no information on the product purchased (type of product, number of products). This information being confidential and held only by banks (card data) or by the seller (product data) [3].

The IEG BC therefore compensates these information failures by all the transactions that are carried out online by cardholders. The data available for each transaction being: card information (type of card, card number, expiry date, security code, cardholder name); seller information (seller's identifier, identification number of enterprise, seller's country, seller's activity, acquiring bank, country of the acquiring bank and used terminal); information about the transaction (date and time of the transaction (local and GMT), amount); the data stored on the card in the credit card operator system; an indicator of fraud for this transaction (if the card has already been put in opposition: the reason for the opposition, the date and time of the opposition).

Thus, to enrich this raw data, IEG BC experts use techniques to pre-process the data in order to complete the database.

These techniques consist to: enrich the raw data with aggregates, generate transaction sequences, prepare the data for later steps [4].

The aggregates defined apply to the different actors of the transaction: the card, the sellers and the card-seller interactions (social aggregates).

Thus, the aggregates calculated for this project are:

– card aggregates. A form describing the profile of the cardholder is established. This one contains the information on the various transactions made with the card since the opening of the account until the current date T of the transaction.

It takes into consideration the number of transactions made, the amount of each transaction, the total amount of transactions, the average number of transactions, as well as the differences from the "normal" behavior of the card (for example: from the average number of cash withdrawals per month, we can detect an unusual use of the card);

– sales aggregates. A form describing the profile of the trader is established. This contains the average number of transactions the seller makes, the average transaction amount and the total amount of transactions over a given period, as well as differences from the seller's "normal" behavior.

The data to which our algorithms apply are data from two-day transactions by European credit cards in September 2013. In this data representing a number of 284807 transactions, 492 (0.172%) of transactions were found fraudulent.

The data we are using is data already preprocessed by the Principal Component Analysis (PCA) transformation technique because it has unfortunately been impossible to find source data because of the confidentiality issues of this information which are closely guarded by the banks and IEG BC.

Principal Component Analysis (PCA) is a statistical procedure that uses an orthogonal transformation to convert a set of observations of possibly correlated variables into a set of linearly uncorrelated variable values called principal components [5]. Used in predictive models and exploratory data analysis, it is a technique that highlights variation and captures strong models under a set of data.

It is used to process information in several areas such as image compression, facial recognition, market research, neuroscience, and computer graphics where large data sets are used [5].

The PCA process include next steps:

– search for a linear combination of variables such that the maximum variance is extracted from the variables;

– remove this maximum variance;

– apply step 1 and step 2 on the remaining variances. And so on.

This method is called the main axis method where orthogonal (uncorrelated) factors result. The PCA therefore analyzes the total (common and unique) variance of the data.

In our work, we apply the algorithms on a sample of 100 transactions representing the first 100 transactions made out of the 284807 transactions.

After that we use Data-mining algorithms to detection fraud in the network.

Naive Bayesian network is a simple technique for constructing classifiers: models that assign class labels to problem instances, represented as vectors of feature

values, where the class labels are drawn from some finite set. It is not a single algorithm for training such classifiers, but a family of algorithms based on a common principle: all naive Bayes classifiers assume that the value of a particular feature is independent of the value of any other feature, given the class variable [6].

The Naive Bayes algorithm is a powerful algorithm for predictive modeling and classification.

His theorem is as follows:

$$P(h \mid d) = P(d \mid h) * P(h) / P(d)$$

Where P (h | d) is "probability of hypothesis “h” for given data “d”,

P (d | h) is the probability of data “d” when the hypothesis “h” is true,

P (h) is the true probability of “h” independently of the data,

P (d) is the probability of the data “d” independently of the hypothesis.

The algorithm therefore calculates P (h | d) for a given number of hypotheses:

Then each time, select the one with the highest probability MAP (maximum a posteriori):

$$MAP(h) = \max(P(h \mid d)) \text{ or } \max(P(d \mid h) P(h)) / P(d) \text{ or } \max(P(d \mid h) P(h)$$

with P (d) – constant.

Gaussian Naive Bayes:

– real-valued attributes estimated by assuming a Gaussian distribution (for sample of 100 transactions).

– easiest to work with, only need mean and standard deviation from training data;

– calculate *mean* and *standard deviation* of input values *(X)* for each class to summarize the distribution (fig. 1):

6.6s 2

	Time	V1	V2	V3	V4
count	284807.000000	2.848070e+05	2.848070e+05	2.848070e+05	2.848070e+05
mean	94813.859575	3.919560e-15	5.688174e-16	-8.769071e-15	2.782312e-15
std	47488.145955	1.958696e+00	1.651309e+00	1.516255e+00	1.415869e+00
min	0.000000	-5.640751e+01	-7.271573e+01	-4.832559e+01	-5.683171e+00
25%	54201.500000	-9.203734e-01	-5.985499e-01	-8.903648e-01	-8.486401e-01
50%	84692.000000	1.810880e-02	6.548556e-02	1.798463e-01	-1.984653e-02
75%	139320.500000	1.315642e+00	8.037239e-01	1.027196e+00	7.433413e-01
max	172792.000000	2.454930e+00	2.205773e+01	9.382558e+00	1.687534e+01

	V5	V6	V7	V8	V9
count	2.848070e+05	2.848070e+05	2.848070e+05	2.848070e+05	2.848070e+05
mean	-1.552563e-15	2.010663e-15	-1.694249e-15	-1.927028e-16	-3.137024e-15
std	1.380247e+00	1.332271e+00	1.237094e+00	1.194353e+00	1.098632e+00
min	-1.137433e+02	-2.616051e+01	-4.355724e+01	-7.321672e+01	-1.343407e+01
25%	-6.915971e-01	-7.682956e-01	-5.540759e-01	-2.086297e-01	-6.430976e-01
50%	-5.433583e-02	-2.741871e-01	4.010308e-02	2.235804e-02	-5.142873e-02
75%	6.119264e-01	3.985649e-01	5.704361e-01	3.273459e-01	5.971390e-01
max	3.480167e+01	7.330163e+01	1.205895e+02	2.000721e+01	1.559499e+01

Fig. 1. Results of execution

Now, we need to research class of values which have: 0 for genuine transactions and 1 for Fraud.

Model 1: Learning the model that will predict and classify the next transactions (Call function Gaussian naives Bayes).

To do this we will define a function that uses 20% of all transactions as Test data (test set (20%) and training set (80%)).

Results: Training Set: 227845 transactions

Test Set: 56962 Transactions
Total: 284 807 Transactions

We can now define a function that defines a classifier and obtains predictions on the test set. It will also help us understand the assignment of transactions to 2 different classes (Fraud class: 1, Legal class: 0), to control accuracy scores and to calculate the area under the curve (ROC) (fig. 2).

We obtain the confusion matrix defined as follows:

$$\begin{bmatrix} True\ positive & False\ negative \\ false\ positive & True\ negative \end{bmatrix}$$

Where *Sum_of_Fraud = False positive + True Negative.*

– *Recall Score* is a probability of the relevant transactions that are successfully retrieved:

$$Recall\ Score\ = \frac{True\ Positive}{True\ positive + False\ negative}$$

– *Precision Score* is a probability retrieved transactions that are relevant to the query:

$$Precision\ Score\ = \frac{True\ Positive}{True\ positive + False\ Positive}$$

– *F1-score* calculate the mean between recall score and Precision score:

$$F1\ =\ 2 * \frac{Precision\ score * Recall\ score}{Precision\ score + Recall\ score}$$

– *Accuracy score* calculate trueness of precision score:

$$Accuracy\ score\ = \frac{True\ positive + True\ negative}{True\ positive + True\ Negative + False\ Positive + False\ negative}$$

– *ROC (receiver operating characteristic)* measure the performance of a classifier (fig. 2).

```
6.4s    7  train-set confusion matrix:
            [[225948   1503]
            [   140    254]]
6.4s    8  test-set confusion matrix:
            [[56457   407]
            [   33    65]]
6.5s    9  recall score:  0.663265306122
           precision score:  0.137711864407
           f1 score:  0.228070175439
           accuracy score:  0.992275552122
6.5s   10  ROC AUC: 0.967730650574805
```

Fig. 2. Output: Confusion matrix Model 1

This represents the first analysis of the dataset using all variables.

Results: Training set Confusion matrix = 227451 legal + 394 Fraud = 227845 transactions.

Test set Confusion matrix = 56864 legal + 98 Fraud = 56962 transactions.

Recall Score = 0.663265306122.

Precision score = 0.137711864407.

Model 2: Suppression of Strong correlated variables to obtain a model with more precision and sensitivity.

Now we have to delete one by one the strongly correlated variables to be able to obtain a model with more precision and sensitivity. For this we need to establish an algorithm (fig. 3) that measures the correlation between the different variables.

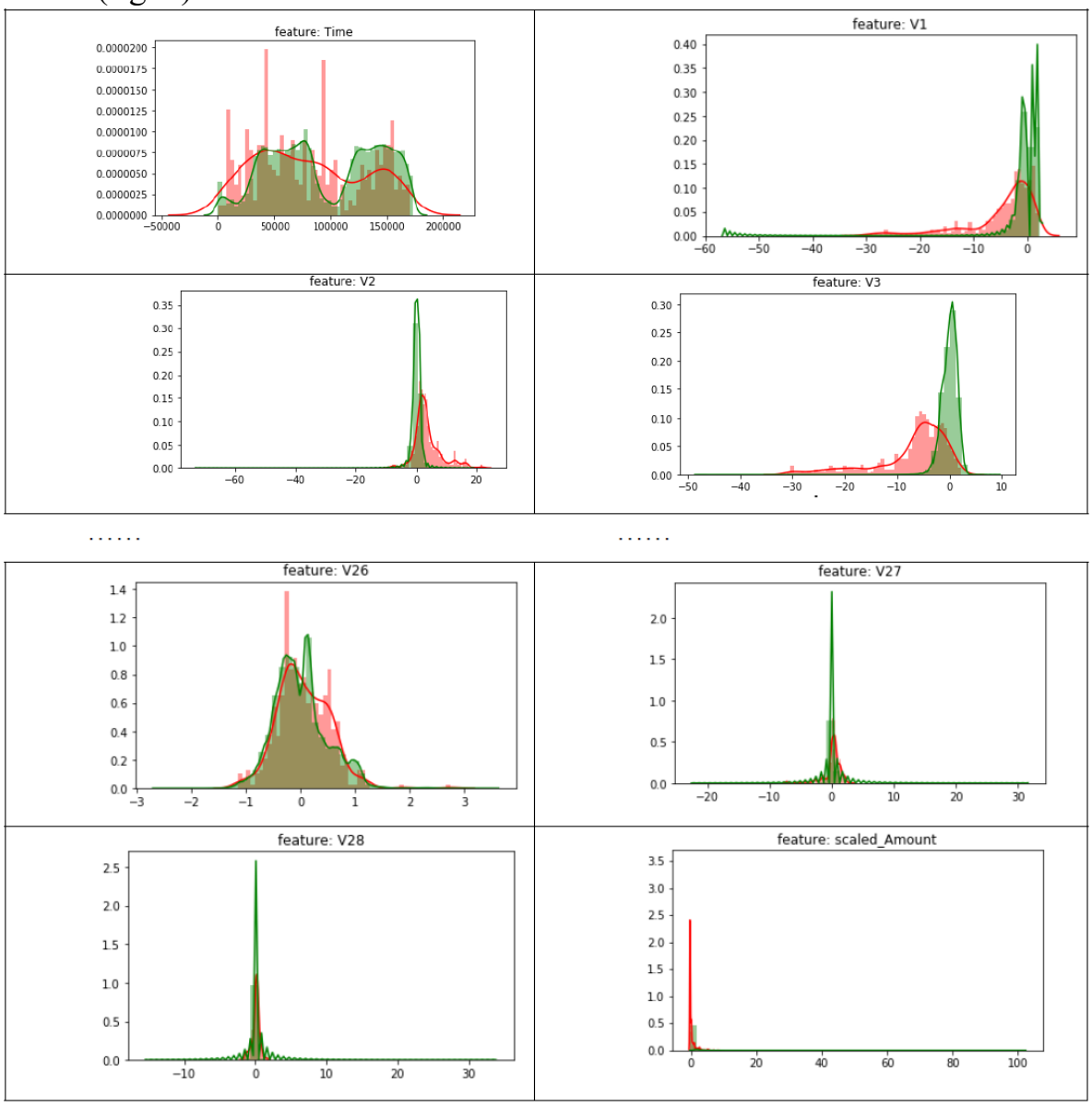


Fig. 3. Output of correlation measures

In that output, “Fraud class = red” and “legal class = green”.

Then, we will modify the classification algorithm by removing strongly correlated variables (fig. 4) to obtain a model with more precision and sensitivity.

```
13.1s      7  train-set size:  227845
              test-set size:  56962
13.1s      8  fraud cases in test-set:  98
13.5s      9  train-set confusion matrix:
13.6s     10   [[226423   1028]
               [   128    266]]
13.6s     11  test-set confusion matrix:
               [[56572   292]
               [   30    68]]
              recall score:  0.69387755102
              precision score:  0.188888888889
              f1 score:  0.296943231441
13.6s     12  accuracy score:  0.994347108599
              ROC AUC: 0.9700055915725885
```

Fig. 4. Output: Confusion matrix Model 2

This represents the Second analysis of the dataset without the strongly correlated principal component.

Results: Training set Confusion matrix = 227451 legal + 394 Fraud = 227845 transactions.

Test set Confusion matrix = 56864 legal + 98 Fraud = 56962 transactions.

Recall Score = 0.69387755102.

Precision score = 0.1888888888889.

Model 3: Suppression of variable “Time” (fig. 5).

```
12.7s    6  train-set size:  227845
            test-set size:  56962
12.8s    7  fraud cases in test-set:  98
13.2s    8  train-set confusion matrix:
             [[224300   3151]
             [    60    334]]
13.2s    9  test-set confusion matrix:
             [[56034   830]
             [   12    86]]
13.2s   10  recall score:  0.877551020408
            precision score:  0.0938864628821
            f1 score:  0.169625246548
            accuracy score:  0.985218215653
13.3s   11  ROC AUC: 0.9632964222548897
```

Fig. 5. Output: Confusion matrix Model 3

This represents the Third analysis of the dataset without the strongly correlated principal component and principal component “Time”.

Results: Training set Confusion matrix = 227451 legal + 394 Fraud = 227845 transactions.

Test set Confusion matrix = 56864 legal + 98 Fraud = 56962 transactions.

Recall Score = 0.877551020408.

Precision score = 0.0938864628821.

Model 4: Suppression of variable “Amount” (fig. 6).

```
12.8s    7  train-set size:  227845
            test-set size:  56962
12.8s    8  fraud cases in test-set:  98
13.2s    9  train-set confusion matrix:
             [[224353   3098]
             [    60    334]]
13.2s   10  test-set confusion matrix:
             [[56050   814]
             [   12    86]]
13.2s   11  recall score:  0.877551020408
            precision score:  0.0955555555556
            f1 score:  0.172344689379
            accuracy score:  0.985499104666
13.3s   12  ROC AUC: 0.9630790220562057
```

Fig. 6. Output: Confusion matrix Model 4

This represents the Fourth analysis of the dataset without the strongly correlated principal component, principal component “Time” and principal component “Amount”.

Results: Training set Confusion matrix = 227451 legal + 394 Fraud = 227845 transactions.

Test set Confusion matrix = 56864 legal + 98 Fraud = 56962 transactions.

Recall Score = 0.877551020408.

Precision score = 0.0955555555556.

We can conclude that the Model 2 obtained is the model that we can use for our analysis because it has a better precision compared to the models 1, 3, 4 which have redundant functionalities.

Recall score (Model 2) > Recall score (Model 1) > Recall score (Model 4) > Recall score (Model 3)

Precision score (Model 2) > Precision score (Model 1) > Precision score (Model 4) > Precision score (Model 3)

The removal of strongly correlated components allows a quick calculation and gives us to gain in sensitivity.

Logistic regression is the appropriate regression analysis to conduct when the dependent variable is binary (True or False; 0 or 1). It's an analysis that is based on prediction. She is used to describe data and to explain the relationship between one dependent binary variable and one or more nominal, ordinal, interval or ratio-level independent variables [7].

The notation of the logistic regression is as follows:

Let Ω be a set of k transactions, Y – the transaction to predict, $X = (X1, \ldots., Xn)$ – predictive variables for each Y transaction.

Since logistic regression is a binomial regression model, transaction Y can only take 2 possible values $(Y = 0 \, or \, Y = 1)$ that correspond to classes of a binomial model (the class of the possibility that an event arrives noted 1 and the class of the possibility that an element does not arrive noted 0).

P (Y = 0) [respectively P (Y = 1)] is the prior probability when Y = 0 (respectively Y = 1):

$P(\omega) = P(Y = \omega) \, and \, P(1) = P(Y = 1)$

$P(X \mid 0)$ (Respectively) is the conditional distribution of the predictors X knowing the value or the class taken by.

The probability of obtaining or knowing the value taken by X is therefore: $P(0 \mid X)$ or respectively $P(1 \mid X)$.

It is therefore essential to determine a better model to balance the sampling data with the logistic regression.

Since we are working on a set of 284,807 transactions with 492 transactions frauds included, we have: $\Omega_{Y=0}$ = 492 transactions, so we need to reduce the transaction sample so that for transaction Y this transaction has the same probability of belonging to class 0 or class 1.

$P(Y = 0) = P(Y = 1) = 0.5$

So for $\Omega_{Y=0}$ = 492 transactions $\Omega_{Y=1}$ = 492 transactions

$\Omega_{Y=0}$ = 492 + $\Omega_{Y=1}$ = 492 = 984 transactions

984 transactions will constitute our data samples for the use of the logistic regression algorithm in order to have a better accuracy.

Model: Learning the model that will predict the next transactions (call function Logistic Regression).

In this part of the work, we will use the logistic regression algorithm on the 984 transactions (under sampled data) delimited by balanced algorithm. We will keep as a test set 20% of transactions and learning set 80% of transactions.

The results of calculating:

Training Set: 787 transactions

Test Set: 197 Transactions

Total: 984 Transactions

Training set Confusion matrix = 393 legal + 394 Fraud = 787 transactions

Test set Confusion matrix = 99 legal + 98 Fraud = 197 transactions

Recall Score = 0.928571428571

Precision score = 0.989130434783 ≈ 1

We realize that with the logistic regression on this sample, we have a good precision.

So, we can apply this algorithm on all the transactions (284 807 transactions) contained in the database without having to delete the variables with strong correlations.

Full Data Set Confusion matrix = 284315 legal + 492 Fraud = 284 807 transactions.

Recall Score = 0.878048780488.

Precision score = 0.0492139439508.

Comparison of Logistic regression and naive Bayesian algorithms.

We need to apply logistic regression algorithm on 20% of full Data (test set) to make the comparison. Results of calculating:

– training set Confusion matrix = 227451 legal + 394 Fraud = 227845 transactions;

– test set Confusion matrix = 56864 legal + 98 Fraud = 56962 transactions.

– recall Score = 0.908163265306.

– precision score = 0.0607094133697.

As a result, Naives Bayesian confusion matrix of Test-set data: $\begin{bmatrix} 56572 & 292 \\ 30 & 68 \end{bmatrix}$

Recall Score = 0.69387755102.

Precision score = 0.1888888888889.

Logistic regression confusion matrix of test-set data: $\begin{bmatrix} 55487 & 1377 \\ 9 & 89 \end{bmatrix}$

Recall Score = 0.908163265306.

Precision score = 0.0607094133697.

We notice at the level of the recall score that:

$$Recall\ score\ (Logistic\ regression) > Recall\ score\ (Naive\ Bayesian)$$

This makes the logistic Regression algorithm, the best algorithm for fraud detection in this particular case because it gives a better sensitivity.

On the other hand, we also notice that the precision score is weak for both algorithms and precision score of the naive bayesian algorithm is almost 3 times superior than precision:

$$Precisionscore\ (Logistic.regression) < Precisionscore(Naive.Bayesian)$$

Indeed, the naive bayesian algorithm simply calculates the probability without a coefficient and uses the adjustment every time to find the best precision, which forces to set a default threshold which will help to verify the evolution of algorithm at each stage of cleaning strongly correlated variables. Although less good at the logistic regression algorithm, it allows today to detect 89 frauds in society [7].

References:

1. Hugo Lauras L'impact des réseaux sociaux sur les entreprises a-t-il un rôle essentiel sur leur image? - URL: https://www.andlil.com/limpact-des-reseaux-sociaux-sur-les-entreprises-a-t-il-un-role-essentiel-sur-leur-image-165542.html
2. Certificat en Cyberfraude, Ecole polytechnique de Montréal. - URL: http://www.polymtl.ca/etudes/certificats/cheminement/cyberfraude.php
3. Lorin Stephane e-Fraud Box: Détection et Investigation de la fraude à la carte bancaire sur Internet / Stephane Lorin. - URL: http://www.agence-nationale-recherche.fr/Colloques/WISG2013/presentations/AAP09_E-FRAUD-BOX.pdf
4. Fogelman-Soulié F. Utilisation des réseaux sociaux dans la lutte contre la fraude à la carte bancaire sur Internet / F. Fogelman-Soulié, A. Mekki, S. Sean, Ph. Stepniewski // Revue des Nouvelles Technologies de l'Information. – 2014. – Vol. RNTI-A-6. – Pp. 99-119.
5. Brems Matt A One-Stop Shop for Principal Component Analysis / Matt Brems. – URL: https://towardsdatascience.com/a-one-stop-shop-for-principal-component-analysis-5582fb7e0a9c
6. Sunil Ray 6 Easy Steps to Learn Naive Bayes Algorithm (with codes in Python and R) / Ray Sunil. – URL: https://www.analyticsvidhya.com/blog/2017/09/naive-bayes-explained/
7. Lovedeep Saini Fraud Detection with Naive Bayes Classifier / Saini Lovedeep. – URL: https://www.kaggle.com/lovedeepsaini/fraud-detection-with-naive-bayes-classifier/notebook

3.2. SIMULATION OF THE PROCESSES OF EVALUATION AND FUNCTIONALITY RESTORATION OF THE TECHNICAL-ECONOMIC SYSTEM

Demianchuk Boris Aleksandrovich,
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
Military Academy, Odessa
Kolesnychnenko Natalia Aleksandrovna,
Candidate of Technical Sciences
Military Academy, Odessa
Kosariev Viacheslav Mikhailovich,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Alfred Nobel University, Dnipro

The scientific and technical task of assessing and restoration of performance ability of any complex technical-economic system requires modern information support. The analysis of the reliability of the system in the conditions of uncertainty of random, natural and antagonistic types requires the use of adequate models and techniques of the theory of operations research.

Determining the degree of the goal achievement for the system's actions, for example, in order to ensure the reliable functioning of a higher level hierarchy system, requires (additional to the known) means of adequate simulation.

Known scientific recommendations for a consistent and well-founded solution to this problem, unfortunately, are rare. Exceptions are publications [1, 2].

Thus, the factors influencing the performance of a system which are poorly linked, are accompanied by a set of uncertainties, must be taken into account during adequate simulation [3, 4].

Existing conditions and requirements of quantifiable solution of the problem of simulation of the processes of evaluation and restoration of technical and economic systems and the lack of acceptable recommendations for this purpose emphasize the relevance of the study within the framework of this section.

The model of the process of the system functioning and apparatus for determining and comparing the probabilities of a complex provision system being in different states in the process of its functioning is considered in [5].

The results of the study of the forecast estimations of the implementation of investment planning options for the restoration of the economic system functions are provided in [6]. Simulation of processes requires the consistent application of known methods to overcome uncertainties.

The process of functioning of a complex technical and economic system corresponds to a discrete Markov process. The mathematical apparatus of this process provides an assessment of the efficiency of the system by defining and comparing the probabilities of its states. This helps to identify the problem state of the system.

To change the situation, it is necessary to use the apparatus of an adaptive stochastic choice of an expedient variant of the system's functions restoring from the alternatives, in the conditions of many uncertainties of different nature.

The way out of the situation is to reduce the size of the task by limiting the number of states of the system and comparing them with some general indicator. The desirable indicator for this is the probability of this system's being in each set of states and identifying the problem state of the system with a graph of states and transitions of the technical-economic system.

To restore the functionality of the complex system, it is expedient to justify and select a variant of the recovery parameters (from a set of alternatives) using the method of statistical hypotheses examination.

Thus, *the purpose of the research* is to solve the scientific problems of a purposeful complex system controlling, the functioning of which corresponds to the Markov discrete process. The condition of reliable controlling of the system is the current control of its states, defining of the weak link and situation handling through the measure chosen by the method of statistical hypotheses examination to ensure the effective functioning of this system.

Setting up a task of estimation and restoration of the system performance. In accordance with the goal, solving this scientific task may find many practical applications. Let's consider it as an example of a complex system of technical support for the continuous functioning of another system of a higher hierarchical level.

Imagine the process of functioning of the studied complex technical and economic system with the help of a discrete Markov process in the form of a graph of typical states and system transitions from one state to another state. These states are interconnected by a number of transitions from state to state. This variant of the model of functioning of the technical support system is a typical, so-called graph of states and transitions of the system during solving its specific basic tasks in the process of functioning.

The adequacy of this model for Markov processes without an aftereffect is due to the fact that it most accurately reflects the system in the case, when any of its current states do not depend on the state of the system was up to this point. That is the complex system of technical support. The variant of the graph of states and transitions of the system in different states is shown in Figure 1.

A complete list of the intensity of the transitions and some probabilities of the transitions of these transitions is as follows:

i - the intensity of the transition of machines and equipment of the system of provision from the state $S_П$ of their preparation to the state $S_З$ to prepare them for the state of their intended use;

μ, F is the intensity and probability of the system transitions from the state $S_З$ of the of the use of machinery and equipment to the state $S_П$ of preparation for use;

μ, (1-F) is the intensity and probability of the system transitions from the state $S_З$ of the application to the state of $S_В$ of restoration of machines and equipment after their failure or damage;

λ is the intensity of the system's transitions from the state of S_B to the restoration of machines and equipment after failures or damage to the state of $S_П$ of their preparation for use.

It is important to emphasize that this graph contains cyclic (non-one-time) transitions and reflects the real transitions of a complex system to one or another state. Thus, the transition to the state of its preparation is also possible after its application, and after the restoration of damaged machines, and the transition from the state of application of the system is also possible in the state of restoration of the damaged equipment, and into the state of its additional preparation (for example, for technical maintenance before further application for its intended purpose).

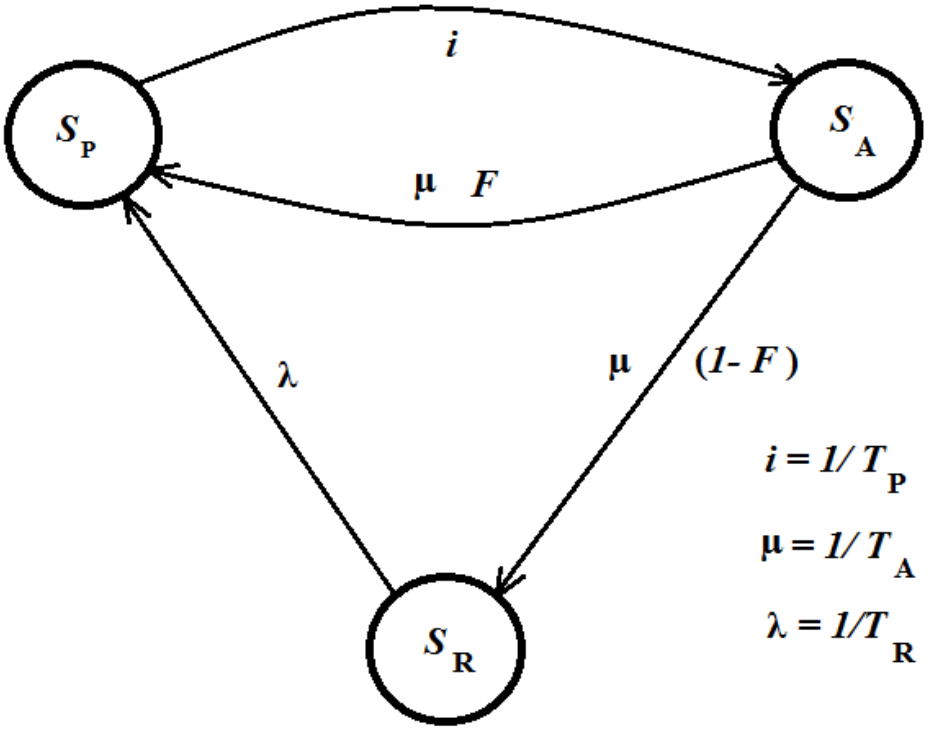


Fig. 1. A graph of transitions of the technical support system to the following states: $S_П$ - preparation of machines and equipment for use; $S_З$ - the use of machines and equipment for its intended purpose; S_B - restoration of machines and equipment after their failure or damage

In the process of functioning of the technical support system in time, it is in any state with the following probabilities:

$P_P(t)$ - probability of the system being in the state of preparation of machines and equipment for its application;

$P_A(t)$ - the probability of the system being in a state of its intended use;

$P_R(t)$ - the probability that the system will be in a state of restoration of machines and equipment after their failure or damage.

The task of the *first stage* of this study - to determine the probability of the system being in different states $P_P(t); P_A(t); P_R(t)$ and determine *the system*

performance efficiency indicator . It is expedient to introduce the indicator in the form of the ratio of probabilities $P_A(t) / P_R(t)$ upon condition of different time expenditures for the restoration of machines and equipment in the state of S_P, in the event of their failure or damage.

It is this indicator that is going to allow during *the second stage of the study* to solve the problem of defining and choosing the optimal option to restore the effectiveness of the system from alternative options. The purpose of choosing of the option of appointing the necessary forces and means is to reduce the time spent on the restoration of machines and equipment in the event of failure or damage, (for example, a method of statistical hypotheses examination) to increase the *efficiency of the operation of a complex system.*

Basic part. The set of differential equations describing the process of the system (see Figure 1) being in each of its 3 states is expedient to write in accordance with the *rule of contours for the transfer graph* of the technical support system, surrounded by each of the states of this system in the following form:

$$\frac{dP_P(t)}{dt} = \mu F P_A + \lambda P_R - i P_R \ ;$$

$$\frac{dP_A(t)}{dt} = i P_P - \mu F P_A - \mu(1-F) P_A ;$$

$$\frac{dP_R(t)}{dt} = \mu(1-F) P_A - \lambda P_R ; \quad (1)$$

The solution of the differential equations (1) leads to the following system of algebraic equations:

$$P_P(\mathrm{t}) = \left[\mu F P_A + \lambda P_R\right] \frac{\{1 - \exp[\text{-}(\mathrm{i})\mathrm{t}]\}}{\mathrm{i}} ; \quad (2)$$

$$P_A(\mathrm{t}) = i P_P \frac{\{1 - \exp[-(\mu)t]\}}{\mu} ; \quad (3)$$

$$P_R(t) = \left[\mu(1-F) P_A\right] \frac{\{1 - \exp[-(\lambda)t]\}}{\lambda} ; \quad (4)$$

This system contains only two linearly independent equations, so it is expedient to use, for example, equations (3) and (4) and the equation for the conditions of rationing of the total probability of states of the system (it characterizes the complete group of events) for the time t> 0. The norm of the rationing has the following form

$$P_P(t) + P_A(t) + P_R(t) = 1 \quad (5)$$

After the developments (3 ... 5) we get the probability of the technical support system being in the appropriate states: “the preparation of machines and equipment for their use”; “The use of machines and equipment as intended”; “Restoration of machines and equipment after their failure or damage” in the following form:

$$P_P(\mathrm{t}) = \frac{\mu\lambda}{\mu\lambda + i\lambda\beta + i\gamma\mu\beta(1-F)} ; \quad (6)$$

$$P_A(\mathrm{t}) = \frac{i\lambda\beta}{\mu\lambda + i\lambda\beta + i\gamma\mu\beta(1-F)}; \quad (7)$$

$$P_R(\mathrm{t}) = \frac{i\gamma\mu\beta(1-F)}{\mu\lambda + i\lambda\beta + i\gamma\mu\beta(1-F)}, \quad (8)$$

with the following formulas:

$$\beta = \{1 - \exp[-\mu t]\}; \quad (9)$$

$$\gamma = \{1 - \exp[-\lambda t]\}. \quad (10)$$

It is easy to verify the correctness of the solutions results, by substituting probabilities (6), (7), (8) into formula (5) for conditions of the probability rationing.

It is important to emphasize that in the formulas (6-10), each transition intensity, namely *i, μ, λ*, is a known value which is inversely proportional to the time value of the system's being in the state from which the transition to another state occurs. Therefore, it is reasonable to use the following notation:

$$i = 1/T_\mathrm{P}; \quad \mu = 1/T_\mathrm{A}; \quad \lambda = 1/T_\mathrm{R}. \quad (11)$$

From the formulas (6 ... 10) for the probabilities of the three main typical states of the system of technical support, which are introduced at the very beginning of the proposed model discussion, the following is defined.

To increase the probability of the system being in the state of application of samples of machines and equipment for intended purpose, it is necessary, firstly, to reduce the intensity and probability of transition of the system to the state (S_P) of the preparation of the machines for use, and also to increase the intensity of the transition of the system to the state (S_A) of the use of technology for intended purpose. It requires the storage of equipment at a high level of its technical readiness coefficient, an accelerated and enough sufficient level of direct preparation of machinery prior to the application under intended purpose.

Secondly, the intensity and probability of transition of the technical support system to the state (S_R) of the restoration of equipment after failures or damages more often depends on external negative factors. Therefore, the system performance efficiency indicator, that is, its performance indicator in the form P_A / P_R, directly depends on the measures aimed at increasing the intensity $\lambda = 1/T_\mathrm{R}$ of the transition of the system from the state (S_R) of the restoration of the machines after the damage to the state ($S_\mathrm{п}$) of the system preparation to its intended purpose, followed by the transition to application with the intensity $i = 1/T_\mathrm{P}$.

All this is possible, in the context of a significant increase in restoration rate λ, ie, a reduction in the time spent on the restoration of machines T_R, through a qualitative preliminary formation of the plan and rational organization of activities, first of all, the concentration of sufficient aggregate of effort, technical measures and means, for the rapid restoration of machines after her failures or damage.

Indeed, it is easy to see in some concrete example for the case when these measures are absent.

Example 1. We have time to monitor the performance of the system t = 1 ... 16 hours. Transitions of the technical support system from any state to any of its states, namely (see Figure 1):

$i = 1/T_P = 1/(0{,}5\,\text{hours})$;

$\mu = 1/T_A = 1/(1\,\text{hour})$;

$\lambda = 1/T_R = 1/(4\,\text{hours})$; F = 0,1.

therefore, according to (10; 11), we have β [t = (1 ... 16) hours] = 039 ... 1,0; γ = 0.22 ... 1.0

It is necessary to determine the general probabilities to be compared in quantity and to determine the system performance efficiency indicator, E, namely:

$$P_P(\text{t}=1...16); P_A(\text{t}=1...16); P_R(\text{t}=1...16). \quad (12)$$

$$E(\text{t}=1...16) = \frac{P_A(\text{t}=1...16)}{P_R(\text{t}=1...16)} \quad (13)$$

where

$P_P(\text{t})$ – the probability of the system being in the state of preparation of machines and equipment for its intended use;

$P_A(\text{t})$ –the probability of the system being in the state of application of equipment for its intended purpose;

$P_R(\text{t})$ – the probability that the system will be in a state of restoration of machines in the event of failure or damage

Solution.

According to formulas (6…11) we obtain:

P_P(t=1…16)=0,50…0,10; P_A(t=1…16)=0,50…0,10=0,20…0,20;

P_R(t=1…16)== 0,30…0,70; E (t =1…16) = 0,67…0,29.

The results of calculations of probabilities by formulas (6 ... 11) are given in figure 2.

The result obtained shows that without the adoption of reasonable measures to significantly reduce the time T_R for the restoration of machines and equipment, in the event of their or damage, this complex system is practically inoperable.

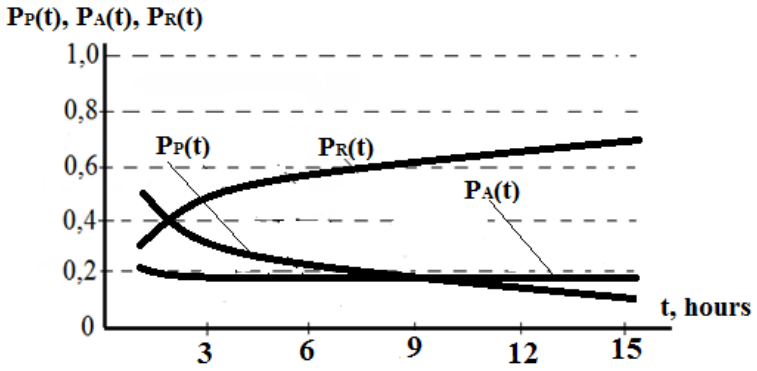


Fig. 2. The probability the system of technical support being in the following states: preparation of machines and equipment for use, (P_P); application of machines and equipment according to its intended purpose, (P_A); restoration of equipment and equipment after damage, (P_R)

The indicator of the probability of the system being in the state of application in relation to the likelihood of its being in a state of restoration, in case of failure or damage, in the interval 2 ... 15 hours, is equal to E (t = 2 ... 15) = 0,5 ... 0,3.

Thus, in the complicated technical-economic system of technical support there are regularities, namely:

- in the conditions of some typical real transitions of the system from one state to another state, it is in the state of intended use with a probability of approximately 4 times less than in the state of its preparation for application or restoration for the event of failure or damage.

- during the observation period of the system during 16 hours, the efficiency of the functioning of the security system is reduced by more than 2 times.

It is clear that this result is not a new discovery. It only confirms the peculiarity of the structure and the essence of the functioning of a complex system of technical support. This is what needs to be taken into account where there is a need for reliable operation.

Therefore, it is reasonable to proceed to the *second stage of the study*, namely, to determination of the options for changing the unacceptable situation of a insufficient system performance. The necessary comparison of the options of volumes of forces and means, in the conditions of their stochastic crossing, and the choice of the best of a set of alternatives. A feasible criterion for choosing an acceptable option is the maximum probability of the realization of the chosen version of the measures required to restore the system performance.

Simulation of the process of choosing the option of forces and means of the required amount of measures, for example, the amount of expenditure for this, should be carried out using the criterion of the ideal observer. It is a question of monitoring the distribution density of cost options for the implementation of each of the alternatives, which have the maximum levels of probability of implementation under hypothetical conditions that intersect.

The following is a method for determining the predictive probability estimates for the implementation of the options for the required technical support system.

Simulation of the process of choosing the option of effort and means of the required level of measures, for example, the amount of expenditure for this purpose, should be carried out using the criterion of the ideal observer. It is a question of monitoring the distribution density of cost options for the implementation of each of the alternative option, which have the maximum levels of probability of implementation under hypothetical conditions that intersect.

The following is a method for determining the predictive probability estimates for the implementation of the options for the required technical support system, which is being examined.

It is reasonable to determine the feasible options for the system rebuilding under conditions of a known number of defined options and average costs of additional effort and additional equipment. The purpose of choosing the best option is to intensify the process of restoring the system performance, taking into account the different options for combining the costs of additional forces and means.

The problem is to be solved through conditions of crossing the statistical hypotheses on the levels of indicators of expected needs. The method of determining the required costs and forecasting of reliability of their implementation, the method of examination of statistical hypotheses are reasonable to be used during the construction of an effective system of technical and economic support.

Managing an important resource of provision includes, as is known, the task: planning; distribution of resources based on scientifically grounded forecasting of needs. Equally important is the forecast of performance of the plan for the implementation of invested resources with some correction in accordance with circumstances that may arise in prospect. But this level of correction should not exceed the available resource to improve the effectiveness of the provision, taking into account all its components. First of all, it is necessary to justify the expenses for the necessary effort and means during the performance of the tasks of the equipment restoring and the event of failure or damage.

The current state and the perspective development of means and methods of provision is different in that the issue of scientifically grounded planning of technical-economic support systems becomes relevant. A reliable forecast of the plans implementation for material and technical equipment of the system, under conditions of limited resources, is a key indicator of improving the efficiency of this system.

In particular, the task of forecasting the implementation of plans is now becoming relevant, by determining estimates of the reliability of forecasting of the most probable option of resource requirements. At the same time, problems need to be solved with a limited number of features and in terms of overlapping hypotheses about the volume of needs for the implementation of these plans.

At the same time, when the features do not coincide completely during characteristics combining, this allows us to achieve the practically acceptable accuracy of the finding solution for the specified scientific-management task of increasing the efficiency of the system of provision with the required quality of its functioning.

Currently, the aim is to solve the scientific- management task of forecasting the probabilities of realizing the options of needs of the provision system, using a method based on a stochastic model. The purpose of this model is to assess the likelihood of implementing alternative solutions that are being examined at the planning stage.

The estimates of the reliability of the performance of options of the system needs in costs, different in combination levels of their amounts, are to be carried out in conditions of inaccurate data on the actual expedient allocation of these volumes of costs. This is often found in real conditions. It is these assessments that are particularly relevant in terms of hypotheses crossing, which always exists due to the uncertainty of the random, natural and antagonistic nature.

We are starting to build a model for forecasting the implementation of options that are alternative in the context of competing hypotheses about the distinction, on the basis of two features of each option (*the first feature* - the amount of financing additional needs of specialists-efforts to solve the problems of the restoration of

machines and equipment in the system being examined; *the second feature* - the amount of financing additional needs for *means* to solve the tasks of restoration of machines and equipment in this system).

It is reasonable to begin the construction of the model from a thorough defining of the features, for example, when we have four planned (possible) options of the need for expenses for these options in additional efforts and means of the supporting system.

Let the features are the amounts of financing that intersect in pairs. Let's identify the features quantitatively, depending on the options for possible implementation, in the following form:

- P_1 – the feature of the amount of financing of additional efforts for the restoration of equipment in the supporting system;
- P_2- the feature of the amount of financing of *additional means* for the restoration of equipment in the supporting system;

The options for the possible implementation of the necessary funding volumes, taking into account the appropriate distribution of features P1, P2, are to be represented in the form of the following list.

1. Low level of expenses both for *additional efforts of the machines restoration*, and *additional means of the machines restoration*.
2. Low level of expenses for *additional efforts of the machines restoration* and high level - on *additional means of the machines restoration*.
3. High level of expenses both for *additional efforts of the machines restoration* and on *additional means of the machines restoration*.
4. High level of expenses for *additional efforts of the machines restoration* and low level - on *additional means of the machines restoration*.

From the above list it is clear that the characteristics of each of the options have at least one distinction from the characteristics of any of the options. Quantitative differences of the 4 options are as follows.

1. Low level of expenses for *additional efforts of machines restoration* and low level of expenses for *additional means of machines restoration* corresponds to a low level of the features P1 and P2.
2. A low level of expenses for *additional efforts of machines restoration* and a high level of expenses for *additional means of machines restoration* corresponds to a low level of the feature P1 and a high level of the feature P2.
3. A high level of expenses for *additional efforts of machines restoration* and a high level of expenses for *additional means of machines restoration* corresponds to a high level of the feature P1 and a low level of the feature P2.
4. A high level of expenses for *additional efforts of machines restoration* and a low level of expenses for *additional means of machines restoration* corresponds to a high level of the feature P1 and a low level of the feature P2.

The task is to determine the values of the probabilities of implementation and conditional probabilities of errors of the forecast implementation of each of the 4 costs options according to the results of the real inevitable blurring of the features. It is a question of the results of the usually inaccurate data (due to the uncertainty of the

accidental, natural and antagonistic nature) on the amount of expected actual costs for improving the efficiency of the supporting system.

Due to the insufficient diversity of options for each of the feature, the observed value of the feature P1 allows us to express only two hypotheses:

- A_1 (P_1 - low level): option -1is performed (case 1.1) or option-2 (case 1.2);
- A_2 (P_1 - high level): version-3 (case 2.2) or option-4 (case 2.1) is performed.

Similarly, the observed value of the feature P2 allows us to judge the validity of one of the following two hypotheses:

- B_1 (P_2 - low level): version-1 (case 1.1) or option-4 (case 2.1) is performed;
- B_2 (P_2 - high level): option-2 (case 1.2) or option-3 (case 2.2) is performed.

The conditional probability density of the features values due to the high number of random factors influencing their value, under the condition of the validity of the hypotheses introduced, are to be considered as known functions.

For the hypotheses A_1, A_2 and B_1, B_2 we denote them as:

$$f_1(P_1/A_1),\ f_2(P_1/A_2);\quad \varphi_1(P_2/B_1),\ \varphi_2(P_2/B_2).$$

It's easy to ascertain that these probability densities have the form of Rayleigh distribution. Indeed, experience is known to show reduction of the likelihood of making an incorrect decision on implementation of an option, with an increase in the absolute value of the feature of implementation under conditions of factors that hinder decision-making. Each such dependence has the character of an exponent in the following form:

$$F_i(\mathrm{P}_1) = \exp\left[-\frac{P_1^2}{2\alpha_i^2}\right], i = 1,2; \qquad \Phi_j(\mathrm{P}_2) = \exp\left[-\frac{P_2^2}{2\beta_j^2}\right], j = 1,2; \tag{14}$$

where $1/(2\alpha^2)$, $1/(2\beta^2)$ - the speed of reducing the probability of making an incorrect decision on the implementation of cost options with the given levels of characteristics of the efforts and means for solving restoration tasks. These tasks may be solved due to appropriate funding amounts.

Thus, the probability of making correct decisions (as opposite phenomena) have the form:

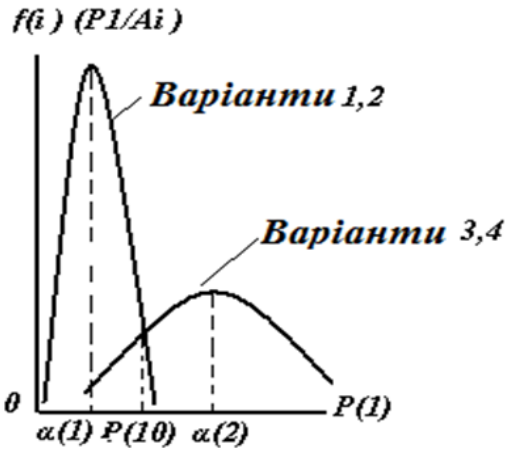
$$1 - F_i(\mathrm{P}_1) = 1 - \exp\left[-\frac{P_1^2}{2\alpha_i^2}\right], i = 1,2; \qquad 1 - \Phi_j(\mathrm{P}_2) = 1 - \exp\left[-\frac{P_2^2}{2\beta_j^2}\right], j = 1,2;$$

Hence, as a result of the differentiation of these probabilities, we obtain the probability density in the form of Rayleigh distribution, namely (Figures 3, 4):

$$f_i\left(\frac{\mathrm{P}_1}{A_i}\right) = \frac{p_1}{\alpha_i^2}\exp\left[-\frac{P_1^2}{2\alpha_i^2}\right], i = 1,2; \qquad \varphi_j\left(\frac{\mathrm{P}_2}{B_j}\right) = \frac{p_2}{\beta_j^2}\exp\left[-\frac{P_2^2}{2\beta_j^2}\right], j = 1,2; \tag{15}$$

Each hypothesis Ai, Bj i = 1,2; j = 1,2 is the combination of two hypotheses selected from the following set of hypotheses (cases):

- C_{11} - case 1.1 (decision on the implementation of option-1);
- C_{12} - case 1.2 (decision on the implementation of option-2);
- C_{21} - case 2.1 (decision on the implementation of option-4);
- C_{22} - case 2.2 (decision on the implementation of option-3).



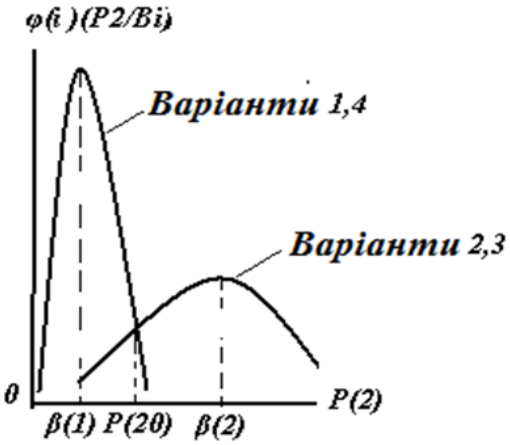


Fig. 3 – Density of probabilities of cost volumes according to the 1st, 2nd and 3rd, 4th options

Fig. 4 – Density of probabilities of cost volumes according to the 1st, 2nd and 3rd, 4th options

In this case, the following hypotheses combinations take place:

$$A_1 = C_{11} \cup C_{12};\ A_2 = C_{21} \cup C_{22};\ B_1 = C_{11} \cup C_{12};\ B_2 = C_{21} \cup C_{22}.$$

The observed values of the features P1, P2 are statistically considered, what is present in the conditions of weak influence of total random factors on the distortion of the results of observed features.

From the introduction of four combinations of the hypotheses Ai, Bj (i = 1,2, j = 1,2), we may obtain the hypotheses Cij as the intersection of the corresponding hypotheses combinations Ai, Bj, namely:

$$C_{ij} = A_i \cap B_j, i = 1,2;\ j = 1,2. \quad (16)$$

with two-dimensional conditional probability densities of the features P_1 and P_2 in the form:

$$\Psi_{ij}\left(\frac{P_1}{A_i}, \frac{P_2}{B_j}\right) = f_i\left(\frac{P_1}{A_i}\right) \cdot \varphi_j\left(\frac{P_2}{B_j}\right), i = 1,2;\ j = 1,2. \quad (17)$$

The reliability of forecasting the implementation of each of the observed options is easy to assess through calculating the likelihood of making correct decisions and making mistakes when considering the allocation of costs. To do this, it is necessary to compare the observed values of the features P_1 and P_2 with the corresponding thresholds P_{10} and P_{20}, which are selected, for example, upon criterion of "ideal observer".

Conditional density probability of correct and false decisions about possibilities of realization of each of the corresponding options form a matrix:

$$F = \begin{pmatrix} F_{11}^{11} & F_{12}^{11} & F_{21}^{11} & F_{22}^{12} \\ F_{11}^{12} & F_{12}^{12} & F_{21}^{12} & F_{22}^{12} \\ F_{11}^{21} & F_{12}^{21} & F_{21}^{21} & F_{22}^{21} \\ F_{11}^{22} & F_{12}^{22} & F_{21}^{22} & F_{22}^{22} \end{pmatrix} \quad (18)$$

The elements of this matrix are a quantitative estimate of conditional probabilities in the form:

F_{11}^{11} - the probability of correct forecasting of the option implementation -1, which amounts to the probability of the simultaneous correctness the hypotheses A1 and B1;

F_{12}^{11} - the probability of an false decision to implement option-1, because of the commonality of the hypothesis A1 both for option-1 and for option-2, this probability equals to the probability of the validity of the hypothesis A1 and invalidity of the hypothesis B1;

F_{21}^{11} - the probability of a false decision on the implementation of option-1, because of the commonality of the hypothesis B1 both for variant-1 and for variant-4, which equals the probability of the validity of the hypothesis B1 and the invalidity of the hypothesis A1;

F_{22}^{11} - - the probability of the false decision to implement option-1 equaling to the probability of the commonality of the joint invalidity of the hypothesis A1, and the hypothesis B1; this event of mutual invalidity complements the events given above, to the full group of events with hypotheses A1 and B1;

F_{11}^{12} -- the probability of a false decision to implement option-2, which is equal to the probability of mutual validity of the hypothesis A1 and the invalidity of the hypothesis B2;

F_{12}^{12} - probability of correct forecasting of the implementation of variant-2, it is quantitatively equal to the probability of a mutual validity of the hypothesis A1, and hypothesis B2;

F_{21}^{12} - the probability of false decision to implement option-2, equaling to the probability of invalidity of hypothesis A1, and the hypothesis B2;

F_{22}^{12} - the probability of the false decision to implement option-2, which is equal to the probability of the faultiness of the hypothesis A1 and the validity of the hypothesis B2;

F_{11}^{21} - the probability of a false decision on the implementation of option-4, which is equal to the probability of the validity of the hypothesis B1 and the faultiness of the hypothesis A2;

F_{12}^{21} - the probability of the false decision to implement option-4, which is equal to the probability of a mutual validity for both the hypothesis A2, and the hypothesis B1;

F_{21}^{21} - the probability of correct forecasting of the implementation of option-4, which is equal to the probability of a common validity for both the hypothesis A2, and the hypothesis B1;

F_{22}^{21} - the probability of a false decision on the implementation of option-4, which is equal to the probability of the validity of the hypothesis A2 and the invalidity of the hypothesis B1;

F_{11}^{22} - the probability of the false decision to implement option-3, which is equal to the probability of invalidity for both the hypothesis A2 and the hypothesis B2;

F_{12}^{22} - the probability of a false decision on the implementation of option-3, which is equal to the probability of the invalidity of the hypothesis A2 and the validity of the hypothesis B2;

F_{21}^{22} - the probability of a false decision on the implementation of option-3, which is equal to the probability of the validity of the hypothesis A2 and the invalidity of the hypothesis B2;

F_{22}^{22} - - the probability of correct forecasting of the implementation of option-3, which is equal to the probability of a mutual validity for both the hypotheses A2, and B2.

Therewith, due to the independence of the realization of the features P_1 and P_2, each element of the matrix F has the form

$$F_{kl}^{ij} = R_k^i \cdot N_l^j, i, j, l, k \in \{1,2\}; \quad (19)$$

where R_1^1 is the probability of the validity of the hypothesis A1, which is equal to

$$R_1^1 = \int_0^{p_{10}} f_1(x/A_1)dx;$$

N_1^1 is the probability of the validity of the hypothesis B1, which is equal to

$$N_1^1 = \int_0^{p_{20}} \varphi_1(y/B_1)dy;$$

R_2^1 is the probability of the invalidity of the hypothesis A1, which is equal to

$$R_2^1 = 1 - R_1^1$$

N_2^1 is the probability of the invalidity of the hypothesis B1, which is equal to

$$N_2^1 = 1 - N_1^1;$$

R_1^2 is the probability of the invalidity of the hypothesis A2, which is equal to

$$R_1^2 = \int_0^{p_{10}} f_2(x/A_2)dx;$$

R_2^2 is the probability of the invalidity of the hypothesis A2, which is equal to

$$R_2^2 = 1 - R_1^2;$$

N_1^2 is the probability of the invalidity of the hypothesis B2, which is equal to

$$N_1^2 = \int_0^{p_{20}} \varphi_2\left(y/B_2\right)dy;$$

N_2^2 is the probability of the invalidity of the hypothesis B2, which is equal to

$$N_2^2 = 1 - N_1^2;$$

Consequently, taking into account these dependences, the matrix F should be presented in the final form

$$F = \begin{pmatrix} R_1^1 N_1^1 & R_1^1(1-N_1^1)(1-R_1^1)N_1^1(1-R_1^1)(1-N_1^1) \\ R_1^1 N_1^2 & R_1^1(1-N_1^2)(1-R_1^1)N_1^2(1-R_1^1)(1-N_1^2) \\ R_1^2 N_1^1 & R_1^2(1-N_1^1)(1-R_1^2)N_1^1(1-R_1^2)(1-N_1^1) \\ R_1^2 N_1^2 & R_1^2(1-N_1^2)(1-R_1^2)N_1^2(1-R_1^2)(1-N_1^2) \end{pmatrix} \quad (20)$$

It may be observed from (20) that the matrix (18) (let's call it the matrix of prediction reliability of cost options with intent to increase the indicator of the functioning efficiency of the support system) is stochastic: the sum of the elements of each of its lines is equal to one; that is, it reflects a set of probabilities of events that constitute a complete group of events during predicting the expected cost options *for improving the functioning of the system under examination*.

Taking into account the concrete form (15) of the functions f_i and φ_j, we obtain conditional probabilities in the form:

$$R_1^1 = \int_0^{p_{10}} \frac{P_1}{\alpha_1^2}\exp\left[-\frac{P_1^2}{2\alpha_1^2}\right]dP_1 = 1 - \exp\left[-\frac{P_{10}^2}{2\alpha_1^2}\right];\ R_2^1 = \exp\left[-\frac{P_{10}^2}{2\alpha_1^2}\right];$$

$$N_1^1 = \int_0^{p_{20}} \frac{P_2}{\beta_1^2}\exp\left[-\frac{P_2^2}{2\beta_1^2}\right]dP_2 = 1 - \exp\left[-\frac{P_{20}^2}{2\beta_1^2}\right];\ N_2^1 = \exp\left[-\frac{P_{20}^2}{2\beta_1^2}\right];$$

$$R_1^2 = \int_0^{p_{10}} \frac{p_1}{\alpha_2^2}\exp\left[-\frac{p_1^2}{2\alpha_2^2}\right]dP_1 = 1 - \exp\left[-\frac{p_{10}^2}{2\alpha_2^2}\right];\ R_2^2 = \exp\left[-\frac{p_{10}^2}{2\alpha_2^2}\right];$$

$$N_1^2 = \int_0^{p_{20}} \frac{p_2}{\beta_2^2}\exp\left[-\frac{p_2^2}{2\beta_2^2}\right]dP_2 = 1 - \exp\left[-\frac{p_{20}^2}{2\beta_2^2}\right];\ N_2^2 = \exp\left[-\frac{p_{20}^2}{2\beta_2^2}\right]. \quad (21)$$

Under conditions of application of the criterion of "ideal observer", the value of the thresholds P_{10} and P_{20} (see Fig. 3; 4) may be found by solving the equations:

$$f_1 = \left(\frac{P_{10}}{A_1}\right) = f_2\left(\frac{P_{10}}{A_2}\right);\ \varphi_1 = \left(\frac{P_{20}}{B_1}\right) = \varphi_2\left(\frac{P_{20}}{B_2}\right).$$

These solutions take the following form:

$$\mathrm{P}_{10} = 2\alpha_1\alpha_2\left[\frac{\ln\alpha_1 - \ln\alpha_2}{\alpha_1^2 - \alpha_2^2}\right]^{0,5};\qquad \mathrm{P}_{20} = \beta_1\beta_2\left[\frac{\ln\beta_1 - \ln\beta_2}{\beta_1^2 - \beta_2^2}\right]^{0,5}. \quad (22)$$

Thus, if the distribution parameters f_i and φ_j, i = 1,2; j = 1,2, are known, then the elements of the matrix of reliability are also known. This allows us to obtain from the matrix F full information about the probability of correct forecasting of cost options in order to increase *the indicator of efficiency of the functioning of the support system*. Mistakes in forecasting the costs for each of the four alternative financing options for the system restoration also become known.

Let's calculate their quantitative levels using simple relationships.

For variant-1 we receive the probability of correct prediction of its performance in the form $R_1^1 N_1^1$.

For variant-2, we have the probability of correct prediction of its performance in the form $R_1^1(1-N_1^2)$.

For variant-3 we get the probability of correct prediction of its performance in the form $(1-R_1^2)(1-N_1^2)$.

For variant-4 we find the probability of correct prediction of its performance in the form $(1-R_1^2)N_1^1$.

The unconditional probability of correct prediction of the implementation of the volumes of expenditure for all 4 options is equal to the sum of the diagonal elements of the matrix (20) the reliability of the implementation of options. Under conditions of equal a priori probabilities of considering these options, the unconditional probability of correct prediction of the costs volume equals to

$$D = \frac{1}{4}\left[R_1^1 N_1^1 + R_1^1(1-N_1^2) + (1-R_1^2)N_1^1 + (1-R_1^2)(1-N_1^2) \right]; \qquad (23)$$

And the unconditional probability of a general mistake in forecasting the implementation of the options of funding of system functionality restoration is equal to

$$Q = 1 - D \qquad (24)$$

It is easy to ascertain that the reliability of forecasting the options performance is determined only by two factors. First, the degree of overlapping of probability densities (see Figures 3, 4), that is, the values of features' disperse (enter the information about the expected volumes of expenditure according to each of the options). Secondly, the level of differentiation of hypotheses intersecting at least one feature exerts an influence.

This level, in turn, depends on the quantitative correlation between the number of alternative options to be performed and the number of the features ***n,*** which provides problem solving.

The requirement of the differentiation of overlapping hypotheses under at least one feature with ***n*** of used ones, as can be seen, is usually performed if the number of features ***K*** does not exceed the number $\mathbf{2}^{n}$. That is, the condition of normal differentiation of options in case of the forecasting of their implementation under conditions of intersecting hypotheses, and the differentiation under at least one feature, has the following form:

$$K_{\max} \le 2^n. \qquad (25)$$

Next it is expedient to determine the compromise amount of expenses for the optimal provision of the indicator of the system efficiency.

According to the criterion of "ideal observer", it is expedient to define the compromise cost value of providing a balanced, efficient functioning of the complex system taking into account the probability densities of the options 1 and 3, 2 and 4. The probability densities of exactly these options also intersect in the space of the feature P_1, and in the space of the feature P_2. The half-sum of the threshold levels of the criterion of "ideal observer", calculated in accordance with formulas (22), corresponds to the indicated distributions. The expedient compromise is the cost volume of *P** to ensure the required efficiency of the system, which is equal to

$$P^* = (\mathrm{P}_{10} + \mathrm{P}_{20}) / 2 = \left\{ \alpha_1 \alpha_2 \left[\frac{\ln \alpha_1 - \ln \alpha_2}{\alpha_1^2 - \alpha_2^2} \right]^{0,5} + \beta_1 \beta_2 \left[\frac{\ln \beta_1 - \ln \beta_2}{\beta_1^2 - \beta_2^2} \right]^{0,5} \right\} . \qquad (26)$$

Example 2. Let's assume that the most probable values of the features, that is, the expected volumes of costs for each of the option of their performance *are known and equal to*:

- for option-1 and option -2, some average relative expected cost volume is close to zero and equals to $\alpha_1 = 0.041$;
- for option -3 and option -4, the average relative expected cost volume is substantially higher and equals $\alpha_2 = 0.653$;
- for option -1 and option -4, the average relative expected cost volume is satisfactory and is equals to $\beta_1 = 0{,}301$;
- For option -2 and option -3, the average relative expected cost volume is significantly higher and equals to $\beta_2 = 0.778$.

Based on the results of the expected allocations of cost amounts for each of the options, in the circumstances where the actual value of each expected cost volume usually has a deviation from the expected volume, *it is necessary to determine*:

a) the value of the probability of correct forecasting of the performance of options for cost volumes and conditional probabilities of false decisions on the implementation of each option;

b) the elements of the matrix of reliability, referring to the real possible pairwise coincidence of the cost allocations;

c) the value of conditional probabilities of errors in predicting the possibilities of implementing each option;

d) the value of the unconditional probability of correct prediction of the implementation of cost options, provided that the a priori probabilities of options considering are commeasurable;

e) the value of the unconditional probability of false prediction of the options realization possibility of expenditure performance;

f) a reasonable compromise of the cost volume P * for provision of the required indicator of the functioning of a complex system.

Solution. In accordance with (22), the threshold values of the distribution of features are:

$$P_{10} = 2b_1b_2\left[\frac{\ln b_1 - \ln b_2}{b_1^2 - b_2^2}\right]^{0,5} = 0,14; \qquad P_{20} = c_1c_2\left[\frac{\ln c_1 - \ln c_2}{c_1^2 - c_2^2}\right]^{0,5} = 0,7.$$

a) according to (18) and (21), the probability of correct forecasting of the performance of each cost option to increase the efficiency of the complex system operation is:

1) $R_1^1 N_1^1 = 0,888$; 3) $(1-R_1^2)(1-N_1^2) = 0,855$;

2) $R_1^1(1-N_1^2) = 0,870$; 4) $(1-R_1^2)N_1^1 = 0,873$.

b) According to (20), the matrix F of the reliability of forecasting of the performance of cost options has the following form

$$F = \begin{pmatrix} 0,888 & 0,107 & 0,004 & 0,001 \\ 0,126 & 0,870 & 0,001 & 0,003 \\ 0,019 & 0,003 & 0,873 & 0,105 \\ 0,003 & 0,019 & 0,123 & 0,855 \end{pmatrix}$$

c) According to (23), taking into account (21), we find an unconditional probability of correct forecasting of the implementation of the entire set of options.

$$D = \frac{1}{4}\left[R_1^1 N_1^1 + R_1^1(1-N_1^2) + (1-R_1^2)N_1^1 + (1-R_1^2)(1-N_1^2)\right] = 0,87.$$

d) The probability of false forecasting of the aggregate of financing options for restoration of the functions of the complex system, according to (24) is equal to

$$Q = 1 - D = 0,13.$$

e) The probability of false forecasting of options of each particular option of four of them is determined by summing the probabilities of the errors of the corresponding line of the matrix of prediction reliability (20). We obtain an unconditional probability of errors in the following form:

1) for option 1 – $Q_1 = F_{12}^{11} + F_{21}^{11} + F_{22}^{11} = 0,112$;

2) for option 2 – $Q_2 = F_{11}^{12} + F_{21}^{12} + F_{22}^{12} = 0,130$;

3) for option 3 – $Q_3 = F_{11}^{22} + F_{12}^{22} + F_{21}^{22} = 0,127$;

4) for option 4 – $Q_4 = F_{11}^{21} + F_{12}^{21} + F_{22}^{21} = 0,145$;

f) the expedient compromise level of cost P * for the optimal maintenance level of the efficiency of the complex system equals to

$$P^* = (0.14 + 0.70) / 2 = 0.42,$$

which had to be determined according to a hypothetical example.

Example 3. Let the received amount of the cost *P* * for additional efforts and means allows to shorten the time for the restoration of machines and equipment, in case of their failure or damage in typical conditions of operation of the technical support system) more than 4 times.

It is reasonable to determine (for conditions similar to those given in *example1*) the dependence on the time of technical support of each of the probabilities, namely:

$P_P(t)$ - probability of the system being in the state of preparation of the machines for its application;

$P_A(t)$ - the probability of the system being in the state of machines application for its intended purpose;

$P_R(t)$ _в (t) - probability of the system being in the state of machines restoration of after their damage.

The measures taken should significantly reduce the time for the restoration of the support system's operational capacity by increasing the efforts and means to accelerate the restoration of damaged machines and equipment of the system.

We still have no changes in: time of observation, intensity and probability of transitions of the technical support system with one exception: the measures taken allow to reduce the time for the recovery of machines and equipment from 4 hours to 1 hour. It is necessary to define and construct graphs of probabilities: $P_P(t)$ $P_A(t)$ $P_R(t)$,as well as the indicator of the efficiency system functioning, which equal to $E = P_A(t) / P_R(t)$ for the time interval $t = (1 \dots 16)$ hours.

The results of calculations according to the formulas (6 ... 11), taking into account measures quantified and consistent with (12 ... 26), according to the conditions of *example 3*, are shown in Figures 5 and 6.

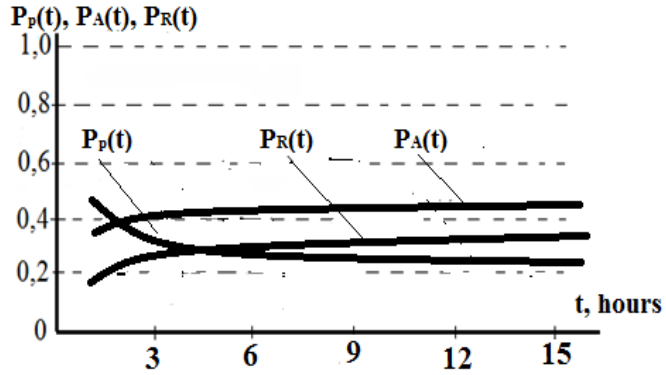


Fig. 5 – the probabilities of the system being in the following states: machines preparation, (Pp); machines application for its intended purpose, (Pa); machines restoration after damage,(Pr)

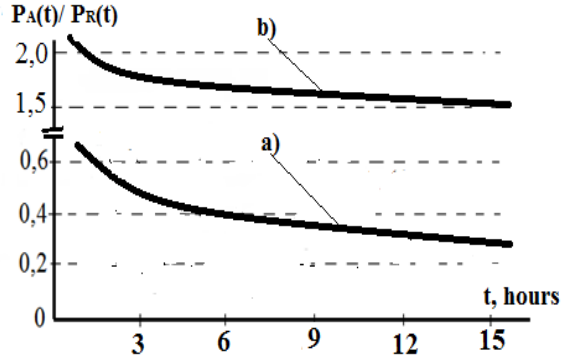


Fig. 6 – indicators of the technical support system efficiency Pa (t) / Pr (t):
a) before functionality restoration
b) after functionality restoration

Conclusions The results of simulation of assessment and functionality restoration processes, illustrated by hypothetical examples, are typical of a technical-economic system which is designed to provide functionality to a system of a higher level of hierarchy. Studies show the following.

The proposed models of estimation and restoration of functionality of a complex system and justification of the necessary measures, comparison of restoration options and the optimal choice for more guaranteed restoration of system

functionality. These models in aggregate allow to substantially improve the information support of the functioning of the technical-economic system.

The weakest point of a typical system of technical support is the ability to restore the functionality of machines and equipment which often fails or is damaged. In some real conditions the operation of the technical support system during 16 hours becomes practically impossible. In addition, it deteriorates during this time more than 2 times, from the level of 0,67 to the level of 0,28, that is, the system is in a state of restoration in comparison with its being in functionality state with a probability of 3 times greater. Therefore, reasonable measures of financing aimed at increasing the *durability* of machinery and equipment seem appropriate.

The simulation shows that upon condition of the use of the aggregate of additional restoration efforts and equipment, the training of experienced specialists, additional expenses for repair equipment, the efficiency of the system is *significantly improved*. Typical examples show the following improvement:

- the indicator of the effectiveness of the technical-economic system of technical support is increased several times;
- even after 16 hours of functioning, this figure may exceed the one, which was observed prior to taking the necessary measures more than 4 times.

The output data used in the examples, the results of the analysis of the operation quality, the directions of increasing the efficiency of the functioning of the complex system are intended only for a visual illustration of the capabilities of these models. At the same time, these examples help to observe some objective patterns in the models of the system under examination.

Comparison of the results with real problem results, which are often observed in the practice of the operation of complex support systems, shows the usefulness of using models for more reasonable problem solving.

The scientific problems of the analysis and synthesis of any complex system, to which the system under investigation belongs, belong to the class of poorly defined tasks. The results of their solution do not pretend to determine categorical recommendations for their use in managing the functioning of these systems. But these results clearly contribute to the objective determination of the most appropriate directions of activity for decision makers while correcting the capabilities of these systems. This is an important achievement of practice, because the false decision, in a system of large dimensions, may have catastrophic consequences for society.

The creation and practical application of the appropriate software product created on the basis of a similar model contributes to the successful application of the proposed management model. This is going to contribute not only to the development of information support for complex systems, but also to prompt restoration in real time of performance indicators for a wide range of complex systems of technical support.

References:

1. Marsi D. Stokhasticheskaya model dlya prognozirovaniya tehnologicheskih izmenenii [Stochastic model for predicting technological change] / Marci D. // Report miscellany “Industrial economy”, 1980, №1. – p. 22-27

2. Gaft M.G. Priniatiye resheniy pri mnogikh kriteriyakh. [Taking decisions under multiple factors] – Moscow – Znaniye. Series “Mathematics, cybernetics”. - №7.-1979.- 67p.
3. Rayfa G. Analiz resheniy [Analysis of decisions]. – Moscow: Publishing house of Moscow University, 1977.-186 p.
4. Demyanchuk B.O. Model opredeleniya prognosnykh otsenok realizuemosti variantov vlozheniya investitsyy v sferu proizvodstva [The model for determining the predictability of the feasibility of investment options in the sphere of production] Demyanchuk B.O., Kosarev V.M. //Evropeysky vector ekonomichnogo rozvytku [European vector of economic development] Dnipropetrovsk University named after Alfred Nobel. – 2014. – 2(17). – pp. 60-69.
5. Demyanchuk B.O. Uzagalnena model systemy technichnogo zabezpechennia boyovykh diy/ Demyanchuk B.O. Malyshkin O.B. // Miscellany of scientific works of the Kharkiv Air Force University.- Kharkiv: Kharkiv National University of Air Force, edition № 2(39), 2014. – pp. 3 – 8.
6. Demyanchuk B.O. Metodychni osnovy otsinky ymovirnosti investuvannia v bezpeku krainy v umovakh nevyznachenosti [Methodical bases for estimating the probability of investing in the country's security under conditions of uncertainty] / Demyanchuk B.O., Kosarev V.M. // Evropeysky vector ekonomichnogo rozvytku [European vector of economic development] Dnipropetrovsk University named after Alfred Nobel. The publication of the international science-research base INDEX COPERNICUS – 2(19), 2015. – pp. 44-54.

3.3. THE THEORY OF DECISION-MAKING ON THE BASIS OF THE MODEL OF USEFUL AND RISK IN THE CONDITIONS OF COUNTERING THE COMPETITORS

Demianchuk Boris Aleksandrovich,
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
Military Academy, Odessa
Kosariev Viacheslav Mikhailovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Alfred Nobel University

The usefulness and risk of the decisions made in the form of gain and loss depends on the preferences of the person making the decision [1-4]. In recent decades, there has been a scientific discussion between supporters of rational behavior in the preparation and decision-making process and supporters of taking into account the irrational behavior of decision-makers because of their "asymmetric reaction to possible losses and acquisitions" [1; 2].

Opponents of the discussion, Vernon Smith and Daniel Kahneman, held opposite positions. However, the Nobel Prize Committee in 2002 made an unbiased decision: together they received the Nobel Prize [2].

Decision theory and practice confirm the need for both a rational and a heuristic beginning. In this case, three stages are inevitable: the stage of preparation of the solution; the stage of the actual decision-making; the stage of forecasting the consequences of the decision.

The first stage is implemented using a utility model and a risk model. It should adequately reflect the relationship levels of acquisitions and losses with the likelihood of their occurrence in the face of competition.

The second stage involves a person who, as a rule, "asymmetrically reacts to possible losses and acquisitions", preferring to reduce risks by the price of refusal of possible acquisitions.

The third stage, as a rule, is expedient to devote to the experimental and computational forecasting of the consequences of the solution by processing a limited set of initial data obtained, for example, in the course of a business game, where the role of a competing party is played by their own persons.

The aim of the study is to develop a theory of expedient, compromise, behavior based on the interrelated application of these three stages.

At the first, most laborious stage, as the basis of the model of the utility function and risk, which describes acquisitions and losses towards the goal of the operation, it seems expedient to choose, for example, a development curve of the logistic type for both gains and losses.

The second stage is heuristic. He has a purely personal character. Displays the preferences of the decision maker. The time spent on this stage is less than the realization of the first stage, on average about seven times. This assumption is based on a generally accepted recommendation, known from the experience of preparation and decision-making: "Measure seven times - once cut!".

The third stage is no less labor-intensive than the first. It is aimed at predicting the consequences of the decision taken in the context of uncertainties of a random and antagonistic type. In other words, the consequences of the decision depend on the cumulative set of unforeseen contingencies and the reactions of competitors.

Therefore, the basis of the initial data for forecasting can form the previously observed results of a decision taken under similar conditions.

More reliable are the experimentally obtained baseline data on the impact of counteracting factors on achievable acquisitions and expected losses.

Finally, a less costly basis for solving the problem of acquiring data for forecasting can be the results of a specially organized business game. The role of the opposing party should be performed by specially appointed, trained managers with a wealth of personal experience.

In any situation, an objective forecast is needed for the development of the process of achieving the goal of the operation. This goal must be expressed, first of all, by a quantitative characteristic. A suitable characteristic is the probability of

achieving a given value of the gain and the magnitude of losses under the action of de-deterministic and random factors.

An objective forecast is possible provided that the main mechanism that generates changes in the trend of the process is constantly working and its intensity of impact is practically not changed [5, 6].

So, the proposed theory of trade-offs in decision making is based on: a step-by-step construction of the utility function and risk; on the account of the asymmetric ratio of IDPs to losses and acquisitions; on the statistical prediction of the parameters of the utility function and risk.

The utility and risk function should adequately teach the simultaneous counteraction of the factors contributing to the achievement of the objective of the operation and the factors that impede the achievement of this goal.

1. Building a utility function and risk

To construct the utility function and risk, we introduce an auxiliary function - the probability *f* to reach or exceed the random value of winning a given value of this win, which is $v \geq 0$. In this case, under the conditions of counteraction of many factors, the probability of failure to achieve this result is (1- *f*).

We assume that the rate of change of the function f as its argument v changes,

in the conditions of simultaneous counteraction of differently directed random factors, is proportional to the product of the specified probabilities. This product must be taken with some coefficient of proportionality a1, which has the meaning of an indicator of the diversity of the intensities of counteracting factors (competitors' confrontations). In a situation where the intensity of the influence of the factors contributing to the win exceeds the intensity of the impact of the obstacles, the coefficient a1 is a positive value. This means that in the situation under consideration, when the intensity of counteraction of competitors is weak, we obtain a dependence, the model for the development of the function $f(v)$ in the form of a differential equation

$$\frac{df}{dv} = \alpha_1 f(1-f), \quad v \geq 0; \alpha_1 > 0; \quad 0 \leq f \leq 1. \qquad (1)$$

We solve equation (1), for example, under the initial conditions $f(v = v_{01}) = 0{,}5$, which are characteristic for some specific level of the payoff equal to v_{01}, when the expected success and failure are equally probable. We obtain the integral dependence of the probability f of exceeding the random value of the gain of a given level equal to v in the form (Fig.1)

$$f(v) = \{1 + \exp[\alpha_1 (v - v_{01})]\}^{-1}, \quad v \geq 0; \quad \alpha_1 > 0; \quad v_{01} > 0; \quad 0 \leq f \leq 1. \qquad (2)$$

We introduce a new auxiliary function, namely, probability (1 - *f*) of the non-occurrence of a random negative value of losses of a given level equal to $v \leq 0$. In this case (under conditions of counteraction of many factors) the probability of exceeding this loss level is equal to *f*.

We assume, as before, that the rate of change of the function f as its argument v changes in the conditions of simultaneous opposition of competitors, is proportional to the product of the specified probabilities. This product must be taken with a proportionality factor, which in this case is negative, i.e. $a_2 < 0$. Since it is a parameter

of the difference in the intensities of counteracting factors, since the factors that cause losses naturally prevail.

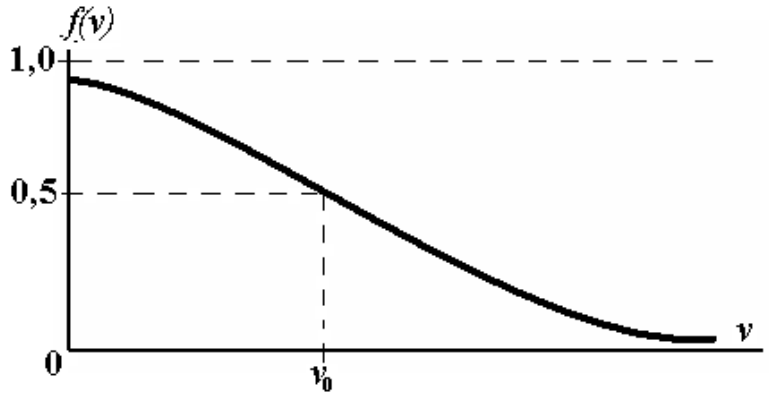


Fig. 1. The dependence of the probability of exceeding a given level equal to *v*, the random value of the gain

In this situation, when the intensity of counteraction of competitors is predominant, we obtain a dependence, the model of the development of the function $f(v)$ in the form of a differential equation

$$\frac{df}{dv} = \alpha_2 f(1-f), \quad v \le 0; \quad \alpha_2 < 0; \quad 0 \le f \le 1. \tag{3}$$

We solve equation (3) with initial conditions $f(v = v_{02}) = 0{,}5$, characteristic for the level of losses equal in absolute value $v_{02} > 0$, when the expected events of exceeding and exceeding the specified level of losses are equally probable, we obtain the integral dependence probability f of exceeding a given level equal to *v*, a random value of losses in the form (Fig. 2)

$$f(v) = \{1 + \exp[\alpha_2 (v + v_{02})]\}^{-1}, \quad v \le 0; \quad \alpha_2 < 0; \quad v_{02} > 0; \quad 0 \le f \le 1. \tag{4}$$

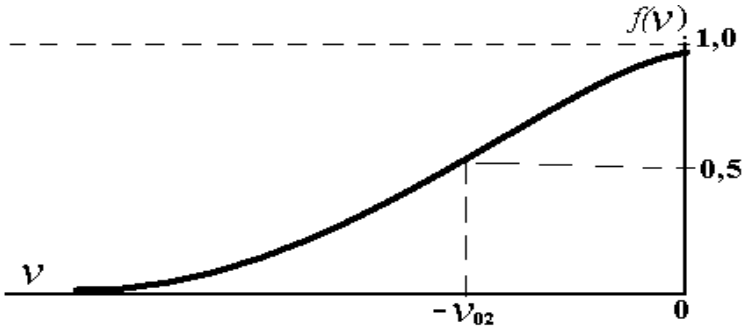


Fig. 2. The dependence of the probability of exceeding a given level equal to *v*, the random loss value

In constructing the utility function φ and the risk of the consequences of the decision made by the decision maker for an asymmetric relation to the expected losses and gain, when ($v_{02} < v_{01}$), it is advisable to present the obtained dependences (2) and (4) in the form (Fig.3).

$$\varphi(v,\alpha_1,\alpha_2,\ v_{02} < v_{01}) = \begin{cases} \{1+\exp[\alpha_1(v-v_{01})]\}^{-1},\ v \geq 0;\ \alpha_1 > 0;\ v_{01} > 0;\ 0 \leq f \leq 1, & (5а) \\ \{1+\exp[\alpha_2(v+v_{02})]\}^{-1},\ v \leq 0;\ \alpha_2 < 0;\ v_{02} > 0;\ 0 \leq f \leq 1. & (5б) \end{cases}$$

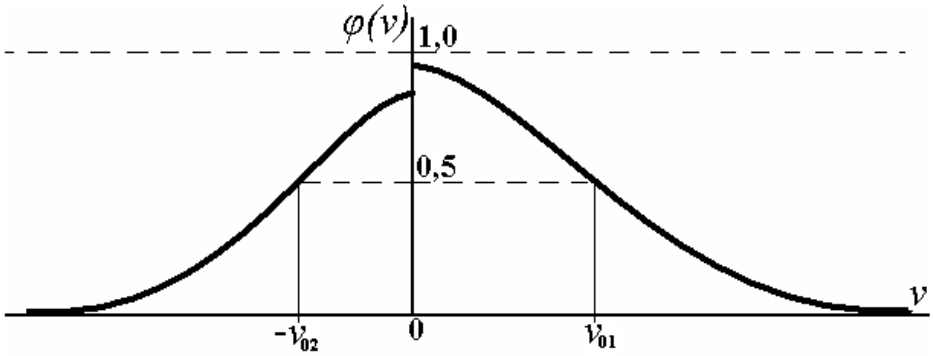


Fig. 3. General view of the utility function and the risk of decisions taken when asymmetrical ratio of the decision maker to expected losses and acquisitions

Since such a function is discontinuous at the zero value of its argument, then it is expedient to study its continuous branches separately. This is important in the presence of a sufficient set of initial data for its reasonable construction and is especially important in the context of the asymmetric attitude of the decision-maker (LD), to the expected losses and acquisitions, when the level of asymmetry of its relationship is known.

The resulting function is discontinuous for the zero value of its argument. Therefore, further it is expedient to study its continuous branches separately. This is important if there is a sufficient set of initial data to build it with greater accuracy.

The study of the branches of the utility function and risk separately is especially important in the context of the asymmetric attitude of the decision-maker (LD) to the expected losses and winnings.

It is advisable to take into account that the level of asymmetry of the ratio of risk-taking to risk and acquisitions can be objectively established, for example, during a business game, in conditions close to those that are actually possible.

2. Taking into account the preferences of the decision maker at various levels of uncertainty

Differences in the intensities of counteracting factors quantify the relationship between the level of expected gain (acquisitions) ν> 0 with the probability of its appearance and the relationship of the expected loss level ν <0 with the probability of observing such a level. Naturally, the dependence is built by analyzing the data on competitors and their capabilities, as a result of an objective assessment of the situation. However, the dependence of the utility function and risk (Fig. 3) is also subjective, since It also reflects the personal views and preferences of the decision maker.

In the conditions of competition of competitors, according to the results of studies of Nobel laureate D. Kahneman, the subjective behavior of the decision-maker, whose cause is the psychological characteristics of the decision maker, is manifested. "A person is afraid of losses, that is, his sensations from losses and acquisitions are asymmetric. People are willing to take risks to avoid losses, but are not risk-averse to gain "[1].

It is clear that under different conditions of uncertainty in the initial data, this behavior of the decision maker (when constructing the utility function and the risk $\varphi(v)$) should be taken into account unequally. Apparently, the lower the level of these uncertainties, the more accurately it is expedient to take into account the difference between the parameters ν_{01} and ν_{02} (Fig. 3).

It follows from (5a) and (5b) that if the indicator α of the reaction intensity of competitors before the decision is accurately known, then the values of the utility function and risk can be calculated for a given value of gain and loss. This indicator of the intensity of the reaction of competitors can be calculated, for example, taking into account the assessment of the situation before the decision is made (calculated as the difference in the intensities of measures taken by competitors during a given time).

The values of α and ν0 in practice are usually unknown, then they should be determined by methods of statistical estimation of the set of several discrete values of the function φ at the origin (Fig. 3).

We are talking, for example, first about discrete values for the right branch of the utility function and risk (5a). The values must be taken at the origin of this function, taking into account the preferences of the LPR and some of the expected values of the win in the interval of their small values.

According to (5a), this branch of the function (5) has the form

$$\varphi(v,\alpha,\nu_0) = \{1+\exp[\alpha(v-\nu_0)]\}^{-1},\ v \geq 0;\ \alpha > 0;\ \nu_0 > 0;\ 0 \leq f \leq 1. \quad (6)$$

After finding, for example, by the method of maximum likelihood, optimal estimates of the parameters α and ν0 of the utility function (6) from the experimental data of the business game, we substitute the obtained estimates into the function (5a).

Having obtained similar estimates for the left branch (5b) of the function (5), we obtain the resulting function, which becomes the forecast trend of the consequences of the decision of the decision maker. The consequences have the form of the corresponding dependencies of the probabilities and on the loss levels, and on the levels of acquisitions. Let us discuss this path in more detail.

3. Algorithm and errors of predictive estimates of the maximum likelihood of the parameters of the utility function and risk

Joint estimates of, a and ν_0, i.e. parameters of the function (6) by statistical processing of several of its discrete values taken at the origin of coordinates cannot be found without taking special measures for the linearization of this function. Therefore, we will find them in two steps. First, from the known discrete values of

the function (6) on the initial part of its arguments, we find the reference values of the required parameters:

$$\alpha = \alpha^0; \quad \nu_0 = \nu_0^0.$$

Let some values of the right branch of the utility function and risk be known

$$\varphi(\nu_k, \alpha, \nu_0), \forall k = \overline{1, m}.$$

The values of the right branch of this function, taken at the ends of the interval on the interval ν> 0, have the form:

$$\varphi_{\nu_1} = \varphi(\nu_1, \alpha, \nu_0) \quad ; \quad \varphi_{\nu_m} = \varphi(\nu_m, \alpha, \nu_0).$$

Then we find the required reference values of the parameters of the function in accordance with (6) in the form:

$$\alpha^0 = \{\ln\left[(\varphi_1^{-1} - 1)/(\varphi_m^{-1} - 1)\right]\} / (\nu_1 - \nu_m);$$
$$\nu_0^0 = \nu_1 - \left\{\left[\ln(\varphi_1^{-1} - 1)\right](\nu_1 - \nu_m)\right\} / \ln\left[(\varphi_1^{-1} - 1)/(\varphi_m^{-1} - 1)\right]. \quad (7)$$

To find optimal estimates of the parameters, *a* and *v* of the right branch of the utility function and the risk (6) using the maximum likelihood method, taking into account their reference values and all values on the interval known with the given errors, we introduce the notation:

$$\alpha = \alpha^0 + \Delta\alpha = \alpha_1 = \alpha_1^0 + \Delta\alpha_1;$$
$$\nu_0 = \nu_0^0 + \Delta\nu = \alpha_2 = \alpha_2^0 + \Delta\alpha_2,$$

We expand the function (6) in a Taylor series with respect to these parameters in the neighborhood of the vector (α_{01}, α_{02}) and restrict ourselves to the first terms of the series. In doing so, we get:

$$\varphi(\nu_k) = \varphi_{0,0}(\nu_k) + \sum_{i=1}^{m} \frac{\partial\varphi(\nu_k)}{\partial\alpha_i(\alpha_{0,i})}(\alpha_i - \alpha_i^0) = \quad (8)$$
$$\varphi_{0,0}(\nu_k) + \varphi_1(\nu_k)\Delta\alpha_1 + \varphi_2(\nu_k)\Delta\alpha_2,$$

where

$$\varphi_{0,0}(\nu_k) = \left\{1 + \exp\left[\alpha_1^0(\nu_k - \alpha_2^0)\right]\right\}^{-1};$$
$$\varphi_{1k} = \varphi_1(\nu_k) = -\left\{1 + \exp\left[\alpha_1^0(\nu_k - \alpha_2^0)\right]\right\}^{-2}(\nu_k - \alpha_2^0)\exp\left[\alpha_1^0(\nu_k - \alpha_2^0)\right]; \quad (9)$$
$$\varphi_{2k} = \varphi_2(\nu_k) = -\left\{1 + \exp\left[\alpha_1^0(\nu_k - \alpha_2^0)\right]\right\}^{-2}(-\alpha_1^0\exp\left[\alpha_1^0(\nu_k - \alpha_2^0)\right].$$

For all ν_1, ..., ν_k, $k = (1 \ldots m)$, expressions of the type (8) form a system of the form

$$A^T\Delta\alpha = C, \quad (10)$$

where

$$A = \begin{pmatrix} \varphi_1(v_1)...\varphi_1(v_m) \\ \varphi_2(v_1)...\varphi_2(v_m) \end{pmatrix}, \quad \Delta\alpha = \begin{pmatrix} \Delta\alpha_1 \\ \Delta\alpha_2 \end{pmatrix},$$
$$C = \begin{pmatrix} \varphi(v_1) - \varphi_{0,0}(v_1) \\ ..... \\ \varphi(v_m) - \varphi_{0,0}(v_m) \end{pmatrix} \tag{11}$$

Before proceeding to the calculation of the vector of the required parameter estimates, we find, using the Sarrus rule, the determinant of the Fisher information matrix, which, according to (10) and (11), is equal to:

$$\left|A^T A\right| = \sum_{k=1}^{m} \varphi_1^2(v_k) \sum_{k=1}^{m} \varphi_2^2(v_k) - \left[\sum_{k=1}^{m} \varphi_1(v_k)\varphi_2(v_k)\right]^2. \tag{12}$$

From (12), bearing in mind (9), we can conclude that the determinant of this matrix is not zero. Consequently, when solving equation (10), one can obtain the estimates α, v_0 for the right branch of the forecast function (5), which have finite duperies.

We take into account the inaccurate description of the dependence (11) on the interval $[v_1, v_m]$. The values of the vector C contain an error. Consequently, we have a random vector $C + \delta = y$.

Its implementation has the form

$$y = C + \delta \ . \tag{13}$$

If the errors in describing the regularities are normally distributed with zero mean value, then their probability density has the form

$$\varphi(\delta) = (2\pi)^{-\frac{m}{2}} \left|\Pi\right|^{-\frac{1}{2}} \exp\left\{-\delta^T \Pi^{-1} \delta\right\}. \tag{14}$$

The likelihood function of the parameters to be evaluated, according to (14) with allowance for (13), is equal to

$$\psi(\Delta\alpha / y) = (2\pi)^{-\frac{m}{2}} \left|\Pi\right|^{-\frac{1}{2}} \exp\left\{-\frac{1}{2}(y - A\Delta\alpha)^T \Pi^{-1}(y - A\Delta\alpha)\right\}, \tag{15}$$

where $A = A(\alpha^0)$; $y = y(\Delta_{icm}, \delta)$.

For independent errors of the unequal description of the regularity of the change in the utility function and the risk $\varphi(v)$, the matrix of covariance and its inverse are diagonal

$$\Pi = \begin{pmatrix} \delta_1^2 & 0 & 0 & ...0 \\ 0 & \delta_2^2 & 0 & ...0 \\ 0 & 0 & \delta_3^2 & ...0 \\ ..... & & & \\ 0 & 0 & 0 & \delta_m^2 \end{pmatrix}; \qquad \Pi^{-1} = \begin{pmatrix} W_1 & 0 & 0 & ...0 \\ 0 & W_2 & 0 & ...0 \\ 0 & 0 & W_3 & ...0 \\ ..... & & & \\ 0 & 0 & 0 & W_m \end{pmatrix}; \qquad W_k = \delta_k^{-2}, \tag{16}$$

where δ_k^2 – dispersion of the error of the k-th sample $\varphi(v_k)$, equal to $\sigma_k^2 = M\left[\delta^2\right]$.

From (15), after differentiating and equating to zero the logarithm of the derivative, we obtain the likelihood equation in the form

$$(A^T \Pi^{-1} A)\Delta\hat{\alpha} = A^T \Pi^{-1} y \tag{17}$$

The matrix $(A^T \Pi^{-1} A)^{-1}$ according to (11) and (17) is equal to

$$(A^T \Pi^{-1} A)^{-1} = \left[\sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k}^2 \sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{2k}^2 - \left(\sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k} \varphi_{2k} \right)^2 \right]^{-1} \times \begin{pmatrix} \sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k}^2 & -\sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k} \varphi_{2k} \\ -\sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k} \varphi_{2k} & \sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{2k}^2 \end{pmatrix} \tag{18}$$

In accordance with (6-9, 17-18), as a result, the required estimates of the parameters of the function (5b) are obtained in the form of algorithms with allowance for the reference values.

Evaluation of the parameter α, the intensity of the reaction of competitors, and the estimate of the parameter v_0, which corresponds to the half-level of the right branch of the function φ (v, α, v_0), the utility and risk of decisions made by the decision-makers.

$$\begin{pmatrix} \hat{\alpha} \\ \hat{v}_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha^0 + \dfrac{\sum_{l=1}^{m} \left[W_1 \varphi_{1l} \sum_{l=1}^{m} W_k \varphi_{2k}^2 - W_1 \varphi_{2l} \sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k} \varphi_{2k} \right] y_1}{\sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k}^2 \sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{2k}^2 - \left(\sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k} \varphi_{2k} \right)^2} \\ v_0^0 + \dfrac{\sum_{l=1}^{m} \left[W_1 \varphi_{2l} \sum_{l=1}^{m} W_k \varphi_{1k}^2 - W_1 \varphi_{1l} \sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k} \varphi_{2k} \right] y_1}{\sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k}^2 \sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{2k}^2 - \left(\sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k} \varphi_{2k} \right)^2} \end{pmatrix} \tag{19}$$

The dispersions of these estimates according to (18) are

$$\sigma_{\hat{\alpha}}^2 = \sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k}^2 \Bigg/ \left[\sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k}^2 \sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{2k}^2 - \left(\sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k} \varphi_{2k} \right)^2 \right],$$

$$\sigma_{\hat{v}_0}^2 = \sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{2k}^2 \Bigg/ \left[\sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k}^2 \sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{2k}^2 - \left(\sum_{k=1}^{m} W_k \varphi_{1k} \varphi_{2k} \right)^2 \right]. \tag{20}$$

We substitute the estimates (19) in the formula for the function (5a) and obtain the expected regularity, ie, the dependence of the right branch of the utility function and risk (5) on the expected wins in the form of the probabilities of the expected wins.

After applying the foregoing apparatus to estimate the predicted parameters of the left branch (5b), we obtain the expected dependencies in the form of the probabilities of the expected risks.

As a result, we construct the forecast utility function and the risk of losses (5) in a competitive confrontation as a result of the decision made by the decision maker, taking into account his asymmetric attitude to possible losses and acquisitions.

Let's consider further on a concrete example a sequence of forecasting of parameters of utility function and risk in the presence of the initial information in conditions of asymmetric ratio of decision-makers to losses and acquisitions.

Example. Let in the course of a business game the following dependencies are practically established

There are relative acquisitions (winnings), $v_k > 0$, with corresponding probabilities f_k (Table 1).

Table 1

v_k	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
f_k	0,960	0,859	0,857	0,854	0,850	0,845	0,839	0,832	0,824	0,815

Relative losses v_k <0 with corresponding probabilities f_k are observed (Table 2).

Table 2

v_k	– 0,5	–1,0	–1,5	–2,0	–2,5	-3,0	–3,5	–4,0	–4,5	–5,0
f_k	0,830	0,828	0,825	0,821	0,815	0,806	0,795	0,782	0,767	0,750

Errors in the description of the regularity of the change in the probabilities of losses and the probabilities of acquisitions are commensurable. The variance of the errors is the same and equal to $\delta^2 = 10^{-4}$.

Identify:

1. Parameters α_1, v_{01}, α_2, v_{02} function of utility and risk taking into account the availability of source information and asymmetric ratio of decision-makers to losses and acquisitions.

2. Forecasted dependencies of loss probabilities and acquisition probabilities from expected levels of losses and acquisitions.

3. Graph of utility function and risk.

Decision

1. Parameters of the utility function and risk are found in the following sequence:

- the reference values for forecasting the right branch of the utility function and risk are obtained according to formulas (7), taking into account the data accumulated during the business game in the form:

$$\alpha^0 = \{\ln[(\varphi_1^{-1} - 1)/(\varphi_m^{-1} - 1)]\}/(v_1 - v_m) =$$

$$= \left\{\ln\left[(0{,}960^{-1} - 1)/(0{,}815^{-1} - 1)\right]\right\}/(0{,}5 - 5{,}0) = 0{,}367;$$

$$v_0^0 = v_1 - \{[\ln(\varphi_1^{-1} - 1)](v_1 - v_m)\}/\ln[(\varphi_1^{-1} - 1)/(\varphi_m^{-1} - 1)] =$$

$$= 0{,}5 - \{[\ln(0{,}960^{-1} - 1)](0{,}5 - 5{,}0\}/\ln[(0{,}960^{-1} - 1)/(0{,}815^{-1} - 1)] = 8{,}937;$$

- substitute the obtained reference values in (9) and find the terms of the Taylor series of each of the ten discrete values of the right branch of the utility function and risk;

- write the expressions for the discrete values of the right branch of the utility function and risk in explicit form, taking into account the discrete values of the arguments of this function taken from the list of initial data;

- substitute in the matrix (19) and in formulas (20) the discrete values of the right branch of the utility function and risk together with the reference values of the parameters of this branch; find (along with the variance parameters of errors of its samples in discrete values of the arguments) the required parameters $\alpha 1$, v_{01} of the right branch of the utility function and risk (5);

- repeat all previous paragraphs of a similar procedure for the initial loss data, i.e. on the left branch (5b) of the utility function and risk; find the required parameters α_2, v_{02} of the left branch of the utility function and risk (5).

2. Substitute the found parameters into formulas (5a) and (5b) and obtain the forecast probabilities of the expected acquisitions and the probability of expected losses for the entire prospective range of their possible levels.

3. Construct a graph of the resulting (predictive) utility function and risk, similar to that shown in Fig. 3, taking into account the asymmetric ratio of the DPL to the level of expected losses and acquisitions. Provide a graph of the utility function and risk in the form of a set of its initial discrete samples of the function and its resulting continuous values obtained as a result of an optimal estimate of the predictive parameters of this function (Fig. 4).

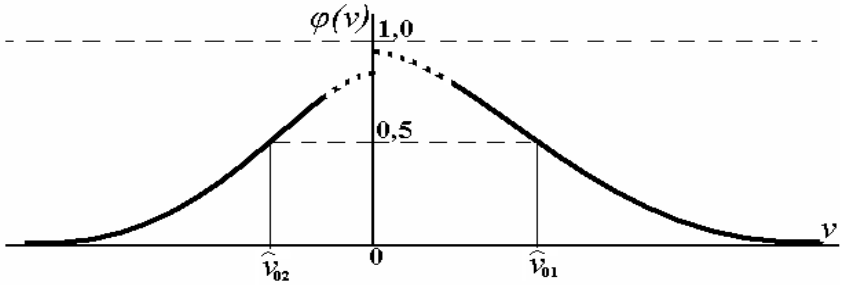


Fig. 4. Type of prognostic utility function and risk, constructed from the data of a business game with an asymmetric ratio of decision-makers to losses and acquisitions

Using formulas (20) for variances of predictive parameter estimates for the trends of the utility function and risk, it is easy to calculate the confidence intervals for the upper and lower boundary positions of this function in the plane φ, v.

Conclusions

1. The maximal likelihood estimates obtained allow us to have predictive values of the utility function and risk for the gain and losses of the production level.

2. Using found forecast dependences, one can assess, first, the level of probabilities of achieving a given level of gain and loss; secondly, the level of expected losses and winnings, if an acceptable level of their probabilities is given.

3. Practical application of the described instrument does not cause any fundamental difficulties, especially when using a computer.

4. Essentially more complex is the problem of elucidating objective data on the relationship between the specific values of the utility function and the risk (constructed taking into account the typical asymmetry of the ratio of LPR to losses and acquisitions) at discrete points of the argument of the function with its small values.

5. The errors in the forecast values of the parameters of the utility function and risk depend not only on the level of uncertainties and / or errors in the initial data, but also on the duration of the initial interval of observation of the dependencies φ (v, α, v_0) at the stage of initial data preparation for forecasting the consequences of the decision.

Literature:

1. Kahneman D., Tversky A. Prospect theory: An analysis of decisions under risk, 1979 / D. Kahneman, A. Tversky // Econometrica. – 1979. - Vol. 47, No. 2. - P. 263-291.
2. Борисов Ф. «Дэниел Канеман – стратег принятия решений» / Ф. Борисов // Информационно-аналитическая газета – 2011. - № 5 (148), май. – С. 9.
3. Sarkisyan, S.A. (1977). The theory of forecasting and decision-making [The theory of forecasting and decision-making]. Moscow, Sovetskoe radio, 355 p.
4. Fishbern, P. (1978). Teoriya poleznosti dlya prinyatiya resheniya [Utility theory for decision making]. Moscow, Znanie, 290 p.
5. Marsi, D. (1980). Stokhasticheskaya model dlya prognozirovaniya tehno tehnologicheskih izmenenii [Stochastic model for predicting technological change]. Ref. sbornic. Ekonomika promyshlenosti [Industrial Economics], no.1, pp. 22-27.
6. Raifa, G. Analiz reshenii (1977). [Decision Analysis], Moscow, 1977, 186 p.

3.4. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА В АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Коваленко М.В.
кандидат економічних наук, доцент
Полтавська державна аграрна академія

Нині в Україні чи не найголовнішим гальмівним чинником розвитку органічного виробництва та вирощування екологічно чистої сільськогосподарської продукції є стан земельних ресурсів. Сільськогосподарські угіддя охоплюють дві третини усієї території України, в тому числі рілля – більше 55 % (при екологічній нормі – 40 %). Порушення правил агротехніки, використання важких сільськогосподарських машин, непродумана меліорація, перехімізація та інші чинники спричинилися до

втрати за останні 25 років майже 500 тис. га сільськогосподарських угідь та зниження вмісту гумусу у ґрунті на 9 % [2, с. 39]. Це зумовило різкі зміни та співвідношення практично всіх процесів ґрунтоутворення й погіршення їх властивостей: зменшилось надходження в ґрунт органічної речовини та прискорилась мінералізація гумусу, погіршилась структура ґрунту, відбулися зміни водного режиму, поширились процеси ерозії, дефляції, підкислення, декальцинації, забруднення важкими металами та радіонуклідами тощо [4].

Практика свідчить, що екологічно чисті виробництва стають високорентабельною сферою економічної діяльності, формуючи один із найбільших доходних видів підприємництва, пов'язаних з виробництвом продукції, значно більш дбайливої до навколишнього середовища. Впровадження екологічно чистих технологій дозволяє зменшити виробничі витрати підприємства, підвищити рівень рентабельності та конкурентоспроможності продукції, забезпечивши надійну основу для екологічно безпечного кількісного та якісного розвитку підприємства. Ефект від впровадження екологічно чистих виробництв може бути як економічним, пов'язаним зі збільшенням прибутковості виробництва, так і екологічним, пов'язаним зі зменшенням негативного впливу підприємства на природне середовище. Головні результати впровадження екологічно чистих виробництв, які виступають критеріями економічної та екологічної ефективності нововведень, узагальнено в табл. 1 [7, с. 286].

Таблиця 1

Ефективність впровадження екологічно чистих виробництв

Економічна ефективність	Екологічна ефективність
Ефективне використання сировини, матеріалів, енергоносіїв. мінімізація витрат ресурсів	Зменшення негативного впливу підприємств на навколишнє середовище
Зменшення екологічних витрат підприємства, мінімізація екологічних ризиків	Підвищення якості та екологічної безпеки продуктів харчування, забезпечення продовольчої безпеки держави
Підвищення ринкової привабливості підприємства, додаткове залучення інвестицій	Зменшення загрози здоров'ю населення, покращення умов життя
Підвищення рівня мотивації та продуктивності праці працівників завдяки покращенню умов виробництва	Збереження та оздоровлення екологічного оточення в місцях розташування сільськогосподарських підприємств
Освоєння нових внутрішніх та зовнішніх ринків збуту продукції, розвиток екологічно орієнтованих ринків	Забезпечення екологічно безпечного розвитку видів економічної діяльності, за якого зростання обсягів виробництва продукції (послуг) не супроводжується значним збільшенням забруднення навколишнього середовища та виробничих відходів
Вища ринкова вартість екологічної продукції, збільшення обсягів її експорту	

Економічна ефективність впровадження чистих технологій визначається, насамперед, величиною економії витрат, досягнутою підприємством завдяки

значному зниженню ресурсомісткості виробництва, ефективному використанню сировини, матеріалів, енергоносіїв, зниження їх втрат на всіх етапах виробничого циклу, зменшення екологічних витрат підприємства [7, с. 285].

Практично всі сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур передбачають передпосівний обробіток насіння отрутохімікатами. Відтак, щороку наша екосистема отримує тисячі тонн небезпечних, як для людей, так і для природи хімічних препаратів. Саме тому проблеми відновлення в ґрунті органічної речовини, зменшення концентрації хімічних речовин і пестицидів та виробництво, на основі цього, високоякісної, корисної, екологічно чистої продукції рослинництва є надзвичайно актуальними в умовах формування сучасного аграрного ринку.

У зв'язку з постійним ростом цін на пестициди і витратами на їх виробництво й транспортування виникає необхідність у зниженні матеріальних і енергетичних затрат на передпосівну обробку насіння сільськогосподарських культур. Одним із ефективних методів вирішення цієї проблеми є застосування фізичних методів обробки посівного матеріалу, а саме використання електромагнітного поля надвисокої частоти (ЕМП НВЧ). Використання НВЧ-установок у сільському господарстві за останні десятиліття стрімко зросло завдяки можливостям ефективного швидкого нагрівання, стерилізації, висушування [9, с. 156].

Основною поставленою задачею обробки енергією ЕМП НВЧ є активізація ростових процесів в насінні, знищення патогенною мікрофлори і виробництво екологічно чистої продукції [9, с. 156].

Мікрохвильова технологія – це продукт багатьох років досліджень вчених-аграріїв, яка не має аналогів у світовій практиці. Її можна використовувати у виробництві багатьох галузей: для сушіння зерна, трави, деревини; підвищення якості комбікормів; розморожування харчових продуктів; проведення безтемпературного консервування. Унікальність і науково-практична значимість мікрохвильової технології для обробки насіння сільгоспкультур полягає в тому, що за її допомоги можна комплексно вирішувати низку проблем агровиробництва: підвищувати врожайність усіх культур, проводити знезараження насіння проти фітопатогенів, підвищувати схожість насіння, прискорювати дозрівання на 8-12 днів, підвищувати стійкість рослин до заморозків і посухи [5].

Лабораторні та польові дослідження протягом тривалого періоду проводились на базі Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН [1, с. 101]. Обробка насіння пшениці озимої мікрохвильовим полем надзвичайно високих частот (МХП НВЧ) проводилась на обладнанні Харківського національного університету радіоелектроніки в діапазоні 2,5–3,4 ГГц при витратах енергії 0,9 та 1,8 кВт/кг насіння протягом 5-95 сек.

Застосування визначених режимів опромінювання сприяє зниженню рівня поширеності та розвитку кореневих гнилей в посівах пшениці озимої.

Так, найбільшу технічну ефективність у фазі виходу в трубку насіння отримано у варіанті НВЧ 1,8 кВт/кг, яка становила 36,7 %. Рівень поширеності хвороб при цьому був найнижчим і становив 10,9 %, а рівень їх розвитку – 5,4 % (табл. 2).

Таблиця 2

Поширеність та розвиток збудників кореневих гнилей на рослинах пшениці озимої (перед збиранням) залежно від варіанту обробки насіння

Варіанти передпосівної обробки насіння	Кореневі гнилі за фазами розвитку рослин							
	Вихід у трубку				Повна стиглість			
	Поширеність		Розвиток		Поширеність		Розвиток	
	%	техн. ефект	%	техн. ефект	%	техн. ефект	%	техн. ефект
Контроль, без обробки	17,2	-	9,4	-	12,7	-	5,6	-
НВЧ 1,8 кВт/кг, 15 сек.	10,9	36,7	5,4	42,6	6,6	48	3,0	46
НВЧ 0,9 кВт/кг, 45 сек.	14,8	14,0	8,9	5,3	6,5	48	2,8	50

Джерело: побудовано автором на основі [1, с. 103]

Найбільш технічно ефективним у фазі повної стиглості виявився режим опромінення насіння МХП НВЧ 0,9 кВт/кг 45 сек. При цьому поширеність хвороб за цього режиму становила 6,5 % (48 % – ефективність), а рівень їх розвитку – 2, 8 % (50 % – ефективність).

Відмічено зростання площі листової поверхні пшениці озимої від застосування НВЧ опромінення насіння, в середньому, до 33,0 і 32,4 тис. $м^2$/га порівнянні з контролем 28,5 тис. $м^2$/га (табл. 3).

Зокрема, за даними табл. 3, найбільша листова площа пшениці озимої у фазі виходу в трубку в розмірі 33 тис. $м^2$ у розрахунку на 1 га площі посіву спостерігалась при режимі опромінення НВЧ 1,8 кВт/кг тривалістю 15 сек.

Таблиця 3

Площа листя пшениці озимої у фазі виходу в трубку залежно від застосування МХП НВЧ

Варіанти обробки насіння	Середнє значення за період дослідження, тис. $м^2$/га	Отримані значення до контролю	
		+,-	%
Контроль, без обробки	28,5	-	-
НВЧ 1,8 кВт/кг, 15 сек.	33,0	4,5	15,8
НВЧ 0,9 кВт/кг, 45 сек.	32,4	3,9	13,7

Джерело: побудовано автором на основі 1, с. 104]

Проведено аналіз продуктивності зерна озимої пшениці залежно від різних варіантів обробки насіння (табл. 4).

Таблиця 4

Урожайність пшениці озимої залежно від застосування МХП НВЧ

Варіанти обробки насіння	Середнє значення за період дослідження, т/га	Отримані значення до контролю	
		+,-	%
Контроль, без обробки	4,77	-	-
НВЧ 1,8 кВт/кг, 15 сек.	4,97	0,2	4,0
НВЧ 0,9 кВт/кг, 45 сек.	5,13	0,36	7,5

Джерело: побудовано автором на основі [1, с. 104]

За даними табл. 4 встановлено, що у варіанті з режимом опромінення МХП НВЧ 1,8 кВт/кг, 15 сек. надбавка урожаю пшениці озимої у порівнянні з контрольними показниками склала 0,20 т/га або 4 %.

Найбільш ефективним виявився режим опромінення насіння МХП НВЧ 0,9 кВт/кг тривалістю 45 сек, надбавка урожайності за якого становила 0,36 т/га (7,5 %) порівняно з контрольною групою.

Поряд з підвищенням урожайності зерна отримано покращення якості зерна пшениці озимої (табл. 5).

Так, за даними табл. 5 уміст сирої клейковини при опроміненні насіння НВЧ в режимі 1,8 кВт/кг насіння тривалістю 15 сек. зменшився на 0,2 в.п. Поряд із цим, уміст білка в зерні збільшився на 0,1 в.п. порівняно з контрольним показником, що особливим чином не вплинуло на якість зерна пшениці.

Таблиця 5

Якість зерна пшениці озимої після збирання урожаю залежно від обробки насіння мікрохвильовим опромінюванням

Варіанти обробки насіння	Сира клейковина, %	(+,-) до контролю, в.п.	Вміст білка в зерні, %	(+,-) до контролю, в.п.	Клас зерна
Контроль, без обробки	21,8	-	11,9	-	III
НВЧ 15 с. 1,8 кВт/кг	21,6	-0,2	12,0	0,1	III
НВЧ 45 с. 0,9 кВт/кг	24,6	2,8	12,3	0,4	II

Джерело: побудовано автором на основі [1, с. 105]

Уміст сирої клейковини та білка в зерні при опроміненні насіння НВЧ в режимі 0,9 кВт/кг насіння і експозиції 45 сек. суттєво підвищився з 21,8 до 24,6 % (2,8 в.п.) та з 11,9 до 12,3 % (0,4 в.п.) відповідно, що, в свою чергу, дало можливість отримати зерно другого класу.

Доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Луганський інститут АПВ НААН, А. Шевченко підтверджує: «Одним із способів досягнення цієї мети є передпосівна обробка насіння в мікрохвильовому полі високої частоти. Багаторічними (майже 20 років)

новаторськими дослідженнями співробітників Південної філії відділення промислової радіоелектроніки Міжнародної академії інформатизації під керівництвом президента ПФ ОПР МАІ В. Тучного разом з ученими-аграріями, як альтернативу застосуванню хімічних протруйників було розроблено мікрохвильову технологію знезаражування й стимуляції насіння сільськогосподарських культур із упровадженням у виробництво мікрохвильової установки «Мікростим-2М», що найповніше відповідає вимогам виробництва» [3]. Вона успішно пройшла багаторічні випробування у дев'ятнадцятьох галузевих інститутах Української академії аграрних наук, що спеціалізуються на селекції та вирощуванні сільськогосподарських культур, а також за промислових умов у кількох провідних агрофірмах України [6].

Результати восьмирічної програми наукових досліджень у 17 установах НААН (310 учених) і апробація у виробництві передпосівної мікрохвильової обробки насіння практично всіх сільськогосподарських культур (зернові, бобові, олійні та весь спектр овоче-баштанних культур) переконливо засвідчили ефективність мікрохвильової технології для підвищення польової схожості насіння, стійкості рослин до патогенів і несприятливих чинників навколишнього середовища, збільшення врожайності та якості продукції [3].

Установка забезпечує стабільне підвищення схожості насіння і врожайності сільськогосподарських культур. Вплив електромагнітного поля надвисокої частоти на насіння призводить до зміни обмінних процесів в насінні, пов'язаних з їх біоенергетикою, схожістю, силою проростання, а далі з вегетацією рослин і їх урожайністю.

Технічні характеристики установки наведено в табл. 6.

Таблиця 6

Технічні характеристики мікрохвильової установки «Мікростим-2М»

Параметри установки	Значення
Потужність мікрохвильового випромінювання, кВт	1,6
Максимальна продуктивність, дм^3/год.	2600
Мінімальна продуктивність, дм^3/год.	500
Максимальна споживана потужність, кВт	2,2
Продуктивність, т/год	0,9…2
Параметри живлення, В	220
Температура навколишнього середовища, $^\circ$C	+10…+30
Маса установки, кг	210
Габаритні розміри, см	725 x 910 x 210

Джерело: [8]

В основі технології покладено вплив електромагнітного поля надвисокої частоти малої потужності на оброблювальний матеріал. Цей вплив підвищує енергію проростання насіння та зміцнює імунітет рослин. Застосування ЕМП НВЧ технологій передпосівної обробки насіння дозволяє знищити шкідливу мікрофлору насіння, підвищити енергію проростання, підсилює розвиток кореневої системи, збільшує фотосинтезуючі здібності рослини, сприяє більш швидкому розвитку рослин і швидшому плодоношенню [1].

Узагальнимо переваги мікрохвильової технології:

– скорочення технічних циклів у 20-65 разів;
– заощадження енерговитрат до 60 %;
– зменшення технологічних площ у 3-5 разів;
– можливість підвищувати класність насіння, перетворюючи насіння низької схожості на кондиційне;
– підвищення польової схожості насіння на 15-25 %;
– прискорення дозрівання врожаю культур на 8-14 днів;
– збільшення врожаю становить понад 1 т/га площі;
– технологія екологічно безпечна (урожай чистіший в 1,6 рази);
– обробка насіння підвищує стійкість рослин до морозів і посухи;
– дає можливість ефективно боротися з кореневими гнилями та фітопатогенами, не використовуючи отрутохімікати, завдяки чому можна заощадити значні кошти і зменшити кількість профзахворювань персоналу;
– мікрохвильовий комплекс працює з продуктивністю від 1,5-2 т/год, що дає змогу обробити понад 2,5 тис. т насіння ярого клину й засіяти 10-12 тис. га [3].

Сутність мікрохвильової технології передпосівної обробки насіння полягає в тому, що насіння сільськогосподарських культур під впливом мікрохвильового поля, що створюється спеціальними пристроями, проходить стимуляцію на трьох рівнях. Їх сумарний вплив на насіння зумовлює зміни в структурі білків, амінного азоту й активності ферментів, активізує обмінні процеси в насінні, пов’язані з їх біоенергетикою, схожістю, силою зростання, а, відтак, із вегетацією рослин та їх врожайними властивостями. Мікрохвильове поле впливає на біологічні мембрани, які є основними регуляторами обміну з навколишнім середовищем і визначниками розвитку клітини, що призводить до поліпшення їх транспортних функцій, а в кінцевому підсумку – до інтенсифікації росту рослин [8].

Відмінні особливості мікрохвильового обробітку насіння зерна –суттєве скорочення часу технічних процесів, значне зменшення капітальних витрат на створення технологічного обладнання, багатократне зниження енерговитрат, екологічна чистота виробництва. При цьому набагато підвищується якість отримуваної продукції; деколи вона набуває властивостей, які неможливо отримати шляхом застосування традиційних технологій.

Визначимо економічну ефективність застосування передпосівного обробітку насіння мікрохвильовою енергією (табл. 7).

Окупність мікрохвильового технологічного комплексу досить висока, тому що його можна використовувати протягом десяти місяців на рік, зокрема, при підготовці насіння для ярого клину і під другий урожай, обробці гороху після збирання і насіння під озимі [6]. Отримані результати свідчать про перспективність впровадження в практику прогресивної технології стимуляції і знезараження насіння сільськогосподарських культур.

Таблиця 7

Економічна ефективність застосування установки «Мікростим-2М» для обробки посівів пшениці озимої

Показники	Без застосування установки	Із застосуванням установки
Вартість установки, тис. грн	-	250
Додаткові витрати електроенергії, тис. грн	-	2630
Витрати на засоби захисту рослин, тис. грн	1271,88	-
Урожайність, ц/га	51,1	57,7
Ціна реалізації 1 ц, грн	326,8	326,8
Виручка від реалізації, тис. грн	13660,17	15436,00
Чистий прибуток, тис. грн	12388,30	12556,00
Економічний ефект, тис. грн	-	167,70

Джерело: розраховано автором за даними підприємства та на основі [8]

Таблиця 8

Резерви збільшення прибутковості внаслідок мікрохвильового обробітку насіння в аграрному підприємстві

Культура	Площа, га	Урожайність, ц/га		Прибуток з 1ц, грн	Резерви збільшення обсягів виробництва та прибутку від реалізації продукції		
						з усієї площі посіву	
		без застосування установки	із застосуванням установки		з 1 га, ц	у натуральному виразі, ц	у вартісному виразі, тис. грн
Пшениця озима	818	51,1	56,2	101,07	5,11	4179,98	422,5
Кукурудза на зерно	871	86,8	95,5	131,50	8,68	7560,28	994,2
Ячмінь ярий	392	31,7	34,9	40,92	3,17	1242,64	50,9
Горох	291	35,4	38,9	418,21	3,54	1030,14	430,8
Овес	38	22,8	25,1	-31,10	2,28	86,64	-2,7
Соняшник	607	29	31,9	490,16	2,90	1760,3	862,8
Соя	106	22,1	24,3	309,45	2,21	234,26	72,5
Ріпак ярий	118	22,6	24,9	342,31	2,26	266,68	91,3
Разом	3241	x	x	x	x	x	2922,3

З її допомогою аграріям можна вийти на новий рівень збільшення врожайності, підвищення стійкості посівів до впливу несприятливих кліматичних факторів (посухи, заморозків).

Відмінні особливості мікрохвильового обробітку насіння зерна – суттєве скорочення часу технічних процесів, значне зменшення капітальних витрат на створення технологічного обладнання, багатократне зниження енерговитрат, екологічна чистота виробництва. При цьому набагато підвищується якість отримуваної продукції; деколи вона набуває властивостей, які неможливо

отримати шляхом застосування традиційних технологій.

Визначимо резерви збільшення прибутковості типового аграрного підприємства за рахунок впровадження мікрохвильового обробітку насіння за допомогою табл. 8.

Як свідчать дані табл. 8 від застосування мікрохвильової установки для передпосівного обробітку насіння товарних культур потенційні резерви збільшення обсягу виробництва кукурудзи на зерно у 2018 р. можуть скласти 7560,28 ц, пшениці озимої – 4179,98 ц, соняшнику – 1760,3 ц, ярого ячменю – 1242,64 ц, гороху – 1030,14 ц. У результаті підприємство має можливість отримати додатковий прибуток від реалізації продукції рослинництва у розмірі близько 3 млн. грн.

Оздоровлення насіння методом передпосівної обробки МХП НВЧ має перспективу впровадження екологічно чистої технології та підвищення врожайних властивостей сільськогосподарських культур.

Література:

1. Безпалько В.В. Вплив екологічно безпечних способів передпосівної обробки насіння на урожайність і якість зерна пшениці озимої / В.В. Безпалько // Вісник ХНТУСГС. – 2014. – Вип. 16. – С. 100-108.
2. Котикова О.І. Впровадження екологічно чистого виробництва продукції сільського господарства в Україні / О.І. Котикова, Ю.І. Юрченко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2014. – Вип. 2. – С. 37-45.
3. Криводонов С. «Премудрый глаз всевидящего Тока» : [Электронный ресурс] / С. Криводонов // Пропозиція. – Режим доступу: http://propozitsiya.com/ua/premudryy-glaz-vsevidyashchego-toka.
4. Кузьменко О. Розвиток органічного землеробства в умовах ринку землі в Україні / Олександр Кузьменко // Економіст. – 2013. – № 3. – С. 38-39.
5. Лебідь Л. Безпечний допінг для насіння : [електронний ресурс] / Людмила Лебідь // Аграрний тиждень. Україна. – Режим доступу до ресурсу: http://a7d.com.ua/1369-bezpechnij-doping-dlya-nasinnya0.html.
6. Мікрохвильова агротехнологія : [електронний ресурс] // Одеські вісті. – Випуск від 24.03.2009. – Режим доступу: https://izvestiya.odessa.ua/uk/2009/03/24/mikrohvylova-agrotehnologiya.
7. Нікішина О.В. Впровадження екологічно чистого виробництва як шлях підвищення конкурентоспроможності підприємств / О.В. Нікішина, Г.С. Корчаковська // Труды Одесского политехнического университета. – 2007. – Вып. 1(27). – С. 283-288.
8. Обладнання для передпосівної обробки насіння : [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://revivalua.at.ua/index/mikrostim_2m/0-24.
9. Чміль А.І. Аналіз сучасних НВЧ-установок для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / А.І. Чміль, К.О. Лазарюк // Енергетика і автоматика. – 2016. – № 2. – С. 156-163.

3.5. АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА

Косенко В.В.,
кандидат наук по государственному управлению
Харьковский региональный институт государственного управления
Национальной академии государственного управления при Президенте
Украины
Онищенко Ю.М.,
кандидат наук по государственному управлению
Харьковский национальный университет внутренних дел
Мельников А.А.
аспирант кафедры экономической кибернетики и управления экономической безопасностью
Харковский национальный университет радиоэлектроники

Электронное правительство – это система взаимодействия власти и общества на основе сочетания внутренней правительственной и внешней общественной инфраструктуры через властные Интернет-представительства (порталы), что расширяет доступность государственно-управленческих услуг в сети Интернет и сокращает сроки их предоставления [2].

Чтобы побудить гражданина использовать услуги электронного правительства, важно, чтобы люди доверяли государственным службам и имели гарантии защиты информации и конфиденциальности. Однако, с точки зрения гражданина, правительство представляется, как единое целое и поэтому недостатки в безопасности работы любой правительственной структуры будут рассматриваться как провал всей государственной системы защиты информации. Поэтому процесс защиты информационной безопасности всех правительственных ведомств должен рассматривается как жизненно важный и необходимый вопрос.

Сетевая и информационная безопасность является предпосылкой информационного общества, как определёно в документах Европейской комиссии [4].

Структура безопасности электронного правительства (ЭП) состоит из основных трёх элементов: люди, процессы и технологии. Поэтому безопасность электронного правительства может быть в широком смысле представлена следующим образом (рис. 1).

Существуют различные технические и физические проблемы, влияющие на безопасность информационной защиты электронного правительства [5,6]. Рассмотрим некоторые из них.

Интернет-инфраструктура. Здесь необходимо отметить основные составляющие безопасности:

– стабильность – это возможность гарантировать, что система функционирует в соответствии со своим регламентом, а также способность

обеспечить уверенность пользователей системы уникальных идентификаторов в том, что это именно так;

– отказоустойчивость представляет собой способность системы уникальных идентификаторов эффективно противостоять / выдерживать / переживать злонамеренные атаки и другие разрушающие события без ущерба и без прекращения выполняемых системой функций [2].

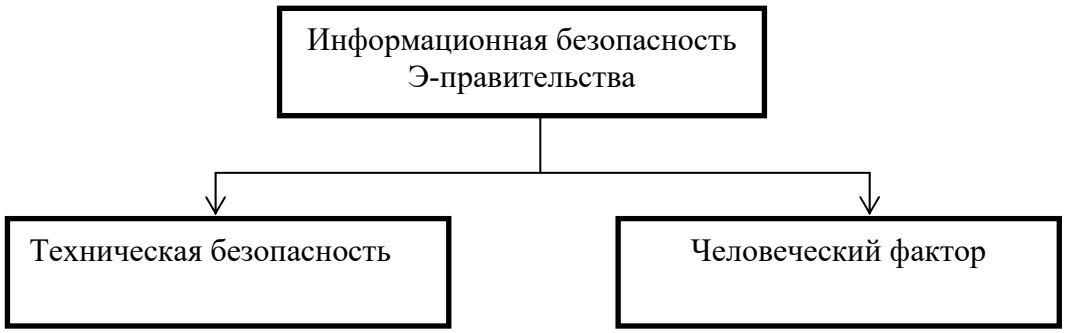


Рис. 1. Проблемы безопасности электронного правительства

Идентификация. Обеспечение безопасности участника процесса с точки зрения уникальной идентификации. При анализе использования механизмов идентификации для целей ЭП важен не столько выбор типа идентификатора, сколько обоснование того, какие именно услуги можно предоставить гражданину, который идентифицировался тем или иным способом.

Электронная аутентификация. Требуется высоконадёжная система индивидуальной идентификации, как для граждан, так и для государственных учреждений. Для этих целей используется инфраструктура открытых ключей (PKI – Public Key Infrastructure) – набор средств (технических, материальных, людских и т. д.), распределённых служб и компонентов, в совокупности используемых для поддержки криптозадач на основе закрытого и открытого ключей. PKI – это технология, которая была признана лучшей электронной аутентификацией для электронного правительства.

Типы данных. Данные и информационные ресурсы классифицируются на основе риска несанкционированного доступа. Высокий риск потери данных классифицируется как конфиденциальный, и соответственно им требуется более высокий уровень защиты, в то время как данные с более низким риском, возможно, обозначенные как «внутренние», требуют пропорционально меньшей защиты.

Контроль доступа включает в себя проблемы идентификации, аутентификации и авторизации. Во избежание вмешательства извне необходимо использовать механизмы контроля доступа для получения информации от системы и ее пользователей.

Отказ от доступа к данным вне диапазона (Out-of Band Data Denial of Service). Атака злоумышленников на 139 порт данных. Порт 139 используется сеансовой службой NetBIOS, которая активизирует браузер поиска других

компьютеров, службы совместного использования файлов и службу сервера. Это приводит к тому, что компьютер под управлением ОС Windows теряет сеть.

Вредоносные программы (malware). Это могут быть различные скрипты, активный контент, код и другое программное обеспечение, специально предназначенное для нанесения вреда либо уничтожения компьютерной системы, что может привести к непредвиденным последствиям в работе системы.

Снифферы. Сетевой сниффер (sniffer) пакетов представляет собой прикладную программу, которая перехватывает все пакеты, проходящие по сети и передаваемые через определённый, заданный домен. Этот сетевой анализатор, используется специалистами для диагностики сетевых проблем. Однако этот инструмент также может быть использован злоумышленником для сбора логинов и паролей в сети.

Угрозы каналов связи. Трудно гарантировать, что каждый узел в Интернете, через который проходят сообщения (пакеты) является безопасным.

Угрозы для сервера. Сервер является одной из основных составляющих сети. Для предотвращения таких угроз используется брандмауэр (firewall) – программный или программно-аппаратный элемент компьютерной сети, осуществляющий контроль и фильтрацию проходящего через него сетевого трафика в соответствии с заданными правилами. Firewall обеспечивает проверку всех соединений между сетью организации и Internet на соответствие политике безопасности данной организации.

Кроме того в работе электронного правительства выделяют три основных вида угроз информационной безопасности: угрозы конфиденциальности – несанкционированный доступ к данным; угрозы целостности – несанкционированная модификация, дополнение или уничтожение данных; угрозы доступности – ограничение или блокирование доступа к данным (например, невозможность подключится к серверу с базой данных в результате DDoS-атаки) [1].

Обмен информацией между государственными учреждениями всегда должен рассматривается как определённый риск. Однако понимания и устранения этих угроз только с технической точки зрения явно недостаточно. Поэтому проблемы информационной безопасности электронного правительства также должны решаться с учётом человеческого фактора.

Интероперабельность – это способность продукта или системы, интерфейсы которых полностью открыты, взаимодействовать и функционировать с другими продуктами или системами без каких-либо ограничений доступа и реализации. Отсутствие интероперабельности из-за семантики, отсутствия стандартов, различных систем классификации влияет на эффективность работы систем электронного правительства.

Удобство использования (Юзабилити) сосредоточено на создании приложений, программ и услуг, которые могут быть легко использованы гражданами. Удобство использования системы не сводится только к тому,

насколько её легко эксплуатировать. В соответствии со стандартами серии ISO 9241 эту характеристику следует понимать более широко, учитывая личные цели пользователя, его эмоции и ощущения, связанные с восприятием системы, а также удовлетворённость работой.

Политика безопасности представляет собой совокупность документированных руководящих принципов, правил, процедур и практических приёмов в области безопасности, которые регулируют управление, защиту и распределение ценной информации. Этот план должен сопровождаться оценкой уровня эффективности электронного правительства. В целях сохранности и защиты персональных данных пользователей используются все необходимые технические и организационно-правовые меры защиты их от неправомерного доступа. Любая защитная мера есть компромисс между снижением рисков и удобством работы пользователя. При этом любое применение любых защитных мер, касающихся взаимодействия пользователя с информационной системой всегда вызывает отрицательную реакцию пользователя.

Правовые рамки – это законодательные меры в сфере информационной безопасности электронного правительства, направленные на создание законодательной базы, упорядочивающей и регламентирующей поведение субъектов и объектов информационных отношений, а также определяющей ответственность за нарушение установленных норм.

Работа по созданию нормативной базы предусматривает разработку новых или корректировку существующих законов, положений, постановлений и инструкций, а также создание действенной системы контроля за их исполнением. Должны быть определённые законы и правила, чтобы решения электронного правительства были юридически обязательными к исполнению.

Конфиденциальность – необходимость предотвращения разглашения, утечки какой-либо информации. Вся личная информация используется только по своему прямому назначению. Предоставление личных данных является добровольным. Передавая данные, Вы разрешаете использовать информацию для заявленной цели. Однако непредоставление определённой информации может создать препятствия для оказания услуги, которую Вы хотели бы получить.

Культура безопасности обычно рассматривается как часть национальной культуры. На эти проблемы влияют законодательные и нормативные рамки, а также национальные институциональные культуры. Например, отсутствие участия граждан в принятии решений, традиционные ценности, консерватизм могут затруднить эффективность программ обеспечения информационной безопасности электронного правительства.

Осведомлённость. Является ли способность людей чувствовать, наблюдать и осознавать, что происходит вокруг них, и понимать смысл информации сейчас и в будущем. Это осознание определяется типом информации, будь то хорошо или плохо для конкретной работы или цели. Отсутствие осведомлённости в области безопасности и отсутствие осознания

важности информационной безопасности влияют на злоупотребление системой из-за отсутствия надлежащей программы информирования.

Доверие. Задача доверия играет важную роль в принятии услуги в электронном виде. Доверие к правительству в основном зависит от отношений между органами электронного правительства и другими правительственными учреждениями в отношении того, как работает государственная инфраструктура, провайдеры интернет-услуг (ISP) и другие правительственные учреждения. Чтобы получить высокий уровень доверия, необходимо иметь высокий уровень осведомлённости о безопасности систем. Это достигается путём привлечения государственных служащих, чтобы узнать о политике безопасности, архитектуре, компетенциях, поддержке целей безопасности и оперативных процедурах в государственных учреждениях. Доверие к правительству гарантирует, что транзакции являются наблюдаемыми и подотчётными аутентифицированному лицу.

Кроме того, создание надёжной основы для цифровой аутентификации является жизненно важным аспектом в обеспечении целостности онлайновых и мобильных финансовых транзакций.

Чтобы определить факторы успеха в обеспечении безопасности информации в электронном правительстве, важно чётко понимать, определять и внедрять как технические, так и нетехнические вопросы информационной безопасности электронного правительства. В первую очередь необходимо использовать модель в качестве контрольного перечня для определения, разработки и реализации требований безопасности электронного правительства. Затем, создаётся план требований безопасности для услуг электронного правительства, который будет коррелироваться во время выполнения проекта.

Кроме того, потребности в безопасности любой системы электронного правительства должны анализировать угрозы и атаки, которые могут возникнуть в процессе работы системы. Обычно это интегрируется в разработку защищённых приложений с использованием современной методологии анализа программного обеспечения. Это позволит государственным учреждениям подготовиться к любой уязвимости или проблеме в контексте обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации.

Помимо этого, другими основными факторами успеха в обеспечении безопасности электронного правительства является создание соответствующих стратегических рамок для обеспечения безопасности ИКТ, которые определяют защиту норм и процедур в системе для обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации. Государственные органы рассматривают эту проблему как фактор, который способствует успешной информационной безопасности в контексте электронного правительства. Активная поддержка руководства, информированность персонала и подготовка кадров также являются факторами, которые необходимо учитывать, поскольку, в конечном счёте, менеджер будет отвечать и за задачи инициирования и

поддержки любого проекта вместе с надлежащей осведомлённостью в области безопасности. Сотрудники государственных учреждений должны постоянно повышать квалификацию в области информационной безопасности.

Отсутствие необходимых структур безопасности, таких как инфраструктура с открытым ключом, система шифрования, является одной из тех проблем, которые влияют на качество работы информационных систем в целом.

Решающее значение имеет установление и развитие целей безопасной технической инфраструктуры для целей информационной безопасности и операционных сред. Свойства безопасности – это методы и средства, предлагающие такие средства безопасности: цифровая подпись, брандмауэры, пароли. Эти технические инфраструктуры способны обрабатывать требуемый объем и вид транзакций безопасным способом, это неизбежность в достижении целей обеспечения информации.

Информационная безопасность является одной из важных компонент предоставления государственных услуг в электронном виде. При создании единого портала государственных услуг необходимо проводить работы по анализу возможных угроз, на основе которых должны быть сформированы требования по защите информации. В системе безопасности необходимо использовать большой набор механизмов безопасности: межсетевые экраны, средства анализа содержимого, средства предотвращения вторжений, антивирусные средства защиты информации, средства мониторинга и контроля защищённости [7].

Что касается перспективы использования аппаратного и программного обеспечения, правительственные органы должны популяризировать инфраструктуру ИКТ для электронного правительства. Однако с юридической точки зрения необходимо создать законную основу для обеспечения равных возможностей всех людей перед законом. В контексте этого процесса для электронного правительства должны быть внедрены надёжные стандарты безопасности и управление знаниями. Большое значение имеет также предоставление конкретных услуг высокого качества. Защита конфиденциальности информации о гражданах имеет решающее значение для повышения уровня доверия к правительству.

Наконец, с точки зрения восприятия пользователями, государственная власть должна поощрять и поддерживать своих сотрудников для получения навыков безопасности на основе знаний. Кроме того, необходимо иметь высокую степень поддержки граждан, чтобы чётко определить полномочия и ответственность пользователей, а также улучшать навыки использования информационных технологий пользователями.

Выводы. Интернет стал и источником информации, и источником опасностей. Исследование показало, что предоставление электронных услуг для людей через Интернет создаёт существенную проблему для безопасности доверия граждан к правительствам. Это включает угрозы для систем идентификации, конфиденциальности и данных. Следовательно, защита

данных и систем является основным моментом, поскольку это может повлиять на готовность правительств и потребителей использовать предлагаемые онлайн-услуги. Широкое распространение электронных сервисов выявило ещё одну проблему. Правительственная информация требует надёжных средств защиты программного обеспечения для предотвращения (минимизации вероятности) любого несанкционированного доступа, который может раскрыть персональные данные граждан. В статье рассмотрены технические и нетехнические проблемы, которые влияют на безопасность информации в системе электронного правительства. Также были выявлены и проанализированы различные критические факторы, такие как: правовая система, безопасная инфраструктура ИКТ, конфиденциальность, доверие и т.д. Из приведённых выше определений и их анализа было установлено, что проблема информационной безопасности в электронном правительстве является основным вопросом для обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации.

Литература:

1. Галяутдинов Р. Р. Информационная безопасность. Виды угроз и защита информации [Электронный ресурс] / Р. Р. Галяутдинов // Сайт преподавателя экономики. – 2014. – Режим доступа: http://galyautdinov.ru/post/informacionnaya-bezopasnost.
2. Пилюгин П. Безопасность, стабильность и отказоустойчивость инфраструктуры глобального Интернета [Электронный ресурс] / П. Пилюгин // Digital.Report. – 2016. – Режим доступа: https://digital.report/infrastruktura-globalnogo-interneta/.
3. Серенок А. О. Механізми взаємодії органів влади з громадянами в системі електронного уряду: автореф. дис. канд. держ. упр : спец. 25.00.02 “Механізми державного управління” / А. О. Серенок; Нац. акад. держ. упр. при ПрезидентовіУкраїни ; Харк. регіон. ін-т держ. упр. – Х., 2011. – 21 с.
4. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions eEurope 2005 Mid-term Review COM(2004) 108 final 18.02.2004. Available at: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2004:0108:FIN:EN:PDF.
5. Khalid M. Cloud Computing Security: A Survey / M. Khalid, A. Khreishah, M. Azeem. // Computers – Open Access Journal. – 2014. – Vol. 3, pp. 1-35.
6. Rodgers, C. 2012. Data Classification: Why is it important for Information Security? Available at: https://www.securestate.com/blog/2012/04/03/data-classification-why-is-it-important-for-information-security.
7. Serenok A.O. Information security system of electronic government / A.O. Serenok, I.V. Kobzev, O.V. Orlov // World scientific extent: Collection of scientific articles. – Agenda Publishing House, Coventry, United Kingdom, 2017. – P. 238-243.

3.6. ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ В ГАЛУЗІ ТУРИЗМУ: ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Петрук Т.М.,
к.е.н., доцент,
Львівський інститут економіки і туризму
Саницька А.О.
старший викладач,
Львівський інститут економіки і туризму

У багатьох розвинутих країнах на сучасному етапі розвитку національної економіки найбільшу частку у валовому національному продукті має сфера послуг, до якої належить і туризм – одна з найприбутковіших галузей економіки. Динаміка розвитку галузей сфери послуг в Україні, зокрема туристичного бізнесу, показує, що пріоритет цього напряму в національній економіці – це лише питання часу. Для України з її вичерпаними надрами та застарілими виробничими потужностями розвиток туризму може стати засобом покращення фінансового становища держави і можливістю підняття престижу на міжнародній арені.

В умовах постійних змін факторів конкурентоспроможності, а також відсутності чіткого механізму проведення стратегічного аналізу та управління діяльністю туристичних підприємств, досить гостро постає питання вибору ефективного методу аналізу стану підприємства та його потенційних можливостей, а також покращення ефективності стратегічного менеджменту. Існує досить велика кількість методів економіко-математичного моделювання, за допомогою яких можна провести детальний аналіз стану показників діяльності готельного підприємства, проаналізувати його і математично обгрунтовано прийняти будь яке управлінське рішення. Проте аналіз, який здійснено без допомоги вищезгаданих методів, не дає повного уявлення про структуру підрозділів підприємства, про потенційні можливості господарства, які можна використати при проведенні ефективного аналізу та оцінюванні стану факторів підприємства з метою досягнення максимальної інформатизації управлінського процесу.

Одним з найбільш розповсюджених методів стратегічного аналізу, що включає планування та управління діяльністю підприємства, є метод економіко-математичного моделювання. Даний метод дає змогу провести комплексне дослідження структури діяльності підприємства і застосовується для побудови оперативних та стратегічних планів. Це зумовлено тим, що метод економіко-математичного моделювання дозволяє вирішити ряд питань, пов’язаних з розробкою альтернативних методів управління підприємством. Використання економіко-математичного моделювання пов’язано, в першу чергу, з аналізом внутрішніх зв’язків між основними економічними показниками діяльності підприємства та пріоритетністю вибору саме тих показників, які найбільш суттєво впливають на його загальну діяльність. Саме

аналіз таких економічних показників та економетричне прогнозування їх впливу на подальші процеси дозволяють приймати науково обгрунтовані рішення стратегічного управління підприємством.

Застосування методів економіко-математичного моделювання і комп'ютерних технологій уможливлює управлінську діяльність якісно нового рівня, сприяє оперативності, достовірності вироблення науково обґрунтованих управлінських рішень.

Сучасний стан економіко-математичних досліджень управлінських процесів в Україні обмежений, головним чином, теоретичними розробками. Лише на деяких підприємствах туристичної галузі управлінські рішення спираються перш за все на наперед прораховані економетричні прогнози та на математично обгрунтовані дані, одержані шляхом побудови і аналізу економіко-математичної моделі. Практично відсутні дослідження процесів управління підприємствами готельної та ресторанної сфери і використання економіко-математичних методів і моделей у їх діяльності.

Дослідженням питання формування ефективного механізму оптимізації стратегічного управління діяльності підприємств займалися Наконечний С.І., Савіна С.С., Макаренко П.М., Шмиголь Ю.М., Іващук О.Т., Писаренко В.В., Дубина А.Г. У своїх працях вчені доводять, що необхідність формування інформаційної вибірки є одним з головних етапів впровадження стратегічного планування на підприємствах. Саме збір інформації та підготовка інформаційного масиву (відсіювання інформації, яка не має значної користі, відсіювання дублюючої інформації, застарілих даних) оптимізує процес управління.

Для економіко-математичного дослідження вибирається стандартний набір показників. Побудова та аналіз багатофакторної економетричної моделі дає змогу визначити, який з цих показників є найбільш тісно пов'язаний із загальним позитивним результатом діяльності туристичного підприємства. На базі емпіричних даних можна зробити аналіз коефіцієнта детермінації для визначення впливу варіації одного з цих показників на варіацію інших, степінь кореляційного зв'язку між кожною з екзогенних і енедогенних змінних. Використовуючи критерій Фішера можна встановити значимість зв'язку між окремими змінними, що дасть змогу надати певні пріоритети в побудові загального плану управління підприємством .

Побудова прогнозованого значення при певних наперед заданих екзогенних даних дозволить оцінити інтервальний прогноз математичного сподівання ендогенної змінної з урахуванням матриці похибок.

Саме усвідомлення зв'язків між економічними показниками і можливістю їх ранжування за пріоритетами значимості дозволить кожному окремому підприємству туристичного бізнесу впроваджувати такі методи стратегічного управління, які забезпечать максимальний прибуток і високу оцінку сервісу від клієнтів.

Економіко-математичне моделювання дозволяє також розв'язувати екстремальні задачі за допомогою методів математичного програмування.

Типова постановка задачі така: деякий процес може розвиватися за різними варіантами, кожен з яких має свої переваги та недоліки, причому, як правило, таких варіантів може бути безліч. Необхідно із усіх можливих варіантів вибрати найкращий. З цією метою використовуються математичні методи.

Пошук реального оптимального плану є, як правило, складним завданням і належить до екстремальних задач, в яких необхідно визначити максимум чи мінімум (екстремум) функції за визначених обмежень.

Розв'язання екстремальної економічної задачі складається з побудови економіко-математичної моделі, підготовки інформації, відшукання оптимального плану, економічного аналізу отриманих результатів і визначення можливостей їх практичного застосування.

Математична модель економічного явища чи процесу – це його спрощений образ, який подано у вигляді сукупності математичних співвідношень (рівнянь, нерівностей, логічних співвідношень, графіків тощо).

Розробляючи таку модель, слід дотримуватись певних правил:

1. Модель має адекватно описувати реальні технологічні та економічні процеси.

2. У моделі потрібно враховувати все істотне, суттєве в досліджуваному явищі чи процесі, нехтуючи всім другорядним, неістотним у ньому. Математичне моделювання – це мистецтво, вузька стежка між переспрощенням та переускладненням. Справді, прості моделі не забезпечують відповідної точності, і «оптимальні» розв'язки за такими моделями, як правило, не відповідають реальним ситуаціям, дезорієнтують користувача, а переускладнені моделі важко реалізувати на ЕОМ як з огляду на неможливість їх інформаційного забезпечення, так і через відсутність відповідних методів оптимізації.

3. Модель має бути зрозумілою для користувача, зручною для реалізації на ЕОМ.

Однією із задач економіко-математичного моделювання є транспортна задача. Шляхом застосуванням методу потенціалів для її розв'язування і нескладних математичних операцій знаходять оптимальний план або альтернативні плани, які розширюють можливості стосовно прийняття остаточного рішення. Продемонструємо, як математично обгрунтовано можна приймати управлінські рішення, використовуючи результати дослідження, проведеного методами економіко-математичного моделювання.

Наприклад, туристична фірма уклала угоду про співпрацю з трьома туристичними комплексами, потужності задоволення туристичних потреб на яких 50,40, 60 відпочиваючих за сезон. Серед постійних клієнтів цієї фірми є чотири замовники, попит яких у туристичних послугах становить 35, 45, 55, 65 відпочиваючих за сезон відповідно.

Транспортні витрати на перевезення однієї людини від *i*-того замовника до *j*-того туристичного комплексу задані матрицею:

$$\begin{pmatrix} 10 & 16 & 1 \\ 2 & 8 & 5 \\ 14 & 18 & 10 \\ 1 & 16 & 4 \end{pmatrix}$$

Додаткові затрати туристичної фірми на задоволення потреб відпочиваючих становлять 10, 5, 15 у. г. о. відповідно на I, II та III туристичних комплексах. Оскільки зазначені туристичні комплекси не забезпечують потреб замовників, то планується збільшити їх загальну потужність.

Проектом передбачено наступні варіанти:

1) будівництво нового туристичного комплексу, транспортні витрати для якого оцінюють відповідно в 2, 10, 7, 8 у. г. о. та додаткові витрати

d_4 =10 у. г. о. на одну людину;

2) реконструкція другого туристичного комплексу з додатковими затратами на одну людину Δd_2=10 у. г. о.

Необхідно визначити для туристичної фірми найекономніший варіант задоволення всіх потреб замовників.

Розв'язок задачі шукатимемо згідно наступного плану:

1. Аналіз умови, введення необхідних позначень.
2. Побудова математичної моделі задачі.
3. Розв'язування задачі методами розв'язування ТЗ.
4. Інтерпретація розв'язку.

Перший проект:

1. Аналіз умови, введення необхідних позначень.

Нехай $a_1 = 35; a_2 = 45; a_3 = 55; a_4 = 65$ – попит чотирьох фірм-замовників туристичних послуг;

$b_1 = 50; b_2 = 40; b_3 = 60$, $b_4 = 50$ – потужності туристичних комплексів;

$C_1 = \begin{pmatrix} 10 & 16 & 1 & 2 \\ 2 & 8 & 5 & 10 \\ 14 & 18 & 10 & 7 \\ 1 & 16 & 4 & 8 \end{pmatrix}$ (у.о.) – матриця транспортних витрат на перевезення одного відпочиваючого від *i*-го замовника до *j*-го тур. комплексу у першому проекті;

d_j – додаткові витрати тур. фірми (в у.о.) на одну людину:

$$d_1 = 10,\ d_2 = 5,\ d_3 = 15,\ d_4 = 10.$$

$C_{1.1} = \begin{pmatrix} 20 & 21 & 16 & 12 \\ 12 & 13 & 20 & 20 \\ 24 & 23 & 25 & 17 \\ 11 & 21 & 19 & 18 \end{pmatrix}$ - матриця сумарних витрат у першому проекті.

2. Математична модель задачі:

Нехай x_{ij} – це кількість відпочиваючих за сезон від i-тої фірми-замовника на j-тому туристичному комплексі. Тоді система обмежень задачі матиме наступний вигляд:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^{4} x_{ij} = a_i, i = 1,2,3,4; \\ \sum_{i=1}^{4} x_{ij} = b_j, j = 1,2,3,4; \\ x_{ij} \geq 0, i, j = 1,2,3,4. \end{cases}$$

Загальні витрати туристичної фірми за першим проектом обчислюємо за формулою: $Z = \sum_{i=1}^{4} \sum_{j=1}^{4} (c_{ij} + d_j) x_{ij}$ (min)

3. Розв'язання.

Складемо матрицю загальних витрат (у вигляді матриці перевезень класичної транспортної задачі) та обчислимо значення потенціалів.

	B_1	B_2	B_3	B_4	Попит фірм-замовників	α
A_1	20	21	16	12 **35**	35	20
A_2	12	13 **40**	20 **5**	20	45	20
A_3	24	23	25 **40**	17 **15**	55	25
A_4	11 **50**	21	19 **15**	18	65	19
Потужність тур. компл.	50	40	60	50	200	
β	-8	-7	0	-8		

Неправильний квадрат [A_1 B_4, A_3 B_3] замінюємо правильним:

16	12 **35**
25 **40**	17 **15**

→

16 **35**	12
25 **5**	17 **50**

Запишемо правильний квадрат у матрицю загальних витрат і в отриманій матриці обчислимо значення потенціалів:

	B_1	B_2	B_3	B_4	Попит фірм-замовників	α
A_1	20	21	16 **35**	12	35	16
A_2	12	13 **40**	20 **5**	20	45	20
A_3	24	23	25 **5**	17 **15**	55	25
A_4	11 **50**	21	19 **15**	18	65	19
Потужність тур. компл.	50	40	60	50	200	
β	-8	-7	0	-8		

Отже, оптимальний план задоволення потреб замовників за першим проектом:

$$X_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 35 & 0 \\ 0 & 40 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & 15 \\ 50 & 0 & 15 & 0 \end{pmatrix}.$$

При цьому загальні витрати туристичної фірми за першим проектом становлять:

$$Z=16\cdot35+13\cdot40+20\cdot5+25\cdot5+17\cdot50+11\cdot50+19\cdot15=$$
$$=560+520+100+125+850+550+285=2990.$$

4. Інтерпретація розв'язку. Отже, витрати туристичної фірми за першим проектом становлять 2990 у.г.о.

Другий проект:

1. Аналіз умови, введення необхідних позначень.

Δd_j – додаткові затрати на одну людину на j-тому тур. комплексі: $\Delta d_1=0$; $\Delta d_2=10$; $\Delta d_3=0$.

$C_2 = \begin{pmatrix} 20 & 21 & 16 \\ 12 & 13 & 20 \\ 24 & 23 & 25 \\ 11 & 21 & 19 \end{pmatrix}$ – матриця транспортних витрат на перевезення одного відпочиваючого від i-го замовника до j-го тур. комплексу у 2-ому проекті;

$C_{2.1} = \begin{pmatrix} 20 & 31 & 16 \\ 12 & 23 & 20 \\ 24 & 33 & 25 \\ 11 & 31 & 19 \end{pmatrix}$ – матриця сумарних витрат у 2-ому проекті.

2. Математична модель задачі. Система обмежень має вигляд

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^{4} x_{ij} = a_i, i = 1,2,3,4; \\ \sum_{i=1}^{4} x_{ij} = b_j, j = 1,2,3; \\ x_{ij} \geq 0, i = 1,2,3,4, i = 1,2,3. \end{cases}$$

Загальні витрати туристичної фірми за другим проектом обчислюємо за формулою: $Z = \sum_{i=1}^{4} \sum_{j=1}^{4} (c_{ij} + d_j + \Delta d_j) x_{ij}$ (min)

3. Розв'язання.

	B_1	B_2	B_3	Попит фірм-замовників	α
A_1	20	31	16 **35**	35	16
A_2	12	23 **35**	20 **10**	45	20
A_3	24	33 **55**	25	55	30
A_4	11 **50**	31	19 **15**	65	19
Потужність тур. компл.	50	90	60	200	
β	-8	3	0		

Неправильний квадрат [A_1 B_2, A_2 B_3] замінюємо правильним:

23 **35**	20 **10**
33 **55**	25

→

23 **45**	20
33 **45**	25 **10**

	B_1	B_2	B_3	Попит фірм-замовників	α
A_1	20	31	16 **35**	35	16
A_2	12	23 **45**	20	45	15
A_3	24	33 **45**	25 **10**	55	25
A_4	11 **50**	31	19 **15**	65	19
Потужність тур. компл.	50	90	60	200	
β	-8	8	0		

Отже, оптимальний план задоволення потреб замовників за другим проектом:

$$X_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 35 \\ 0 & 45 & 0 \\ 0 & 45 & 10 \\ 50 & 0 & 15 \end{pmatrix}.$$

Загальні витрати туристичної фірми за другим проектом становлять:
Z= 16·35+23·45+33·45+25·10+11·50+19·15=
=560+1035+1485+250+550+285=5540 (у.о.)

4. Інтерпретація розв'язку. Отже, витрати туристичної фірми за другим проектом становлять 5540 у.г.о.

Проаналізувавши результати, менеджер безпомилково може надати перевагу першому проекту як найбільш економнішому для туристичної фірми.

У ринкових умовах господарювання економіко-математичні методи стають важливим інструментом отримання більш глибоких і повних знань про кількісні та якісні сторони економічного механізму тих чи інших процесів і явищ. Метод прийняття управлінського рішення інтуїтивно у наші дні непридатний, дуже мало часу залишається для «проб» і досить дорогими можуть бути помилки. У ринкових умовах не повинно бути місця необгрунтованим рішенням. Стратегічні рішення необхідно приймати на основі всебічного статистичного аналізу та математичних розрахунків. Тому саме в наш час відзначається посилений інтерес до використання математичних методів економічних досліджень у всіх галузях. Замість того, щоб робити помилки внаслідок прийняття інтуїтивних рішень на реальних об'єктах, аналітики дають перевагу використанню економіко-математичних моделей. Побудова таких моделей є одним з важливих завдань прикладної математики.

Література:

1. Машина Н.І. Математичні методи в економіці: Навчальний посібник. – Київ: Центр навчальної літератури. 2003.
2. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування. Навчальний посібник – К. :КНЕУ, 2003 р.
3. Приймак В.І. Математичні методи економічного аналізу: К., 2009 р.
4. Пуцентейло П.Р. Економіка і організація туристично-готельного підприємництва: Навчальний посібник. - К.: Центр учбової літератури, 2007.
5. Бугір М.К. Математика для економістів : Посібник Київ. : ВЦ «Академія», 2003 р.
6. Глушик М.М, Копич І.М., Сороківський В.М. Математичне програмування: Львів, «Новий Світ – 2000», 2009 р.

3.7. METHODOLOGY AND PRACTICE OF THE APPLICATION OF ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELS FOR DESCRIPTION OF DYNAMIC PROCESSES IN ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL SYSTEMS (ON THE EXAMPLE OF WATER BASINS OF UKRAINE)

Serbov M.G.
candidate of geographical sciences, associate professor
Odessa State Environmental University

The urgency of the problem related to the sustainable and balanced development of the economic, ecological and social conditions of the economic and ecological systems of water bodies in Ukraine is caused by the considerable degradation of the environment, leading to the emergence of complex and negative situations of socioeconomic and ecological origin.

Water resources are one of the most valuable and scarce natural resources. To date, Ukraine's water resources are barely half of the optimal needs of the country's economic complex. In low-water years, the deficit of the freshwater resource in the country can be up to 4 billion m^3 [4,15]. It is felt in the basins of all major rivers of Ukraine, especially in the south-eastern and southern parts of it.

The existing deficit of freshwater resources in Ukraine is aggravated by the extremely uneven distribution of its reserves throughout the country. This is due, first of all, to the nature of the relief, the climate, the water permeability of rocks, and also the features of soils, vegetation cover and the influence of other natural factors, as well as the factors underlying the surface.

According to the World Health Organization in terms of drinking water reserves of Ukraine occupies the last place in Europe [18,20]. This indicator, calculated in m^3/year for 1 person, in Ukraine is about 1700 m^3, while in European countries it varies from 4,750 m^3 (France) to 24000 m^3 (Sweden). However, the average daily water consumption per inhabitant of Ukraine (320 liters) is 2.5-3 times more average than in the large cities of Europe (100-200 liters). At the same time, losses of water during transportation in Ukraine are approximately equal to the annual flow of one fairly large river like the Southern Bug [4].

It should also be noted that the total volume of water consumption in Ukraine over the past 20 years has increased approximately two-fold. The main consumers of freshwater resources in the country are such sectors as agriculture (52%), industry (35%) and utilities (up to 12%) [10,22].

The solution set in the present study of tasks is carried out in the context of territorial socio-economic systems formed by water bodies of a diverse physical and geographical basis-the water basins of Ukraine [18].

The development of dynamic processes in the economic and ecological systems of water basins in a number of cases leads to a dual result, which on the one hand contributes to the emergence of water management problems, and on the other hand has a negative impact that causes these problems to grow into crisis phenomena.

One of the factors contributing to obtaining such a dual in quality is the presence of a temporary lag in the reaction of the freshwater basin system for the practical use of science and technology achievements in promising water protection technologies and methods of production activity.

Time lag has a negative impact on the stability of all subsystems of the ecological and economic system of the water basin, since they all represent a single whole of a multifactorial dynamic system with a whole complex of acting factors of mutual influence. This influence affects, first of all, the balance and stability in the development of subsystems and the entire freshwater system as a whole.

The purpose of this study is to develop methodological approaches to the application of economic and mathematical methods of analysis in assessing the development of dynamic processes in the economic use of freshwater resources in Ukraine.

To achieve the objectives set in the study, it is necessary to perform the following tasks:

1. To conduct a study of the sources of delay in the reaction of the freshwater system for any effects.

2. To assess the types of delay in the reaction of the freshwater system while ensuring its safe and balanced development.

3. Assess the impact of external and internal factors of the delay in the reaction of the economic and ecological system of the water basin.

4. Describe methodological approaches to the application of economic-mathematical methods of analysis in the description of dynamic processes in water basins.

5. Develop a methodological algorithm for solving the problem of optimizing dynamic processes in solving economic and environmental problems in water basins.

Examine existing solutions to the problem. In recent years, the spectrum has expanded significantly, and various scientific studies have significantly intensified in the issues of sustainable development of freshwater systems associated with solving urgent problems of optimizing the use of natural resources, protecting and improving the natural environment.

Hydroecological problems of Ukraine today have acquired not only national, but also international significance. The water factor has become not only one of the main indicators that limit the development of the production and household spheres of individual regions, but also an unconditional paradigm for the country's national security.

The methodological foundations of this line of scientific research for the territory of Ukraine were laid in the works of a number of scientists [10,12-14, 16,18]. Particular attention in these studies has always been given to the analysis and assessment of freshwater resources as one of the main natural factors that determine not only the level of industrial and economic development of the region, but also the social and everyday component of public life.

Among the main directions of the solution of the problem in question, defined in the resources of the world scientific periodicals, it is possible to single out:

- in the development of conceptual directions of economic assessment of the potential of natural resources in terms of sustainable development of the territory [2,6,16];

- evaluation of economic aspects of the theory of sustainable and balanced regional development [7,23,24];

- in works [13,14,27], along with the economic and financial aspects of solving the problems under consideration, the resolution of institutional issues, as well as the solution of environmental policy problems at various levels, is being considered;

An alternative option was proposed in works [15,17,25,26], which assumes that the main focus in solving the problem should be directed to environmental activities in the economic and ecological systems of Ukraine's water basins, the development of modern low-waste and resource-saving technologies. The authors [10, 11] draw on a special role in investing in the protection of the environment of freshwater resources in Ukraine.

The authors of [3,19,27] suggest a different approach to solving the problem under investigation, when sustainable and balanced development of the territory is carried out in the context of the development of integrated water basin management schemes.

Despite a significant amount of scientific research, it can be argued that the issues of methodological justification for an overall strategy in terms of the sustainable and safe development of economic and environmental systems at the regional level - the level of the water basin - remain insufficiently studied.

To solve the tasks set in the work, methods of analysis and synthesis, comparative comparison, logical generalization and analogies were used, in combination with monographic and graphoanalytical studies.

Assessment of the possibility of loss of stability of the economic-ecological freshwater system requires the development of special methods for analyzing the state and management of this system using methods of multidimensional mathematical modeling.

The studies carried out in [6,8,9] show the presence of two sources of lag in the reaction of freshwater systems to the conduct of any actions, including environmental ones, on their development:

- the volume of the system, as a result of which there is an inertia and a false impression of the ineffectiveness of the impact on the current situation;

- a temporary delay in the implementation of science and technology achievements in the implementation of environmental programs, which may arise if the administration of environmental and regulatory acts is poorly managed, and if there is insufficient funding.

According to [10,19], the following four types of delay in the reaction of freshwater systems can be identified while ensuring safety and balance in their development:

- the delay of the beginning of the reaction in relation to the moment of the beginning of the impact on the economic and ecological system from the

achievements of science and technology in the implementation of environmental activities;

- strategic delay, as a result of which the reaction of the economic and ecological system comes only after the introduction of all the proposed options for the achievements of science and technology in improving environmental activities to ensure the safe development of economic and environmental systems;

- lag caused by the threat of changing the status of this system of providing the resource, which requires the appearance of additional regulatory and legislative acts, as well as organizational measures to use these achievements of science and technology;

- the delay caused by inertia of the performers' thinking, their psychological unpreparedness to introduce such innovations and, consequently, to the appearance of false estimates in the economic and environmental effectiveness of the implemented achievements of science and technology.

This or that kind of time lag is manifested depending on the presence of external and internal factors: the current economic and environmental situation; Availability of investors willing to provide investment in the required volumes; availability of appropriate equipment, professionally trained personnel; availability of techniques that ensure the introduction of practical scientific and technological achievements in science and technology; availability of legislative and regulatory acts ensuring the legality of the use of relevant achievements of science and technology in programs to ensure the safe development of economic and environmental freshwater systems.

One of the main improvements in the direction of dynamic systems for risk prevention should be the application of a systematic and integrated approach to the use of science and technology achievements in environmental activities to ensure the safe development of the above systems, which should include not only the economic, environmental and technical preparation of these systems for the use of relevant achievements science and technology in their practical activities, but also the relevant educational and psychologists training.

When studying the dynamic model of qualitative aspects of water management problems for the development of an optimal time schedule for the distribution of costs in planning the development of certain areas of scientific and technological progress, it is advisable to take the dependence as the objective function:

$$Q_{CH}^{C} = \int_{t_0}^{t} Q_{CH}(t)dt \to \min, \qquad (1)$$

where Q_{CH}^{C} - is the functional dependence on time of the above normative discharge of pollutants into the reservoir with the sewage waters of the enterprise after their treatment at the treatment facilities, t; $(t - t_0)$ - time interval in which the optimization of the distribution of costs for the development of scientific and technological progress, units of time [5,27].

When modeling the dynamic processes occurring in the quantitative and qualitative aspects of the water management problems in the given region, it is necessary to take into account that practically in all the cause-effect chains

participating in the construction of the dynamic model, there is a temporary lag. This lag characterizes the inertia in changing a given indicator under the influence of disturbing factors, the action of which is taken into account in this model. The presence of the indicated delay in the change in the parameters introduces the corresponding nonlinearity into the mathematical description of the cause-effect chain [1].

The delay in the changes in the indicators over time in the cause-effect chain can be taken into account by introducing special links in it that are described by equations of the form:

$$V_{ji}(t-\tau) * L_{ji}(t-\tau) = Q_{ji}(t), \tag{2}$$

where $V_{ji}(t-\tau)$ - the value of the ji-th indicator at the entrance to the lagging link of the given cause-effect chain at the time $(t-\tau)$, unit of measurement of the indicator; τ - delay time, unit of time; $L_{ji}(t-\tau)$ - the functional operator of this link of the cause-effect chain; $Q_{ji}(t)$ - the value of the ji-th indicator at the output of the delay link, the units of measurement of this indicator.

In the study of the dynamic models described above, it is also necessary to take into account that the physical essence of most of the studied indicators requires the positivity of their values, while the values of the changes of these same indicators can be either greater or less than zero [1,6].

Dynamic models that take into account the quantitative and qualitative aspects of the existing water management problems, built on the basis of the principles outlined above, can be used not only for the optimal allocation of costs for improving water management activities, taking into account the technologies and economic operations at individual sites, but also for planning scientific and technical progress in its separate branches of management.

The importance of optimizing dynamic processes in solving problems of sustainable and safe development of freshwater systems is obvious, as they unfold in time. The effectiveness of the use of funds, material and labor resources, directed by society to solve emerging problems in the use of freshwater resources, largely depends on how fully the time factors are taken into account.

The objective function of the problem of optimizing the dynamic processes that arise when solving the problems posed will be:

$$\Phi = \int_{t_0}^{t_1} F_1(x_1; x_2; x_3 ... x_n; t)dt \to extremum \tag{3}$$

At the same time, the imposed restrictions on energy, material, labor and financial resources used to solve the above-mentioned economic and environmental problems can be presented in the form of:

$$Y_1 = \int_{t_0}^{t_1} f_j(x_1; x_2; x_3 ... x_n; t)dt \geq Y_{зад.}, \tag{4}$$

where the intervals of change in indicators $j = 1,2,....k;\ i = 1,2,...n;\ (x_i)_{\min} \leq x_i \leq (x_i)_{\max}$.

In the functional dependencies x1; x2; …, xn - the parameters of the freshwater problems that occur over time, under the influence of organizational and technical measures aimed at their solution through the accelerated introduction of the corresponding achievements of scientific and technological progress in the household and production and economic activities of economic entities.

A dynamic problem, formed on the basis of an objective function of the form (3) and constraints (4), is a multi-step problem, in solving which it is required to find a certain number of consecutive solutions. At the same time, it is obvious that each decision taken depends on all past decisions and, in turn, influences all future decisions. The optimality principle in this case can be formulated as: "The optimal strategy has the property that, whatever the initial state and the initial decision taken, subsequent decisions should constitute an optimal strategy for the state that arose as a result of the initial decision" [19,21].

Using the notation used in the theory of dynamic programming, we define the decision taken by the vector q. The previous state of freshwater problems is characterized by a vector p. Then a new state of economic and environmental problems $(p^{"})$, in which they are transferred as a result of the implementation of the adopted decision, can be presented, as $p = T(p_1 q)$. Values of the objective function for one stage can be represented as $\Phi(p,q)$, i.e. as its value obtained during the transition from state p to state $p^{"}$. As mentioned above, the goal of organizing a N step-by-step process for solving the problem of optimizing the dynamic processes that arise when solving freshwater problems is to obtain the extreme value of the objective function when the constraints are fulfilled, i.e. obtaining an extreme value of the sum of the values of the specified objective function for all stages [9].

Taking into account all the above, and also using the principle of optimality, we obtain in the end the following recurrence formula ensuring the finding of the optimal solution for the entire multistage task:

$$\hat{Q}_{n+1}(p) = \max[R(p,q) + f_n(T_n(p,q))], \quad (5)$$

where $R(p,q)$ - is the value of the objective function at one stage, which can be obtained if the initial state of economic and environmental problems p takes on value q; $f_n(T_n(p,q)$ - the extreme value of the objective function over the h stages, which functionally depends only on the initial state of the economic and environmental problem p and the number of stages h.

It is obvious that for $h = 0$

$$\hat{Q}_1(p) = \max R(p,q). \quad (6)$$

When using the recurrence relation for solving the above problem, constraints can be represented as:

$$Y_1 = \sum_{n=1}^{N} (Y_i)_h \geq (Y_{зад.}). \quad (7)$$

When studying the dynamic processes of water management problems, it is expedient to use dependence (1) as an objective function for the development of an optimal spatio-temporal schedule for the distribution of costs in planning the development of certain areas of scientific and technological progress.

In this case, the levels of indicators (factors) of dynamic processes can be described by an equation of the form

$$Y_j(t_1 + \Delta t) = Y_j(t_1) + \Delta Y_j(\Delta t), \quad (8)$$

where: $Y_j(t_1)$ - the initial value of the j-th indicator in the Δt-th time interval, units of measurement of this indicator (factor); $\Delta Y_j(\Delta t)$ - current changes in this indicator (factor), formed by the corresponding unit of changes, units of measurement of the indicator; Δt - the length of time for which the current changes occurred, units of time.

When studying the dynamic processes taking place in the quantitative and qualitative aspects of the water management problems in the given region, it is necessary to take into account that practically in all cause-effect chains participating in the construction of dynamic links, there is a temporary lag. This lag characterizes the inertia in changing a given indicator under the influence of disturbing factors, the action of which is taken into account in this model. The presence of the indicated delay in the change in the parameters introduces the corresponding nonlinearity into the mathematical description of the cause-effect chain.

Models of dynamic processes arising in the solution of water management problems make it possible to assess in time the changes in the main technical and economic indicators characterizing the water management activities of the economic complex, the presence and severity of water management problems in water supply systems, the efficiency of using science and technology achievements in the areas of rational, careful use of available water resources. This, in turn, allows you to quickly redistribute the available financial, material and energy resources between the individual directions of scientific and technological progress, depending on the changing situation in time, ensuring that the extreme value of the objective function is achieved.

The study of dynamic systems in the solution of water management problems also makes it possible to take into account in a timely manner the characteristics of technological processes, economic operations and individual units that change during the process of reconstruction and modernization of the enterprise.

The delay in the changes in indicators over time in the causal chain should be taken into account by introducing special links into it.

When developing the economic and ecological systems of freshwater basins, it is necessary to take into account that the results of the introduction of the achievements of science and technology are manifested through a certain time interval. It is also necessary to take into account that this time interval for different components of this economic-ecological system will be different in magnitude. In Fig. 1 shows the general characteristic of the time lag factor.

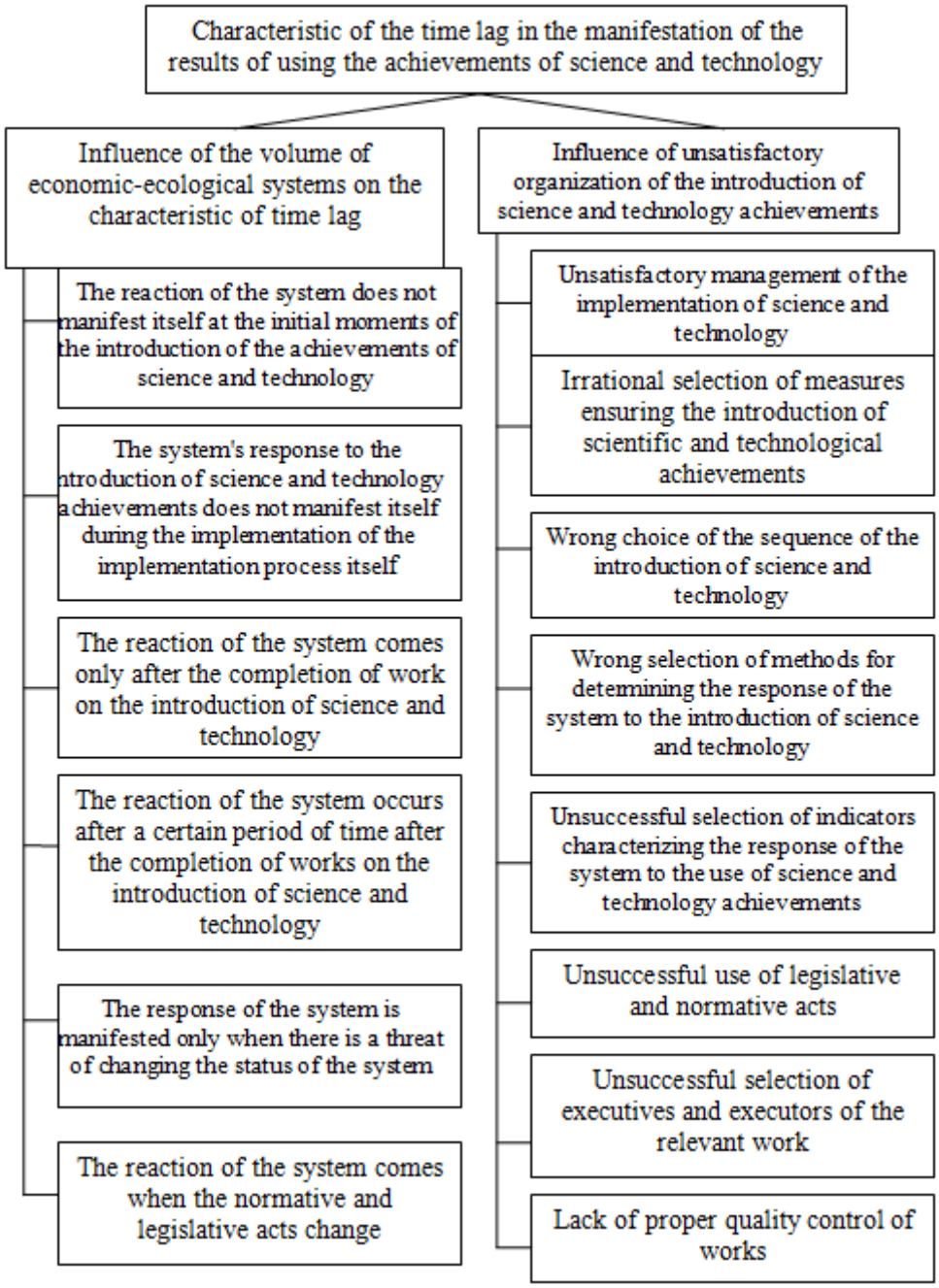


Fig. 1. Characteristic of the time lag in the manifestation of the results of using the achievements of science and technology [21]

On the basis of the conducted research it can be concluded that the algorithm for solving the problem of optimizing dynamic processes in solving economic and environmental problems using the recurrence relation and constraints can be represented from the sequence of the following operations:

1. Formation of a task with objective function and limitations as a multi-stage: determination of the number of stages, their duration in time; Determine the values of the constraints for each of the steps and for the entire task as a whole.
2. Determination of optimal conditions for the objective function for each of the
3. Formation of restrictions for each of the stages.

3. Determining the values of the control parameters that provide the optimal value of the objective function on the basis of using the recurrence relation formed above, taking into account the created constraints.
4. Creation of a schedule for changing the management parameters that will ensure the solution of these economic and environmental problems, when the limiting value of the objective function and observance of constraints is reached.
5. Formation of the results of solving the problem of optimization of dynamic processes in solving economic and environmental problems in a form convenient for practical application.

Литература:

1. Буркинский Б.В. Природопользование: основы экономико-экологической теории / Б.В. Буркинский, В.Н. Степанов, С.К. Харичков. – Одесса: ИПРЭЭИ НАН Украины, 1999. – 350 с.
2. Буркинский Б.В. Инвестирование природоохранной деятельности/ Б.В. Буркинский, Н.Г. Ковалева, В.Г. Ковалев. - Одесса, ИПРЭЭИ НАН Украины, 2002. – 224 с.
3. Буркинский Б.В. Экономико-экологические основы регионального природопользования и развития /Б.В. Буркинский, С.К. Харичков, В.Н. Степанов. – Одесса: Феникс, 2005. – 575 с.
4. Водне господарство в Україні/ за ред. А.В. Яцика, В.М. Хорєва. – К.: Ґенеза, 2000. – 456 с.
5. Воробьев Б.В., Косолапов Л.А. Водотоки и водоемы: взаимосвязь экологии и экономики /Б.В. Воробьев, Л.А. Косолапов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 271 с.
6. Джигирей В.С. Экология и охрана окружающей природной среды/ В.С. Джигирей. – К.: Знания, 2007. - 422 с.
7. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики/ А.Г. Гранберг. – М.: Издательский дом ГУ ВШЭ, 2004. - 495 с.
8. Дорогунцов С.І., Муховиков А.М., Хвесик М.А. Оптимізація природокористування/ С.І. Дорогунцов, А.М. Муховиков, М.А. Хвесик// Природні ресурси: еколого-економічна оцінка. – К.: Кондор, 2004. –291 с.
9. Заставний Ф.Д. Україна. Природа, населення, економіка/ Ф.Д. Заставний. - Львів: Апріорі, 2011. - 504 с.
10. Ковалев В.Г. Производственно-хозяйственная и природоохранная деятельность в водных бассейнах Украины/ В.Г. Ковалев, Н.Г. Сербов, А.А. Рекиш. - Одесса: ПОЛИГРАФ, 2011. - 105 с.
11. Лойтер М.Н. Природные ресурсы и эффективность капитальных вложений/ М.Н. Лойтер. - М.: Наука, 1974. - 280 с.
12. Методи оцінки екологічних втрат/ за редакцією д.е.н. Л.Г. Мельника. – Суми: ВТД Університетська книга, 2004. – 288 с.

13. Методы решения экологических проблем/ под ред. Л.Г. Мельника, В.В. Сабадаша. – Сумы: Винниченко Н.Д., ОАО «СОТ» издательство «Козацкий вал», 2005. – 530 с.
14. Минц А.А. Экономическая оценка естественных ресурсов (научно-методические проблемы учета географических различий и эффективности использования)/ А.А. Минц. - М.: Мысль, 1972. - 303 с.
15. Наукові засади раціонального використання водних ресурсів України за басейновим принципом/ В.А. Сташук, В.Б. Мокін, В.В. Гребінь, О.В. Чунарьов. - Херсон: Видавництво Гринь, 2014. - 320с.
16. Паламарчук М.М., Паламарчук О.М. Економічна і соціальна географія України з основами теорії/ М.М. Паламарчук, О.М. Паламарчук. - К.: Знання, 1986. - 416с.
17. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України/ Б.М. Данилишин, В.С. Міщенко, Я.В. Коваль [та ін.]. К.: РВПС України, 1999. - 716 с.
18. Рекиш А.А. Экономические, экологические, социальные основы разработки оценок направления развития экономико-экологических систем/ А,А. Рекиш. - Одесса: ОДЕКУ, 2010. - 125 с.
19. Сербов Н.Г. Влияние экономико-экологической ситуации на производственную и хозяйственную деятельность в водных бассейнах Украины/ Н.Г. Сербов. – Одесса: Издатель Букаев В.В., 2015. – 302 с.
20. Сербов Н.Г. Методологические подходы к формированию и развитию понятийно-терминологической системы «Водный бассейн» в контексте экономико-экологического устойчивого развития региона// Экономика и предпринимательство. - № 7(364). – 2013. – С. 103-107.
21. Сербов Н.Г. Механизмы устойчивого и безопасного развития экономико-экологических систем водных бассейнов Украины// East European Scientific Journal. - № 2(2). – Vol. 2. – 2015. - P. 59-62
22. Степаненко С.Н. Оценка влияния климатических изменений на отрасли экономики Украины/ С.Н. Степаненко, А.Н. Полевой, Е.П. Школьный и др. – Одесса: Экология, 2011. – 696 с.
23. Chung, G., Lansey, K., Bayraksan, G. Reliable water supply system design under uncertainty. Environ. Modell. Softw. – 2009. - №.24. P. 449-462.
24. Brown L.E., G.Mitchell, J.Holden, A.Folkard etc. Priority water research questions as determined by UK practitioners and policy makers. Science of Total Environment. – 2010. - №. 409. - P. 256-266.
25. David Benson, Oliver Fritsch, Hadrian Cook, Marylise Schmid Evaluating participation in WFD river basin management in England and Wales: Process, communities, outputs and outcomes. Land Use Policy. – 2014. - №. 38. - P. 213-222.
26. Eva H.Y. Beh, Graeme C. Dandy, Holger R. Maier, Fiona L. Paton Optimal sequencing of water supply options at the regional scale incorporating alternative water supply sources and multiple objectives. Environmental Modelling Software. – 2014. - №. 53. - P. 137-153.

27. Serbov M. Methodological approaches in development of value estimation of costs of freshwater resources of the water basin by the objects of nature use// Technology Audit and Production Reserves. - 2018. - # 1/5(39). - P. 74-78

3.8. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПОЛІГРАФІЧНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ ЗА ДОПОМОГОЮ АСУП

Чеботарьова І.Б.,
доцент
Бойко А.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки

Вступ. Якщо розглянути процес впровадження систем оперативного планування на виробництві, то багато підприємств досі користуються традиційними статичними інструментами (дошки планування, паперові таблиці або мережеві графіки). У деяких галузях виробництва взагалі не використовуються ніякі інструменти. Це пов'язано з тим, що кількість різноманітних подій, які безпосередньо впливають на розклад, настільки великі, що обробити інформацію статичними інструментами просто неможливо. Вкрай складно враховувати всі зміни і вносити їх до розкладу робіт.

Із зазначеної причини оперативний план не завжди відповідає дійсності. За розрахунками фахівців, він втрачає свою актуальність вже після закінчення 20 відсотків запланованого терміну. Рентабельність виробництва знижується, а рівень організації виробничих процесів падає.

Тому, для ефективного виробничого управління потрібні інструменти, які можуть відстежувати всі події на виробництві в режимі реального часу.

В останні десять років стали стрімко набирати популярність різного роду автоматизовані системи управління підприємством (АСУП) – комплекс програмних, технічних, інформаційних, лінгвістичних, організаційно-технологічних засобів та дій кваліфікованого персоналу, призначених для вирішення завдань планування і управління різними видами діяльності підприємства [1].

Поліграфічна галузь не стала виключенням з впровадження даних систем, з кожним роком все більше і більше різних друкарень, репроцентрів, книжкових фабрик встановлюють автоматизовані системи. Однак без правильного програмування АСУП, налаштування різних технологічних операцій, робота системи не буде ефективною.

Метою даної роботи є підвищення ефективності оперативного планування виробничого відділу поліграфічного підприємства «Юнісофт» за допомогою розробки засобів адаптації під типові технологічні процеси поліграфічного підприємства, а також за рахунок налаштування певних параметрів автоматизованої системи управління поліграфічним підприємством ASystem, впровадженої на виробництві.

1. Завдання і структура існуючої автоматизованої системи управління поліграфічним виробництвом

Створення та впровадження АСУП дозволяє вирішити такі завдання:

– оформлення та розрахунок поліграфічного замовлення;
– підготовка виробничої документації;
– взаєморозрахунки з замовниками, підготовка розрахункових і відвантажувальних документів;
– планування та диспетчеризація виробництва;
– виробничий облік;
– розрахунок планової і фактичної собівартості;
– планування витрат матеріалів,
– резервування матеріалів;
– облік паперу і матеріалів;
– облік готової продукції;
– оперативна виробнича звітність;
– контроль за проходженням замовлення в режимі online;
– експорт облікової інформації в зовнішні системи, в тому числі систему бухгалтерського обліку «1С» [2].

На даний момент на ринку представлено досить багато програм які допомагають автоматизувати управління підприємством. Найбільш популярні з них: «ASystem», «Ад'ютант», «Армекс», «Аплер-друкарня», «1С: Підприємство 8.0. Поліграфія», «Logicprint», «Print Effect».

На досліджуваному підприємстві, друкарні «Юнісофт», використовується автоматизована система управління підприємством ASystem (рис.1), яка впроваджена з 2012 року.

2. Особливості використання ASystem на підприємстві

ASystem – це автоматизована система управління поліграфічним підприємством, що володіє дуже широким функціоналом. Система призначена для підприємств і підрозділів, які виробляють рекламну поліграфію, книжково-журнальну продукцію, упаковку (гнучку і картонну), етикеткову та сувенірну продукцію, а також інші види продукції з використанням будь-яких видів обладнання.

Головні функції – оперативне управління основним виробництвом і бізнес-процесами друкарні, управлінський облік, аналіз результатів виробничої діяльності.

Система управління ASystem реалізує типові бізнес-процеси, що існують на більшості поліграфічних підприємств. Вона працює в режимі клієнт-сервер і забезпечує стабільну продуктивність незалежно від кількості підключених робочих місць [2].

Одним із прикладів компаній, які використовує автоматизовану систему управління підприємством ASystem, є харківська книжкова фабрика «Юнісофт».

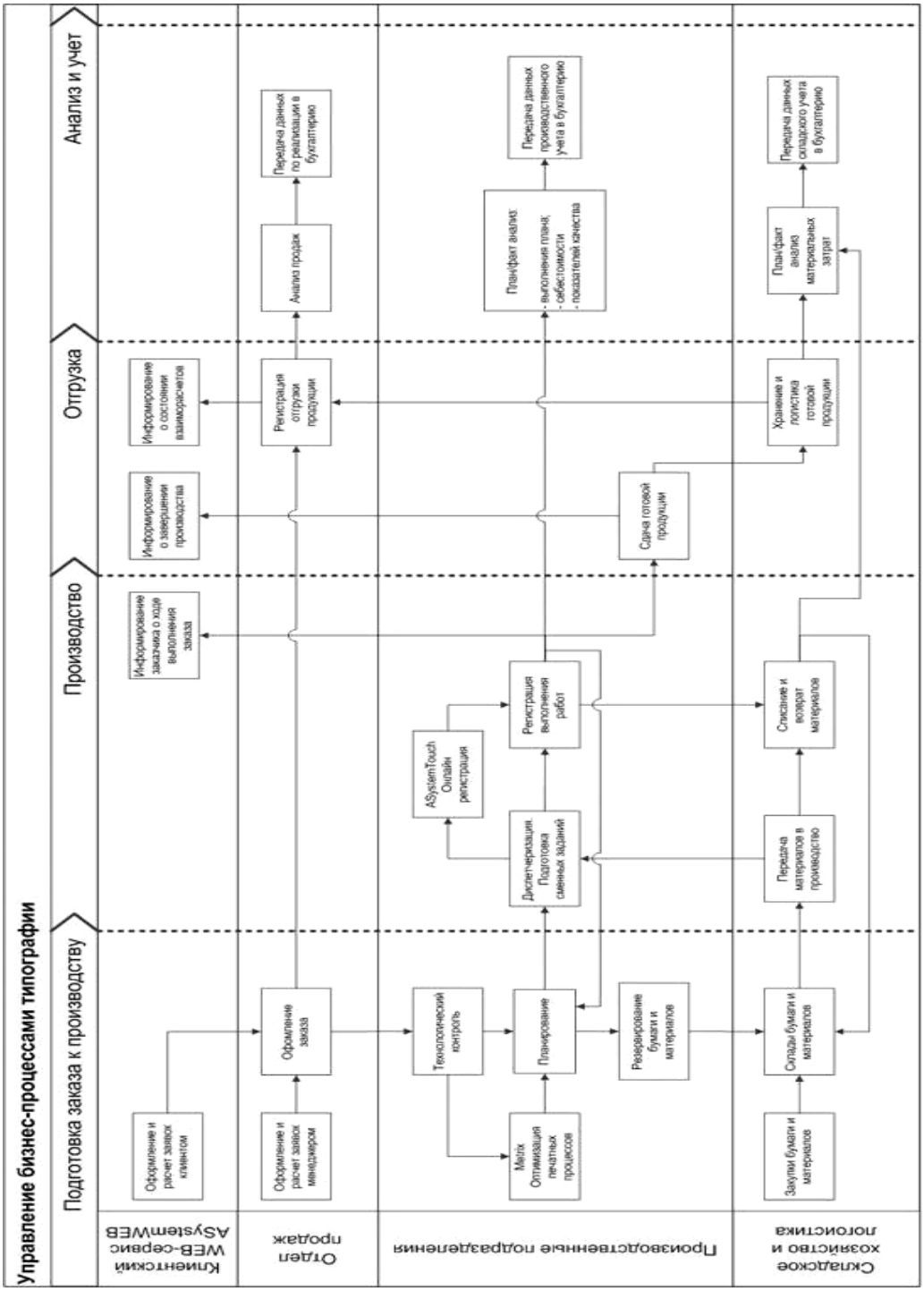


Рис. 1. Типова конфігурація системи ASystem

На сьогоднішній день це поліграфічне підприємство може щомісяця виробляти до 1 млн. книг у твердій палітурці та 1,5 млн. книг у м'якій обкладинці. Щодня від вірно складених, актуальних оперативних планів, залежить як завантаженість всього обладнання, так і можливість віддати замовнику виконане в строк якісне замовлення.

Дана система складається з наступних модулів:

– ASystem – безпосередньо програма оперативного управління основним виробництвом і бізнес-процесами друкарні;

– ASystem Touch – програмне забезпечення для реєстрації облікових даних про фактичне проходження замовлень через виробництво друкарні;

– ASystem Monitor – програма, яка дозволяє переглядати, коли була відкрита або закрита та чи інша зміна, а також переглядати роботу кожного працівника за певну зміну.

На друкарні «Юнісофт» система придбана в 2010 році, а з 2012 року вона активно використовується і дозволяє прискорити процес роботи друкарні в багато разів. На даному етапі роботи підприємство Юнісофт використовує не всі функціональні можливості програми «ASystem». Зокрема, не виконувалась така функція як автоматизоване планування.

3. Аналіз технологічних процесів на підприємстві «Юнісофт»

«Юнісофт» – це сучасна книжкова фабрика з успішним досвідом роботи на ринку поліграфічних послуг, яка спеціалізується на виготовленні всіх видів книжково-журнальної та газетної продукції. Основні види послуг: додрукарські процеси (верстка та монтаж файлів), друкарські процеси (рольова і листовий офсетний друк); післядрукарські процеси (палітурно-брошурувальні та оздоблювальні операції). На підприємстві «Юнісофт» виконується велика кількість технологічних процесів, які включають в себе технологічні операції, пов'язаних з друкуванням, виготовленням обкладинок та палітурок, додатковою обробкою книжкової продукції. Всього виконується більше 80 виробничих операцій, в тому числі і ручних [3]. Структура виробничого відділу представлена на рис. 2.

Постійна модернізація поліграфічного обладнання здійснюється за участю таких відомих брендів як: KBA (друкарські машини повноформатні та полуформатні); Kolbus і Zigloch (палітурні лінії); Mechanotehnika і Renz (післядрукарське обладнання).

До основних технологічних процесів відносять: аркушевий друк, рольовий друк, флатування та підрізка паперу, тиснення, УФ-лакування, припресування плівки (ламінація), фальцювання аркушів, шиття блоків, клейове скріплення блоків, приклейку форзаців, виготовлення кришок, вставку блоків, скріплення скобою, та інші операції. На кожному з етапів виробництва здійснюється контроль якості.

Кожна з перерахованих операцій в системі ASystem має певну настройку, яка впливає на розрахунки: виробництва, зарплата для робітників, часу виконання операції тощо. Кожен процес взаємопов'язаний з попереднім. Всі настройки проводяться за допомогою алгоритмів, які прописуються в системі з використанням різних реквізитів та нормувальних таблиць [4].

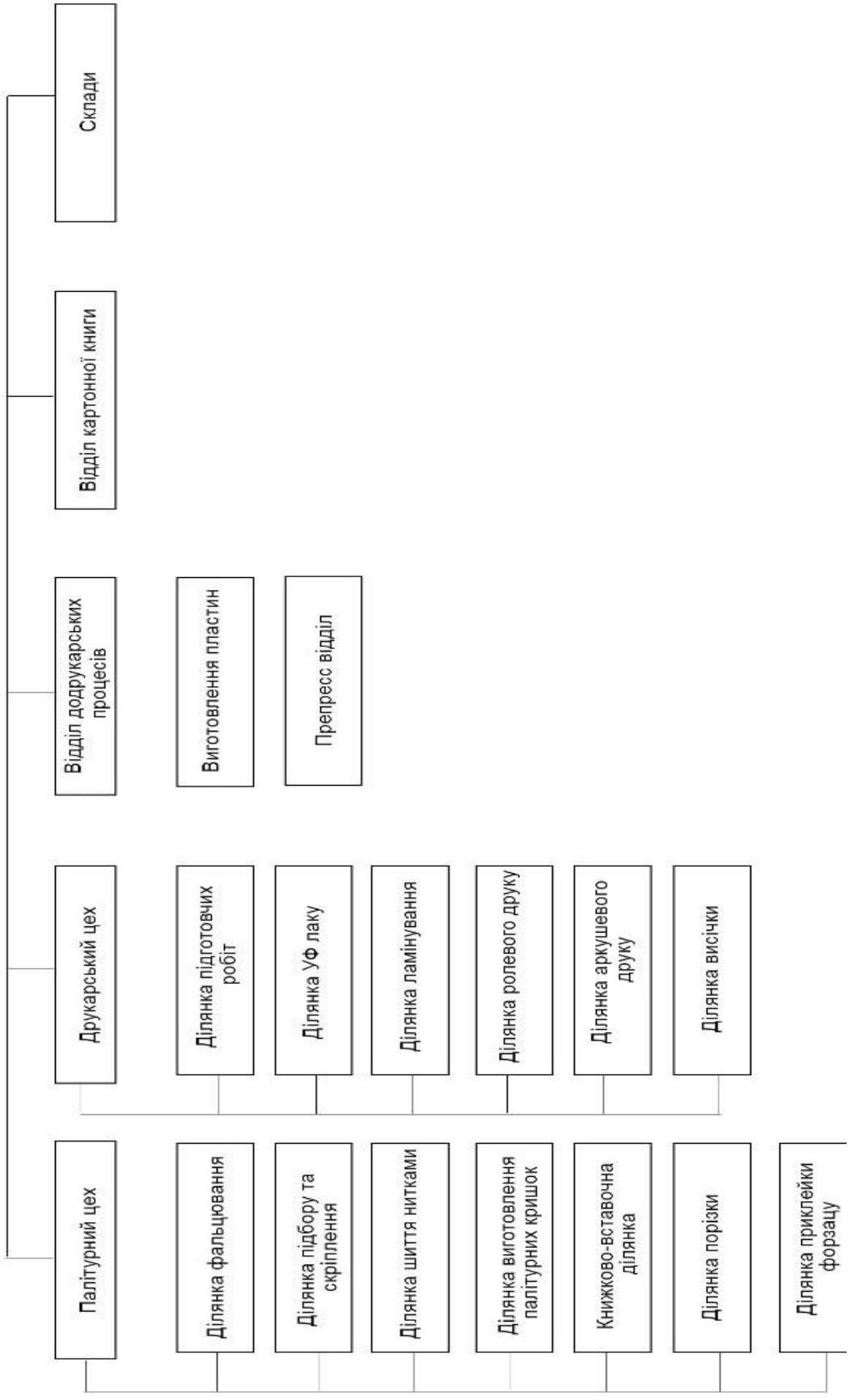


Рис. 2. Структура виробничого відділу підприємства «Юнісофт»

4. Розробка рекомендацій щодо вдосконалення роботи ASystem
Автоматизована система ASystem дозволяє прискорити процес в роботи друкарні в багато разів, проте ця умова дотримується при правильному налаштуванні всіх параметрів, Щодня в базу програми постійно вносяться нові параметри, прописуються алгоритми, з програмою працює більше 20 користувачів в день. Однак на даному етапі роботи підприємство «Юнісофт» використовує не все можливі функціональні можливості програми, особливо таку функцію як автоматичне планування.

Головною метою оперативного планування є забезпечення рівномірного, безперебійного виробництва продукції в заданих кількостях, в установлені терміни, з відповідною якістю продукції і при оптимальному використанні виробничих потужностей [5].

В якості основних функцій оперативного планування можна виділити наступні:

– розробка календарно-планових нормативів виробництва (тривалість виробничого циклу, величина заділів, розмір партій і т.п.);

– об'ємні розрахунки завантаження устаткування і площ; складання оперативних програм основних виробничих і заготівельних цехів;

– оперативний управлінський облік і контроль виконання оперативних програм;

– оперативне регулювання ходу виробництва, своєчасне виявлення відхилень від плану, розробка та реалізація заходів щодо їх усунення.

Залежно від змісту і термінів дії оперативне планування підрозділяється на два види: календарне і поточне. Ці два види оперативного планування виробляються економістами-менеджерами і фахівцями планових і виробничих відділів підприємства.

Календарне планування включає розподіл місячних планових завдань по виробничим підрозділам і термінів виконання, а також доведення встановлених показників до конкретних виконавців робіт. Вихідними даними для розробки календарних планів служать річні обсяги випуску продукції, трудомісткість виконуваних робіт, терміни поставки товарів на ринок і інші показники соціально-економічних планів підприємства.

Диспетчеризація виробництва передбачає оперативний контроль і регулювання ходу виробничих процесів, а також облік випуску продукції і витрачання різних ресурсів.

На даний момент планування на підприємстві відбувалось за допомогою програми «Microsoft Excel». Недоліки цього методу планування полягають в тому, що витрачається досить багато часу на побудову черзі замовлень, розподіл їх за необхідними параметрами (формат, кольоровість, товщина блоку, кількість згинів фальцювання та інше). Також необхідно враховувати терміновість виготовлення замовлення і різні вимоги замовників. Таблицями в Excel при плануванні користується більше 3-х чоловік, що уповільнює процес роботи, тому що користуватися одночасно однією таблицею і вносити в неї

зміни немає можливості. Під час написання планів у виробничому відділі може відбуватися безліч змін, про які планувальник не завжди впізнає в термін [6].

Налаштування автоматизованого планування і впровадження його в роботу підприємства дозволить прискорити і поліпшити роботу планово-економічного відділу, отже, і роботу підприємства в цілому.

У режимі автоматичного планування технологічний маршрут будь-якого замовлення описується діаграмою технологічного процесу – діаграмою Ганта, яка визначає послідовність операцій і можливість розпаралелювання окремих фрагментів технологічного процесу.

Приклад діаграми представлений на рис. 3.

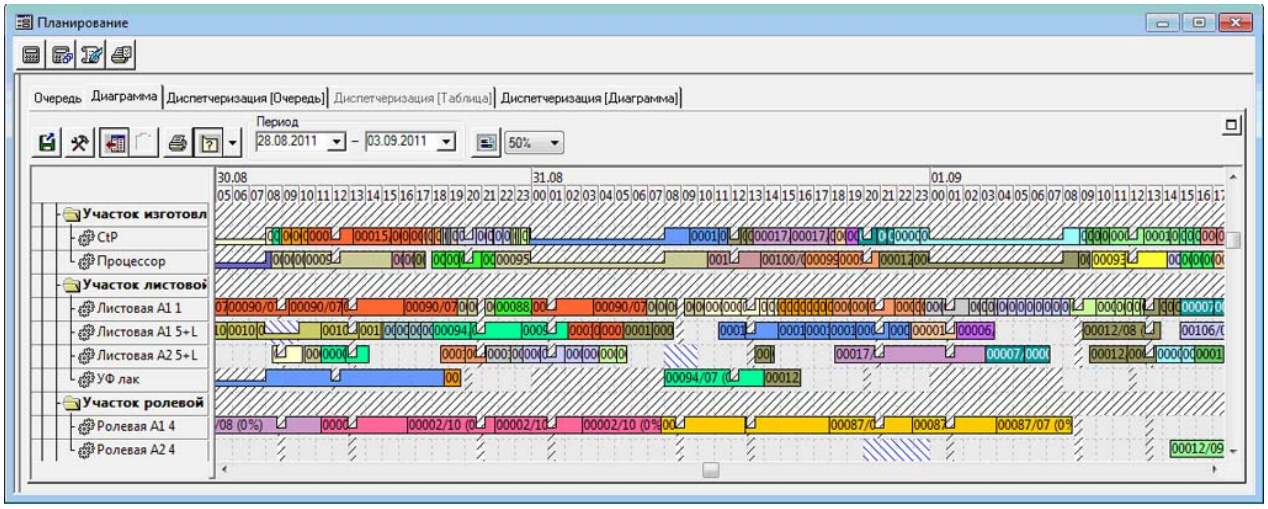


Рис. 3. Діаграма Ганта в системі ASystem

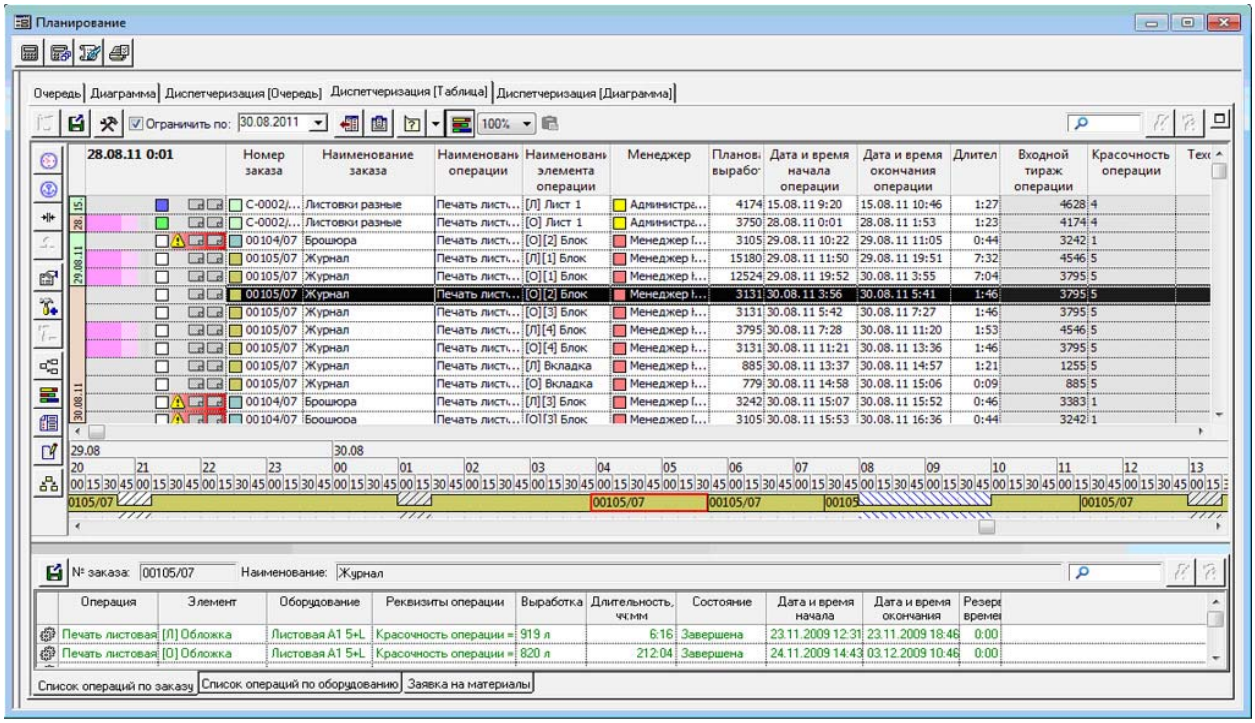


Рис. 4. Виробничий план в системі ASystem

Тривалість операцій визначається за результатами розрахунку замовлення. Тут же автоматично визначаються тимчасові проміжки часу між

послідовними операціями, які дозволяють врахувати можливість початку операції, не чекаючи закінчення попередньої, або додатковий технологічні проміжки часу між суміжними операціями.

При автоматичній побудові плану враховуються графік роботи обладнання і нормативні витрати часу на передачу напівфабрикатів між підрозділами. Замовлення розміщуються у виробничий план за допомогою установки користувачем відповідної опції. Приклад виробничого плану представлений на рис. 4. При включенні в виробничий план користувач вибирає алгоритм («якомога раніше» або «від дати здачі»), а також пріоритет замовлення, яки і здійснює керування послідовністю постановки замовлень в план.

Управління чергами завдань може проводитися в будь-якому з трьох режимів диспетчеризації – у вигляді черги, у вигляді таблиці або діаграми.

Режими диспетчеризації реалізують такі функції:

- зміна порядку операції в черзі;
- переміщення операції з машини на машину;
- фіксація операції по часу;
- фіксація послідовності операцій на початку черги;
- поділ операцій на окремі відділи;
- коригування тривалості субоперацій;
- коригування технологічних параметрів;
- планування простоїв.

У режимі диспетчеризації кожна зміна, що вноситься користувачем, супроводжується автоматичним перерахунком часу початку і тривалості операцій.

Після реєстрації завершення операції вона зникає з відповідної черги завдань, при цьому час завершення операції автоматично враховується для коригування плану [2].

Отже, можна прийти до висновку, що за допомогою автоматизованого планування можна уникнути багатьох зайвих ручних операцій. Що зовсім неможливо під час написання плану вручну за допомогою таблиць Exel.

Для того, щоб налаштувати функцію планування в ASystem, необхідно виконати наступні завдання:

- зібрати статистичні дані про роботу кожного з обладнання;
- прописати для кожного обладнання або групи обладнань алгоритм, який буде розраховувати час виконання того чи іншого замовлення в залежності від параметрів замовлень;
- налаштувати режим автоматизованого планування (графік роботи, тимчасові проміжки між операціями, бланк заповнення планів і ін.).
- протестувати режим автоматичного планування в Asystem в режимі роботи виробництва, відкоригувати необхідні параметри, виключити помилки;
- запустити функцію автоматичного планування на виробництві.

5. Розробка засобів адаптації діючої АСУП під типові технологічні процеси поліграфічного підприємства

Основне впровадження програми та її адаптація відбувалися протягом трьох років і вдосконалюється на даний момент. Після впровадження вище перерахованих програм підприємство стало працювати стабільніше, прораховувати вартість замовлення і час, який необхідно на його виробництво стало набагато простіше і швидше. Однак на даний момент необхідно удосконалення роботи «ASystem». Це пов'язано з придбанням нового обладнання, розширенням асортименту продукції, що виготовляється, додаванням нових технологічних операцій [6, 7].

Процес запуску і впровадження на виробництво будь-якого з функціональних модулів АСУП ASystem займає за часом не менше одного місяця.

У роботі здійснено налаштування функції автоматичного планування. Ця функція дозволяє безперебійно планувати роботу виробництва, раціонально розподіляти час на певні операції, виключати великі тимчасові простої, забезпечити максимальне завантаження устаткування на кожну зміну.

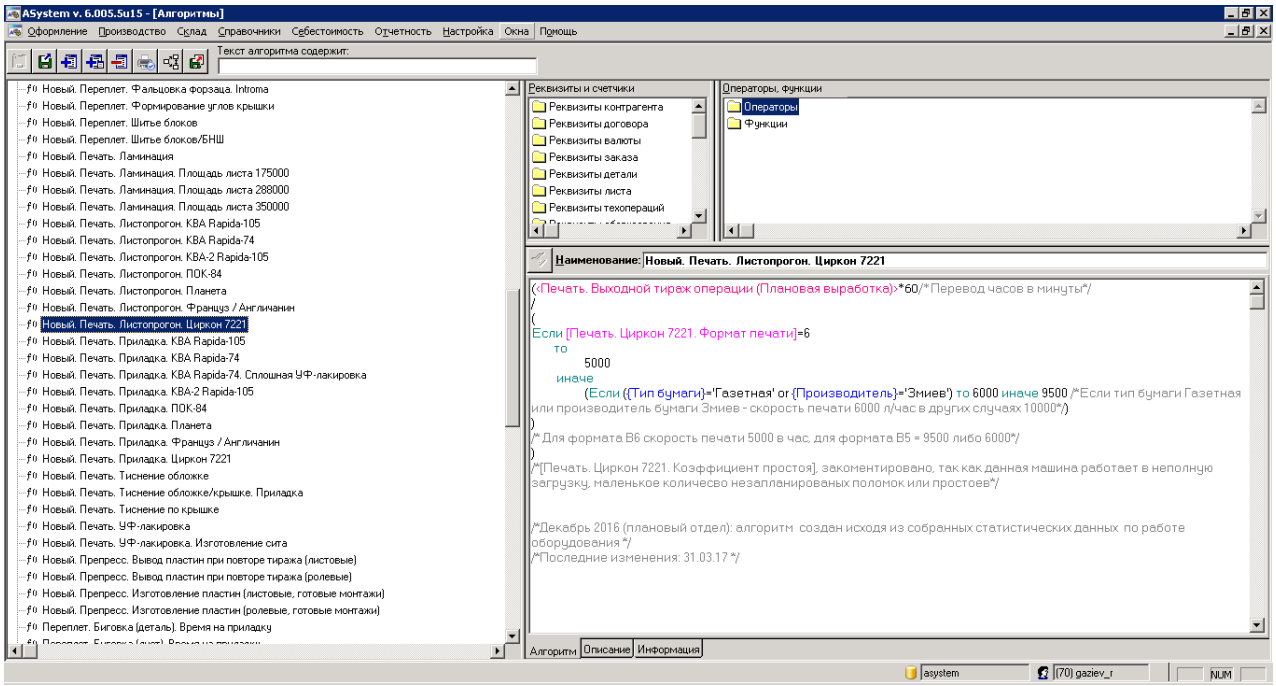


Рис. 5. «Налаштування – Алгоритми»

Час впровадження даної функції зайняв 6 робочих місяців. У цей період були виконані наступні етапи роботи [8]:

1) визначена мета роботи та завдання, які необхідно виконати;

2) зібрана статистка по роботі кожного з обладнання в відділі додрукарської підготовки, друкарському та палітурних цехах. Статистика збиралася у вигляді заповнених майстрами спеціально розроблених таблиць, а також у вигляді усних опитувань. Час збору статистики – 1 місяць;

3) після обробки даних були написані 94 алгоритма, які розраховують час на виконання кожної з технологічної операцій. Разом з алгоритмами були

створені 55 нормувальних таблиць. Час написання алгоритмів і створення таблиць – 3 місяці;

4) виконана настройка режиму автоматичного планування. Вона включає настройку відображення обладнання, на яке повинні плануватися замовлення, настройку графіків роботи устаткування і інші настройки відображення. Час налаштування – 2 тижні;

5) запущений режим автоматичного планування в тестовому режимі. За результатами тестування виконано уточнення і коригування алгоритмів. Час тестування – 8 тижнів;

6) підготовлена інструкція користувача автоматизованим плануванням в ASystem.

Алгоритми створювалися безпосередньо в системі: розділ Меню «Налаштування – Алгоритми ...» (рис. 5).

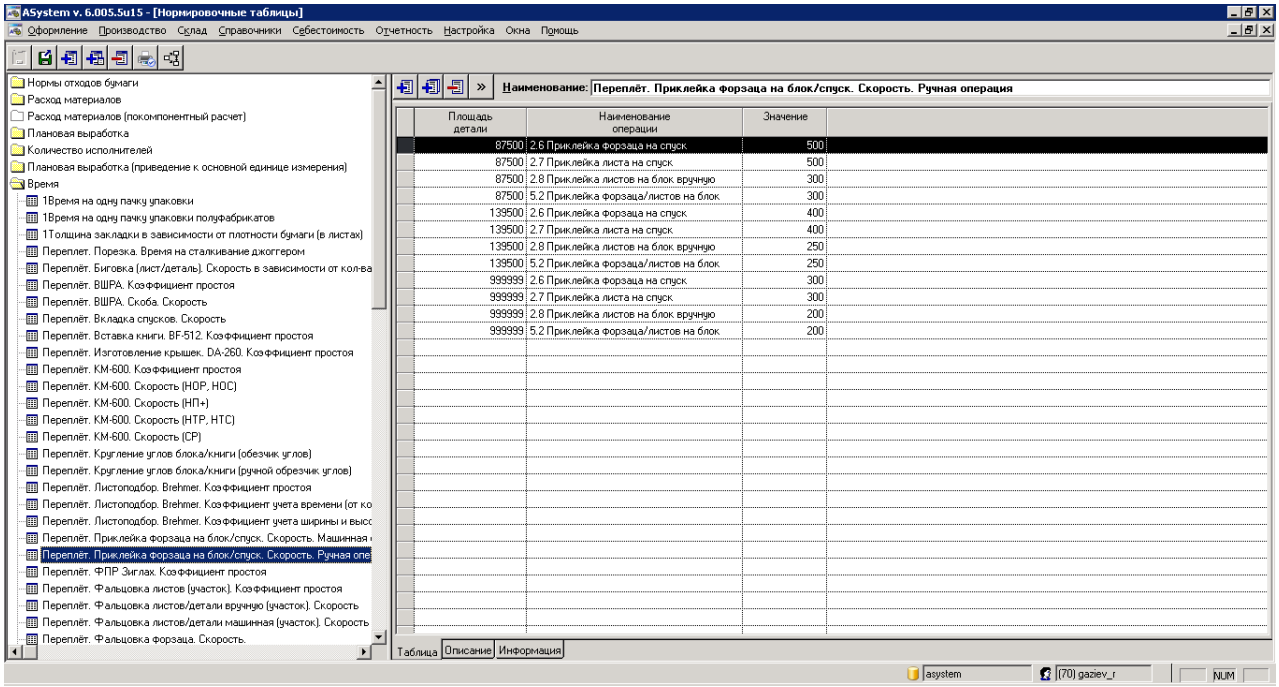


Рис. 6. «Налаштування – Нормувальні таблиці»

Мова програмування в системі побудована на конструкціях: «Якщо – щось – інакше». Так само є можливість використовувати такі оператори: додавання (+); віднімання (-); множення (*); ділення (/).

Алгоритми розбиті на групи за їх призначенням. При створенні алгоритмів можна використовувати реквізити (в алгоритмі відображаються так – {Вихідний тираж операції}), нормувальні таблиці ([Техотходи на оздоблювальних операціях]), інші алгоритми (<Кількість секцій для приладки ВШРА (Час)>), різні оператори та функції (округлення) тощо.

Так само в алгоритмах і нормувальних таблицях можна використовувати реквізити технологічних операцій, деталей, листів, замовлення, паперу, матеріалів (тільки при нормуванні витрати матеріалів), контактних осіб контрагентів.

Нормувальні таблиці створюються і редагуються в меню «Налаштування – нормувальні таблиці» (рис. 6).

Як приклад створених алгоритмів розглянемо один з найпростіших алгоритмів, який обчислює час аркушепрогону певного накладу на рольовій друкарській машині «Планета» (рис. 7).

```
‹Печать. Выходной тираж операции (Плановая выработка)›*60 /*Перевод часов в минуты*/
/ (Если {Плотность материала}<60 то 5500 иначе 7000 /* Если плотность бумаги ниже 60 г/м2 то печатаем со скоростью 5500 л/час, Если больше то 7000 л/ч*/)
* [Печать. Планета. Коэффициент простоя]
```

Рис. 7. Приклад алгоритму

Для того, щоб знайти час друку, необхідно наклад розділити на швидкість друкарської машини, а також швидкість обладнання в годинах необхідно перевести в хвилини, тобто помножити на 60.

Швидкість може бути різна в залежності від параметрів замовлення.

В даному алгоритмі якщо щільність матеріалу менше 60 г/м^2, то швидкість машини буде нижче, ніж коли щільність матеріалу більше 60 г/м^2. Так само необхідно врахувати коефіцієнт зупинок на ремонт і профілактики, який розраховувався виходячи із зібраних статистичних даних [9].

6. Аналіз результатів та рекомендації щодо їх застосування

Створення алгоритмів і настройка автоматичного планування виявилося довгим, що вимагає уваги процесом. Однак після його впровадження, планувати виробництво стало набагато швидше і ефективніше.

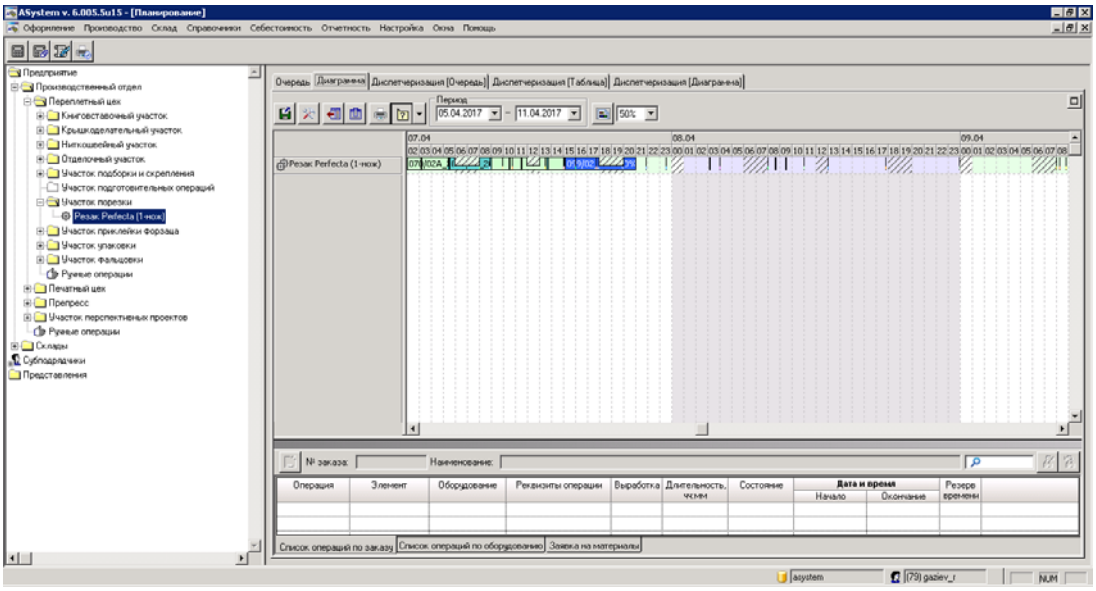


Рис. 8. Діаграма Ганта до підключення алгоритмів

Для прикладу, на рис. 8 та 9 відображаються діаграми технологічної операції різання до розробки та після розробки алгоритмів.

Також функція автоматичного планування дозволяє вивести розрахований план в таблицю Exel на певну зміну, день, тиждень, місяць і роздрукувати її, що значно полегшує роботу не тільки планового відділу, а й виробничих цехів.

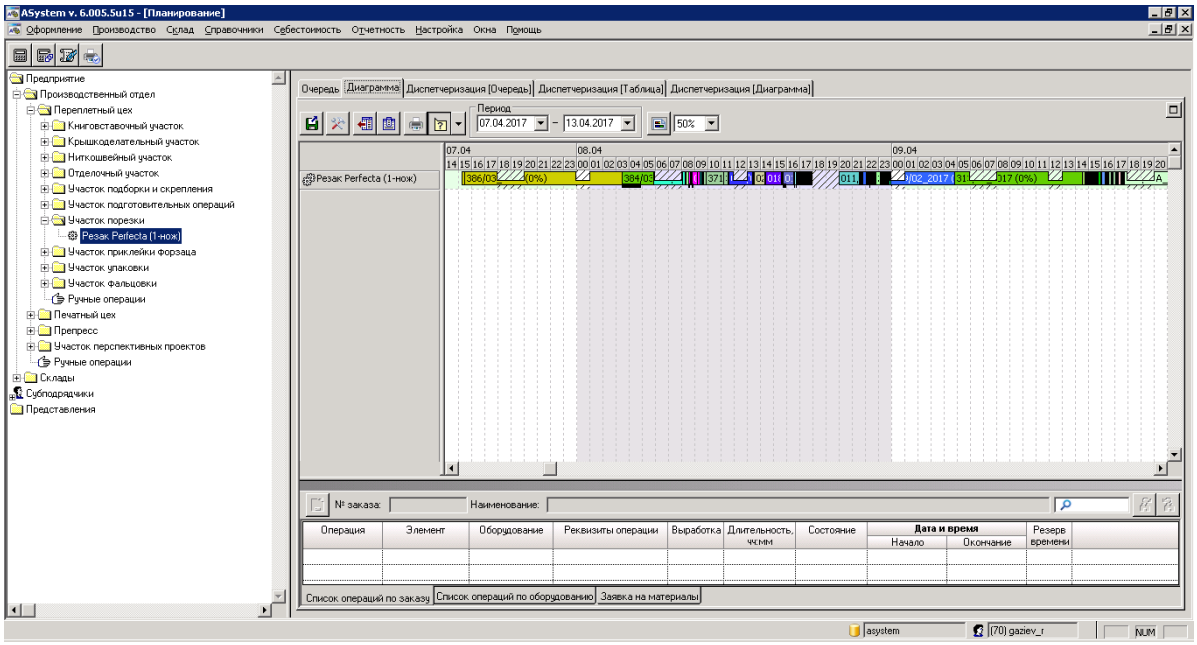


Рис. 9. Диаграма Ганта після застосування розроблених алгоритмі

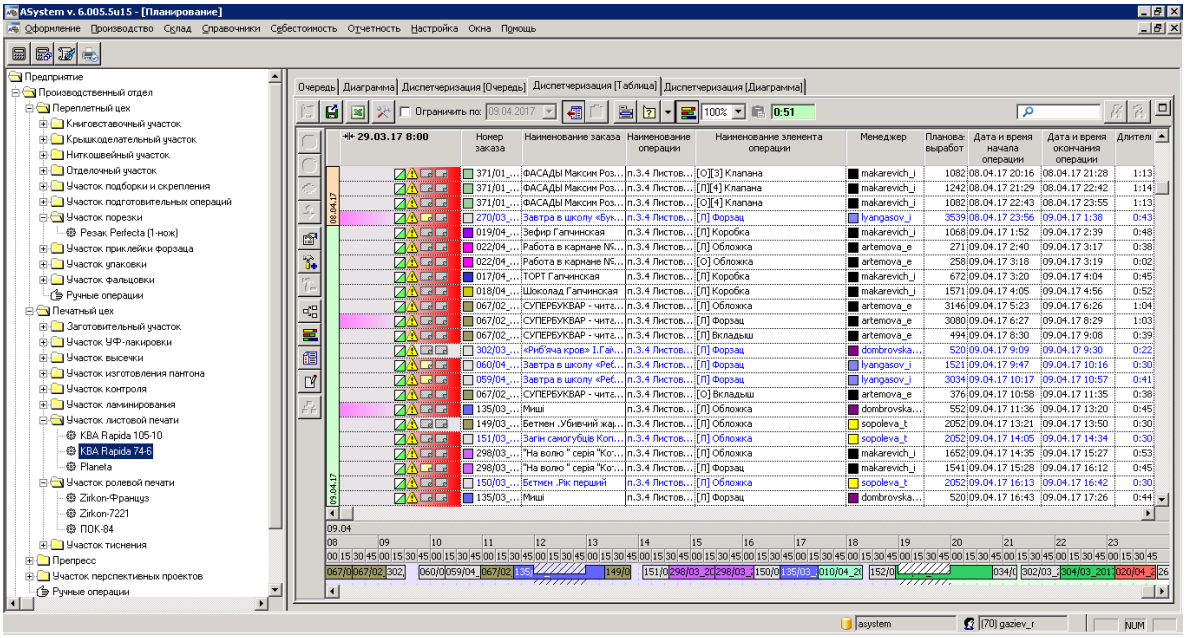


Рис. 10. Виробничий план для планування

На даний момент неможливо стверджувати, що функція автоматичного планування в ASystem налаштована абсолютно точно, необхідно як мінімум півроку роботи в даному режимі, щоб мати можливість підтвердити точність всіх налаштувань. Тому подальша робота з адаптації функції автоматичного плануванні повинна складатися з щоденних звірок часу за фактом і планом і, при необхідності, коригування алгоритмів. Але однозначно можна зробити висновок, що планування на підприємстві відіграє велику роль у виробничому процесі, так як від правильно складених як оперативних, так і довгострокових планів залежать тенденції розвитку даного підприємства.

Після впровадження на виробництві автоматизованого планування, час складання оперативних планів знизився на 75%, що дозволило заощадити

робочий час для інших посадових обов'язків, і уникнути великої кількості ручної роботи, що супроводжувалася неточністю та випадковими помилками.

Підводячи підсумки, можна сказати, що процес адаптації автоматизованої системи керування підприємством (збір інформації, розробка алгоритмів, настроювання функцій) - тривалий і трудомісткий, але тільки він дозволить з'ясувати «вузькі» місця на виробництві й реально підвищити ефективність роботи поліграфічного підприємства.

Література:

1. АСУП Чалый С.Ф. Методы, модели и информационные технологии процессного управления полиграфическим производством [Текст] / Чалый С.Ф., Левыкин И.В.: монография. – Х.: ФОП Панов А.М., 2017 – 252 с.
2. ASystem. Управление производством: руководство пользователя [Текст]: справочная литература / Monoritm. – М.: Редакция 6.005, 2016. – 209 с.
3. Услуги и продукция книжной фабрики Юнисфот [Электронный ресурс] / Официальный сайт типографии Юнисофт. – Режим доступа: www/URL: http://unisoft.ua/services-products/ – 5.10.2017 – Загл. с экрана.
4. ASystem. Настройка системы: руководство пользователя [Текст]: справочная литература / Monoritm – М.: Редакция 6.005, 2016. – 108 с.
5. Економіка підприємства. Тактичне і оперативне планування діяльності підприємства [Електронний ресурс]. – Режим доступа: http://subject.com.ua/economic/business/ – 8.10.2017 – Загол. з екрану.
6. Бойко А.А., Чеботарева И.Б. Особенности внедрения автоматизированной системы управления полиграфическим предприятием // 21-й міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у 21 столітті» [Текст] / Зб. матеріалів форуму Т.6. – Харків: ХНУРЕ. 2017. – С. 299-300.
7. Бойко А.А., Чеботарева И.Б. Расчет загрузки CtP на полиграфическом предприятии // Полиграфические, мультимедийные и web-технологии. Т2. Материалы Молодежной школы-семинара 2-й Международ. науч.-техн. конф. (16-22 мая 2017) [Текст] / редкол.: В.Ф. Ткаченко, И.Б. Чеботарева и др. – Харьков: Изд-во ООО «Типография Мадрид». 2017. – С. 17-22.
8. Бойко А.А., Чеботарева И.Б. Повышение эффективности оперативного планирования производственного отдела предприятия «Юнисофт» // Полиграфические, мультимедийные и web-технологии. Т1. Тез. докл. 2-й Международ. науч.-техн. конф. (16-22 мая 2017) [Текст] / редкол.: В.Ф. Ткаченко, И.Б. Чеботарева и др. – Харьков: ХНУРЭ, 2017. – С.22-23.
9. Дурняк, Б.В. Стандарти в поліграфії та видавничій справі [Текст]: довідник / Б.В. Дурняк, В.П. Ткаченко, І.Б. Чеботарьова. – Львів : Вид-во Укр. Акад. друкарства, 2011. – 320 с.

3.9. MULTIPROCESSOR COMPUTING SYSTEMS IN THE PROBLEM OF GLOBAL OPTIMIZATION

Shvachych G.G.,
Doctor of Technical Sciences, Professor
National Metallurgical Academy of Ukraine
Pobochy I.A.,
Doctor of Political Sciences, Professor
National Metallurgical Academy of Ukraine
Kholod E.G.,
Candidate of Technical Sciences
Alfred Nobel University
Ivaschenko E.V.,
Senior teacher
National Metallurgical Academy of Ukraine
Busygin V.V.
Master
National Metallurgical Academy of Ukraine

Research relevance

With economic and mathematical simulation, there is often a situation where the studied economic system represents an excessively complex structure. Indeed, the researcher quite often encounters the description multidimensionality. Such problems include, for instance, the market segmentation problems, market forecasting, studying and forecasting economic depression, analysis and forecasting of socio-economic phenomena, etc. In addition, we note that multidimensional methods are indispensable for researchers in marketing and management.

This class of problems is extremely important for the economy development as a whole, in this connection, the effective methods development for solving the above problems and their implementation as applied programs packages is an actual scientific and practical problem. At the same time, the solution distinctive feature of the above-mentioned problems is their high computational complexity. However, such systems effective research can be carried out only on the basis of multiprocessor computing systems. At present, significant interest has increased precisely in the multiprocessor parallel computing systems (clusters) construction, based on standard public technologies and components. It can be noted that the use of systems built on the basis of standard technologies becomes more than an urgent problem. And, depending on the project's problems and budget there are quite a variety of configuration options possible.

Research problem statement

This research purpose is to develop the distributed simulation methods in the economy, proposed by the authors [3]. The solution of the global optimization problem is illustrated by the example of solving the knapsack problem [5]. From the point of view of economics, another interpretation of the knapsack problem is more

actual, where orders (or variants of certain goods batches release) are considered as "objects", and as the efficiency is the order fulfilling profit, and as a weight - the order self-cost. In general, note that the knapsack problem is a mathematical simulation of many applied problems and not only the economy, but the theory of management, cryptography, etc. In this regard, the developments of effective and reliable methods for its solution are very relevant. The knapsack problem is formulated as follows. There are n items, each of which has a_i weight and c_i cost. It is required to find a set of objects of maximum value that allow filling the satchel of the carrying capacity A. The mathematical simulation of such a problem can be represented as follows:

$$\begin{aligned} & f(x)=\sum_{i=1}^{n} c_i \cdot x_i \to \max, \\ & \sum_{i=1}^{n} a_i \cdot x_i \le A, \quad x_i \in \{0,1\}, \\ & c_i > 0, \quad 0 < a_i \le A, \ i=1,...,n. \end{aligned} \tag{1}$$

One can distinguish two main classes of solving methods for the above problem, precise and heuristic. Precise methods provide the optimality of the solution found. This class includes various variants of branches and boundaries method (BBM), truncation, etc. For precise methods, labor intensity is high, which often does not allow them to be used in solving real problems. Heuristic methods are based on assumptions about the optimal solution properties. Unlike precise the heuristic methods do not guarantee the optimality of the solution found. However, in the context of limited computing resources, heuristics are often the only way to find a solution. Hybrid methods are also widely used, where heuristic methods are used to find solutions, and the precise methods are used to prove optimality. The hybrid methods effectiveness is due to the fact that heuristic algorithms often have a higher convergence rate to the optimum in comparison with precise methods.

This paper further develops the hybrid methods based on BBM and heuristic algorithm. The BBM application essence is the decomposition of a set of admissible solutions into subsets (sub-problems) with the sub-problems elimination, which is certainly not promising. The parallel algorithm based on BBM was developed to accelerate the computation. The idea of parallel BBM implementation is to distribute the sub-problems generated during the decomposition process for the corresponding processors of the cluster computing system. Directly the branch tree tops are transmitted among processors of the computer system. At the same time, the problem at each BBM step is decomposed into two. Then a sub-problems binary tree is formed, where the arcs are directed from the original problem to sub-problems that are formed when branching. Thus, a decomposition tree is created. Unpromising tree end tops are excluded by elimination rules. A perspective end node is branched and replaced by those sub-problems that have arisen as a result of decomposition. The simulation process ends when all the end tops are eliminated, i.e. further branching is impossible.

The computation acceleration is provided by heuristic algorithm. The heuristic approach allows significantly reducing the computation time, and the solution found will be close to optimal or even coincide with it. The proposed implementation of computational process allows effectively implement the elimination procedure for unpromising solutions and thereby speed up the solution of the global optimization problem.

As a result of the proposed approach, a scheme for organizing a combined algorithm of distributed computations is obtained.

Research purpose and objectives

This research purpose is to solve the problem of global optimization by the example of the knapsack problem combined algorithm. In this case, the problem solution under research is carried out on a personal computing cluster [4]. The research objectives are as follows:

- develop a distributed combined algorithm for solving the global optimization problem by the example of the knapsack problem;
- conduct a series of computational experiments to study the estimates of acceleration and efficiency of the parallel algorithm.

This paper approach allows saving the developers efforts by reusing the common parts to solve various optimization problems. In fact, one can once implement a common solution scheme for different platforms, and then use only problem-dependent modules for a specific class of problems.

Multiprocessor computing system implementation

Recently, there has been a significant interest in building personal computing clusters (PCC) based on standard public technologies and components. This interest is due to a number of factors. Let's mention the main ones. Firstly, a significant increase, according to the market requirements, in the performance of standard network technologies such as *Ethernet* (serial increase in the data transfer rate of 10, 100, 1000 Mbit/s), the use of switches instead of the distributed data environment simulation. It allowed considering them as the communication for multiprocessor computing systems. Secondly, one of the important factors was the increase in popularity of freely distributed Linux operating system.

Taking into account our country economic realities, the use of systems ***based on standard technologies becomes more than relevant***. And, depending on the problems and budget of the project, there is quite a number of possible options for configuration. The most affordable configuration uses standard motherboards for *Intel Pentium III* processors and *Fast Ethernet* network adapters. The cluster nodes are interconnected with the *Fast Ethernet* switch to the appropriate number of ports. The number of nodes and their configuration depend on the requirements imposed on the computing resources of specific problems and available financial opportunities.

The computational experiments were carried out on PCC, which contains one master node and five computing slaves, three controllable switches, switch memory intermediate buffers, a reconfigurable network for data interchange among computing nodes, and virtual local area networks. The PCC provides for network nodes loading. The master and *Slave nodes* use the same components (motherboards, processors,

integrated *Fast Ethernet* cards, external *Gigabit Ethernet* network cards). The PCC nodes are additionally equipped with hard disks (*HDD*), *CD*/*DVD*, drives (*FDD*).

The main feature of the computer system used is that the data interchange among the computational nodes is carried out in a separate network, the *OSI* model, which operates at the channel (second) level using *channel bonding* and *VLAN* mechanisms, which increased the data interchange rate and reduced the channel load that connects the cluster nodes.

The use of additional managed switches working in parallel, allowed changing the network configuration, increasing its throughput, which provided high-speed access to the cluster nodes memory and the data interchange among these nodes via switching networks.

The configuration mode and software configuration of the computer nodes are both simplified due to network loading. At the same time, there are no network drives in the computing nodes, while downloading, configuring, diagnosing and managing them occur through the switch first network. This approach allows flexibly reconfiguring the software configuration, updating and adapting it for a specific problem.

General principles of the combined algorithm parallel organization

At the first stage, we formulate the idea of the BBM for the knapsack problem. At each step of the BBM, the original problem is decomposed into two sub-problems. In this case, a binary tree of sub-problems is constructed, introducing the notation 0 for one sub-problem and 1 for the other. End tree tops can be excluded by screening rules. Some non-eliminated top undergo further branching, and the corresponding solutions subset splits into two non-intersecting. The branching process is completed when all the end tops are eliminated and further branching is impossible.

Next, we will consider the general principles of combining BBM and the heuristic approach. In general, we note that this approach is known and described in detail [5]. Its essence can be illustrated by the interaction scheme shown in Figure 1. In the corresponding decision process, the BBM generates acceptable algorithms, and the heuristic algorithms process the result obtained and if the record can be improved, the information is transmitted to the BBM processing.

We note that it is impossible to achieve computations acceleration with such an approach in the singleprocessor implementation of simulation. Moreover, due to significant computational costs, the computation slowdown process is likely to occur.

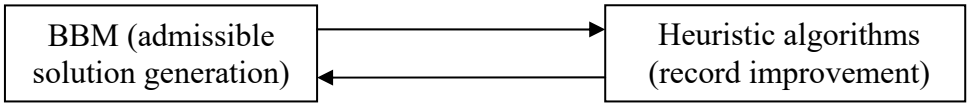


Figure 1. The interaction scheme between BBM and heuristic algorithms

At the same time, for multiprocessor computing complex this disadvantage can be avoided, since heuristic algorithms are processed in parallel with the BBM. On the other hand, the application of data parallel processing methods leads to an increase in

the efficiency and speed of computations. This approach also shows the perspective of using multiprocessor systems for solving global optimization problems.

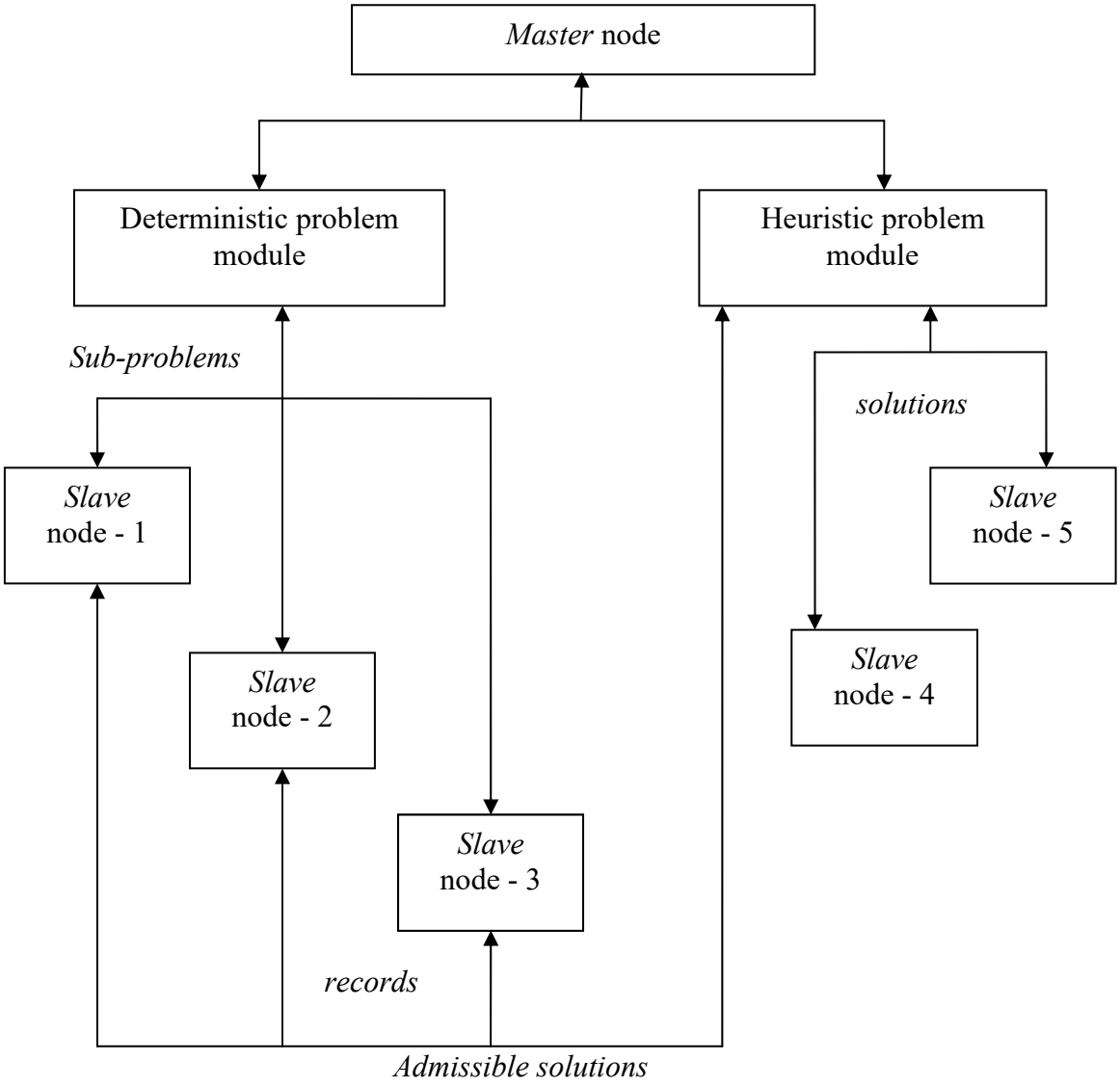


Figure 2. Combined algorithm realization scheme of global optimization on a personal computing cluster

Taking into account the above features, a combined algorithm for implementing the global optimization problem for a personal computing cluster was developed, which main design features were previously stated. The combined parallel algorithm scheme of global optimization for the PCC used is shown in Figure 2. The computations realization peculiarity by PCC is as follows. The *Master* node controls the computation process operation. In addition, such a node allocates memory for storing the binary decision tree. The whole computing process is divided into deterministic and heuristic problem modules. The deterministic problem module controls the operation of three *Slave* nodes (*Slave* node 1, *Slave* node 2, *Slave* node 3) that perform decomposition operations of the decision tree based on the BBM.

The heuristic problem module controls the operation of two *Slave* nodes (*Slave* node 4, *Slave* node 5) that perform local optimization operations.

At the first stage of the computations, the *Master* node generates the source data and transmits to the *Slave* nodes of the deterministic problem module. *An acceptable solution* can be obtained on any of these modules. If such a solution is perspective, i.e. if it improves the record, then it is transmitted to the heuristic problem module. The heuristic problem module analyzes the feasible *solutions* for both its "own" *Slave* nodes and the deterministic problem module. In this case, if necessary, it updates the *record* value and transmits it to all *Slave* nodes of the deterministic problem module.

The heuristic algorithm implementation features

The problems peculiarity under consideration is that they differ by large values of *n*. This means that heuristic algorithms are very labor-consuming. In this regard, this paper implements a new campaign, the precise algorithms in conjunction with a heuristic algorithms combination. At this stage of the research, we consider one of the implementations of the heuristic approach for the knapsack problem. Let $U=(u_1,u_2,u_3,...,u_n)$ is some feasible solution to the problem, which is determined by the deterministic algorithm. We introduce the *v* variable, and one that varies within $1 \le v \le n$. The admissible solutions environment $U=(u_1,u_2,u_3,...,u_n)$ will be the set of admissible solutions of *G(U)* that differ from $U=(u_1,u_2,u_3,...,u_n)$ only by corresponding components with indices $i_1,i_2,i_3,...,i_v$. Note that the vectors differ from U by the environment the components corresponding number in a row, but not exceeding the number of values of *n*. Taking into account the above, we can give the following heuristic algorithm. For a given *i*, we solve the knapsack problem of *v* dimension of the form:

$$f(x)=\sum_{j=1}^{v} c_j \cdot x_j \to max,$$

$$\sum_{j=1}^{v} a_j \cdot x_j \le A', \qquad (2)$$

The local search procedure returns the found feasible solution U', if $f(U') > f(U)$.

Some parallel computations features and the PCC blades dynamic balancing algorithm

This paper implements the process on the PCC, which is a multiprocessor computing system with distributed memory. The computational experiments main feature carried out by the PCC is that there is implemented a centralized computations scheme, where the *Master* node manages the work of *Slaves* nodes by transmittance of corresponding subsets. If, as a result of branching, the list of subsets on some *Slave* node becomes empty, then to avoid downtime, new subsets get transmitted from other *Slave* nodes. The problem is considered as solved if all the *Slave* nodes do not have a single subset for processing.

Generally speaking, there are several possible options for implementing computations on the PCC. One of the main options may be to perform operations of deterministic and heuristic search for an extremum on each blade. The second option is for some PCC blades to be used for the branching procedure, and the other group to refine the solution by local optimization. Combinations of these variants are also possible. This paper considers the second option, since it is more preferable from the point of view of reducing the amount of boundary data interchange among nodes in the PCC. Consequently, such an approach leads to an increase in the computation speed and the efficiency of the parallelization procedure as a whole.

On the other hand, for carrying out computational experiments by the PCC, it is necessary to develop an algorithm for balancing blades in order to avoid downtime and underload of the processors. This is explained by the fact that due to batch data processing, the computing space dynamically changes during the computation. For carrying out the appropriate computations, a fairly simple and convenient balancing algorithm is used, which is built on the same principles as the algorithm for managing the data flow in multiprocessor computing systems with shared memory.

So, dynamic balancing of the PCC blades is carried out on two levels: on the upper *Master* node distributes computational load among *Slave* nodes, and on the lower (within the computing node) *Master* node distributes the computational load in accordance with the class of problems solved by this node. The essence of dynamic blades balancing is as follows. The *Master* node transmits the appropriate subset to the *Slave* nodes for processing, and then receives the processing result from them. After receiving such a result, the *Master* node forwards a new subset for processing. To prevent memory overflow, two threshold parameters *P1* and *P2* were entered in the *Master* node. If the number of subsets on the *Master* node becomes larger than *P2*, then the control process prohibits all the *Slave* nodes from data transmitting. If the number of subsets on the *Master* node becomes less than *P1*, the data transmitting from the *Slave* nodes gets resumed.

Computational experiments

A series of computational experiments was aimed at researching effectiveness of the developed parallel combined algorithm of the global optimization problem. For comparison, we considered a version of the knapsack problem, which was discussed in [1], where the knapsack problem realization of the Horowitz-Sahni method is presented. Several computational experiments were carried out. This paper highlights a computational experiment, the decision time on a single processor by the Horowitz-Sahni method takes 100 seconds. For this experiment, the number of variables was equal to 10^4.

So, we are considering the problem of reducing the computation time by increasing the number of nodes in the cluster system. Analytic relationships for determining the efficiency of parallelization and computations acceleration were performed in accordance with the studies covered in [2].

The initial data for the simulation mode implementation for the PCC are listed in Table 1.

Table 1

Initial data for the PCC simulation mode

V_n	1 Gbit/s
T_{it}	100 s
R	8 Gbit
m	2
d	2
k	2

Herein V_n is the bandwidth of the cluster network, T_{it} is the problem count time on the singleprocessor computing system, and R is the amount of RAM in the cluster node. The value of m can be equal to one for a one-way mode of boundary data interchange, or two for two-way communication, d is the half-duplex (d = 1), or duplex (d = 2) operation mode of the cluster system computing network, k is the number of computing network communication channels that operate simultaneously (the number of computing networks),

The simulation results are summarized in Table 2.

Table 2

Computation results of the cluster system main features

Number of nodes	*Tn*	*Tex*	*T*	*USK*	*EF*
1	100,00	0,00	100,00	1,00	1,00
2	50,00	1,41	51,41	1,94	0,97
3	33,33	2,83	36,16	2,77	0,92
4	25,00	4,24	29,24	3,42	0,85
5	20,00	5,66	25,66	3,90	0,78
6	16,67	7,07	23,74	4,21	0,70
7	14,29	8,49	22,77	4,39	0,63
8	12,50	9,90	22,40	4,46	0,56
9	11,11	11,31	22,42	4,46	0,50
10	10,00	12,73	22,73	4,40	0,44
11	9,09	14,14	23,23	4,30	0,39
12	8,33	15,56	23,89	4,19	0,35
13	7,69	16,97	24,66	4,05	0,31
14	7,14	18,38	25,53	3,92	0,28
15	6,67	19,80	26,47	3,78	0,25

In Table 2 the following designations are accepted: *Tn* is the time counting on *n* processors without taking into account the boundary data interchange time, *Tex* is the boundary data interchange time, *T* is the total time of problem solution by multiprocessor computing system, *USK* is the acceleration computation feature, and *EF* is the performance computations feature.

The simulation results are also presented in the form of graphical dependencies (Figures 3, 4).

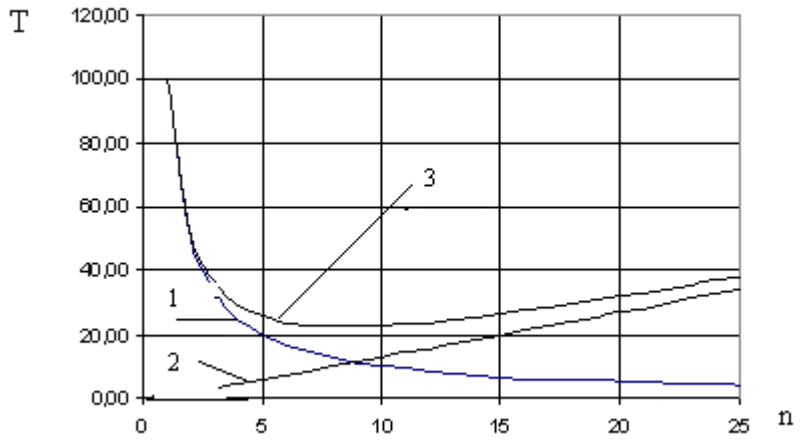


Figure 3. Computation time dependence curves on the number of nodes in the multiprocessor computing system

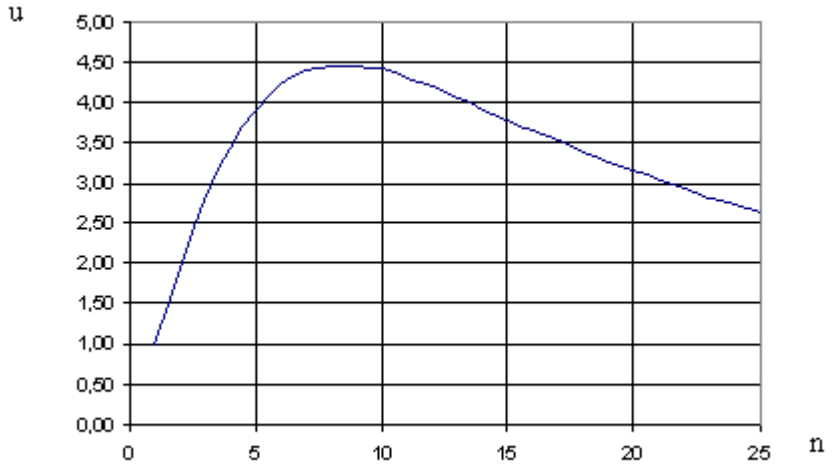


Figure 4. Computation acceleration dependence curves on the number of nodes in the multiprocessor computing system

As one can see, in Figure 3, with the increase of the number of multiprocessor computing system nodes the counting time of a single iteration decreases in accordance with the hyperbolic dependence (curve 1). Along with this, the boundary interchange time with increase of the number of multiprocessor system nodes gets increased according to the linear law (line 2). The general change picture in the counting time of a single iteration by a multiprocessor computing system is depicted by the dependence displayed by curve 3. The curve analysis shows that the computation time in the first stage decreases with increasing number of cluster nodes. Such a result seemed to be expected. However, the reduction of this time occurs to a certain limit. If, for instance, the number of nodes is greater than eight, the total computation time begins to increase. This occurs with an increase in the boundary data volume that is transmitted among the nodes. Thus, it can be noted that under the conditions of this problem, it makes no sense that the number of blades in the cluster

is more than eight. The optimum combination of "acceleration and efficiency" can be taken as the number of nodes in the cluster system equal to six (acceleration 4.21, efficiency 70%).

Conclusions and prospects for further research

The paper considers one of the variants of solving the global optimization problem by multiprocessor computing systems based on a personal computing cluster. The following results were obtained:

- distributed combined algorithm for solving global optimization problem was developed by the knapsack problem example;
- a series of computational experiments aimed at researching the parallel algorithm efficiency was carried out,
- an optimal variant of the "acceleration and efficiency" combination for a personal computing cluster was proposed.

This research direction development is associated with the research of various options for the implementation of parallel computing by a personal computing cluster. In addition, special heuristic algorithms specially designed for a distributed multiprocessor computing system is of undoubted interest, which implementation increases acceleration and efficiency of the parallel simulation process. Finally, the comparative analysis of the BBM and dynamic programming for a parallel processor certainly is of great interest.

References:

1. Finkelstein Yu.Yu. Approximate methods and applied problems of discrete programming / Finkelstein Yu.Yu. - Moscow: Nauka, 1976. – p 265.
2. Финкельштейн Ю.Ю. Приближенные методы и прикладные задачи дискретного программирования / Финкельштейн Ю.Ю. – М.: Наука, 1976. – 265 с.
3. Ivaschenko V.P. Efficient parallelization algorithms of the applied tasks in multiprocessor computing systems / V.P. Ivaschenko, G.G. Shvachych, S.G. Semenov - System technologies. Regional interuniversity collection of scientific works. - Dnipro, № 2 (109), 2017. - pp. 57 - 66.
4. Shvachych G.G. Main tendencies of multiprocessor system development / G.G. Shvachych, O.V. Sobolenko, S.G. Semenov // XII International Conference "Strategy of Quality in Industry and Education", May 30, June 2 - 2016, Varna; Bulgaria. - Proceedings. - V. 1.- P. 606-611.
5. Швачич Г.Г. Основні тенденції розвитку багатопроцесорних систем / Г.Г. Швачич, О.В. Соболенко, С.Г. Семенов // XII International Conference “Strategy of Quality in Industry and Education”, May, 30 June, 2 – 2016, Varna; Bulgaria . – Proceedings. – V. 1.- P. 606- 611.
6. Patent 105438 Ukraine, IPC G06F 15/16 (2006.01). 2006.01). Module of highly effective multiprocessor system with expanding computing area / Ivaschenko V.P., Bashkov Ye.O., Shvachych G.G., Tkach M.O. Owners: National Metallurgical Academy of Ukraine, Donetsk National Technical

University. - No. u 201507019; stated. 07/07/2015 published March 25, 2016, Bulletin No. 6.

7. Пат. 105438 Україна, МПК G06F 15/16 (2006.01). 2006.01). Модуль високоефективної багатопроцесорної системи з розширюваною областю обчислень / Іващенко В.П., Башков Є.О., Швачич Г.Г., Ткач М.О.; власники: Національна металургійна академія України, Донецький національний технічний університет. – № u 201507019; заявл. 14.07.2015. опубл. 25.03.2016, Бюл№ 6.
8. Sigal I.H. Introduction to Applied Discrete Programming: Simulations and Computational Algorithms/I.H. Sigal, A.P. Ivanova-M.: FIZMATLIT, 2007.-237 pp.
9. Сигал И.Х. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы / И.Х. Сигал, А.П. Иванова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 237 с.

Structural transformations and problems of information economy formation

Collective monograph

Copyright © 2018 by the authors
All rights reserved.

WARNING
Without limitation, no part of this publication may be reproduced, stored, or introduced in any manner into any system either by mechanical, electronic, handwritten, or other means, without the prior permission of the authors
Edited by the authors.

ISBN 978-0-9988574-5-8

Published by:
Yunona Publishing,
P.O. Box 1075, New York, NY 10024
United States of America