

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»

MINISTRY OF EDUCATION  
AND SCIENCE OF UKRAINE

National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute"

**Вісник Національного  
технічного університету  
«ХПІ». Серія: Стратегічне  
управління, управління  
портфелями, програмами та  
проектами**

№ 2 (1327)

Збірник наукових праць

Видання засноване у 1961 р.

**Bulletin of the National  
Technical University  
"KhPI". Series: Strategic  
management, portfolio,  
program and project  
management**

No. 2 (1327)

Collection of Scientific papers

The edition was founded in 1961

Харків  
НТУ «ХПІ», 2019

Kharkiv  
NTU "KhPI", 2019

**Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами** = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management : зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : НТУ «ХПІ», 2019. № 2 (1327). 82 с. ISSN 2311-4738.

Журнал присвячений проблемам управління розвитком компаній, територій і країн. Головна увага приділяється освітленню досягнень стратегічного управління, управління портфелями, програмами, проектами і взаємозв'язкам між цими науками. Розглядаються питання створення та використання методологій управління розвитком об'єктів, методів дослідження операцій, математичної статистики, інформаційних технологій.

Для науковців, викладачів вищої школи, аспірантів, студентів і фахівців в галузі управління розвитком складних систем.

The journal is devoted to the problems of managing the development of companies, territories, and states. The main attention is paid to coverage of the achievements of strategic management, portfolio, program, project management and interrelations between these sciences. The issues of creation and application of methodologies for managing the development of objects, methods of operations research, mathematical statistics, and information technologies are considered.

For scientists, high school lecturers, students, and specialists in the field of development of complex systems.

Державне видання:

Свідоцтво Держкомітету з інформаційної політики України КВ № 5256 від 2 липня 2001 року.

Мова статей – українська, російська, англійська.

*Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами* внесено до «Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук», затвердженого Наказом МОН України № 1328 від 21.12.2015 р. «Про затвердження рішень Атестаційної колегії Міністерства щодо діяльності спеціалізованих вчених рад від 15 грудня 2015 року»

Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія «Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами», індексується в міжнародних наукометричних базах, репозитаріях та пошукових системах: *Index Copernicus (Польща), WorldCat (США), ResearchBib (Японія), Directory of Research Journals Indexing, Directory of Open Access Journals (США), Universal Impact Factor, Scientific Indexing Services, Google Scholar* і включений у світовий довідник періодичних видань бази даних *Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA)*.

Офіційний сайт видання <http://pm.khpi.edu.ua/>

Засновник

Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»

Founder

National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute"

#### Головний редактор

Сокол Є. І., д-р техн. наук,  
чл.-кор. НАН України, НТУ «ХПІ», Україна

#### Заст. головного редактора

Марченко А. П., д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПІ», Україна

#### Секретар

Горбунов К. О., доц., НТУ «ХПІ», Україна

#### Редакційна колегія серії

*Відповідальний редактор:*

Кононенко І. В., проф., НТУ «ХПІ», Україна

*Відповідальний секретар:*

Лобач О. В., доц., НТУ «ХПІ», Україна

*Члени редколегії:*

Гамаюн І. П., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Міщенко В. А., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Перерва П. Г., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Райко Д. В., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Раскін Л. Г., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Северин В. П., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Яковлев А. І., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Бабаєв Ігбал, проф. (Азербайджан)

Бурков В. М., проф. (Росія)

Бушуєв С. Д., проф., Україна

Гогунський В. Д., проф., Україна

Джафарі Алі, проф. (Австралія)

Саченко А. О., проф., Україна

Танакі Хіроші, проф. (Японія)

Тодоров Кирил, проф. (Болгарія)

Чумаченко І. В., проф., Україна

Чухрай Н. І., проф., Україна

#### Editor-in-chief

Sokol E. I., dr. tech. sc., member-cor. of National Academy of Sciences of Ukraine, NTU "KhPI", Ukraine

#### Deputy editor-in-chief

Marchenko A. P., dr. tech. sc., prof., NTU "KhPI", Ukraine

#### Secretary

Gorbunov K. O., docent, NTU "KhPI", Ukraine

#### Editorial staff

*Associate editor:*

Kononenko I. V., prof., NTU "KhPI", Ukraine

*Executive secretary:*

Lobach O. V., docent., NTU "KhPI", Ukraine

*Editorial staff members:*

Gamayun I. P., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Mischenko V. A., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Pererva P. G., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Raiko D. V., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Raskin L. G., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Severin V. P., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Yakovlev A. I., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Babaev I., prof., Azerbaijan

Burkov V. M., prof., Russia

Bushuyev S. D., prof., Ukraine

Gogunsky V. D., prof., Ukraine

Jaafari Ali, prof., Australia

Sachenko A. A., prof., Ukraine

Tanaka Hiroshi, prof., Japan

Todorov K., prof., Bulgaria

Chumachenko I. V., prof., Ukraine

Chukhray N. I., prof., Ukraine

Рекомендовано до друку Вченою радою НТУ «ХПІ». Протокол № 2 від 25 січня 2019 р.

*S. BUSHUYEV, D. BUSHUIEV, N. RUSAN, B. KOZYR*

## THE SPACE OF COMPETENCIES AND EMOTIONAL INTELLIGENCE IN INNOVATION PROJECTS

Today such concept, as the project is firmly established in the life of almost any organization. Project activities, as well as any activity within the organization needs to manage, and in this case managers staff in project management. Functional (linear) and project management differ in the amount of tasks. If the functional Manager is mainly personnel management, it project manager performs more extensive features, which include: financial management, personnel management, operations (production) management, procurement and supply, technical-technological aspects of management, etc. Therefore, project Manager needs to have a sufficient level of competence and developed emotional intellect. The challenges facing leaders require the ability to carry out an active search for the necessary decision making information; to recognize the emotional state of the interlocutor, to interpret adequately the content of the received information taking into account their nature, degree of completeness and accuracy, the presence of "hidden meaning", manipulating, etc. The project Manager must be able to interact with their partners, subordinates to achieve the goals, to obtain the desired effect (change of behaviour, thoughts, relationships, etc.). The cross-reference relationships of the behavioral competencies of project managers on the models of the International Project Management Association (ICB 4.0) and the Japanese knowledge system P2M in the context of the development of emotional intelligence are investigated. The results of a comparative analysis of the behavioral competencies of the two knowledge systems identified key criteria for taxonomies that shape and develop the emotional intelligence of project managers.

**Keywords:** emotional intelligence, competencies, emotions, management, P2M, ICB.

*С. Д. БУШУЄВ, Д. А. БУШУЄВ, Н. І. РУСАН, Б. Ю. КОЗИР*

## МІСЦЕ КОМПЕТЕНЦІЙ ТА ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТАХ

Сьогодні таке поняття, як проект, міцно увійшло в життя практично будь-якої організації. Діяльність за проектом, а також будь-яка діяльність в рамках організації повинна бути керованою, і в цьому випадку менеджери займаються управлінням проектами. Функціональне (лінійне) і управління проектами розрізняються за кількістю завдань. Якщо для функціонального керівника головною компетенцією є управління персоналом, то при керівництві проектом, він виконує більш широкі функції, які включають в себе: фінансове управління, управління персоналом, управління операціями (виробництвом), закупівлі і постачання, техніко-технологічні аспекти управління і т. д. Отже, керівнику проекту необхідно мати достатній рівень компетентності і розвинений емоційний інтелект. Завдання, які стоять перед лідерами, вимагають вміння активно шукати необхідну інформацію для прийняття рішень; розпізнавати емоційний стан співрозмовника, адекватно інтерпретувати зміст отриманої інформації з урахуванням її характеру, ступеня повноти і точності, наявності «прихованого сенсу», маніпулювання і т. д. Керівник проекту повинен вміти взаємодіяти зі своїми партнерами-підлеглими для досягнення поставлених цілей, для досягнення бажаного ефекту (зміна поведінки, думок, відносин і т. д.). Досліджено кроссферентні зв'язки поведінкових компетенцій проектних менеджерів за моделями Міжнародної асоціації управління проектами (ICB 4.0) і японської системи знань P2M в контексті розвитку емоційного інтелекту. Результати порівняльного аналізу поведінкових компетенцій двох систем знань визначили ключові критерії таксономії, які формують та розвивають емоційний інтелект проектних менеджерів.

**Ключові слова:** емоційний інтелект, компетенції, емоції, управління, P2M, ICB.

*С. Д. БУШУЄВ, Д. А. БУШУЄВ, Н. И. РУСАН, Б. Ю. КОЗЫРЬ*

## МЕСТО КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТАХ

Сегодня такое понятие, как проект, прочно вошло в жизнь практически любой организации. Деятельность по проекту, а также любая деятельность в рамках организации должна быть управляемой, и в этом случае менеджеры занимаются управлением проектами. Функціональне (лінійне) і управління проектами розрізняються за кількістю завдань. Якщо для функціонального керівника головною компетенцією є управління персоналом, то при керівництві проектом, він виконує більш широкі функції, які включають в себе: фінансове управління, управління персоналом, управління операціями (виробництвом), закупки и снабжение, технико-технологические аспекты управления и т. д. Следовательно, руководителю проекта необходимо иметь достаточный уровень компетентности и развитый эмоциональный интеллект. Задачи, стоящие перед лидерами, требуют умения активно искать необходимую информацию для принятия решений; распознавать эмоциональное состояние собеседника, адекватно интерпретировать содержание полученной информации с учетом ее характера, степени полноты и точности, наличия «скрытого смысла», манипулирования и т. д. Руководитель проекта должен уметь взаимодействовать со своими партнерами-подчиненными для достижения поставленных целей, для достижения желаемого эффекта (изменение поведения, мыслей, отношений и т. д.). Исследованы кроссферентные связи поведенческих компетенций проектных менеджеров по моделям Международной ассоциации управления проектами (ICB 4.0) и японской системы знаний P2M в контексте развития эмоционального интеллекта. Результаты сравнительного анализа поведенческих компетенций двух систем знаний определили ключевые критерии таксономии, которые формируют и развивают эмоциональный интеллект проектных менеджеров.

**Ключевые слова:** эмоциональный интеллект, компетенции, эмоции, управление, P2M, ICB.

**Introduction.** Towards the professional development and career growth of project managers are faced with a situation in which to achieve the next level of performance and professionalism required a new set of competencies. How to reach the required level? Become a Professional Project Manager.

Success in any environment depends on successful

projects, and successful projects are implemented by highly skilled project managers, supported by effective project sponsors. This article briefly outlines the concept of the Professional Project Manager – the person who unites the main groups of professional competences and has a highly developed level of emotional intelligence. These competences are divided into the spectra group

(sphere): people, practice and perspectives. Therefore, the aim of this work is to study the relationship between emotional intelligence and professional competence of project Manager. To achieve the above goal, the writing work was assigned the following tasks:

Define the concept and role of emotional intelligence of the project Manager;

Establish the relationship between professional competence and emotional intelligence.

**The concept and importance of emotional intelligence in project management.** Success largely depends on the intelligent possession the emotions, that is emotional intelligence (EQ), which is determined by the nature and level of perception of project managers of the world, events, individuals, and also reaction to everything, which in turn affects the efficiency of his actions.

The ability to recognize feelings, manage them, motivate themselves, recognize feelings of others and build relationships is such an important part of our lives, as well as the ability to think. But hardly anyone is aware of this.

Studies have shown that IQ affects the success of a project Manager from 4% to 25%. For example, to become a project Manager, you must have a certain level of IQ, and in order to become a successful Manager, you must additionally have more abilities of another kind, namely abilities associated with understanding and managing emotions. 85% is a "merit" developed emotional intelligence (EQ).

Under emotional intelligence (EQ) mean the set of capabilities that enable the project Manager to recognize and understand how their own emotions and the emotions of others. People with a high level of emotional intelligence, able to control their emotional sphere, their behaviour more flexible, so they more easily attain the goals set through interaction with other people [1, p. 136].

We join the opinion of D. Holman, who noted that the brilliant leadership affects our emotions. Not casually interest in the topic of emotional intelligence is growing rapidly worldwide. Compare: in the early 1990s, the term "emotional intelligence" was first used in their science article, P. Salovey, and in 2007, according to the site EQToday, on the Internet you could find 486 thousand web pages that had interpreted this concept. Today it is known that without emotional intelligence, effective leadership is impossible. D. Holman presents convincing data studies at Harvard University: the success of any activity, only 33% is determined by technical skills, knowledge and intellectual abilities (i.e. IQ), and 67 % – emotional competence (EQ). And for heads, these figures differ even more: only 15% of success is determined by IQ, and 85 % – EQ [3, p. 107].

The author argues that the climate in the team by 50-70% depends on the actions of one person – the leader. However, only one particular organizational climate emotional people's attitude to work – able to explain the 20-30% differences in productivity of workers. It is the emotional state of the head really affects the psychological climate in the team, and therefore on the efficiency of employees [4, p. 201].

Effective in interpersonal interaction as for work and personal communication is assertive behavioral style (assertiveness is the ability to defend its borders, protect its interests and goals, while maintaining respect for other people. Assertive style of behavior helps to achieve high efficiency in terms of work environment. This assertiveness has nothing to do with aggressiveness). This style allows to find mutually acceptable solutions and to maintain a constructive relationship, even in very difficult conflict situations. Difficulties with the use of assertiveness related to the fact that the skills of such behavior require extensive training and practice, because for most people more familiar with other styles of communication and interaction in job performance [2].

We can say that assertiveness involves three components:

1. The ability to protect and defend their own rights and interests;
2. The ability to formulate and defend their own opinion, even if this involves difficulties;
3. The ability to freely express their feelings and emotions.

Model of competencies D. Holman

Among the mixed models of EI (emotional intelligence) has become a popular concept of D. Holman after the release of his bestseller "Emotional intelligence" (Table 1).

Table 1 – The structure of the emotional intelligence project manager (D. Holman)

Personal characteristics that contribute to the development of emotional intelligence	Characteristic
Identity	emotional self-awareness, self-esteem, self-confidence
Self-control	emotional control, adaptability, will to win, initiative, optimism
Social sensitivity	emotional control, adaptability, will to win, initiative, optimism
Relationship management	inspiration, influence, assistance in self-improvement, facilitating change, conflict resolution, teamwork and cooperation

**The relationship between emotional intelligence and professional competence.** A list of intrapersonal (understanding one's own emotions and management) and interpersonal (understanding other people's feelings and manage) the emotional competences of the modern Manager, which was developed on the basis of the theoretical analysis and results of experimental researches of scientists, includes the following components.

Intrapersonal emotional competencies:

1. To understand the impact of the emotional sphere on the life and emotional experiences perceived as values, to respect them.
2. Objectively perceive reality.
3. To show interest in understanding the world and its laws, but also to self-knowledge.
4. Be open to new experiences, events and life change.

5. Strive for harmony, psychological well-being, healthy relationships.
6. Creative approach to life, interpersonal relations.
7. Objectively evaluate and recognize your strengths and weaknesses through self-examination.
8. To be responsible for their own emotional reactions.
9. To identify (recognize, understand) the emotions experienced at a particular moment for personal reactions, thoughts, etc.
10. Analyze your own emotions, feelings; their causes.

11. To satiate themselves, that is, to use emotions to motivate yourself, to facilitate the process of thinking, decision-making; achievement of goals.

12. Optimistic thinking – to focus on the positive aspects of life.

13. Receptive to mistakes to acquire experience.

14. Owning psychophysiological methods of self-regulation.

15. To control the attention, imagination.

Interpersonal emotional competence:

1. Aware of itself as an equivalent of the subject of communicative interaction, be in charge of her process and the result.

2. To identify (recognize, understand) the emotions of others.

3. To analyze emotions, feelings of others, and their causes.

4. To perceive and understand non-verbal body language and movements (gestures, facial expressions, tone of voice and the like), to use this experience to improve communications.

5. Possess active listening skills.

6. To understand emotion, the other person's feelings by putting yourself in her shoes (empathy).

7. Offer and accept emotional support.

8. To verbalize emotions, feelings without evaluation, prosecution of people or situations.

9. Resist the immediate desire to throw out the emotions (impulse control).

10. Ask questions for understanding emotional condition of another person.

11. Tolerant adequately to respond to positive and negative emotions by others.

12. Constructively to protect their own psychological boundaries, their point of view.

13. To refuse, without offending another person.

14. To provide a motivating both positive negative feedback: I sincerely Express the praise, compliments, tactfully, criticisms, complaints and dissatisfaction.

15. To perceive feedback from others: as a criticism, complaints and dissatisfaction and compliments, the praise.

16. To select authentic and appropriate methods of emotional expression.

17. To forgive, to be free from resentment.

18. To cooperate, to master the ways of joint activities, to agree.

19. To resolve emotionally tense situations, conflicts, to overcome communication barriers.

20. To display a high level of emotional stability and self-regulation in stressful situations [5, p. 97].

Leaders with high self esteem usually know their strengths and realize their limits. They refer to themselves with a sense of humor, willing learn skills that not possess, and welcome constructive criticism and feedback on their work. Leaders with self-esteem know when to ask for help and where to focus in developing new leadership skills [7, p. 133].

The relationship between emotional intelligence and competencies shown in the diagram below (fig. 1).

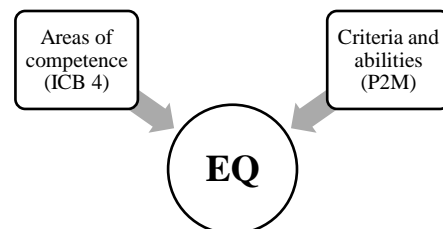


Fig. 1. The Relationship between emotional intelligence and competencies

ICB 4 considering competence not in terms of a specific role (e.g. project Manager), and from the point of view of different areas (for example, people who work in the field of project management). The reason is that the same roles and titles can be vastly different depending on language, industry and mentality of different countries [10, p. 122].

Competencies are represented as (Fig. 2):

- Human competence: describing personal and interpersonal skills required to participate or lead a project, program or portfolio of projects.

- Practical competence: describe the methods, tools and techniques used for successful implementation of projects, programmes and portfolios of projects.

- Prospective competence: Describe the methods, tools and techniques with which individuals interact with the environment, as well as justify the reasons for which people, organisations and companies begin to realize and support projects, programs and portfolios of projects.

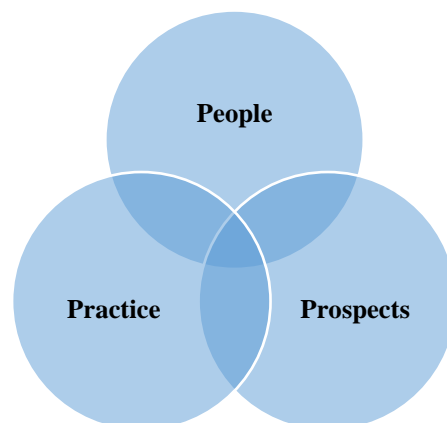


Fig. 2. Areas of competence (ICB 4)

Competence in design environment are divided into 29 elements of competence, which number from one to many key indicators of competency:

- Prospective competence (5 items).

- Human competence (10 items)
- Practical competence (14 items) [8, p. 56].

**Prospective competence.** Every project, program and portfolio moves, supported and regulated external drivers. People, organizations and companies require assets, as a rule, various extraordinary.

Sometimes in this context, executing challenging the wishes of the people, project or program needs to consider them. Very rarely a project or program is carried out in a vacuum – they are influenced by their institutional, social and political context.

The drivers for each project or programme can be divided into formal, explicit objectives and the needs of the organization, as well as more informal and implicit motives and interests.

A vivid example of a set of formal, explicit and real drivers of projects, programs and portfolios is the strategy of the organization. **Strategy (Perspective 1)**, usually has clear goals and objectives, and most often, projects and programmes contribute to the achievement of these goals and objectives, while projects, programs and portfolios ranked by priority in accordance with these goals and objectives.

**Organisational and external governance, structures and processes (Perspective 2)** create a formal context of a project, programme or portfolio of projects. The number and interdependence of interfaces of projects, programs or portfolios largely determine their complexity. This may mean that the project, program or portfolio deals with inherited processes or structures that had clear objectives when they were created. But they are cumbersome to use in the current situation.

**Compliance, standards and processes (Perspective 3)** identify relevant laws, rules, standards and tools that reflect the priorities, best practices and requirements of organizations, companies and professional regulatory bodies.

**Informal Power and interest (Perspective 4)** individuals within the organization can have a huge impact on the success of the control project, program or portfolio of projects. People not only obey the formal rules and objectives of the organization, but also have personal goals and objectives.

**Culture and values (Perspective 5)** organizations by definition, for the most part, are informal and implicit. Of course, the organization may attempt to influence the informal culture through the formalisation of the provisions of the mission and corporate values.

**Human competence.** This area of competence describes the personal and social competence that should be possessed by the individual for the successful implementation of the project, programme or portfolio of projects.

All personal competence begins with self-expression. In the end, the competence of the individual is proved by the successfully completed the agreed tasks, which leads to the satisfaction of the stakeholders. Between these extremes defined eight other elements of competence [9, p. 301].

Main personal qualities are described in **"Self – reflection and self-government" (element 1) and "Personal integrity and reliability" (element 2).**

Communication with other individuals is described in the **"Personal communication" (element 3), and building relationships – "Relationships and communication" (element 4).**

Projects, programs and portfolios of projects rely more on **"Leadership" (element 5).** Two specific aspects of leadership presented in **"teamwork" (element 6) and "Conflicts and crises" (element 7).**

**"Ingenuity" (element 8)** describes thinking styles (conceptual and holistic) and methods (analytical and creative) as well as the ability to create an open and creative environment of the team where everyone is working optimally. **"Approval" (element 9)** describes how to achieve results that not only in the interests of project, programme or portfolio of projects, but is also acceptable for members of other parties. **"Result orientation" (element 10)** describes the ways used by the people to stimulate and guide work teams and optimal performance.

**Practical competence.** All contextual influences and requirements are considered together when the organization initiates a new project, program or portfolio. The individual is working in the management of the project, program or portfolio must take into account all these effects and requirements.

The individual prioritizes and reflects it in the development (**design**) of the project, programme or portfolio (**practice 1**). The development of the project, programme or portfolio is preliminary and identifies the design choices at a high level for a project, programme or portfolio. In other technical elements of competence, each of these basic solutions should be defined, implemented and have the ability to control.

**Goals, objectives and benefits (practice 2)** includes different requirements and expectations regarding results and objectives and their priority. **Content (practice 3)** describes the specific boundaries of the project, programme or portfolio of projects.

**Time (practice 4)** focus on goals and planning of deliveries. **Organization and information (practice 5)** deals with the organization of the project, programme or portfolio of projects and describes the internal information and communication flows; **Quality (practice 6)** describes requirements for managing the quality of processes and products.

Naturally, projects, programs and portfolios depends on the contribution of men, material and money resources. These input constraints include money, **Finance (practice 7)**, human and other.

**Resources (practice 8).** Often, acquiring the resources required to conduct the **Procurement (practice 9).**

Integration and control of all activities described in the element of competence **Planning and control (practice 10)**. In addition, the person must determine to break on priorities and to reduce the impact of the main **Risks and opportunities (practice 11)**, and to assess and interact with **Stakeholders (practice 12).**

Another way of **Change and transformation (practice 13)** – changes in organization are needed or partially needed to create benefits. And finally, the competence to **Select and balance (practice 14)** describes the selection and balancing of the component programs and portfolios.

Below are the elements of the competencies (tab. 2).

Table 2 – The elements of the competencies of the project Manager

Prospective	People	Practice
1.Strategy	1.Self – reflection and self-management	1.The design of the project
2. Leadership, structures and processes	2.Personal integrity and reliability	2.Requirements and tasks
3.Compliance, standards and regulations	3.Personal communication	3.The contents
4.Power and interest	4.The relationships and interaction	4.Time
5.Culture and values	5.Leadership	5.Organization and information
	6.Teamwork	6.Quality
	7.Conflicts and crises	7.Finance
	8.Ingenuity	8.Resources
	9.Approval	9.Purchase
	10.Result orientation	10.Planning and control
		11.Risks and opportunities
		12.Stakeholders
		13.Change and transformation
		14.The selection and balancing

The following are the criteria and abilities (P2M) in table 3 [6, p. 178].

**Results and conclusion.** In the study, it was found that emotional intelligence is the ability to recognize their emotions and the emotions of others, to motivate themselves and others and to manage emotions alone and in interaction with others. Defined the relationship between emotional intelligence and competencies. There are elements of competencies. The emotional state of the leader affects the psychological climate in the team. Emotions are passed from colleague to colleague. If we are environment cheerful and energetic people, their emotions are transferred to us. Conversely, the sad leader is able to discourage us. This emotional characteristics of the leader that preserve the balance and inner motivation serves as an example to subordinates, inspiring them and conveys his feelings. Optimistic and energetic leader able to increase the activity of the entire organization. Sensitivity and the ability to interact help motivate, inspire, and unite employees. Emotional intelligence allows a leader to treat a subordinate as a whole person with your feelings, thoughts, ideas, needs, abilities and dreams. It is the emotional intelligence helps the leader to

develop staff and maintain high self-esteem of every employee. Emotionally intelligent leader creates an atmosphere of trust and respect that gives meaning to the work of subordinates so that they tend not only to satisfy personal needs, but also to bring the maximum benefit to the organization.

Table 3 – Competence of the project Manager (P2M)

Criteria taxonomy	Description of the criteria and skills corresponding to the competences
I	Criteria holistic thinking: focus on holistic mission
	Ability to identify problems, their sources and develop solutions to overcome them
II	The criteria of strategic thinking: strategic perception
	The ability to perceive the strategic elements of the program/project and balance them according to priorities in the proper application
III	Criteria integrated thinking: the ongoing effort to achieve the results of the project/program
	The ability to warning, assessment and working with the changes in the environment of the project to achieve its results
IV	Criteria of leadership: leadership to increase added value and innovation
	Ability to focus team efforts on innovation and breakthrough
V	Criteria ability to planning: planning successful concept of the project/programme structuring the tasks and monitoring the execution
	Ability to plan project goals and objectives, organizing resources, execution control
VI	Criteria ability to implement the project: the implementation of projects/programs according to the plan
	Ability to use systemic approach, team building, project control and problem solving
VII	Criteria ability to coordinate: to harmonize various activities for full optimization of the project/program
	The ability to balance between the different working groups and stakeholders, to get rid of tension, competition
VIII	Criteria relationship skills: social competencies and psychological skills
	The ability to maintain high performance teams through motivation and opportunities
IX	The criteria focus on achieving results: initiative and commitment
	Ability to the initiative, support, enthusiasm to achieve results through teamwork, introduction of role models
X	Criteria of self-realization: self-discipline, self-organization, self-realization
	Ability to self-organization and self-discipline, high ethical standards, taking responsibility, foresight

#### References

1. Golman D. *The Brain and Emotional Intelligence: New Insights Kindle Edition*. 2011. 42 p.
2. O'Boyle, E. H., Jr., R. H. Humphrey, et al.. The relation between emotional intelligence and job performance: A meta-analysis. *Journal of Organizational Behavior*, 2011, no. 32(5), pp. 788–818.

3. Golman D. *Emotional leadership: the Art of managing people based on emotional intelligence*. Moscow: Alpina Business Books, 2012, pp. 104-109.
4. Golman, D. *Emotional intelligence in business*. Mann, Ivanov and Ferber, Moscow, 2013. 356 p.
5. Howard K., Korotkov E. M. *Manager Experience: Teaching aid*. M.: research center Infra-M, 2013. 224 p.
6. *P2M: A guidebook of Program & Project Management for Enterprise Innovation*. Third edition, 2015. 366 p.
7. Voropaev V.I. *Project management: Fundamentals of professional knowledge, National requirements for the competence of specialists*. M. ZAO "Project Practice", 2010. 256 p.
8. *Fundamentals of individual competences for the Management of Projects, Programs and Portfolios (National Competence Baseline, NCB Version 4)*. K.: SAMMIT-Book, 2016. 208 p.
9. *Project management. The fundamental course*. Ed. Anshina V. M., Ilyina O.N., Moscow: The HSE Publishing House, 2013. 500 p.
10. Gray K.F., Larson E.U. *Project management*. M., "Business and Service", 2007. 608 p.
11. Bushuyev Sergey D. Wagner Reinhard F. IPMA Delta and IPMA Organisational Competence Baseline (OCB): New approaches in the field of project management maturity. *International Journal of Managing Projects in Business*, 2014, vol. 7, Iss: 2, pp.302 – 310.
12. Bushuyev S. D., Dorosh M. S. Development of innovation methods and models of project management on the basis of convergence. *Managing the development of complex systems*. 2015, no.23, pp. 30-37.
13. Bushuyev S. D., Bushuiev D. A., and Yaroshenko R. F., Deformacija polja kompetencij v innovacionnyh proektah [Deformation of the field of competences in innovative projects], *Visnyk nacionaljnogho tekhnichnogho universytetu «KhPI»*. Serija: *Strateghichne upravlinnja, upravlinnja portfeljamy, proghramamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. 2017, no. 2 (1224), pp. 3–7. DOI: 10.20998/2413-3000.2017.1224.1
- [14] Bushuev S. D., Kharitonov D. A., Rogozina V. B. Organizational project management pathologies. *Managing the development of complex systems*, 2012, no.10, pp. 5–8.

Надійшла (received) 27.12.2018

#### Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Бушуєв Сергій Дмитрович (Бушуев Сергей Дмитриевич, Bushuyev Sergey Dmitrievich)** – доктор технічних наук, професор, Київський національний університет будівництва і архітектури, завідувач кафедри управління проектами; м. Київ, Україна; ORCID: [http:// orcid.org/0000-0002-7815-8129](http://orcid.org/0000-0002-7815-8129); e–mail: [Sbushuyev@ukr.net](mailto:Sbushuyev@ukr.net).

**Бушуєв Денис Антонович (Бушуев Денис Антонович, Bushuyev Dennis Antonovich)** – кандидат технічних наук, Київський національний університет будівництва і архітектури, докторант кафедри інформаційних технологій; м. Київ, Україна; ORCID: [http:// orcid.org/0000-0001-5340-5165](http://orcid.org/0000-0001-5340-5165); e–mail: [bushuyevd@gmail.com](mailto:bushuyevd@gmail.com);

**Русан Надія Ігорівна (Русан Надежда Игоревна, Rusan Nadiia)** – асистент кафедри управління проектами, Київський національний університет будівництва і архітектури; м. Київ, Україна; ORCID: [http:// orcid.org/0000-0001-9927-0198](http://orcid.org/0000-0001-9927-0198); e–mail: [rusan.nadya@yandex.ru](mailto:rusan.nadya@yandex.ru).

**Козир Борис Юрійович (Козырь Борис Юриевич, Kozur Boris Yuriyevich)** – кандидат технічних наук, доцент, Київський національний університет будівництва і архітектури, доцент кафедри управління проектами; м. Київ, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3400-4571>; e–mail: [VKozyr@ukr.net](mailto:VKozyr@ukr.net).



**М. К. КАМЫСБАЕВ, Д. А. ШЫНЫБЕКОВ, С. В. МУРЗАБЕКОВА, М. Х. ХУСАИНОВА,  
Ж. Г. МЫРЗАБАЕВА**

### **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В АПК КАЗАХСТАНА**

Проанализировано развитие сельского хозяйства Казахстана за последние годы. Обоснована ориентация государственной политики на развитие несырьевых производств, одним из которых является аграрный сектор. Особое внимание уделено состоянию рынка основной продукции аграрного сектора Казахстана и применению проектного управления в реализации Государственной Программы развития агропромышленного комплекса на 2017–2021 годы. Управление реализацией Государственной Программы впервые в пилотном режиме осуществляется с применением проектного подхода. Создан и работает полноценный проектный офис, который ведет оперативный контроль и точечный мониторинг проектов на всем их жизненном цикле. Приведены данные по реализации крупных инвестиционных проектов в различных отраслях сельскохозяйственного производства. Обосновано преимущество применения методов проектного управления в аграрном секторе экономики. Результаты исследований подтверждают возможности применения в сельском хозяйстве Казахстана методов и инструментов проектного управления. Мероприятия по применению методов проектного управления позволят достичь ключевых показателей Государственной программы. Это позволит подняться сельскому хозяйству на новый прогрессивный уровень развития.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, валовый сбор, производительность труда, государственная программа, экспорт, инвестиции, проектное управление, международные стандарты.

**М. К. КАМИСБАЄВ, Д. А. ШИНИБЕКОВ, С. В. МУРЗАБЕКОВА, М. Х. ХУСАИНОВА,  
Ж. Г. МИРЗАБАЄВА**

### **ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛІННЯ В АПК КАЗАХСТАНУ**

Проаналізовано розвиток сільського господарства Казахстану за останні роки. Обґрунтована орієнтація державної політики на розвиток несировинних виробництв, одним з яких є аграрний сектор. Особлива увага приділена стану ринку основної продукції аграрного сектора Казахстану і застосуванню проектного управління в реалізації Державної Програми розвитку агропромислового комплексу на 2017-2021 роки. Управління реалізацією Державної Програми уперше в пілотному режимі здійснюється із застосуванням проектного підходу. Створено і працює повноцінний проектний офіс, який веде оперативний контроль і точковий моніторинг проектів на усьому їх життєвому циклі. Приведені дані по реалізації великих інвестиційних проектів в різних галузях сільськогосподарського виробництва. Обґрунтована перевага застосування методів проектного управління в аграрному секторі економіки. Результати досліджень підтверджують можливості застосування в сільському господарстві Казахстану методів і інструментів проектного управління. Заходи по застосуванню методів проектного управління дозволять досягти ключових показників Державної програми. Це дозволить піднятися сільському господарству на новий прогресивний рівень розвитку.

**Ключові слова:** сільське господарство, агропромисловий комплекс, валовий збір, продуктивність праці, державна програма, експорт, інвестиції, проектне управління, міжнародні стандарти.

**М. К. КАМЫСБАЙЕВ, Д. А. ШЫНЫБЕКОВ, С. В. МУРЗАБЕКОВА, М. Х. ХУСАИНОВА,  
Ж. Г. МЫРЗАБАЙЕВА**

### **APPLICATION OF PROJECT MANAGEMENT IN THE AGRICULTURAL AND INDUSTRIAL SECTOR OF KAZAKHSTAN**

Development of agriculture of Kazakhstan in recent years is analysed. Orientation of state policy to development of non-oil productions, one of which is the agrarian sector, is proved. Special attention is paid to a condition of the market of the main products of the agrarian sector of Kazakhstan and application of project management in implementation of the State Program of development of agro-industrial complex for 2017-2021. Control of implementation of the State Program for the first time in the pilot mode is exercised with application of design approach. The full-fledged design office which conducts operating control and pointed monitoring of projects on all their life cycle is created and works. Data on implementation of large investment projects are provided in various industries of agricultural production. Advantage of application of methods of project management in the agrarian sector of economy is proved. Results of researches confirm possibilities of application in agriculture of Kazakhstan of methods and instruments of project management. Actions for application of methods of project management will allow to reach key indicators of the State program. It will allow to be lifted to agriculture to the new progressive level of development.

**Keywords:** agriculture, agro-industrial complex, gross collecting, labor productivity, state program, export, investments, project management, international standards.

**Введение.** В условиях сложившихся угроз продовольственной безопасности и рецессии, вызванной мировым финансовым кризисом, ориентация государственной политики на развитие несырьевых производств, одним из которых является аграрный сектор, может сгладить снижение экономического роста, обеспечить социальную стабильность в обществе и защиту сельского населения [1].

В аграрном секторе Казахстана сложившаяся экономическая ситуация, характеризуется нестабильностью и низкой конкурентоспособностью (конкурентоспособным на мировом рынке является зерно и продукты его переработки). При производстве сельхозпродукции в настоящее время остается высокая себестоимость, низкая окупаемость, нерационально используются земельные угодья, трудовые и материальные ресурсы.

© М. К. Камысбаев, Д. А. Шыныбеков, С. В. Мурзабекова, М. Х. Хусаинова, Ж. Г. Мырзабаева, 2019

По мере того, как Казахстан вступает в эпоху глобализации, в среде сельхозпроизводителей формируются новые потребности в знаниях управления проектами. Для сельских товаропроизводителей сегодня важно получить помощь быстрее, чтобы приспособить свое производство к изменениям внешних факторов. Необходимо отметить, что для результативного распространения знаний надо учитывать сложность их распространения, знания должны быть доступны для сельских товаропроизводителей.

За последние 5 лет в Казахстане количество крестьянских (фермерских) хозяйств в среднем ежегодно увеличивается на 15% [2]. Вновь образуемые хозяйства нуждаются в обеспечении информационными и консультационными услугами по различным направлениям развития агропромышленного комплекса, в т.ч. по нововведениям в аграрной политике и законодательстве в АПК, разъяснению вопросов проектного менеджмента, бухгалтерского учета и налогообложения. Сельхозтоваропроизводители заинтересованы в производстве, переработке и сбыте рентабельной, высокоэффективной и востребованной продукции соответствующей международным стандартам, конкурентоспособной как на внутреннем, так и на внешних рынках.

Как известно Казахстан обладает большими возможностями в сфере развития сельскохозяйственного производства. Необходимо научно-обоснованно использовать имеющиеся ресурсные возможности с применением методов проектного управления для более полной реализации потенциала АПК страны.

Современная мировая экономика стирает границы между национальными и региональными рынками. На открытых рынках требуются более дешевые, но в тоже время более качественные товары и услуги. Это привело к появлению движения за качество ведения бизнеса и его сертификации по стандартам ISO 9000. Внедрение систем управления качеством неизбежно приводит к управлению проектами [3].

В трудах многих зарубежных и российских ученых исследованы проблемы и возможности применения проектного менеджмента в агропромышленном комплексе [4–6].

В то же время имеют место факторы, способствующие распространению методов проектного менеджмента в АПК и, в частности, сельскохозяйственной сфере. По мнению некоторых авторов [7] к ним относятся: быстрая смена технологий, высокий уровень неопределенности, снижающий устойчивость системы по отношению к воздействию внешних факторов, подверженность персонала стрессу, влияние глобализации, требующее соблюдения стандартов качества. Нивелирование действия негативных и активизация позитивных факторов возможны только путем применения новых методов управления, к которым относится и проектный менеджмент.

В нашей работе проанализировано состояние рынка основной продукции аграрного сектора Казахстана и применение проектного управления в реализации Госпрограммы развития АПК на 2017–2021 годы.

#### **Анализ динамики развития АПК и применения проектного управления в Казахстане.**

По данным Министерства сельского хозяйства урожайность зерновых культур в первоначальном весе составила 15,1 ц/га, что на 0,6 ц/га или 3,9 % выше уровня 2017 г. Маслосемян с 1 гектара собрано 9,5 ц, картофеля – 197,8 ц/га, овощей – 256,7 ц/га, бахчевых культур – 236 ц/га, хлопчатника – 26,4 ц/га, сахарной свеклы – 304,4 ц/га.

Рост урожайности способствовал увеличению объемов производства растениеводческой продукции. Так, валовый сбор зерна в первоначальном весе составил 22,8 млн т зерна, что превышает уровень прошлого года на 759,9 тыс. т или 3,4 %. Валовые сборы маслосемян в первоначальном весе оцениваются на уровне 2 686,6 тыс. т, картофеля – 3 896,8 тыс. т, овощей – 3 937,6 тыс. т, бахчевых культур – 2 242,2 тыс. т. Собрано также 350 тыс. т хлопка-сырца и 595,7 тыс. т сахарной свеклы.

По данным Минсельхоза, в 2018 году по республике посевные площади сельхозкультур составили 22 млн га, что на 170 тыс. га или 0,6 % больше уровня 2017 года [8].

Благодаря проводимым системным мерам в отрасли животноводства доля поголовья крупного рогатого скота в организованных хозяйствах ежегодно увеличивается и составляет на сегодняшний день 44,2 % от общего поголовья. Для сравнения в 2011 г. этот показатель составлял 23,3 %.

Объем производства молока только в организованных хозяйствах за 11 месяцев составил 1,4 млн т. Для сравнения в 2015 г. ими было произведено 900 тыс. т. Аналогичная динамика и по производству мяса в организованных хозяйствах: за 11 месяцев произведено 409,2 тыс. т, что на 6,9 % больше уровня прошлого года.

Экспорт продукции АПК за январь–сентябрь 2018 г. составил более \$2 млрд. В том числе экспорт продукции переработки составил \$780 млн. За 11 месяцев текущего года экспортировано 17,5 тыс. т говядины при плане 15 тыс. т.

В целом, по данным МСХ, по республике отмечается увеличение объема привлекаемых инвестиций в основной капитал сельского хозяйства: за 10 месяцев он составил 18,4 %, а в производство продуктов питания – 33,7 %.

Немаловажное значение в общей динамике имеют регионы Казахстана, так как каждый регион отличается не только своими природно-климатическими особенностями, но и специализацией в сельскохозяйственной отрасли. Изменение объемов продукции сельского, лесного и рыбного хозяйства за январь 2018 года в процентах к январю 2017 года приведено на рис.1.

Рис. 1 иллюстрирует изменение объемов продукции по регионам Казахстана. Из этого рисунка видно, что рост сельскохозяйственного производства в январе 2018 года по сравнению с январем 2017 года отмечен в 12 регионах республики.

В Костанайской области рост сельскохозяйственного производства обусловлен увеличением производства яиц куриных на – 17,4 %, мяса всех видов на – 6,8 %, коровьего молока – на 5,1 %. В Карагандинской области рост сельскохозяйственного производства обусловлен увеличением производства куриных яиц – на 40,6 %,

мяса всех видов на – 4,6 %, коровьего молока – на 2,3 %. В Западно-Казахстанской области на рост выпуска сельскохозяйственной продукции повлияло увеличение производства куриных яиц – на 22,1 %, мяса всех видов – на 16,4 %, коровьего молока – на 1,1 %.

Несомненно, на увеличение показателей сельскохозяйственной отрасли повлияла реализация Государственной программы развития АПК на 2017–2021 годы. Это стало одним из наиболее важных событий в сфере сельского хозяйства страны.

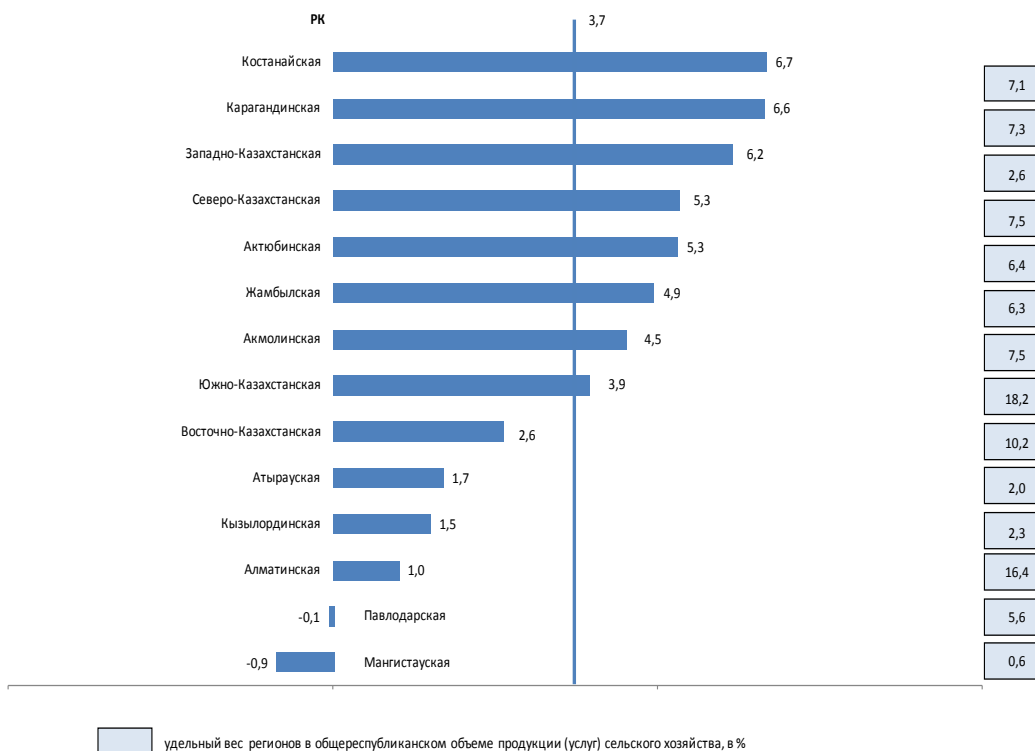


Рис. 1. Изменение объемов продукции сельского, лесного и рыбного хозяйства за январь 2018 года в процентах к январю 2017 года

Основной целью Госпрограммы является повышение производительности труда в сельском хозяйстве в 2,5 раза [9]. За I полугодие 2018 года данный показатель увеличился на 9% к

аналогичному периоду прошлого года. Данные, характеризующие основные показатели указанной государственной программы сведены в табл. 1.

Таблица 1 – Основные показатели государственной программы развития АПК на 2017–2021 годы

Главная цель	Обеспечение производства востребованной на рынках конкурентоспособной продукции агропромышленного комплекса
Задачи	1) вовлечение мелких и средних хозяйств в сельскохозяйственную кооперацию; 2) насыщение внутреннего рынка и развитие экспортного потенциала отечественной продукции; 3) эффективное использование финансовых мер государственной поддержки; 4) эффективное использование водных ресурсов; 5) развитие торгово-логистической инфраструктуры; 6) научное-технологическое, кадровое и информационно-маркетинговое обеспечение АПК
Целевые индикаторы	Достижение в 2021 году следующих показателей: 1) рост производительности труда в сельском хозяйстве на 38% в реальном выражении к уровню 2015 года; 2) рост валовой продукции (услуг) сельского хозяйства на 30% в реальном выражении к уровню 2015 года; 3) рост объема экспорта продовольственных товаров на 600 млн долларов США; 4) снижение объема импорта продовольственных товаров на 400 млн долларов США; 5) рост оптовой торговли продовольственными товарами на 29% к уровню 2015 года;
Источники и объемы финансирования	Общие расходы, предусмотренные в республиканском и местных бюджетах на реализацию Программы в 2017–2021 годах, составят всего 2 374,2 млрд тенге (РБ – 1 216 млрд тенге, МБ - 904 млрд тенге, другие источники – 306,2 млрд тенге)
Примечание: Приведены основные данные Госпрограммы [9]	

Из этой таблицы видно, что государство выделяет более 2 трлн тенге на реализацию государственной программы развития сельского хозяйства Казахстана. Кроме бюджетных средств предусмотрено привлечение инвестиций для реализации этой программы.

Управление реализацией Госпрограммы впервые в пилотном режиме осуществляется с применением проектного подхода. Для этого создан полноценный проектный офис, который ведет оперативный контроль и точечный мониторинг проектов на всем их жизненном цикле.

Вся Госпрограмма в соответствии со стандартами проектного управления декомпозирована на 10 отраслевых инвестиционных программ по развитию отраслей АПК (мясное, молочное животноводство, птицеводство, свиноводство, диверсификация орошаемых земель, сахарная отрасль, садоводство, и др.), 14 региональных программ, а также организовано взаимодействие с другими государственными органами по разработке 10 смежных подпрограмм по развитию АПК и сельских территорий [10].

По каждой отраслевой и региональной программе предусмотрены четкие индикативы на 10-летний период, а также первоочередные задачи и мероприятия, определены меры государственной поддержки с соответствующими объемами и источниками финансирования.

Помимо реализации системных и отраслевых мер, МСХ РК применяя инструменты проектного управления запланировало и уже начало реализацию крупных инвестиционных проектов.

На данный момент ведется сотрудничество с итальянской компанией «Cremonini Group» по строительству ультрасовременного мясоперерабатывающего завода, китайской корпорацией «CITIC Construction» по созданию совместного инвестиционного фонда и орошению, китайской компанией «Golden Camel» по переработке верблюжьего молока, британской компанией «Dunbia» по сотрудничеству в отрасли мясного животноводства, американской компанией «AGKO» по строительству свинокомплекса и развитию аквакультуры, немецкой компанией «CLASS» по производству сельскохозяйственной техники, корейской компанией «Hyundai Corporation» по производству тракторов на территории Казахстана.

Все вышеуказанные мероприятия по применению методов проектного управления позволят достичь ключевых показателей госпрограммы, что позволит подняться сельскому хозяйству на новый прогрессивный уровень развития. Кроме этого улучшатся экспортоориентированные возможности отечественных сельхозтоваропроизводителей.

**Выводы.** Проведенный анализ ситуации в сельском хозяйстве Казахстана показал, что при внедрении новых прогрессивных методов управления, к которым относится проектный менеджмент, следует учитывать специфику объекта. Тем не менее, данный метод управления обладает очевидными

преимуществами по сравнению с традиционными методами оперативного управления. В целом проектное управление необходимо и возможно, так как ускоряет процесс принятия решений и реализации поставленных стратегических задач Государственной программы развития АПК на 2017–2021 годы.

Правительство намерено привлекать в АПК Казахстана транснациональные компании со своими экспортными рынками, которые инвестируют не только капитал, но и новые технологии производства и переработки, принесут новые подходы к менеджменту, и возможность экспортировать казахстанскую сельхозпродукцию, соответствующую международным стандартам под знаком признанных мировых брендов. Полученные результаты наших исследований подтверждают возможности применения в сельском хозяйстве Казахстана методов и инструментов проектного управления.

#### Список литературы

1. Есполов Т. И. *АПК Казахстана: глобализация и инновация*. Алматы: Каз НАУ, 2012. 280 с.
2. Камысбаев М. К. Развитие системы комплексной информационно-маркетинговой и консультационной поддержки сельхозтоваропроизводителей. *Труды междунар. научно-практ. конф. «Современный Казахстан – 20 лет мира и созидания: опыт, проблемы и перспективы»*. Тараз: 2012. С.145 – 148.
3. Романова М. В. *Управление проектами: учеб. пособие*. Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. 256 с.
4. Медведева, Н. А. *Методология сценарного прогнозирования развития экономических систем*. Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2015. 200 с.
5. Ильенкова Н. Д. Применение проектного менеджмента в агропромышленном комплексе: проблемы и пути их решения. *Молочнохозяйственный вестник*. 2016. №3. С.91–95.
6. Ворожейкина, Т. М. Влияние институциональной среды на конкурентоспособность отечественного сельского хозяйства. *АПК: Экономика, управление*. 2014. № 4. С. 71-74.
7. Sokhnych A., Kulbaka V., Slavkova O., Novikova O. Project Management in Agricultural Enterprises of Ukraine. *International Journal of New Economics and Social Sciences*. 2015. № 1 (1). P. 98-105.
8. *Основные социально-экономические показатели Республики Казахстан*. URL: <https://stat.gov.kz/faces/homePage/homeDinamika.pokazateli> (дата обращения: 12 января 2019).
9. *Государственная программы развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы*. Указ Президента Республики Казахстан от 14.02.2017 г.
10. Итоги аграрного года: рост урожайности и повышение производства сельхозкультур. URL: [https://primeminister.kz/ru/news/selskoe\\_hozyaistvo/17638](https://primeminister.kz/ru/news/selskoe_hozyaistvo/17638) (дата обращения: 18 января 2019).

#### References (transliterated)

1. Espolov T.I. *APK Kazahstana: globalizaciya i innovaciya* [APK Kazahstana: globalizaciya i innovaciya]. Almaty: Kaz NAU, 2012. 280 p.
2. Kamysbaev M.K. Razvitie sistemy kompleksnoj informacionno-marketingovoj i konsul'tacionnoj podderzhki sel'hoztovaroproducitel'ej [Development of a system of integrated information-marketing and consulting support for agricultural producers]. *Trudy mezhdunar. nauchno-prakt. konf. «Sovremennyyj Kazahstan – 20 let mira i sozidaniya: opyt, problemy i perspektivy»* [Proceedings of the Intern. scientific and practical conf. "Modern Kazakhstan - 20 years of peace and creation: experience, problems and prospects"]. Taraz: 2012, pp.145 – 148.
3. Romanova M.V. *Upravlenie proektami: ucheb. posobie* [Project Management: Tutorial]. Moscow: FORUM: INFRA-M, 2013. 256 p.

4. Medvedeva, N. A. *Metodologiya scenarnogo prognozirovaniya razvitiya ehkonomicheskikh sistem* [Methodology of scenario forecasting of the development of economic systems]. Vologda–Molochnoe: IC VGMHA, 2015. 200 p.
5. Il'enkova N.D. Primenenie proektnogo menedzhmenta v agropromyshlennom komplekse: problemy i puti ih resheniya [Application of project management in the agro-industrial complex: problems and their solutions]. *Molochnohozyajstvennyj vestnik* [Milk herald]. 2016, no. 3. pp.91-95.
6. Vorozhejkina, T.M. Vliyanie institucional'noj sredy na konkurentosposobnost' otechestvennogo sel'skogo hozyajstva [The impact of the institutional environment on the competitiveness of domestic agriculture]. *APK: Ekonomika, upravlenie* [AIC: Economics, Management]. 2014, no. 4. pp. 71-74.
7. Sokhnych A., Kulbaka V., Slavkova O., Novikova O. Project Management in Agricultural Enterprises of Ukraine. *International Journal of New Economics and Social Sciences*. 2015, no. 1 (1). pp. 98–105.
8. *Osnovnye social'no-ehkonomicheskie pokazateli Respubliki Kazakhstan* [The main socio-economic indicators of the Republic of Kazakhstan]. Available at: <https://stat.gov.kz/faces/homePage/homeDinamika.pokazateli>. (accessed: 12 yanvarya 2019).
9. *Gosudarstvennaya programmy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Kazakhstan na 2017-2021 gody* [State program of development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan for 2017-2021]. Ukaz Prezidenta Respubliki Kazakhstan ot 14.02.2017 g. [Decree of the President of the Republic of Kazakhstan dated 02.02.2017].
10. *Itogi agrarnogo goda: rost urozhajnosti i povyshenie proizvodstva sel'hozkul'tur* [Results of the agrarian year: increase in yield and increase in crop production]. Available at: [https://primeminister.kz/ru/news/selskoe\\_hozyaistvo/17638](https://primeminister.kz/ru/news/selskoe_hozyaistvo/17638) – (accessed: 18 yanvarya 2019).

Поступила (received) 18.01.2018

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Камысбаев Марат Куралбекович (Kamysbayev Marat Kuralbekovich)** – доктор экономических наук, профессор, Международный Университет Информационных Технологий, профессор кафедры «Экономика и Бизнес», г. Алматы, Казахстан; e-mail: marat.kamysbayev@gmail.com.

**Шыныбеков Дамир Абдухалиевич (Shynybekov Damir Abdukhaliyevich)** – доктор экономических наук, профессор, Международный Университет Информационных Технологий, профессор кафедры «Экономика и Бизнес», г. Алматы, Казахстан; e-mail: info@iitu.kz.

**Мурзабекова Светлана Викторовна (Murzabekova Svetlana Viktorovna)** – кандидат экономических наук, первый заместитель директора общественного фонда «Фонд образования Нурсултана Назарбаева» г. Алматы, Казахстан; e-mail: khabi@mail.ru.

**Хусаинова Майра Хабизжановна (Khusainova Maira Khabizhanovna)** – кандидат экономических наук, доцент, проект-менеджер, руководитель проекта «Фонд образования Нурсултана Назарбаева» г. Алматы, Казахстан; e-mail: khabi@mail.ru.

**Мырзабаева Жайна Гаппаровна (Myrzabayeva Zhaina Gapparovna)** – магистрант 1-го курса специальности Управления проектами, Международный Университет Информационных Технологий, г. Алматы, Казахстан; e-mail: myrzabayeva1@gmail.com.

V. I. CHIMSHIR

## BASIC VALUE OF COMPLEX SYSTEMS

The nature of the basic value is investigated in the following article. Particular attention is paid to the value's development in the initial stages of the system's emergence. As a result of the research it was revealed that the basic value, as an indicator, allows to inspect the state of the system at various stages of its life cycle. The author analyzes the approaches to process research of the basic value formation of the scientists in technical and economic fields. Studies have shown that considering given problem through the prism of target management one can get organizational forms that have large production potential. At the same time the obtained forms have the property of combining technical and social systems being in a stable state. The basic value of such complex systems is to be based on its internal needs. The basic value of the socio-technical system was based on a certain state function the increment of which in any process performed by the system in a closed environment is equal to the sum of the effects on the system through resources leading it to the transition from the initial state to the final one. Determining the basic value a number of difficulties were also noted one of which is an increase of the error of the parameters defining the location of the system when it is at the stability limit. The basic value is investigated as the primary component of the new socio-technical system as well as the nature of the transition processes of the system in accordance to the use of internal and external resources. It is determined that internal and external resources determine the potential of the system and the possible dynamics of its development. One of the methods for measuring the basic value of the system is defined, in which the isolated system changes its state through resource exchange. One of the conclusions shows that the basic value does not depend on the choice of the previous state but depends on the resources that transport it into this state.

**Keywords:** Core Value, Sociotechnical System, System's Condition, Transient Processes.

V. I. ЧИМШИР

## БАЗОВА ЦІННІСТЬ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

Досліджено природу базової цінності. Особливу увагу приділено розвитку цінності на початкових етапах зародження системи. В результаті дослідження було виявлено, що базова цінність, як показник дозволяє інспектувати стан системи на різних етапах її життєвого циклу. Проведено аналіз підходів дослідження процесів формування цінності вченими технічної і економічної спрямованості. Дослідження показали, що, розглядаючи поставлену проблему через призму цільового управління можна отримати організаційні форми, які мають великий виробничий потенціал. При цьому, отримані форми мають властивість об'єднання технічних і соціальних систем, які знаходяться в стійкому стані. Базова цінність таких складних систем формується на основі внутрішньої її потреби. В основу визначення базової цінності соціотехнічної системи була покладена функція стану, приріст якої в будь-якому процесі, за умовою здійснення системою цих процесів в замкнутому середовищі, дорівнює сумі впливів на систему за допомогою ресурсів, які ведуть її до переходу з початкового стану в кінцеве. Відзначено ряд труднощів визначення базової цінності, одна з яких це: підвищення похибки параметрів, які визначають місце розташування системи при її знаходженні на кордоні стійкості. Досліджено базову цінність як первинну складову нової соціотехнічної системи, а також характер перехідних процесів системи відповідно до використання внутрішніх і зовнішніх ресурсів. Визначено, що внутрішні і зовнішні ресурси визначають потенціал системи і можливу динаміку її розвитку. Визначено один із способів вимірювання базової цінності системи, при якому в ізольованій системі здійснюється зміна її стану за допомогою ресурсного обміну. Один з висновків показує, що базова цінність не залежить від вибору попереднього стану, а залежить від ресурсів, які переводять її в цей стан.

**Ключові слова:** базова цінність, соціотехнічна система, стан системи, перехідні процеси.

V. I. ЧИМШИР

## БАЗОВАЯ ЦЕННОСТЬ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Исследована природа базовой ценности. Особое внимание уделено развитию ценности на начальных этапах зарождения системы. В результате исследования было выявлено, что базовая ценность, как показатель позволяет инспектировать состояние системы на различных этапах ее жизненного цикла. Проведен анализ подходов исследования процессов формирования ценности учеными технической и экономической направленности. Исследования показали, что, рассматривая поставленную проблему через призму целевого управления можно получить организационные формы, обладающие большим производственным потенциалом. При этом, полученные формы обладают свойством объединения технических и социальных систем, находящиеся в устойчивом состоянии. Базовая ценность таких сложных систем формируется на основе внутренней ее потребности. В основу определения базовой ценности социотехнической системы была положена некая функция состояния, приращение которой в любом процессе, совершаемом системой в замкнутой среде, равно сумме воздействий на систему посредством ресурсов, ведущие ее к переходу из начального состояния в конечное. Отмечен ряд трудностей определения базовой ценности, одна из которых это: повышение погрешности параметров, определяющих местоположение системы при ее нахождении на границе устойчивости. Исследована базовая ценность как первичная составляющая новой социотехнической системы, а также характер переходных процессов системы в соответствии с использованием внутренних и внешних ресурсов. Определено, что внутренние и внешние ресурсы определяют потенциал системы и возможную динамику ее развития. Определен один из способов измерения базовой ценности системы, при котором в изолированной системе осуществляется изменение ее состояния посредством ресурсного обмена. Один из выводов показывает, что базовая ценность не зависит от выбора предыдущего состояния, а зависит от ресурсов, переводящих ее в это состояние.

**Ключевые слова:** базовая ценность, социотехническая система, состояние системы, переходные процессы.

**Introduction.** The Value Category gains newer positions as a unique instrument to determine significance of various systems for social groups in modern environment of social relations. In a number of cases, lack of terminological base, mathematical apparatus, and

definitions prevent to apply a value as an instrument more widely.

The value represents a particular interest at initial stages of a system's generation. The value is placed into the basis of created system as a cornerstone and enables to

assess the system's condition at various stages of its lifecycle.

The value's nature in a number of its appearances remains an unstudied phenomenon, demanding for wide-scale research.

At the moment of a system's genesis the value represents a sum of values of elements involved in its formation. Upon appearance of certain links describing a system with inherent properties the value may be referred to not as a summarized value of its elements, but as a value resulting from a certain synergetic effect of cooperation between system components with each other and with environment.

A system's cost component may be applied as an equivalent category in certain cases to gain a clearer understanding of reasoning associated with core value as a research subject.

For instance, once the matter concerns generation of a certain sociotechnical system encompassing  $n$  technical components and  $m$  social objects, the value of such system at a specified level of perception may be represented, at the first approximation as a total value of  $n$  technical systems and total contribution of  $m$  social objects required for the system's functioning.

It should be noted, that waiving away the value's cost equivalent is practically impossible. Practically, the value may be applied as an instrument describing the system's condition and its significance for social groups only with available appropriate mathematical apparatus enabling to transform the value into actual amount of monetary assets by means of cost equivalent.

**Publications review.** Recently, the value became a particularly active object of study not only by psychologists, but also by a wider circle of scientists in technology and economics. This fact is well grounded. As humanity achieved a sufficient level of progress accompanied with sufficient level of material welfare, decision making aspect arose to a principally newer level. As a rule, two opposing ways of an object's value formations may be observed. In the first case, a social group compares a multiple number of parameters, features and factors and elaborates a value of an object in the course of making a decision. Such a process takes a lot of time and is boring and accompanied with great difficulties. In another case, a social group correlates the said object to already available value and adopts an instant decision. However, it should be noted, that, in a number of cases the formulated value has nothing to do with the object under consideration.

In the first case, actual position of a social group is clear and related with increased access level to information. The second case remained, on the one side, seldom until certain time and unstudied, on another side.

The publication [1] actually answers a large number of questions related with a social group behavior in the course of making a decision. Naturally, high degree of urgency and uniqueness brought a Nobel to its author. Really, the author described a number of processes connected with influence of social, cognitive and emotional factors produced on adoption of economic

decisions by individuals and heads of institutions. In addition, the publication describes effects of such influence upon such market parameters, as price, profit and resources deployment. All these processes were united under a single term – behavior economics.

It should be noted, that core value is reviewed at the first time from the point of view of sociotechnical system as a subject of research. Therefore, available publications concerning core value should be considered in relations with problem in question.

The author of publication [2] is expressly confident that core value is inherent to an object, since it is based on the object's essence. Basing on his views a conclusion may be drawn that core value bases on internal resources independently from external environment's attitude to the system. Such an approach identifies a process of development, which originates mainly from inside and depends on core value quantity.

Compilation of articles referred as [3] reflects a different view on core value. To the authors' opinion, competition evolution in business associated with leaving mass marketing for individual marketing leads to transformation from standard value to generation of individual, unique core value by means of mass orientation towards a consumer.

Mr. Jean-Noel Kapferer, well known expert in brands management presented a modern model of strategic brands management as a core value of an organization in his work [5]. The author considers an essence of branding and entire complex of brands management as the most valuable asset of a corporation requiring strategic approach to management.

Schwarz' theory occupies a separate place in the gallery of value theories [6]. This theory classifies value into ten essential features thus enabling to identify social groups. The theory is based on the concept that values form a circular structure, which describes a motivation driving a social group. Practical basis of the theory is represented by two essential methods, developed to measure main value indexes. The proposed methods may construe a basis for identification of monetary equivalent of a value.

A great number of works have been dedicated to problems of core value formation within social groups affected by inter-ages relations. The author of "Modern Social Analysis" [8] compilation of works identifies the reason of uneven core value formation. Senior generation has an inherent feature to fall behind the accelerating life speed. Therefore, humans tend to return to values of their youth as they grow elder. As a result, a sensitive misbalance occurs between values inherent to elder generations and altered objectives of a newer age.

Prof. G. V. Atamanchuk points out a fundamentality of so called social value, being actually a core value based on formation of development and existence principles of a social group in his course of lectures in public management theory [9].

Reviewing the stated problem in the light of target management it may be noted that humans are capable to invent organization forms with great productivity potential. As a rule, such forms aggregate technical and

social systems in stable condition. Core value of such complex systems will form, first of all, on their internal needs basis Kliland D., King U. (1974) [10].

Setting to discussions and review, certain results may be noted in work by such authors, as M. V. Dykha, N. P. Tanasiienko, and G. M. Kolisnyk [12]. This group of authors state that core value change dynamics lie in principles of investments and innovations activities activation. Works by the said authors review levels and dynamics of changes in core value of certain business entities in certain states, including Ukraine. They identified core value level of certain Ukrainian entities in comparison with appropriate entities of other states. After appropriate review conclusions were drawn indicating a critical part played by innovations in key factors of core value growth. Thus, the authors proposed a strategy of investments and innovative development of an organization. Along with the above, essential principles are formulated of efficient implementation for investment and innovation strategy and governmental investment and innovation policy to increase core value formation dynamics. Really, a combination of alterations in core value according to applicable innovations strategy and governmental investments policy leads to rapid increase of an organization's core value. These steps, certainly, lead to growing favorable attitude to a particular entity, contributes to its competitiveness and steady social, technical and economic progress.

The book [13] refers to solution of a problem how to structure a complicated situation affecting the core value indicators stability. Identifying criteria and other factors inherent to complicated situation the author comes to a conclusion that they are intangible and non-specific in their majority. Thus, it does not enable to measure interactions between objects in complicated situation applying simple techniques in a number of cases. The method proposed by the author enables to summarize entire data of such objects and interaction environment to obtain priorities. The obtained priority values, in their turn, may be applied to identify core value in the course of new projects development involving the interacting objects, which actually construes one of the most vital challenges for modern public and business entities.

Reviewing research work [14], we find a substantial work reviewing 393 publications issued from 2000 to 2014 in more than 120 reputable magazines. Multi-criteria decision-making method is an essential subject of the said work. We referred to results of this work, since, to our opinion, multi-criteria approach in decision-making is a complex tool to find solutions including both quantitative and quality factors affecting an organization's core value.

The author shows multiple other areas to apply multi-criteria decision making method, including power generation, environment protection and ecology, bioengineering, etc.

The research work [15] is, on the contrary to previously mentioned research more specialized and focused upon sociotechnical systems implementing projects in construction industry. Methods described in the research are oriented to select a number of criteria actually determining core value of a project as a product of activity

of an appropriate developing organization and are chosen from alternative ways to achieve particular aims. In this work the authors has as his aim to determine optimum combination of solutions for project managers in construction companies. The author offers to apply experts' evaluations supplemented with customers' weight factors to implement the proposed approach. Final stage consists in achieving a result applying the alternatives' evaluation methods.

Referring to research work [16] the problem in question may be reviewed from the theory of games point. According to a hypothesis of rational behavior applicable in the theory of games each of gamers initially possesses a certain core value. It should be noted here that, depending on a number of factors a certain part of a core value may reside in a delayed value area. Each of gamers strives, therefore, to choose a strategy, which enables to maximize his target function to change the core value positively. Should the number of gamers increase, the individual rational strategy gets more complicated and gets into stochastic strategy area. A set of such strategies causing balanced development of gamers' value may be called a "game solution" or a "temporary balance".

Thus, the author concentrates upon considering essential matters of record-keeping, risks evaluation in decision-making in conflicting and uncertain conditions, risks modeling and analysis, risk management basing on statistical solutions and theory of games.

**Research purpose and objectives.** The purpose of the proposed work lies in an attempt to develop an identification mechanism for a core value at the stage of complex system formation. Such a mechanism should enable to determine a quantity of resources required to optimize the system's development dynamics.

Achieving stated aim requires to find a solution of the problems, as enlisted below:

- Identification of core value nature and its behavior at the initial stages of the system's creation;
- Identification of core value change dynamics depending on usage of internal and external resources.

**Core value identification mechanism.** Core value definition is only associated with stable conditions of sociotechnical systems. In this view, it is supposed that system's initial and final conditions are identical at the moment of the system's condition fixation. However, processes, which transfer the system from one condition into another, and, consequently, intermediate conditions may be other than stable.

Suppose, a core value of sociotechnical system is represented by a condition function. Increment of such function in any process occurring in the system in enclosed environment is equal to a sum of effects produced upon the system by means of resources causing transition from an initial condition to a final condition.

Possibility to apply such a condition function bases on a provision, that effect produced upon a system in enclosed environment depends only on initial and final conditions of the system and does not depend on a



manner, in which the transition occurs. In other words, once it is possible to imagine a system's condition after wrapping its parameters number to two (K1 and K2), the transition from conditions S1, S2,..., Sn-1, to the Sn condition, if ever possible, will be uniquely determinable (Fig.1).

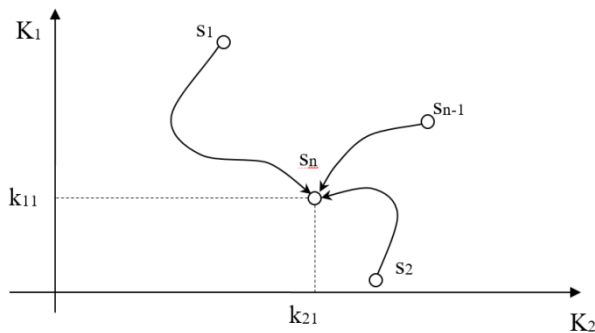


Fig. 1. System's transient conditions

The system's core value may both increase and decrease and effects may be both positive and negative. The proposed statement concerns external and internal resources. As a rule, the system's core value increases if external resources are spent to change its condition. If internal resources are spent on this purpose, the core value decreases, respectively (Fig. 2). Here a certain note should be made. If the matter concerns an enclosed cooperation system, where losses associated with transition processes may be ignored, the case a (Fig. 2) produces a positive dynamics of core value. Appropriately, as regards the case b the value remains unchanged, since here internal transformation of resources occurred into value being an integral component of the core value. Transformation illustrated with Fig. 2 fall into category of Quality Transformations.

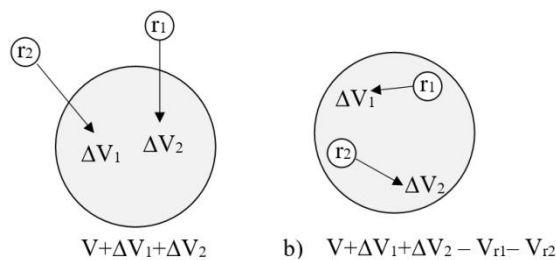


Fig. 2. System's core value change due to quality transformations

It should be noted that calculation of a system's transfer into desired condition is not always possible. In such cases reverse transfer may be reviewed to determine required resources. It means a review of a transition from desired condition into condition experienced by the system at the current moment.

As core value is being assessed a problem arises with precision, or inaccuracy of an obtained index. It is subject to a separate research and depends on parameters system laid in the basis of condition function. Such an approach to precision cannot affect actual contents of the drawn conclusions.

In a number of cases core value quantity is not so important. More attention should be put to value quantity which led to changes in the system's condition.

At the stage of determination of quantities of required resources the core value may be adopted as a zero point and, consequently it may be supposed, that a core value of the system being in this condition is equal to zero. Thus, the core value may be identified unambiguously for any other condition. On this basis a definition may be stated for a core value term.

System's core value in any stable condition may be expressed as a quantity of resources required to transfer the system from initial, or zero, condition into desired condition.

In case of impossibility of such a process in enclosed system, as it was stated above, a so-called reverse process may be applicable. The reverse process means a core value identification via resources quantity taken with opposite sign which are capable to return the system from desired condition into initial, or zero condition.

Besides, if more than one positions are taken for a zero condition of a system, the meaning of core value in a position, other than abovementioned will be the same, whatever distant are the said zero conditions (Fig. 1).

To check this statement, suppose that a sociotechnical system may reside in three random condition, two of which are zero conditions. The system's core value in a condition, other than zero conditions is known as well, as quantity of resources required for transition from two specified zero conditions. Since a system in enclosed environment is always capable to leave one random condition for another, three different cases may be marked (Fig. 3). Arrows show directions of possible transfers from one condition into another,

$$\begin{aligned} S_1 &\rightarrow S_3, \\ S_1 &\rightarrow S_2 \rightarrow S_3, \\ S_2 &\rightarrow S_3. \end{aligned}$$

Having displayed a system's condition in 2D coordinates K1 and K2 (Fig. 3), with K1 and K2 being the system's condition indexes expressed visa core value. Fig. 3 demonstrates that whatever the initial system's condition might be, its transfer into S3 condition, its condition is parametrically determined by (k13, k23) indexes.

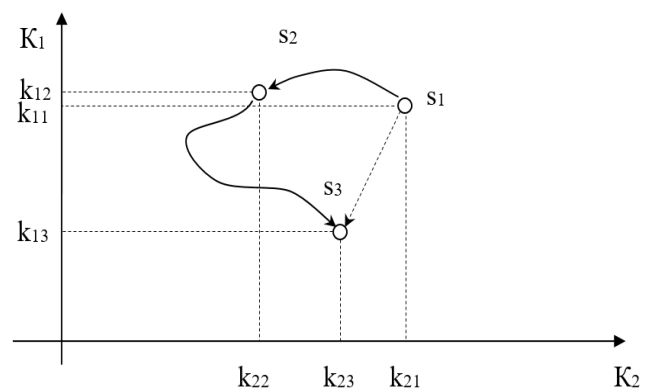


Fig. 3. System's transition from one condition into another.

**Results of research.** Thus, a conclusion may be drawn, that the core value depends not on preceding condition choice, but on resources required to transfer the

system into this condition. Isolated system are transferred from one condition into another by means of their internal resources.

A number of difficulties associated with core value identification should be marked. The first difficulty displays itself when system is in the stability border condition leading to increase in parameters' errors, identifying the system's location. This difficulty arises with minor transitions between conditions. Under such circumstances, it is rather hard to isolate a system to identify its initial, or zero condition. In such case it may be reasonable to apply a total value which includes three components, such as core value (1), outgoing value (2) and incoming value (3).

Such an approach to core value quantitative determination shows a principle of its measurement. In this case the system should be isolated and resources quantity should be assessed enabling to its transfer either into desirable condition, or backwards. Applying this technique a core value may be defined as a function of parameters describing its condition. As a result, each system's condition may be matched with a definite core value meaning.

Placing a problem of core value identification for all the system's condition, a tool for quantifying core value may be obtained for other systems, as well.

Actually, the instrument under review will represent an isolated system with mathematical model of core value identification.

Applying a scalability feature of sociotechnical systems [11], this model may be also applied for other systems, for which a core value should be determined.

Once theoretical grounds are developed and mathematical model is obtained for measurement of core value, another important problem arises to quote a monetary equivalent of the core value. The environment, technical system in the structure of sociotechnical system, system's scale, territorial location of the system and other inherent features effect the core value monetary equivalent presentation.

Thus, a conclusion may be drawn that the optimum way to measure a system's core value is a technique providing system's isolation and system's condition is altered by means of resources' exchange.

However, isolation of the system is not always possible. Furthermore, number of cases doesn't require application of controlled resource exchange to nominate the core value quantity.

For instance, with two cooperating sociotechnical systems even being in a partnership agreement, i. e. without resource exchange a system with lower value starts to derive value from a system with greater value index ( $V_1 > V_3$ ). Such a process is called a low-lever values exchange process (Fig. 4 a).

In addition, the system may increase its value due to independent processes running in external environment represented for the reviewed system as  $V_2$  value. They may be described as favorable events for the system which have not been included into initial plan of its development (Fig. 4. b).

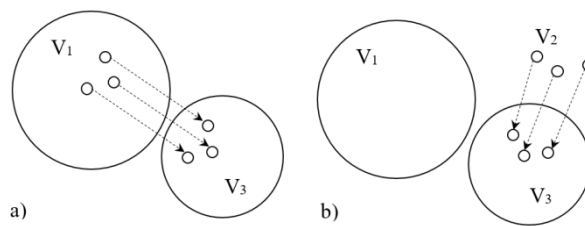


Fig. 4. Process of value accumulation  
 a) low-level process of values exchange;  
 b) value increase due to independent processes running in external environment.

Thus, the values exchange system existing between two cooperating systems may be described, as follows. Suppose, a certain sociotechnical system maintains a conditional contact with another system. The systems are segregated from external environment and yet maintain a contact via which a value is transferred. In a reviewed case such a value may be represented by a technology, a unique process, experience, knowledge, etc. Suppose, that a system with lower value index is capable to produce objects into external environment, for instance, due to value obtained from another system. Fig. 5 illustrates a scheme of transfer a value from a system with higher value index via a system with lower value index into external environment.

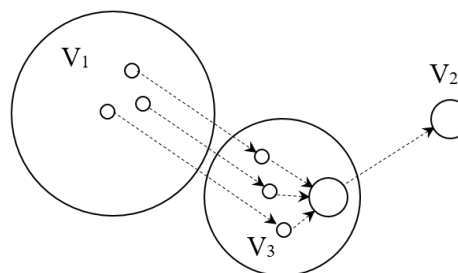


Fig. 5. Value transfer from system with higher value system to external environment via a system with lower value index

**Results review.** As it is the value index alteration that is of interest, it should be noted that core value alteration may be defined as a quantity of value transferred into external environment, provided that core value of the intermediate system remained unchanged.

Actually, the stated definition provides a mathematical formulation of the value transfer process. It states that a value obtained by a system is spent to alter its core value and to transfer the latter to external environment.

In view of such definition the core value should be judged from changes in a system with which the original system interacts rather than the system possessing the core value.

**Conclusions.** Research process enabled to identify that value as a condition indication of a complex sociotechnical system found its scientific application rather recently. Yet the urgency of this item increases as the time runs. Challenges the science faces at the initial stage is caused by complicated description of parameters

and processes, which may be applied as a basis for mathematical apparatus. This work makes an attempt to describe a core value as an initial component of a new system, its nature and the system's transient processes nature.

Availability of internal and external resources represents an important factor for the system development. They determine a system's potential and probable dynamics of its development. The work identifies a part played by external and internal resources in changes in the system's core value.

One of probable ways to assess system's core value is identified. This way provides isolation of the system with altering its condition by means of resources' exchange.

Many opinions represented in this work suggest a demand for further researches, which would enable to support drawn conclusions experimentally. Furthermore, the problem of finding a core value for all the system's condition remains unsolved as well. Finding a solution will enable to obtain an instrument for measuring core value for other systems.

#### References (transliterated)

1. Richard T. *Novaya povedencheskaya ekonomika. Pochemu lyudi narushayut pravila traditsionnoy ekonomiki i kak na etom zarabotat* [New behavioral economics. Why do people break the rules of the traditional economy and how to make money on it]. Moscow, Eksmo, 2017. 368 p.
2. *Real Social Dynamics: The Blueprint Decoded*. Tyler Durden, 2010. 134 p.
3. *Markets of One: Creating Customer-unique Value through Mass Customization*. Gilmore James H., Pine Joseph. Harvard: Harvard Business School Press, 2000.
4. Boyko E.G. Sozdanie korporativnoy sistemyi upravleniya proektami dlya proektno-orientirovannogo predpriyatiya na baze tsennostnogo pohoda [Creating a corporate project management system for a project-oriented enterprise based on the value approach]. *Zhurnal naukovih prats «Upravlinnya rozvitkom skladnih sistem»* [Collection of scientific works "Managing the development of complex systems"], 2014. Kiyiv, no. 19, pp. 12–16.
5. *Strategic Brand Management: New Approaches to Creating and Evaluating Brand Equity*. Kapferer Jean-Noel. New York: Free Press, 1994.
6. Schwartz, S. H. An Overview of the Schwartz Theory of Basic Values. *Online Readings in Psychology and Culture*. 2012, no. 2(1). <https://doi.org/10.9707/2307-0919.1116>
7. Feather, N. T. Values, valences, and choice: The influence of values on the perceived attractiveness and choice of alternatives. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1995, no. 68, pp. 135–1151.
8. Leontev D.A. Tsennost kak mezhdistsiplinarnoe ponyatie: Opyt mnogomernoy rekonstruktsii. *Sovremennyiy sotsioanaliz. Sbornik statey*. M, 1998.
9. Atamanchuk G.V. *Teoriya gosudarstvennogo upravleniya. Kypc lektsiy* [Theory of Government. Lecture course]. Moscow.: Yurid. lit., 1997. 400 p.
10. Kliland D., King U. *Sistemnyiy analiz i tselevoe upravlenie* [System analysis and target management]. Moscow. 1974
11. Chimshir V. I., Baryshnikova V. V., Teslenko P. A., Fesenko T. G. Masshtabiruemost sotsiotekhnicheskikh proektov. *Upravlenie proektami i razvitie proizvodstvom: Sb.n.tr.* Lugansk: izd. VNU im. Dalya. 2016, no. 1(57), pp. 15–21.
12. Dykha, M. V., Tanasiienko, N. P., & Kolisnyk, G. M. Ensuring of labor productivity growth in the context of investment and innovation activity intensification. *Problems and Perspectives in Management*, 2017, no. 15(4), pp. 197–208. [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.15\(4-1\).2017.04](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.15(4-1).2017.04)
13. Saaty, T. L. *Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*. Belmont, California: Wadsworth, 1982.
14. Mardani, A. et al. Multiple criteria decision-making techniques and their applications – a review of the literature from 2000 to 2014. *Economic Research/Ekonomiska Istraživanja*. 2015, pp. 516-571. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2015.1075139>.
15. Pangsri, P. Application of the Multi Criteria Decision Making Methods for Project Selection. *Universal Journal of Management*. 2015, no. 3(1), pp. 15-20. <https://doi.org/10.13189/ujm.2015.030103>
19. Vitlinskyi, V. V., Verchenko, P. I., Sihal, A. V., Nakonechnyi, Ya. S. *Ekonomichniy ryzkyk: ihrovi modeli*. Kyiv: KNEU. 2002. 446 p.

Received 17.12.2018

#### Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Чимшир Валентин Іванович (Чимшир Валентин Иванович, Chimshir Valentin)** – доктор технічних наук, доцент, Національний університет «Одеська морська академія», директор дунайського інституту Ізмаїл, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3621-2702>; e-mail: [chimshir@ukr.net](mailto:chimshir@ukr.net).

***В. В. МОРОЗОВ, О. В. КАЛЬНИЧЕНКО***

### **ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ВЗАЄМОДІЇ ПРОЦЕСІВ В ІТ-ПРОЕКТАХ НА ОСНОВІ ПРОАКТИВНОГО ПІДХОДУ**

Авторами статті окреслені основні проблемні аспекти, характерні для реалізації ІТ-проектів, які визначаються сучасними тенденціями середовища, в якому виконуються проекти. Зазначена актуальність пошуку дієвих механізмів реагування на неконтрольовані позитивні/негативні впливи з боку зовнішнього середовища. В якості вирішення значного спектру проблем, в статті пропонується використання комплексного проактивного підходу до управління ІТ-проектами в існуючому турбулентному оточенні, яке характеризується надскладними впливами різного роду факторів зовнішнього середовища. В основу даного підходу покладено цілісне сприйняття процесів взаємодії системи «продукт-проект-організація», яке утворюється під час реалізації проекту та є тимчасовим фактором взаємодії із зовнішнім оточенням. Така взаємодія показана через інформаційні впливи, які реалізуються завдяки чотирьом категоріям процесів: процесам управління проектами, процесам управління створенням продукту, процесам управління зацікавленими сторонами та процесам управління взаємодією з зовнішнім середовищем. При цьому запропонований підхід акцентує увагу на можливостях формування бажаних дій щодо управління змінами завдяки проактивним заходам. Запропонована багатшарова модель зовнішнього середовища, яка є основним джерелом інформаційних впливів в системі «продукт-проект-організація». Така модель побудована на основі розгляду зовнішнього середовища організації та окремого проекту через процеси обміну інформацією. Визначені «точки входу» системи «продукт-проект-організація», через які впливи зовнішнього середовища, у вигляді інформації, потрапляють до системи та змінюють її параметри та поведінку. На підставі проведених досліджень запропоновані базові аспекти концепції проактивного управління, які дозволили визначити та дослідити процеси проактивного управління.

**Ключові слова:** проактивне управління, ІТ-проект, турбулентність, зовнішнє середовище, зацікавлені сторони, процеси управління, впливи.

***В. В. МОРОЗОВ, Е. В. КАЛЬНИЧЕНКО***

### **ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОЦЕССОВ В ИТ-ПРОЕКТАХ НА ОСНОВЕ ПРОАКТИВНОГО ПОДХОДА**

Авторами статьи очерчены основные проблемные аспекты, характерные для реализации ИТ-проектов, которые определяются современными тенденциями среды, в которой выполняются проекты. Сформулирована актуальность поиска эффективных механизмов реагирования на неконтролируемые положительные/отрицательные воздействия со стороны внешней среды. В качестве решения значительного спектра проблем, в статье предлагается использование комплексного проактивного подхода к управлению ИТ-проектами в существующем турбулентном окружении, которое характеризуется сложнейшими воздействиями различного рода факторов внешней среды. В основу данного подхода положено целостное восприятие процессов взаимодействия системы «продукт-проект-организация», которое образуется при реализации проекта и является временным фактором взаимодействия с внешним окружением. Такое взаимодействие показано через информационные воздействия, реализуемые благодаря четырем категориям процессов: процессы управления проектами, процессы управления созданием продукта, процессы управления заинтересованными сторонами и процессы управления взаимодействием с внешней средой. При этом предложенный подход акцентирует внимание на возможностях формирования желаемых действий по управлению изменениями благодаря проактивным мероприятиям. Предложенная многослойная модель внешней среды, которая является основным источником информационных воздействий в системе «продукт-проект-организация». Такая модель построена на основе рассмотрения внешней среды организации и отдельного проекта через процессы обмена информацией. Определены «точки входа» системы «продукт-проект-организация», через которые воздействия внешней среды, в виде информации, попадают в систему и изменяют ее параметры и поведение. На основании проведенных исследований предложены базовые аспекты концепции проактивного управления, которые позволили определить и исследовать процессы проактивного управления.

**Ключевые слова:** проактивное управление, ИТ-проект, турбулентность, внешняя среда, заинтересованные стороны, процессы управления, влияния.

***V. V. MOROZOV, E. V. KALNICHENKO***

### **THE STUDY OF PROCESSES INTERACTION MODELS IN IT PROJECTS BASED ON PROACTIVE APPROACH**

The authors of the article outlined the main problematic aspects characteristic of the implementation of IT projects, which are determined by current trends in the environment in which projects are executed. The above relevance of the search for effective mechanisms to respond to uncontrolled positive / negative impacts from the external environment. As a solution to a significant range of problems, the article proposes the use of an integrated proactive approach to managing IT projects in the existing turbulent environment, which is characterized by the complex effects of various environmental factors. The basis of this approach is a holistic perception of the processes of interaction of the “product-project-organization” system, which is formed during the project implementation and is a temporary factor of interaction with the external environment. Such interaction is shown through informational impacts implemented through four categories of processes: project management processes, product creation management processes, stakeholder management processes, and external environment management processes. At the same time, the proposed approach focuses on the possibilities for shaping the desired change management actions through proactive measures. The proposed multi-layered model of the external environment, which is the main source of information impacts in the product-project-organization system. This model is based on the consideration of the external environment of the organization and a separate project through information exchange processes. The “entry points” of the “product-project-organization” system are defined, through which environmental influences, in the form of information, enter the system and change its parameters and behavior. On the basis of the conducted research, the basic aspects of the proactive management concept were proposed, which allowed defining and investigating the proactive management processes.

**Keywords:** proactive management, IT project, turbulence, external environment, stakeholders, management processes, influence.

© В. В. Морозов, О. В. Кальніченко, 2019

**Вступ.** Актуальність питань прогнозування впливів зовнішнього середовища на бізнес в цілому та на окремі проекти, в тому числі на проекти розвитку бізнесу, продовжує зростати під впливом процесів глобалізації, інтеграції та науково-технічного розвитку. Наявність слабо прогнозованих та складних процесів в зовнішньому середовищі проектів, їх зростаюча швидкість та взаємопов'язаність призводять до потреби пошуку шляхів запобігання можливим загрозам та неконтрольованим наслідкам як для організації так і для проектів. Це стосується всіх напрямків діяльності людини, в тому числі ІТ-сфери, яка стрімко розвивається та формує тренди в різних галузях. При цьому ІТ-проекти, в умовах сучасних тенденцій розвитку та під впливами турбулентного середовища, набувають нових ознак – складність, масштабність, розподіленість, швидкість, ризикованість, невизначеність тощо. Для управління такими проектами необхідно розробляти та використовувати нові методи та підходи, один з яких базується на використанні проактивних методів управління.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Використання проактивного підходу в управлінні проектами та розвитком організацій розглядалося в роботах [1–8]. Підтримка особливостей координації високотехнологічними та ІТ-проектами була вивчена в публікаціях українських та зарубіжних вчених, таких як: Бушуєва Н.С. [1], Кононенко І.В.[2], Тесля Ю.Н. [3–4], Білощицький А.О. [5], Вайно А.Э., Кобяков А.А., Сараєв В.Н. [6–7], Ітченко Д.М. [9], Талєб Н.Н. [10], Ervin Laszlo [11], Warrilow S. [12] та інших. Зокрема, було глибоко вивчено область управління проектами змін. Але проблема вибору оптимального набору контрольованих елементів проекту в умовах бурхливого середовища не була глибоко досліджена, щоб запропонувати їй практичні рішення, включаючи також проекти зі створення та впровадження складних ІТ-продуктів.

Питання взаємодії з турбулентним зовнішнім оточенням організацій та проектів, показали на динамічний характер такого оточення та його складний вплив на параметри проектів. Реакція такого впливу призводить о частих змін, якими треба управляти, що досліджувалось в роботах [11–18].

При цьому аналіз зазначених праць показує спектр невирішених задач в рамках проактивного управління проектами та перспективу подальшого вивчення даної предметної області.

**Метою статті** є проведення дослідження взаємодії чотирьох категорій процесів: процесів управління проектами, процесів управління створенням ІТ-продукту, процесів управління зацікавленими сторонами та процесів управління взаємодіями з зовнішнім середовищем. А також дослідження значення проактивного управління впливами на проект та організацію, як механізму, здатного попередити можливі проблеми чи дозволити використати сприятливі можливості.

**Виклад основного матеріалу.** Припустимо, що процеси та суб'єкти, які приймають участь у реалізації проекту, є інтегрованою системою «продукт-проект-організація» (Project-Product-Organization – P2O). Тоді однією з можливих моделей системи «продукт-проект-організація» (P2O) є модель, яка складається з [19]:

- підсистеми, яка включає елементи та процеси, пов'язані зі створенням продукту;
- підсистеми, яка охоплює елементи та процеси управління проектом;
- підсистеми, яка надає опис елементів та процесів організації, що реалізує проект.

При цьому зазначена система знаходиться під постійними впливами зовнішнього середовища. Прийнято вважати [14, 18], що будь-яка система може знаходитись в стані спокою (стан нормального функціонування системи) доти, доки на неї не буде здійснений вплив ззовні, тобто система не отримує будь-яку інформацію.

В цьому випадку система змінює свої властивості та поведінку, а також виробляє реакції на такі впливи.

Для розуміння ситуації, яка відбувається під час реалізації проекту та взаємодією з зовнішнім оточенням, розділимо всі процеси на чотири категорії:

- Процеси управління взаємодіями з зовнішнім середовищем (ПУВЗС) організації та проектів;
- Процеси управління зацікавленими сторонами (ПУЗСт);
- Процеси управління проектами, до складу яких відносяться [20] п'ять груп процесів: ініціація, планування, реалізація, моніторинг та контроль, закриття (ПУПр);
- Процеси управління створенням ІТ-продукту, які складаються [21] з п'яти груп процесів: управління стратегією сервісів, проектування сервісів, розвиток сервісів, експлуатація сервісів, безперервне покращення сервісів (ПУСП).

Така категоризація вважається доцільною на підставі розуміння взаємодії в організації та в проекті, а також для врахування впливів зовнішнього середовища та реакцій організації та проекту на ці впливи.

Якщо досліджувати поняття «зовнішнє середовище» та його вплив на характеристики проекту, то воно складається з ближнього (середовище організації, яка реалізує проект) та дальнього оточення проекту (оточення цієї організації – політико-правові, економічні, технологічні, соціокультурні, міжнародні, природні та екологічні, інфраструктурні фактори).

Якщо розглядати поняття «зовнішнє оточення» з позиції організації, то зовнішнє середовище складається з двох рівнів: рівень прямого впливу на організацію та рівень непрямого впливу. До рівня прямого впливу відносяться фактори, які ще називають «діловим оточенням» – постачальники, споживачі, конкуренти, інвестори, замовники, посередники, акціонери. Це оточення в подальшому буде складати основу поняття «зацікавлені сторони» (ЗС) проекту. До рівня непрямого впливу, так зване

«фонове оточення», відносяться політико-правові, економічні, технологічні, соціокультурні, міжнародні, природні та екологічні, інфраструктурні фактори. Фактично це далеке оточення проекту.

Виходячи з вище сказаного, поняття «зовнішнє середовище» можна представити як багатопланову модель (рис. 1), процеси якої мають наступні характеристики:

- складність (кількість факторів, з яких складається ця модель);
- невизначеність (питання кількості та якості інформації);
- рухливість (швидкість змін, що відбуваються в цьому середовищі);
- взаємопов'язаність (рівень впливу складових середовища один на одного).

Іншими словами:

- зовнішнє середовище організації – кластер 1, 2, які також представляють собою далеке оточення проекту;
- зовнішнє середовище проекту – кластера 1, 2, 3;
- близьке оточення проекту – кластер 3;
- внутрішнє середовище проекту – кластер 4.

Аналізуючи можливі впливи від зовнішнього середовища можна позначити першу фокусну групу впливів 1 (у кружечку). Далі, впливи що сприймаються системою формують групи кластерів. Це група впливів 2 (у кружечку). Третя ж група впливів пов'язана із кластерами впливів на сам проект.

При цьому зацікавлені сторони (ЗС) належать до факторів прямого впливу зовнішнього середовища та мають дуже вагомий вплив на проект. Тому варто виділити їх в окрему категорію та розглядати специфіку взаємодії з зацікавленими сторонами та можливі проактивні дії більш ретельно.



Рис. 1. Модель кластеризації впливів зовнішнього середовища

Спираючись на стандарт РМВОК [20], можна зазначити що внутрішні зацікавлені сторони проекту знаходяться в кластерах 3 та 4, а зовнішні зацікавлені сторони проекту в кластері 2. Відповідно процеси,

пов'язані з діяльністю зацікавлених сторін, їх впливами та реагування на ці впливи будуть мати ті ж самі характеристики, що й зовнішнє середовище, до якого вони належать (складність, невизначеність, рухливість, взаємопов'язаність).

На рис. 2 показана область «продукт-проект-організація», яка представлена взаємодією трьох категорій процесів ПУПр, ПУСП та ПУЗСт. Ці процеси описують певну систему та реалізують її функції на основі властивостей та принципів поведінки її підсистем та елементів. Фактично це система реалізації проекту – Р2О.

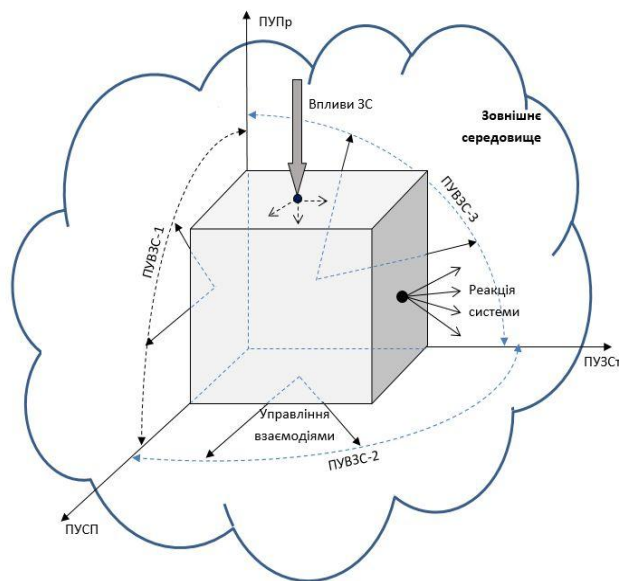


Рис. 2. Куб процесів взаємодії та впливи зовнішнього середовища

Зовнішнє середовище здійснює впливи на вказану систему через певні «точки входу», які здатні сприймати такі впливи, інтерпретувати їх, передавати по каналам інформаційного зв'язку, а також «проявляти» реакцію системи в зовнішнє середовище.

Цікавим є питання, що собою уявляють «точки входу». На думку авторів статті, це зацікавлені внутрішні сторони, які сприймають інформацію з зовнішнього середовища, змінюють своє уявлення/бачення ситуації та здійснюють на підставі цього впливи на проект з метою корегування його показників чи параметрів продукту. Таким чином, впливи реалізуються через взаємодію зовнішніх та внутрішніх зацікавлених сторін за допомогою передачі інформації, її обробки, сприйняття та вироблення «реакції» (управлінських дій), яка в свою чергу є також інформацією, що породжує нове сприйняття та нові реакції.

Якщо фактично впливи є передачею інформації та здійснюються через сприйняття суб'єктом певної інформації з подальшим інтерпретуванням, то ми можемо казати, що взаємодія зовнішніх та внутрішніх ЗС (на основі формування реакції на інформацію) визначає подальші зміни та трансформує проект, продукт, організацію і зовнішнє середовище. Це

здійснюється завдяки новим даним (інформації), які впливають на процеси системи.

Оскільки до елементів системи відносяться процеси, доцільно розглядати всі зазначені категорії процесів в сукупності та їх взаємозв'язки. В такому контексті можна аналізувати стійкість окремих елементів чи системи в цілому, чуттєвість до впливів, здатність відновлюватись, швидкість реагування на впливи, тощо.

Враховуючи вищесказане, можна зробити висновок, що управління змінами та вирішення безлічі проблем, які є наслідком складних пересічних впливів, є вкрай непростим та дорогим процесом. Дієвим інструментом забезпечення відповідності проекту заданим цілям та критеріям може стати концепція проактивного управління, яка полягає у розумінні наступних принципів:

- кількість факторів зовнішнього середовища, як джерела впливів, їх взаємопов'язаність та швидкість їх зміни буде лише збільшуватись;
- сила впливів та напруження на систему зростатимуть;
- отримання повної інформації про всі фактори, їх потенційні зміни та ймовірність певного розвитку подій майже неможливо;
- складність інтерпретації інформації зростатиме;
- підвищення інтернальності (рівня суб'єктивного контролю – свідоме прийняття відповідальності за всі процеси, події та результати) це шлях до ефективного управління в умовах турбулентного оточення.

Таким чином, концепція проактивного управління має містити наступні процеси:

- аналіз внутрішнього та зовнішнього середовища (в тому числі управління подіями);
- управління очікуваннями (формування бажаного бачення у зацікавлених сторін);
- управління можливостями (створення можливостей);
- управління стійкістю (створення умов для підвищення здатності елементів системи протистояти зовнішнім впливам);
- управління адаптивністю (управління властивостями пристосування до змін умов існування, саморозвитку, самоорганізації);
- управління інформацією (вхідною, вихідною та внутрішньою);
- управління взаємовідносинами;
- управління впливами (управління взаємозв'язками, сприйняттям та інтерпретацією інформації суб'єктами для формування їх реакції та поведінки).

Матрична модель концепції проактивного управління, що пропонується, наведена на рис. 3.

На відміну від прийнятого розуміння проактивного підходу, яке полягає у моніторингу середовища, виявлення слабких сигналів, їх аналізу та розробки сценаріїв розвитку майбутніх подій, запропонована концепція значно розширює можливості проактивного управління. Зазначені принципи і процеси розкривають глибину суті задач

проактивного управління та показують спектр його можливостей.

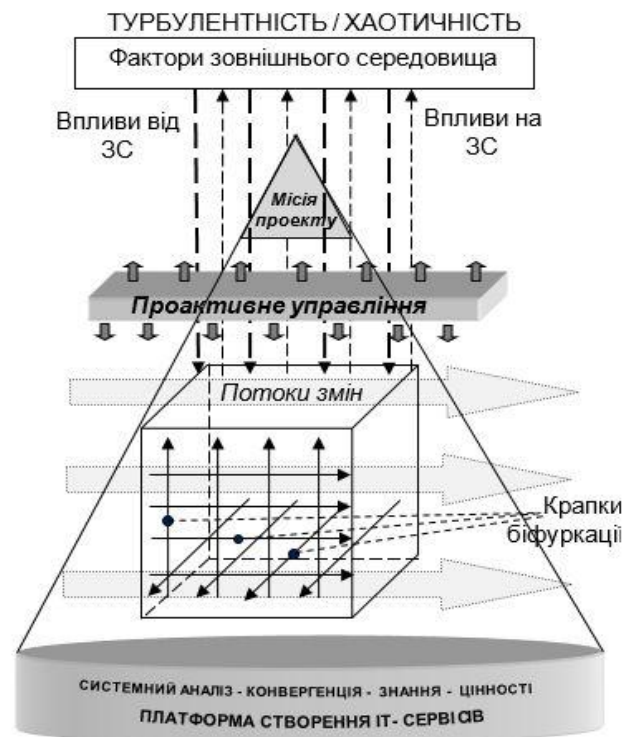


Рис. 3. Матрична модель концепції проактивного управління

Концепція проактивного управління може стати невід'ємним елементом системи P2O. Доцільно запровадити проактивні процеси на рівні організації, яка ніби є посередником між проектом та зовнішнім середовищем та на відміну від проекту не є тимчасовим явищем. Для розуміння ключових особливостей запропонованої концепції слід визначити основні процеси, які суттєво впливають на створення продукту, взаємодію з зацікавленими сторонами та на управління змінами. Запропонована в [19] модель «парашут» інформаційної взаємодії компонентів проактивного управління в проектах створення розподілених інформаційних систем показує взаємозв'язок таких процесів та складових проактивного управління. В центрі уваги даної моделі розглядався процес управління проблемами для виявлення причин появи інцидентів. Цей процес подає інформацію на вхід процесу управління змінами, якщо в цьому є потреба, та отримує зворотній зв'язок у вигляді внесених корективів. При цьому проактивна складова процесу управління проблемами може бути реалізована для основних процесів створення та впровадження IT-проекту (рис.4).

Враховуючи зазначені принципи, на яких базується запропонована концепція, фокус уваги зміщується з процесу управління проблемами на процеси, які окреслені в рамках концепції (рис. 4). Це значно розширює розуміння можливостей проактивного підходу для управління впливами під час реалізації проектів.

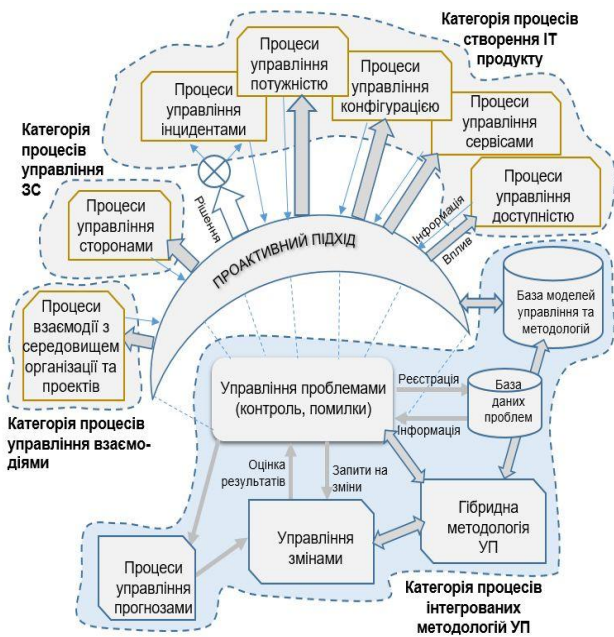


Рис. 4. Модель інтегрованих процесів управління «парашут» на основі концепції проактивного підходу

Запропонована концепція може бути представлена у вигляді розподіленої системи. Тоді розподілена підсистема створення продукту проекту складається з кінцевої множини  $n$  незалежних процесів  $\{P_1^S, P_2^S, \dots, P_n^S\}$ . Розподілений проект складається з кінцевої множини  $m$  процесів  $\{P_1^P, P_2^P, \dots, P_m^P\}$ . Розподілене середовище може бути представлено кінцевими множинами  $k$  незалежних процесів організації  $\{P_1^O, P_2^O, \dots, P_k^O\}$  та  $f$  незалежних процесів взаємодії з зовнішнім середовищем  $\{P_1^E, P_2^E, \dots, P_f^E\}$ . При цьому послідовність подій  $e_i^0, e_i^1, \dots, e_i^x, e_i^{x+1}$  є виконанням процесу  $P_i$  системи P2O.

Події, що відбуваються в системі та події, що впливають на систему ззовні, визначають її глобальний стан в кожний момент часу. Цільовою функцією є збереження оптимального стану системи протягом реалізації проекту. Оптимальним станом системи будемо називати стан, при якому спостерігається мінімізація дисбалансу елементів системи, максимізація показника значущості цінностей проекту, як критерію досягнення поставлених цілей, і мінімізація шкоди від впливів зовнішнього оточення.

Оптимальний стан системи може бути досягнуто за рахунок активізації процесів проактивного управління. Це дозволить перейти від реагування на події до формування середовища максимально придатного для функціонування системи P2O.

Переходячи до формалізації і побудови критеріїв оптимізації вищезгаданих процесів, введемо наступні характеристики проектів [9].

При цьому вхідні параметри моделі проекту можна також представити у вигляді

$X = \{x_i | i_1 = 1, 2, \dots, N_1\}$ , де  $N_1$  – кількість областей знань моделі. Тоді запланована вартість проекту буде мати вигляд:

$$C_p = \sum_{i_1=1}^{N_1} \sum_{j_1=1}^{T_p} \sum_{i_2=1}^{\epsilon} (C_1(x_{i_1}, t_{j_1}) + C_2(h_{i_2})), \quad (1)$$

при  $\forall (x_{i_1} \in X) \cup (q_{i_2} \in Q) \exists t_{j_1} \in T_p, T_p \geq 0$  и  $C_p \leq C_b, C_b \geq 0$ , де  $C_1$  – функція вартості елементів з  $\{X\}$  на момент часу  $t_{j_1} \in T_p, C_2$  – функція вартості каналів зв'язку між елементами моделі з  $\{X\}$ ,  $C_b$  – бюджетна вартість проекту.

З огляду на вплив зовнішнього оточення і зацікавлених сторін проекту, які призводять до змін і відхилень від заданих параметрів проекту можна визначити фактичну вартість проекту по його завершенні ( $C_f$ ) та фактичний час завершення проекту ( $T_f$ ):

$$T_f = T_p \pm (f_1(I) + f_2(U) + f_3(V)), \quad (2)$$

$$C_f = C_p \pm (C_3(I) + C_4(U) + C_5(V)), \quad (3)$$

де  $C_3, C_4, C_5$  – фактичні вартості внесення змін через безліч впливів на проект, моніторингу безлічі станів ІТ-проекту і безлічі виконуваних дій, що управляють відповідно;  $f_1, f_2, f_3$  – функції вимірювання часових інтервалів дії безлічі впливів на проект, моніторингу безлічі станів ІТ-проекту і безлічі виконуваних дій, що управляють відповідно.

При цьому цільові функції моделі управління ІТ-проектом можуть бути представлені таким чином:

$$C_f - C_p = \pm \Delta C \rightarrow \min, \quad (4)$$

$$T_f - T_p = \pm \Delta T \rightarrow \min. \quad (5)$$

Вказані залежності на перший погляд мають певне протиріччя та можуть протидіяти одне одному, що може призводити до конфліктів в процесі управління проектами. Однак, при проведенні дослідження (4–5) можна скористатися відомим методом освоєних обсягів (Earned Value) [20], де параметри  $\Delta T$  та  $\Delta C$  співдіють в межах даного методу.

Так, на рис. 5а суцільною кривою синього кольору показано традиційну залежність даних параметрів – графік вартості проекту в часі. Так створюється базова крива вартості проекту. При цьому прогнози стани проекту по вартості, наприклад з 5-го проміжку часу, визначають простим перенесенням базової кривої в крапку поточного виконання. Маємо прогноз по вартості до завершення проекту – пунктирна крива (рис. 5а). Рис. 5б побудовано аналогічно, але на ньому детальніше видно як утворюються відхилення по  $\Delta T$  та  $\Delta C$ . Це все розраховується стандартним програмним забезпеченням, наприклад Microsoft Project.

На рис. 6 показані результати цифрових експериментів дослідження виразів (4–5). При цьому червона крива відповідає фактичним параметрам під



час виконання проекту з врахуванням впливів зовнішнього оточення (рис. 6а), а також розрахунок прогнозної функції (зелений пунктир на рис. 6б) від поточного стану виконання проекту.

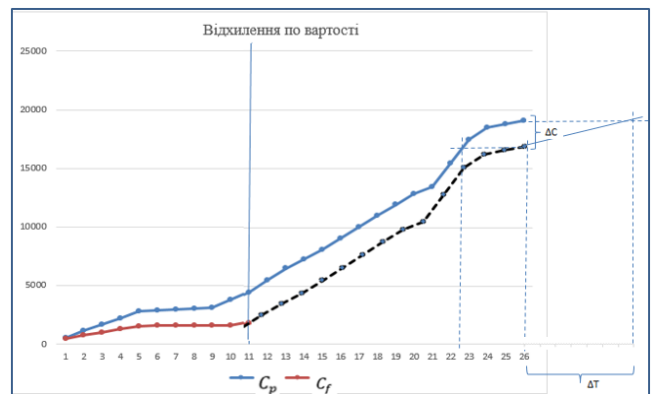
Наведені результати показують, що при врахуванні чисельних впливів зовнішнього оточення на основні параметри проекту отримуємо зубчастий графік виконання по вартості (рис. 6а, червона крива). Прогнозування традиційними методами (за умови, що впливів більше не буде) показників вартості від

крапки поточного виконання обсягів робіт стикається з труднощами, утворюється певний статичний коридор. Проте, як використання прогнозних функцій дає можливість це зробити (рис. 6б), навіть з врахуванням майбутніх турбулентних впливів.

Такі функції реалізуються при взаємодії процесів управління проблемами, управління прогнозами та управління змінами (рис. 4).



(a)



(б)

Рис. 5. Управління відхиленнями по вартості традиційними методами



(a)



(б)

Рис. 6. Управління відхиленнями по вартості проактивно

**Висновки.** Проведений аналіз процесів системи «продукт-проект-організація» та її взаємодії з турбулентним зовнішнім середовищем дозволив сформулювати принципи, в рамках яких відбувається функціонування системи. Виходячи з цих принципів зроблено припущення про необхідність розширення стандартного підходу до проактивного управління за допомогою відокремлення певних процесів, здатних суттєво вплинути на здатність системи протистояти динамічним та складним впливам. В рамках дослідження була сформульована концепція проактивного управління та визначені процеси проактивного управління

#### Список літератури

1. Бушуева Н. *Модели и методы проактивного управления программными организационного развития* : монографія. К.: Наук. світ, 2007. 199с.

- Kononenko I.V., Aghaee A. Model and Method for Synthesis of Project Management Methodology With Fuzzy Input Data. *Bulletin of NTU "KhPI". Ser. : Strategic Management, Portfolio, Program and Project Management*. 2016, no. 1 (1173), pp. 9–13. doi : 10.20998/2413-3000.2016.1173.2.
- Тесля Ю. Н., Концевич В. В. Применение теории несилового взаимодействия в проактивном управлении качеством проекта. *Управління розвитком складних систем*. 2013. Вип. 13. С. 58–61.
- Teslia Yu., Khlevnyi A., Khlevna I. Control of informational impacts on project management. *Proceedings of the 1th IEEE International Conference on Data Stream Mining & Processing, 23-27 August, 2016, Lviv, Ukraine*. 2016. P. 387-391.
- Biloshchytskyi A., Kuchansky A., Andrashko Yu., Biloshchytska S., Kuzka O., Shabala Ye., Lyashchenko T. A method for the identification of scientists' research areas based on a cluster analysis of scientific publications. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. No.5. Vol. 2. Issue 89. P. 4–10. doi:10.15587/1729-4061.2017.112323
- Vajno A., Kobiakov A., Saraev V. *Anticipatory management*. Electronic data. URL: [http://webcache. Googleusercontent.com/search?q=cache:](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:)

- [https://istina.msu.ru/media/Publications/articles/4f3/98f/4274680/UPREZhDAYuSchEE\\_UPRAVLENI\\_E\\_-5\\_pravka.doc&gws\\_rd=cr&ei=BpxKWdupN\\_Pb6QSF2qn4Dg](https://istina.msu.ru/media/Publications/articles/4f3/98f/4274680/UPREZhDAYuSchEE_UPRAVLENI_E_-5_pravka.doc&gws_rd=cr&ei=BpxKWdupN_Pb6QSF2qn4Dg).
- Вайно А. Э., Кобыяков А. А., Сараев В. Н. Упреждающее управление сложными системами. *Вестн. экон. интеграции*. 2011. № 11. С. 7–21.
  - Proactive Project Management*. URL: <http://www.itexpert.ru/rus/ITEMS/200810062247/>.
  - Ігченко Д.М. Аналіз підходів до проактивного управління в контексті їх застосування при реалізації проєктів і програм АПК. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. Харків: ХПІ, 2015. №2 (1111). С. 141 – 148.
  - Талеб Н.Н. *Чорний лебедь. Под знаком непредсказуемости*. изд. 2-е, доп. Москва, 2017. 735с.
  - Ervin Laszlo. *The Age of Bifurcation. Understanding the Changing World*. © 1991, OPA (Amsterdam) B.V.
  - Warrilow S. Change management: the horror of it all. *Project Smart*. 19 May, 2010. URL: <https://www.projectsart.co.uk/change-management-the-horror-of-it-all.php>.
  - Пригожин И., Стенгерс И. *Время, хаос, квант*. Пер. с англ. М.: Издательская группа «Прогресс». 1999. 268 с.
  - Николіс Г., Пригожин І. *Познання складного. Введення*. Пер. с англ. М.: Ленар. 2017. 360 с.
  - Черняк О. І., Захарченко П.В., Клебанова Т.С. *Теорія хаосу в економіці: підруч.* Бердянськ: Видавець Ткачук О.В., 2014. 288 с.
  - Danchenko O. B., Mykhailuta S. L. Modern methodology of change project management. *Courier ChDTU*. Cherkassy: ChDTU. 2008. №.3. P. 130-132.
  - Тесля Ю.Н. *Введение в информатику природы: Монография*. К.: Маклаут, 2010. 255 с.
  - Гараєдагі Д. *Системное мышление. Как управлять хаосом и сложными процессами. Платформа для моделирования архитектуры бизнеса*. Гревцов Букс (Гревцов Паблшер). 2011. 480 с.
  - Кальніченко О. В., Морозов В. В., Хрутьба А. С. Використання антисипативного управління проєктами при створенні розподілених інформаційних систем. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. Харків: НТУ "ХПІ", 2018. №2 (1278). С. 15-21. DOI: 10.20998/2413-3000.2018.1278.3.
  - A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®)*. Sixth edition. Delaware, Pennsylvania, Newton Square 19073-3299, USA: Project Management Institute Four Campus Boulevard, 2017. 762 p.
  - Free ITIL*, v. 3 URL: [http://www.wikiitil.ru/books/2015\\_Free\\_ITIL.pdf](http://www.wikiitil.ru/books/2015_Free_ITIL.pdf)
  - Morozov V., Kalnichenko O., Liubyma Iu.. Anticipative Approach to Project Management for the Creation of Distributed Information Systems. *Proceedings of the 2018 IEEE XIII-th International Scientific and Technical Conference on COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION TECHNOLOGIES (CSIT)*, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, September 11-14. V.2. 2018.
- References (transliterated)**
- Bushuyeva N. *Modeli i metody proaktivnogo upravleniya programami organizatsionnogo razvitiya: monografiya* [Models and methods of proactive management of organizational development programs: monograph]. K.: Nauk. svit. 2007. 199 p.
  - Kononenko I.V., Aghaee A. Model and Method for Synthesis of Project Management Methodology With Fuzzy Input Data. *Bulletin of NTU "KhPI". Ser. : Strategic Management, Portfolio, Program and Project Management*. Kharkiv: NTU KhPI, 2016, no. 1 (1173), pp. 9–13. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.2.
  - Teslya Yu. N., Kontsevich V. V. Primeneniye teorii nesilovogo vzaimodeystviya v proaktivnom upravlenii kachestvom proyekta [Application of non-force interaction theory in proactive project quality management]. *Upravlinnya rozvitkom skladnikh sistem* [Managing the development of complex systems]. 2013, vip. 13, pp. 58–61.
  - Teslia Yu., Khlevnyi A., Khlevna I. Control of informational Impacts on project management. *Proceedings of the 1th IEEE International Conference on Data Stream Mining & Processing*, 23-27 August, 2016, Lviv, Ukraine. 2016, pp. 387–391.
  - Biloshchyskyi A., Kuchansky A., Andrashko Yu., Biloshchyska S., Kuzko O., Shabala Ye., Lyashchenko T. A method for the identification of scientists' research areas based on a cluster analysis of scientific publications. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017, no.5, vol. 2, issue 89, pp. 4–10. doi:10.15587/1729-4061.2017.112323
  - Vajno A., Kobiakov A., Saraev V. *Anticipatory management*. Electronic data. Available at: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:https://istina.msu.ru/media/Publications/articles/4f3/98f/4274680/UPREZhDAYuSchEE\\_UPRAVLENI\\_E\\_-5\\_pravka.doc&gws\\_rd=cr&ei=BpxKWdupN\\_Pb6QSF2qn4Dg](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:https://istina.msu.ru/media/Publications/articles/4f3/98f/4274680/UPREZhDAYuSchEE_UPRAVLENI_E_-5_pravka.doc&gws_rd=cr&ei=BpxKWdupN_Pb6QSF2qn4Dg).
  - Vayno A. E. Kobyakov A. A., Sarayev V. N. Uprezhdayushcheye upravleniye slozhnyimi sistemami [Proactively manage complex systems]. *Vestn. ekon. Integratsii* [Economic Integration Herald]. 2011, no. 11, pp. 7–21.
  - Proactive Project Management*. Available at: <http://www.itexpert.ru/rus/ITEMS/200810062247/>.
  - Itchenko D.M. Analiz pidkhodiv do proaktyvnogo upravlinnya v konteksti yix zastosovannya pry realizatsiyi proektyv i program APK [Analysis of approaches to proactive management in the context of their application in the implementation of agro-industrial complex projects and programs]. *Visnyk Nacional'nogho tekhnichnogho universytetu «KhPI». Zbirnyk naukovykh pracj. Serija: Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfeljamy, programamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkiv: NTU KhPI, 2015, no. 2 (1111), pp. 141 – 148.
  - Taleb N. N. *Chorny lebed. Pod znakom nepredskazyemosti* [Black swan. Under the sign of unpredictability]. Moscow, 2017. 735 p.
  - Ervin Laszlo. *The Age of Bifurcation. Understanding the Changing World*. © 1991, OPA (Amsterdam) B. V.
  - Warrilow S. Change management: the horror of it all, *Project Smart*. 19 May 2010. <https://www.projectsart.co.uk/change-management-the-horror-of-it-all.php>.
  - Prigozhin I., Stengers I. *Vremya. khaos. Kvant* [Time, chaos, quantum]. Moscow: Izdatelskaya grupa «Progress». 1999. 268 p.
  - Nikolis G., Prigozhin I. *Poznaniye slozhnogo. Vvedeniye* [Knowledge of the complex. Introduction]. Moscow: Lenar. 2017. 360 p.
  - Chernyak O. I., Zaxarchenko P. V., Klebanova T. S. *Teoriya kaosy v ekonomii: pidruch* [The theory of chaos in the economy: a textbook]. Berdyansk: Vy'davec' Tkachuk O.V., 2014. 288 p.
  - Danchenko O. B., Mykhailuta S. L. Modern methodology of change project management. *Courier ChDTU*. Cherkassy: ChDTU. 2008, no. 3, pp. 130–132.
  - Teslya Yu.N. *Vvedeniye v informatiku prirody: Monografiya* [Introduction to Nature Informatics: Monograph]. Kiev.: Maklout. 2010. 255 p.
  - Garayedagi D. *Sistemnoye myshleniye. Kak upravlyat khaosom i slozhnyimi protsessami. Platforma dlya modelirovaniya arkhitektury biznesa* [System thinking. How to manage chaos and complex processes. Business Architecture Modeling Platform]. Grevtsov Bucs (Grevtsov Publisher). 2011. 480 p.
  - Kalnichenko O. V., Morozov V. V., Khruty A. S.. Vykorystannja antysypatyvnogho upravlinnja proektamy pry stvorenni rozpodilenykh informacijnykh system [Use of antisipative project management in creating distributed information systems]. *Visnyk Nacional'nogho tekhnichnogho universytetu «KhPI». Zbirnyk naukovykh pracj. Serija: Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfeljamy, programamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management] Kharkiv: NTU "KhPI", 2018, no. 2 (1278), pp. 15–21. DOI: 10.20998/2413-3000.2018.1278.3
  - A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®)*. Sixth edition. Delaware, Pennsylvania, Newton Square 19073-3299, USA: Project Management Institute Four Campus Boulevard, 2017. 762 p.
  - Free ITIL*, v. 3 Available at: [http://www.wikiitil.ru/books/2015\\_Free\\_ITIL.pdf](http://www.wikiitil.ru/books/2015_Free_ITIL.pdf)
  - Morozov V., Kalnichenko O., Liubyma Iu.. Anticipative Approach to Project Management for the Creation of Distributed Information Systems. *Proceedings of the 2018 IEEE XIII-th International Scientific and Technical Conference on COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION TECHNOLOGIES (CSIT)*, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, September 11-14. V.2. 2018.

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Кальніченко Олена Володимирівна (Кальниченко Елена Владимировна, Kalnichenko Elena Volodimirovna)** – кандидат технічних наук, доцент, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, доцент кафедри технологій управління; м. Київ, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8003-6980>; e-mail: kv\_vl@ukr.net.

**Морозов Віктор Володимирович (Морозов Виктор Владимирович, Morozov Victor Volodimirovich)** – кандидат технічних наук, професор, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, завідувач кафедри технологій управління; м. Київ, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7946-0832>; e-mail: knumvv@gmail.com.

**О. Б. ДАНЧЕНКО, Д. І. БЕДРІЙ, І. Б. СЕМКО**

### УПРАВЛІННЯ КОНФЛІКТАМИ НАУКОВОГО ПРОЕКТУ

Управління людськими ресурсами у проектній діяльності вимагає від керівників різних ланок постійного моніторингу та контролю з метою попередження, запобігання й зниження ймовірності виникнення конфліктних ситуацій. За результатами проведеного аналізу наукових праць було зроблено висновок, що у більшості випадків успішна реалізація будь-якого проекту та задоволення потреб його стейкхолдерів залежить від професійних та компетентнісних здібностей, навичок й вмінь команди проекту, а також лідерських якостей керівника проекту та спроможності його уникати або запобігати впливу конфліктів. Пропонується нова компонента методології управління проектами, зокрема управління конфліктами наукового проекту, яка включає у себе процеси планування управління конфліктами проекту, ідентифікації конфліктів, аналізу конфліктів, планування реагування на конфлікти, здійснення реагування на конфлікти та моніторингу конфліктів. Впровадження цих процесів дозволить керівнику проекту та його команді брати на себе усвідомлений та контрольований ризик щодо виконання проекту з метою створення цінності. Конфлікт всередині кожного наукового проекту існує на двох рівнях, зокрема: індивідуальні конфлікти, які можуть мати вплив на досягнення однієї чи декількох цілей проекту, та загальні конфлікти, які виникають із поєднання індивідуальних конфліктів, стресів, проблем, тощо, та можуть впливати на реалізацію всього проекту. Керівник проекту повинен чітко усвідомлювати до яких наслідків можуть призвести деструктивні конфлікти та яким чином покращити вплив конструктивних конфліктів на реалізацію проекту. Зроблено висновок про те, що конфлікти можуть виникати протягом всього життєвого циклу наукового проекту, тому процеси управління конфліктами проекту повинні здійснюватися постійно із самого початку планування проекту до його успішного завершення та задоволення цілей стейкхолдерів, що ставляться перед проектом.

**Ключові слова:** науковий проект, конфлікт, управління конфліктами, команда проекту, людські ресурси, процес.

**Е. Б. ДАНЧЕНКО, Д. И. БЕДРИЙ, И. Б. СЕМКО**

### УПРАВЛЕНИЕ КОНФЛИКТАМИ НАУЧНОГО ПРОЕКТА

Управление человеческими ресурсами в проектной деятельности требует от руководителей разных уровней постоянного мониторинга и контроля с целью предупреждения, избегания и снижения вероятности возникновения конфликтных ситуаций. По результатам проведенного анализа научных работ был сделан вывод, что в большинстве случаев успешная реализация любого проекта и удовлетворения потребностей его стейкхолдеров зависит от профессиональных и компетентностных способностей, навыков и умений команды проекта, а также лидерских качеств руководителя проекта и его возможностей избегать или предупреждать влияние конфликтов. Предлагается новая компонента методологии управления проектами, в частности управление конфликтами научного проекта, которая включает в себя процессы планирования управления конфликтами проекта, идентификации конфликтов, анализа конфликтов, планирования реагирования на конфликты, осуществление реагирования на конфликты и мониторинга конфликтов. Внедрение этих процессов позволит руководителю проекта и его команде брать на себя осознанный и контролируемый риск относительно выполнения проекта с целью создания ценности. Конфликт внутри каждого научного проекта существует на двух уровнях, в частности: индивидуальный конфликт, которые могут влиять на достижение одной или нескольких целей проекта, и общие конфликты, которые возникают из-за сочетания индивидуальных конфликтов, стрессов, проблем, и др., и могут влиять на реализацию всего проекта. Руководитель проекта должен четко осознавать к каким последствиям могут привести деструктивные конфликты и каким образом улучшить влияние конструктивных конфликтов на реализацию проекта. Сделан вывод о том, что конфликты могут возникать на протяжении всего жизненного цикла научного проекта, поэтому процессы управления конфликтами проекта должны осуществляться постоянно с самого начала планирования проекта до его успешного завершения и удовлетворения целей стейкхолдеров, которые ставятся перед проектом.

**Ключевые слова:** научный проект, конфликт, управление конфликтами, команда проекта, человеческие ресурсы, процесс.

**O. B. DANCHENKO, D. I. BEDRII, I. B. SEMKO**

### CONFLICT MANAGEMENT OF SCIENTIFIC PROJECT

Human resource management in project activities requires managers at various levels to continuously monitor and control in order to prevent, avoid and reduce the occurrence of conflict situations. According to the results of the analysis of scientific work, it was concluded that in most cases the successful implementation of any project and meeting the needs of its stakeholders depends on the professional and competence abilities, skills and abilities of the project team, as well as the leadership qualities of the project manager and his ability to avoid or prevent conflicts. A new component of project management methodology is proposed, in particular, conflict management research project, which includes the processes of planning project conflict management, conflict identification, conflict analysis, conflict response planning, conflict response implementation and conflict monitoring. The implementation of these processes will allow the project manager and his team to take on a conscious and controllable risk regarding the implementation of the project in order to create value. Conflict within each research project exists on two levels, in particular: individual conflicts that can affect the achievement of one or several project goals, and general conflicts that arise due to a combination of individual conflicts, stresses, problems, etc., and can influence the implementation of the entire project. The project manager must clearly understand the consequences of destructive conflicts and how to improve the impact of constructive conflicts on the project implementation. It is concluded that conflicts can occur throughout the entire life cycle of a research project, therefore project conflict management processes should be implemented continuously from the very beginning of project planning to its successful completion and meeting the goals of stakeholders that are put in front of the project.

**Keywords:** research project, conflict, conflict management, project team, human resources, process.

**Вступ.** Управління людськими ресурсами у будь-якій сфері діяльності, зокрема у проектній, вимагає від керівників різних ланок постійного моніторингу та контролю з метою попередження, запобігання й зниження ймовірності виникнення конфліктних

ситуацій. Конфлікти можуть завдавати значної шкоди ефективній взаємодії та роботі команд проектів, а також можуть ставати причиною втрат ресурсів (фінансових, матеріальних, трудових, часових тощо). Поряд із тим, своєчасно виявлені та вирішені

© О. Б. Данченко, Д. І. Бедрій, І. Б. Семко, 2019

*Вісник Національного технічного університету «ХПИ».*

конфліктні ситуації можуть стати засобом вирішення актуальних завдань. Конфлікти дуже часто пов'язані з впливом «людського фактору» в проектах, тому важливе значення для сучасних керівників має оволодіння технікою управління ними на протидію необхідності вирішення конфліктних проблем із їх наслідками.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Сьогодні широко досліджуються питання управління людськими ресурсами у будь-якій сфері діяльності. Зокрема, методологія управління проектами [1] пропонує розглядати управління людськими ресурсами, комунікаціями та стейкхолдерами окремо, хоча у кожному із вказаних розділів присутній «людський фактор» та можливі невизначеності від їх діяльності або конфліктні ситуації.

Означені питання у своїх наукових працях розглядають науковці світу та нашої країни. Питання управління людськими ресурсами у проектах розглядають: Т. Демарко та Т. Листер [2], С.Д. Бушуєв [3], Н.С. Бушуєва [4], В.А. Рач [5], С.К. Чернов [6], О.Б. Данченко [7], О.І. Шерстюк [8] та ін. За результатами аналізу наведених робіт можна зробити висновок, що питання формування та управління командами проектів є дуже важливим, тому воно потребує від менеджера проекту постійної уваги й спроможності своєчасно реагувати на конфлікти та кадрові ризики.

Також є роботи, які присвячені управлінню стейкхолдерами проектів, зокрема: С.Д. Бушуєва [9], І.В. Чумаченко [10], Ю.Ю. Гусєвої [11], Фрімена Е. [12], М.А. Петрова [13] та ін., із їх огляду можна зробити висновок, що при взаємодії із стейкхолдерами, як внутрішніми, так і зовнішніми, також можуть виникати проблеми та ризики.

Бушуєвим С.Д., Бушуєвим Д.А. та Ярошенко Р.Ф. [14] були розглянуті структура та функції механізмів формування проривних компетенцій у програмах інноваційного розвитку організацій. З метою забезпечення лідерських позицій організацій щодо інноваційного розвитку була розглянута концентрична модель проривних компетенцій в інноваційних програмах організаційного розвитку та досліджена структура компетенцій в контексті відомих методологій управління інноваційними проектами та програмами. На підставі проведеного аналізу була сформована модель проривних компетенцій в управлінні інноваційними проектами, яка базується на трьохрівневому поданні, зокрема: стратегічному, тактичному та операційному, а також розглянуто специфіку застосування компетентнісного підходу в управлінні проектами, яка ґрунтується на формулу успіху щодо інновацій, які формують технічні, технологічні та організаційні прориви. Крім того, визначення властивостей компліментарних цінностей дозволило виявити вплив їх міграції при реалізації інноваційних програм в середовищі зацікавлених сторін. Однак, виділені критерії успіху для їх впровадження у наукових проектах не враховують можливість виникнення конфліктів та

стресів, що може призвести до зриву реалізації такого типу проектів.

У роботі [15] проведено аналіз підходів і методів розвитку креативного мислення для розв'язання нетипових задач в рамках ІТ-проектів. Для стимулювання попиту на креативність, створення умов для виявлення креативності носіями потенціалу та досягнення ключових бізнес-цілей проектів було проаналізовано й визначено позитивні та негативні сторони методів, основних технік й концепцій стимулювання креативності. Крім того, наведено аргументи щодо практичної користі застосування креативного підходу до вирішення завдань під час управління командами ІТ-проектів, коли потрібно виходити із зони комфорту звичайного процесу прийняття рішень. Однак, ці підходи та методи при реалізації наукових проектів можуть вимагати залучення додаткового фінансування з боку науковців, що є дуже складним в умовах обмеженого фінансування наукової діяльності.

Аналіз професійних компетенцій членів команди розробки програмних проектів та ефективного командування у роботі [16] дозволив автору запропонувати метод, який ґрунтується на принципі «колеса балансу» професійної узгодженості команди, що дозволяє наочно представити сумісність професійних знань та навичок всіх членів команди разом, виявити командні і персональні ризики нестачі знань для виконання ІТ проекту та отримати дані для подальшого прийняття рішень щодо їх усунення. Для наукових проектів цей метод є корисним, оскільки рівень знань й навичок науковців різний, а завдання, що ставляться перед командою науковців вимагають творчого, емоційного підходу та узгодженості думок всіх учасників проекту.

У роботі [17] розглянуто підхід до формування ефективної команди у сфері наукової діяльності, в рамках якого запропоновано вирішення наукової проблеми як проекту. Для цього було описано взаємодію між учасниками такого проекту та науковою проблемою у вигляді моделі, яка була побудована на підставі проведення аналогій між учасниками проекту шляхом використання стандарту РМВоК. Аналіз побудованої моделі проведено за допомогою ланцюгів Маркова. Зроблені авторами висновки дозволили розробити рекомендації щодо ефективного формування наукових шкіл як проектних команд, що також є корисним при управлінні науковими проектами.

З метою прийняття ефективних та якісних рішень у роботі [18] були проаналізовані завдання, що постають перед керівниками проекту, та було зроблено припущення стосовно їх вміння здійснювати активний пошук необхідної інформації, зокрема в частині розпізнавання емоційних станів співрозмовника, адекватної інтерпретації змісту отриманих відомостей з урахуванням їх характеру, ступеня їх повноти та достовірності, наявності «прихованого змісту», спроб маніпуляцій тощо. Таким чином, автором зроблено висновок про те, що керівник проекту повинен бути в змозі так

взаємодіяти зі своїми партнерами, підлеглими, щоб досягати намічених цілей, отримати необхідний ефект (зміна поведінки, думок, відносин і т. д.). Цей досвід також може стати у нагоді при реалізації наукових проектів у частині спілкування із замовниками, науковцями тощо, та підвищити ефективність управлінської діяльності проектного менеджера через розвиток його емоційного інтелекту.

Питання управління людськими ресурсами також потребує особливої уваги при реалізації наукових проектів, які спрямовані на отримання наукового результату, який є продуктом інтелектуальної праці науковця. Це, у першу чергу, пов'язано із тим, що праця науковця дуже залежить від емоційного, морального, психологічного та фізичного стану.

У роботі [19] проаналізовані особливості управління науковими проектами та зроблено висновок про те, що ефективна реалізація цього типу проектів залежить від людей та є трудомісткою.

Крім того, у роботі [20] відзначено, що успішна реалізація наукового проекту, зокрема доведення його до логічного завершення, створення якісного продукту та задоволення бажань стейкхолдерів, залежить від того, чи зміг керівник проекту сформувати ефективну команду проекту та організаційну структуру управління персоналом. Також, було зроблено висновок про те, що лідерські якості керівника проекту у випадку виникнення проблем та конфліктів можуть дозволити перевести деструктивні конфлікти у конструктивні з метою покращення внутрішнього середовища у команді проекту.

Таким чином, виходячи із того, що основними виконавцями наукового проекту є вчені – творчі особистості, то є велика ймовірність виникнення конфліктів та стресів. Від керівника будь-якого проекту, зокрема й наукового, вимагається своєчасно та якісно управляти конфліктами у разі їх виникнення й попереджати їх виникнення з метою створення комфортних умов праці та забезпечення морально-психологічного клімату в колективі.

**Мета статті** полягає у проведенні аналізу підходів до управління конфліктами й стресами та розроблення нового розділу методології управління проектами, який присвячено управлінню конфліктами у наукових проектах, який дозволить об'єднати усі наявні та нові рекомендації із конфліктології.

**Вклад основного матеріалу.** Жоден проект та його команда не можуть уникнути взагалі будь-яких серйозних проблем, зокрема конфліктів та стресів [1,20]. В процесі виконання будь-якого проекту, зокрема й наукового, є необхідність залучати багато людей та організацій – внутрішніх та зовнішніх стейкхолдерів, тому щодня команди проектів можуть стикатися із найрізноманітнішими проблемними ситуаціями, пов'язаними з «людським фактором» [1, 20, 21].

До них можна віднести як окремі неприємні інциденти, так й намічені негативні тенденції. Значною мірою причинами їх виникнення є відмінності учасників проекту за віком, освітою, стажем роботи, професійним та життєвим досвідом, розходження у їх функціях та обов'язках, цілях та завданнях, а також різноманітність особистих якостей, цінностей, установок, інтересів, поглядів на проблеми, що виникають у процесі реалізації проекту [20, 21]. В результаті всіх цих відмінностей зростає ймовірність виникнення конфліктних ситуацій та конфліктів. Наявність подібних проблем є невід'ємною частиною будь-якого проекту, зокрема й наукового.

Зрозуміло, що мова йде не про індивідуальні випадки, які можуть бути обумовлені суб'єктивними причинами, а про виявлені тенденції до повторюваності подібних випадків, що потребують аналізу та втручання. Виявлення зазначених тенденцій вимагає постійного моніторингу та контролю з боку керівника проекту.

Управління конфліктами наукового проекту включає у себе процеси, які пов'язані із здійсненням планування управління конфліктами, ідентифікацією, аналізом, плануванням реагування, здійсненням реагування, а також із моніторингом конфліктів у проекті.

Метою управління конфліктами наукового проекту є максимальне підвищення ймовірності його успішного завершення шляхом:

- підвищення ймовірності виникнення позитивних конфліктів та підсилення їх впливу;
- зниження ймовірності виникнення негативних конфліктів та послаблення їх впливу.

На рис. 1 представлена загальна схема процесів управління конфліктами наукового проекту. Процеси конфліктів в управлінні науковими проектами наведені у вигляді дискретних процесів із визначеними межами, хоча на практиці вони накладаються один на одного та взаємодіють будь-якими способами.

Управління конфліктами наукового проекту включає у себе наступні процеси:

1. Планування управління конфліктами – це процес, який визначає яким чином слід здійснювати заходи із управління конфліктами проекту (рис. 2).

2. Ідентифікація конфліктів – це процес виявлення індивідуальних конфліктів проекту, а також джерел загального конфлікту проекту та їх документування (рис. 3).

3. Аналіз конфліктів – це процес визначення пріоритетів відносно індивідуальних та загальних конфліктів проекту для подальшого аналізу або дій, що виконуються шляхом оцінки ймовірності виникнення та впливу конфліктів, а також інших характеристик. Крім того, цей процес також включає проведення кількісної оцінки впливу ідентифікованих конфліктів на цілі проекту в цілому (рис. 4).



Рис. 1. Загальна схема управління конфліктами наукового проекту

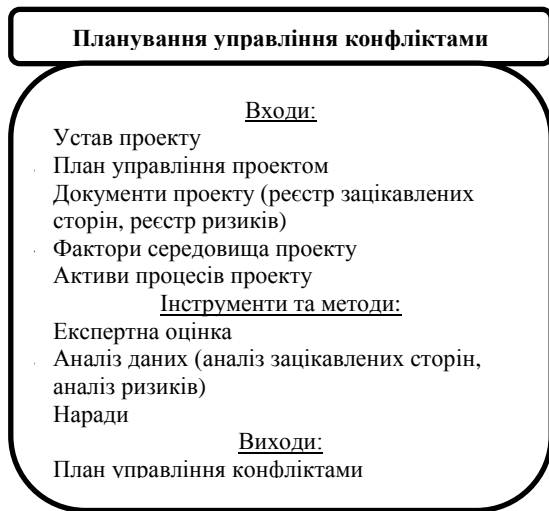


Рис. 2. Процес планування управління конфліктами наукового проекту

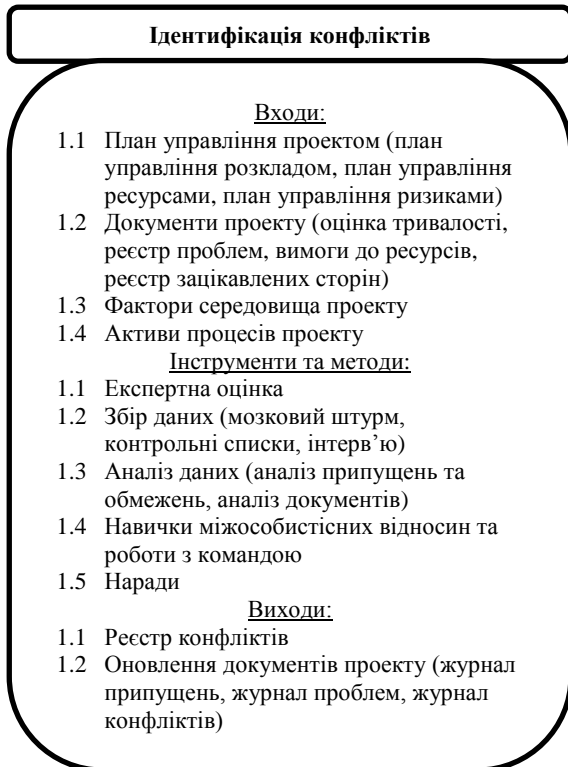


Рис. 3. Процес ідентифікації конфліктів наукового проекту

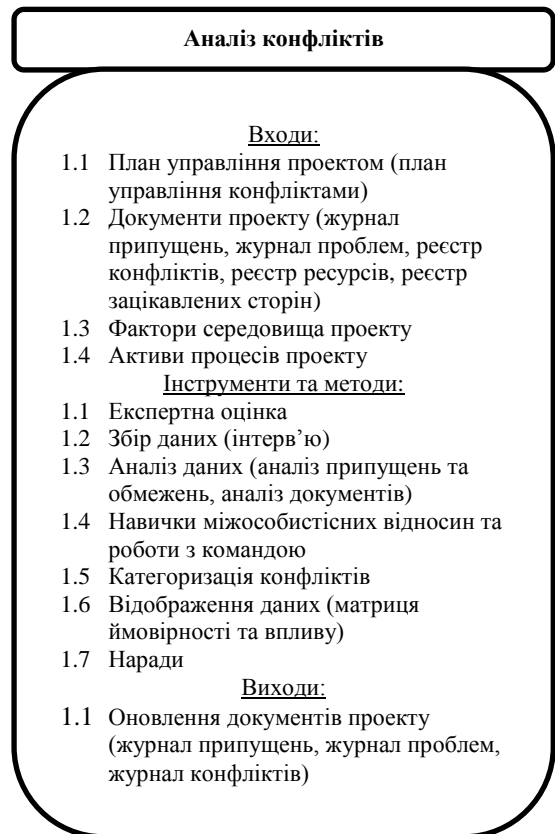


Рис. 4. Процес аналізу конфліктів наукового проекту

4. Планування реагування на конфлікти – це процес розроблення варіантів, обрання стратегій та погодження дій відносно впливу індивідуальних та загальних конфліктів на проект (рис. 5).

5. Здійснення реагування на конфлікти – це процес виконання погоджених планів реагування на конфлікти (рис. 6).

6. Моніторинг конфліктів – це процес моніторингу виконання погоджених планів реагування на конфлікти, відстеження ідентифікованих конфліктів, виявлення та аналіз нових конфліктів та оцінки результативності процесу управління конфліктами протягом всього життєвого циклу проекту (рис. 7).

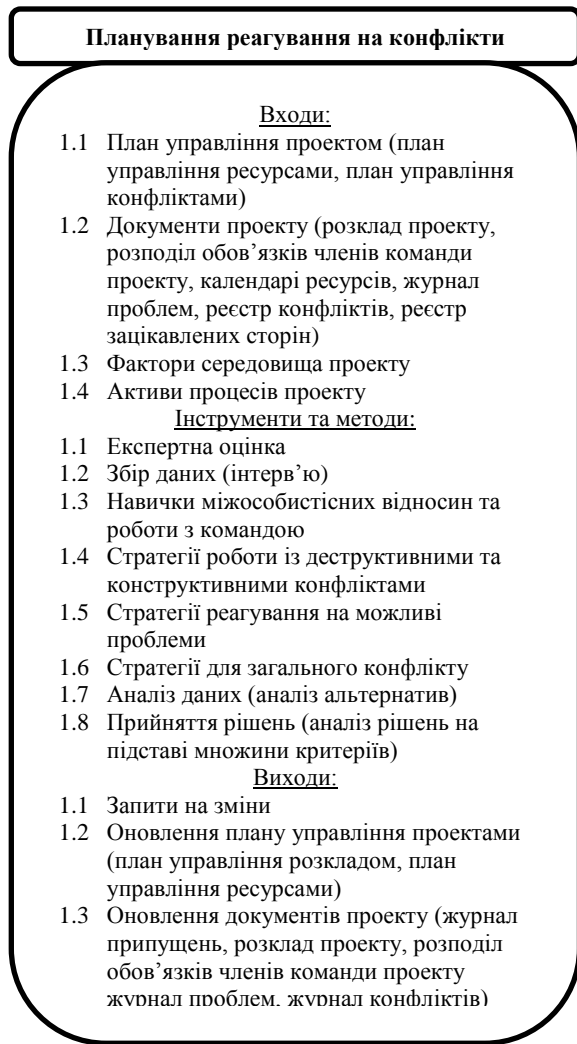


Рис. 5. Процес планування реагування на конфлікти наукового проекту

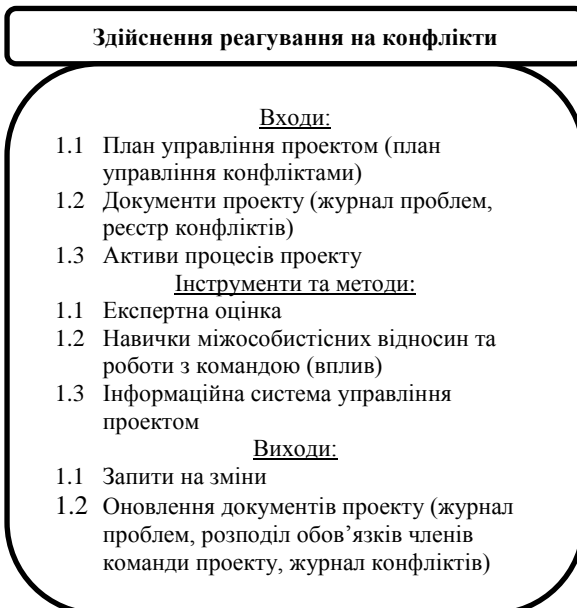


Рис. 6. Процес здійснення реагування на конфлікти наукового проекту

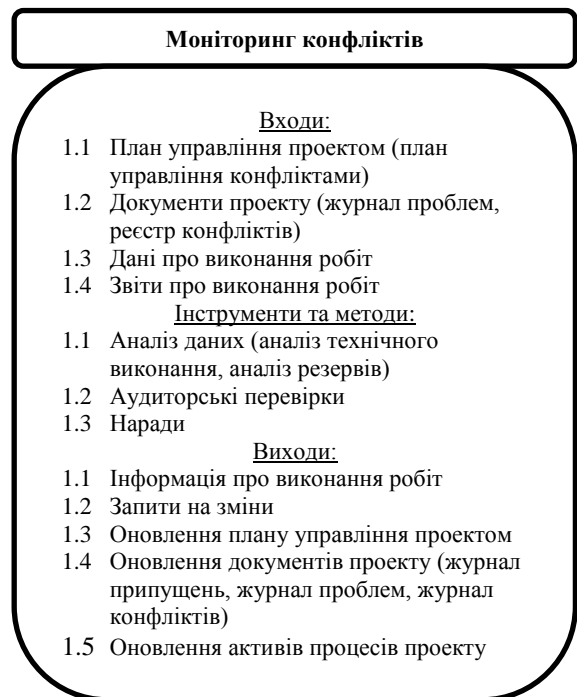


Рис. 7. Процес моніторингу конфліктів наукового проекту

На усі проекти можуть впливати конфлікти та проблеми, оскільки вони є унікальними підприємствами із різним рівнем складності, які реалізуються з метою отримання прибутків. Вони здійснюються у контексті обмежень та припущень, а також очікувань зацікавлених сторін, які можуть суперечити одне одному та змінюватися. Керівник проекту та його команда повинні брати на себе усвідомлений та контрольований ризик щодо виконання проекту з метою створення цінності.

Мета управління конфліктами наукового проекту полягає в ідентифікації конфліктів та управлінні ними, які не є предметом інших процесів управління проектом. Якщо не управляти конфліктами, вони мають потенціал викликати відхилення проекту від плану та можуть призвести до того, що цей проект не досягне встановлених цілей. У кінцевому рахунку від результативності управління конфліктами наукового проекту прямо залежить успішне його завершення.

Конфлікт всередині кожного наукового проекту існує на двох рівнях, зокрема:

- індивідуальні конфлікти, які можуть мати вплив на досягнення однієї чи декількох цілей проекту;

- загальні конфлікти, які виникають із поєднання індивідуальних конфліктів, стресів, проблем, тощо, та можуть впливати на реалізацію всього проекту.

Управління конфліктами наукового проекту повинно бути спрямоване на використання або посилення впливу конструктивних конфліктів та, в той же час, уникнення або пом'якшення наслідків деструктивних. Результатом некерованих деструктивних конфліктів можуть стати такі проблеми, як затримки, перевищення вартості,



зниження показників виконання або втрата репутації. У свою чергу, конструктивні конфлікти, за умови їх використання, можуть надати вигоди, наприклад, скоротити час та вартість, підвищити показники виконання або закріпити репутацію.

Конфлікти можуть виникати протягом всього життєвого циклу наукового проекту, тому процеси управління конфліктами проекту повинні здійснюватися ітеративно. Спочатку питання конфліктів повинні розглядатися на етапі планування проекту в процесі його планування при формуванні його стратегії. Моніторинг та управління конфліктами повинні здійснюватися протягом прогресу проекту, щоб його виконання йшло за встановленим планом, а проти конфліктів, які можуть несподівано виникнути, приймалися необхідні заходи.

З метою результативного управління конфліктами конкретного наукового проекту його команді необхідно знати, який рівень схильності до конфлікту при вирішенні задач досягнення цілей проекту є припустимим. Це визначається за допомогою виміру порогів конфлікту, які показують схильність проекту та стейкхолдерів до конфлікту. Пороги конфлікту є виразом ступеню припустимих варіацій у рамках цілі проекту. Вони безпосередньо заявляються та доводяться до відома команди проекту та відображаються у визначеннях рівнів впливу конфліктів на проект.

Оскільки кожен науковий проект є унікальним, порядок застосування процесів управління конфліктами необхідно адаптувати.

Адаптація процесів управління конфліктами наукового проекту залежить від наступних факторів:

- масштаб проекту. Керівнику наукового проекту та його команді необхідно дати відповіді на такі питання, зокрема: чи потребує проект більш деталізованого підходу до управління конфліктами з урахуванням його масштабу з точки зору бюджету, тривалості, змісту або кількісного складу команди? Або проект настільки невеликий, що це дає підґрунтя для використання спрощеного процесу управління конфліктами?

- складність проекту. Чи вимагається більш ретельно відпрацьований підхід до управління конфліктами з урахуванням високих рівнів інновацій, використання нових технологій, комерційних умов, інтерфейсів або зовнішніх залежностей, які збільшують складність проекту? Або проект є настільки простим, що достатньо використати спрощений процес управління конфліктами?

- важливість проекту. Наскільки важливий проект із стратегічної точки зору? Чи зростає ступінь конфліктності даного проекту у зв'язку із тим, що його метою є створення проривних можливостей, вирішення істотних комплексних питань роботи проектною організацією, або з тим, що він пропонує значну інновацію продукту?

- підхід до розробки. Чи виконується цей проект за методом «водоспаду», коли процеси управління конфліктами протікають послідовно та ітеративно, або на підставі гнучкого підходу, коли із

конфліктами працюють на початку кожної ітерації, а також протягом її виконання?

Адаптація процесів управління конфліктами проекту з метою врахування вказаних факторів є частиною процесу планування управління конфліктами, а кінцеві результати рішень щодо адаптації реєструються у плані управління конфліктами.

Зокрема, якщо мова йде про середовища із високою варіативністю, то вони характеризуються більш високим рівнем конфліктів, проблем та стресів. З урахуванням цієї обставини, в управлінні науковими проектами за допомогою використання адаптивних підходів застосовуються крос-функціональні команди проекту для прискорення процесу обміну знаннями та забезпечення розуміння конфліктів та управління ними. Конфлікти розглядаються будь-який раз при виборі змісту кожної ітерації; аналіз, ідентифікація конфліктів та управління ними здійснюється також у ході кожної ітерації. Крім цього, облік вимог ведеться за допомогою документів, що безперервно оновлюються, а пріоритизація робіт може змінюватися протягом прогресу проекту на підставі більш повного розуміння поточної схильності конфліктам.

**Висновки.** Розроблені процеси управління конфліктами наукового проекту можуть стати основою для нової компоненти методології управління проектами. Ця компонента дозволить включити до плану управління проекту рекомендації стосовно управління конфліктами проекту з метою запобігання впливу деструктивних конфліктів та посиленню впливу конструктивних конфліктів. Це дозволить забезпечити ефективне, своєчасне та якісне планування проекту, а також саму його реалізацію.

В подальшому планується проводити дослідження щодо розроблення моделей та методів ефективного управління людськими ресурсами проекту.

#### Список літератури

1. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*. Sixth Edition. Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, 2017. 756 p.
2. Демарко, Т., Листер, Т. *Человеческий фактор: успешные проекты и команды*. СПб.: Символ-Плюс, 2005. 200 с.
3. Бушуев, С. Д., Морозов, В. В. *Динамичне лідерство в управлінні проектами: Монографія*. Українська асоціація управління проектами. 2-е вид. К.: УАУП, 2000. 312 с.
4. Бушуев, С. Д., Бушуева Н. С., Бабаев И. А. [и др.] *Креативные технологии управления проектами и программами*. К. : «Самит-Книга», 2010. 768 с.
5. Рач, В. А., Черпаха Г. С. Модель определения рациональной роли члена команды проекта. *Управление проектами и развитие производства*. 2003. № 3. С. 70–79.
6. Чернов, С. К., Левит А. А. Основы эффективной работы проектной команды. *Радиоэлектрон. і комп'ют. системи*. 2007. № 3. С. 128–133.
7. Данченко, О. Б., Кузьмінська Ю. М. Креативний потенціал команди як фактор успіху проекту. *Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр.* Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2012. № 3 (43). С. 70–74.
8. Шерстюк, О. И., Колесников А. Е. Использование метода ранжирования при формировании необходимого набора

- компетенцій команди проєкта. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. Харків : НТУ «ХПІ», 2018. № 2 (1278). С. 31–37. DOI: 10.20998/2413-3000.2018.1278.5.
9. Бушуєв, С. Д., Бушуєва Н. С., Захаров А. М. Модели и методы стратегического развития быстрорастущих организаций. *Управление проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. пр. Луганськ : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2006. № 1(17). С. 5–13.*
  10. Кадькова, И. Н., Ларина С. А., Чумаченко И. В. Управление внутренними стейкхолдерами проектов при реализации стратегии программы. *Управление развитием сложных систем*. 2016. № 28. С. 68–74.
  11. Гусєва, Ю. Ю., Сидоренко М. В., Чумаченко И. В. Управління зацікавленими сторонами освітніх проєктів. *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. 2016. № 2 (1174). С. 8–12. DOI: 10.20998/2413-3000.2016.1174.2.
  12. Freeman, R. E. *Stakeholder Theory: The State of the Art*. Cambridge University Press, 2010. 300 p.
  13. Петров, М. А. Теория заинтересованных сторон: пути практического применения. *Вестник СПбГУ*. Сер. 8. 2004. № 16. С. 51–68.
  14. Бушуєв, С. Д., Бушуєв Д. А., Ярошенко Р. Ф. Проривні компетенції в управлінні інноваційними проєктами та програмами. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. Харків : НТУ «ХПІ», 2018. № 1 (1277). С. 3–9 DOI: 10.20998/2413-3000.2018.1277.1.
  15. Чубенко, М. О., Новохацька Д. В. Аналіз теорій та методів розвитку управління креативним потенціалом в командах IT-проєктів. *Управління розвитком складних систем*. 2017. № 31. С. 75–82.
  16. Водолазкіна, К.О. Аналіз сумісної професійної компетентності команди проєкту. *Управління розвитком складних систем*. 2016. № 28. С. 57–62.
  17. Лукьянов, Д. В., Колесникова Е. В. Формирование научных школ как команд в контексте проектного подхода. *Управління розвитком складних систем*. 2017. № 30. С. 54–61.
  18. Бушуєв, С. Д., Русан Н. І. Емоційний інтелект керівника проєкту. *Управління розвитком складних систем*. 2016. № 28. С. 47–56.
  19. Бедрий, Д. І. Особливості проєктно-орієнтованого управління науковими проєктами. *Project, Program, Portfolio Management: матеріали Другої Міжнародної науково-практичної конференції 08-09 грудня 2017 року*. Т. 2. Одеса : ОНПУ, 2017. С. 15–18.
  20. Данченко, О. Б., Бедрий Д. І., Семко І. Б. Концептуальна модель формування високоєфективної команди наукового проєкту. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. Харків : НТУ «ХПІ», 2018. № 1 (1277). С. 51-56. DOI: 10.20998/2413-3000.2018.1277.8.
  21. Мороз, О. О., Сметанюк О. А., Лазарчук О. В. *Теорія конфліктів в контексті побудови загальної моделі ефективності сучасного підприємства: монографія*. Вінниця: ВНТУ, 2010. 256 с.
  22. Новікова, Н. Управління конфліктами в організації: підходи до вирішення та профілактики. *Галицький економічний вісник*. 2013. № 2(41). с.79–83.
  5. Rach V.A., Cherepakha G.S. Model' opredeleniya ratsional'noy roli chlena komandy proyektu [The model for determining the rational role of a member of a project team]. *Upravlinnja proektamy ta rozvytok vyrobnyctva* [Project management and production development]. Lugans'k : SNU im. V. Dalja, 2003, no. 3, pp. 70–79.
  6. Chernov S.K., Levit A.A. Osnovy effektivnoy raboty proyektnoy komandy [Basics of the effective work of the project team]. *Radioelektronni i komp'yuterni systemy* [Radioelectronic and computer systems]. Kharkiv: KhAI, 2007, no 3, pp. 128–133.
  7. Danchenko O.B., Kuzminskaya Yu.M. Kreatyvnyy potentsial komandy yak faktor uspihku proektu [Creative potential of the team as a factor of project success]. *Upravlinnja proektamy ta rozvytok vyrobnyctva* [Project management and production development]. Lugans'k : SNU im. V. Dalja, 2012, no. 3 (43), pp. 70–74.
  8. Sherstyuk O.I., Kolesnikov A.E. Ispol'zovaniye metoda ranzhirovaniya pri formirovani neobkhodimogo nabora kompetentsiy komandy proyektu [The use of the ranking method in the formation of the necessary set of competences of the project team]. *Visnyk nacional'nogho tekhnichnogho universytetu «KhPI». Seriya: Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfeljamy, proqramamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2018, no. 2 (1278), pp. 31–37. DOI: 10.20998/2413-3000.2018.1278.5.
  9. Bushuyev S.D., Bushuyeva N.S., Zakharov A.M. Modeli i metody strategicheskogo razvitiya bystrorastushchikh organizatsiy [Models and methods of strategic development of fast-growing organizations]. *Upravlinnja proektamy ta rozvytok vyrobnyctva* [Project management and production development]. Lugans'k : SNU im. V. Dalja, 2006, no. 1 (17), pp. 5–13.
  10. Kadykova I.N., Larina S.A., Chumachenko I.V. Upravleniye vnutrennimi steykholderami proyektov pri realizatsii strategii programmy [Management of internal project stakeholders in the implementation of the program strategy]. *Upravleniye razvitiyem slozhnykh sistem* [Managing the development of complex systems]. Kiev, KNUBA, 2016, no.28, pp. 68-74.
  11. Husyeva Yu.Yu., Sydorenko M.V., Chumachenko I.V. Upravlinnya zatsikavlenymy storonamy osvitnikh proektiv [Management of Stakeholders of Educational Projects]. *Visnyk nacional'nogho tekhnichnogho universytetu «KhPI». Seriya: Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfeljamy, proqramamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2016, no. 2, pp. 8–12. DOI: 10.20998/2413-3000.2016.1174.2.
  12. Freeman R.E. *Stakeholder Theory: The State of the Art*. Cambridge University Press, 2010. 300 p.
  13. Petrov M.A. Teoriya zainteresovannykh storon: puti prakticheskogo primeneniya [Stakeholder Theory: Ways of Practical Application]. *Vestnik SPbGU* [Bulletin of SPbSU]. Spb, SPbGU, 2004, ser. 8, no 16, pp. 51–68.
  14. Bushuyev S.D., Bushuyev D.A., Yaroshenko R.F. Proryvni kompetentsiyi v upravlinni innovatsiyynykh proektamy ta proqramamy [Dropping competencies in the management of innovative projects and programs]. *Visnyk nacional'nogho tekhnichnogho universytetu «KhPI». Seriya: Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfeljamy, proqramamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2018, no. 1 (1277), pp. 3–9. DOI: 10.20998/2413-3000.2018.1277.1.
  15. Chubenko, M. O., Novokhacjka D. V. Analiz teorii ta metodiv rozvytku upravlinnya kreatyvnykh potentsialom v komandakh IT-proektiv [Analysis of theories and methods for developing creative potential management in IT project teams]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh sistem* [Managing the development of complex systems]. Kiev, KNUBA, 2017, no.31, pp. 75–82.
  16. Vodolazkina K.O. Analiz sumisnoyi profesiyanoi kompetentnosti komandy proektu [Analysis of the joint professional competence of the project team]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh sistem* [Managing the development of complex systems]. Kiev, KNUBA, 2016, no.28, pp. 57–62.
  17. Luk'yanov D.V., Kolesnikova Ye.V. Formirovaniye nauchnykh shkol kak komand v kontekste proyektного podkhoda [Formation of scientific schools as teams in the context of the project approach]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh sistem* [Managing the development of complex systems]. Kiev, KNUBA, 2017, no.30, pp. 54–61.

## References (transliterated)

1. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*. Sixth Edition. Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, 2017. 756 p.
2. Demarko T., Lister T. *Chelovecheskiy faktor: uspeshnyye proyekty i komandy* [The human factor: successful projects and teams]. SPb, Symbol Plus, 2005. 200 p.
3. Bushev S. D., Morozov V. V. *Dinamichne liderstvo v upravlinni proektamy* [Dynamic Leadership in Project Management]. Kyiv, Ukrainian Project Management Association, 2000. 312 p.
4. Bushuev S.D., Bushueva N.S., Babaev I.A. et al. *Kreativnye tehnologii upravleniya proektami i programmami*. [Creative Technology project and program management]. Kyiv, «Samit-Kniga», 2010. 768 p.

18. Bushuyev S.D., Rusan N.I. Emotsiynnyy intelekt kerivnyka proektu [Emotional intelligence of the project manager]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh system* [Managing the development of complex systems]. Kiev, KNUBA, 2016, no.28, pp. 47–56.
19. Bedrii D. I. Osoblyvosti proektno-oriyentovanoho upravlinnya naukovymy proektamy [Features of project-oriented management of scientific projects]. *Materialy Druhoi Mizhmarodnoyi naukovo praktychnoyi konferentsiyi «Project, Program, Portfolio Management»* [Abstracts of the II International Scientific and Practical Conference « Project, Program, Portfolio Management »]. Odesa, ONPU, 2017, pp. 15–18.
20. Danchenko O.B., Bedrii D.I., Semko I.B. Konceptualjna modelj formuvannja vysokoefektyvnoji komandy naukovogho proektu [Conceptual model for the formation of a highly effective team of scientific projects]. *Visnyk nacionaljnogho tekhnichnogho universytetu «KhPI»*. Serija: *Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfeljamy, proghramamy ta proektamy* [Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkov, NTU “KhPI” Publ., 2018, no. 1 (1277), pp. 51–56. DOI: 10.20998/2413-3000.2018.1277.8.
21. Moroz O.O., Smetanyuk O.A., Lazarchuk O.V. *Teorija konfliktiv v konteksti pobudovy zagaljnoji modeli efektyvnosti suchasnogho pidpryjemstva: monohrafija* [Conflict theory in the context of constructing a general model of the efficiency of a modern enterprise]. Vinnitsa, VNTU, 2010. 256 p.
22. Novikova N. Upravlinnya konfliktamy v orhanizatsiyi: pidkhody do vyrishennya ta profilaktyky [Conflict Management in the Organization: Approaches to Decision and Prevention]. *Halys'ky ekonomichnyy visnyk* [Galician Economic Journal]. Ternopil, TNTU, 2013, no. 2 (41), pp.79–83.

Надійшла (received) 15.12.2018

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Данченко Олена Борисівна (Данченко Елена Борисовна, Danchenko Elena Borisovna)** – доктор технічних наук, доцент, Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, завідувач кафедри бізнес-адміністрування та управління проектами; тел. (067) 5931102; e-mail: elen\_danchenko@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-5657-9144.

**Бедрій Дмитро Іванович (Бедрий Дмитрий Иванович, Bedrii Dmytro Ivanovych)** – кандидат технічних наук, Державне підприємство “Український науково-дослідний інститут радіо і телебачення”, Одеса, заступник директора з наукової роботи; тел.: (067) 4871204; e-mail: dimi7928@gmail.com. ORCID: 0000-0002-5462-1588.

**Семко Інга Борисівна (Семко Инга Борисовна, Semko Inga Borisyvna)** – кандидат технічних наук, Черкаський державний технологічний університет, старший викладач кафедри електротехнічних систем; тел.: (067) 5834039; e-mail: semkoinga77@gmail.com. ORCID: 0000-0002-6251-5830.

***В. М. ПИТЕРСЬКА***

## **МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЮ НАУКОВИХ ПРОЄКТІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В РАМКАХ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Пропонується механізм формування та управління портфелями наукових проєктів закладів вищої освіти на основі ризико-орієнтованого підходу. Наявні методи управління інноваційною діяльністю не дають змогу кількісно оцінити всю множину ризиків в процесі реалізації інноваційних проєктів, що не дозволяє розподілити їх між різними учасниками таких проєктів таким чином, щоб врахувати інтереси всіх стейкхолдерів інноваційної діяльності. Статистика продемонструвала негативні результати щодо проведення наукових досліджень та їх впровадження в Україні в останні десятиріччя. В основі такого становища лежать дві основні причини – економічна (недостатнє фінансування) й організаційна (неефективне управління державними закладами). Розроблено механізм формування портфелю наукових проєктів закладів вищої освіти, що дозволяє здійснювати управління науковою діяльністю закладів вищої освіти на основі моделей ризик-менеджменту. В роботі запропоновано метод, згідно з яким результати наукового проєкту оцінюються за показниками стратегічних цілей. Інтегрований показник ефективності проєкту визначається як довжина траєкторії, пройдена закладом вищої освіти в напрямку бажаного стану. Запропоновані моделі та методи управління інноваційною діяльністю закладів вищої освіти були використані при управлінні науковою діяльністю Одеського національного морського університету. Впровадження портфельного методу управління науковою діяльністю дозволило досягти стратегічної мети університету в рамках реалізації місії інноваційної програми. Потенційні проєкти, розташовані в порядку зменшення рейтингу формують портфель у такій послідовності – у портфель включаються: всі наукові проєкти, що були розпочаті у минулому році; наукові проєкти, що були завершені у минулому році, але які потребують доопрацювання (наприклад, вирішення питань впровадження результатів); з розгляду виключаються «ризиковані» проєкти, для яких значення коефіцієнту досяжності цілей менше 0,5; включаються наукові проєкти із запропонованих потенційними науковими керівниками по мірі зменшення їхнього рейтингу.

**Ключові слова:** портфель наукових проєктів, управління ризиками портфелю проєктів, науковий проєкт, інноваційна діяльність, заклад вищої освіти.

***В. М. ПИТЕРСКАЯ***

## **МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРТФЕЛЯ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ В РАМКАХ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Предлагается механизм формирования и управления портфелями научных проектов высших учебных заведений на основе риск-ориентированного подхода. Имеющиеся методы управления инновационной деятельностью не позволяют количественно оценить все множество рисков в процессе реализации инновационных проектов, что не позволяет распределить их между различными участниками таких проектов таким образом, чтобы учесть интересы всех стейкхолдеров инновационной деятельности. Статистика показала отрицательные результаты по проведению научных исследований и их внедрению в Украине в последние десятилетия. В основе такого положения лежат две основные причины – экономическая (недостаточное финансирование) и организационная (неэффективное управление государственными учреждениями). Разработан механизм формирования портфеля научных проектов высших учебных заведений, который позволяет осуществлять управление научной деятельностью учреждений высшего образования на основе моделей риск-менеджмента. В работе предложен метод, согласно которому результаты научного проекта оцениваются по показателям стратегических целей. Интегрированный показатель эффективности проекта определяется как длина траектории, пройденная учреждением высшего образования в направлении желаемого состояния. Предложенные модели и методы управления инновационной деятельностью высших учебных заведений были использованы при управлении научной деятельностью Одесского национального морского университета. Внедрение портфельного метода управления научной деятельностью позволило достичь стратегической цели университета в рамках реализации миссии инновационной программы. Потенциальные проекты, расположенные в порядке убывания рейтинга, формируют портфель в такой последовательности – в портфель включаются все научные проекты, которые были начаты в прошлом году; научные проекты, которые были завершены в прошлом году, но требуют доработки (например, решение вопросов внедрения результатов); из рассмотрения исключаются «рискованные» проекты, для которых значение коэффициента достижения целей меньше 0,5; включаются научные проекты из предложенных потенциальными научными руководителями на мере уменьшения их рейтинга.

**Ключевые слова:** портфель научных проектов, управление рисками портфеля проектов, научный проект, инновационная деятельность, учреждение высшего образования.

***V. M. PITERSKA***

## **THE MECHANISM OF FORMATION OF A PORTFOLIO OF RESEARCH PROJECTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS WITHIN INNOVATION PROGRAMS**

Mechanism is proposed for the formation and management of portfolios of research projects of higher educational institutions on the basis of a risk-based approach. The existing methods of innovation management do not allow to quantify all the many risks in the implementation of innovative projects, which does not allow to distribute them among various participants of such projects in such a way as to take into account the interests of all stakeholders of innovation activities. Statistics showed negative results on the conduct of scientific research and their implementation in Ukraine in recent decades. This situation is based on two main reasons – economic (insufficient financing) and organizational (ineffective management of public institutions). A mechanism of forming a portfolio of research projects of higher educational institutions has been developed, which allows for managing scientific activities of institutions of higher education based on risk management models. The paper proposes a method according to which the results of a research project are evaluated by indicators of strategic goals. An integrated project performance indicator is defined as the length of the trajectory traveled by the higher education institution towards the desired state. The proposed models and methods of managing the innovative activities of higher educational institutions were used to manage the scientific activities of the Odessa National Maritime University. The introduction of the portfolio management method of scientific activity made it possible to achieve the strategic goal of the university as part of the implementation

© В. М. Пітерська, 2019

of the mission of the innovation program. Potential projects, arranged in descending order of rating, form a portfolio in such a sequence – all research projects that were launched last year are included in the portfolio; research projects that were completed last year, but need to be improved (for example, addressing issues of implementation of the results) are included in the portfolio; “risky” projects for which the value of the goal attainability goal is less than 0.5 are excluded from consideration; scientific projects from those proposed by potential research leaders as their ranking decreases are included in the portfolio.

**Keywords:** portfolio of scientific projects, risk management of the portfolio of projects, scientific project, innovation activity, higher education institution.

**Вступ.** Наукова та науково-технічна діяльність у закладах вищої освіти є невід’ємною складовою освітньої діяльності і провадиться з метою інтеграції наукової, освітньої і виробничої діяльності в системі вищої освіти. Згідно [1] рівень розвитку науки і техніки є визначальним чинником прогресу суспільства, підвищення добробуту громадян, їх духовного та інтелектуального зростання [1]. Цим зумовлена необхідність пріоритетної державної підтримки розвитку науки як джерела економічного зростання і невід’ємної складової національної культури та освіти, створення умов для реалізації інтелектуального потенціалу громадян у сфері наукової і науково-технічної діяльності, забезпечення використання досягнень вітчизняної та світової науки і техніки для задоволення соціальних, економічних, культурних та інших потреб [1].

Більше 70% всіх коштів в науку надходить з бюджету, а їх споживачами є переважно або бюджетні структури, або компанії, найтіснішим чином асоційовані з державою. Важливо, що держава по відношенню до них виконує в основному роль фінансиста і контролера, але не ефективного інвестора або партнера. Подібна модель організації та підтримки сфери наукової та інноваційної діяльності має зрозумілі переваги і недоліки. З одного боку, є можливість досить оперативно нарощувати фінансування пріоритетів (напрямок, областей, секторів), впливати на мотивацію учасників процесу. З іншого, очевидні проблеми вибору цих пріоритетів і ефективного витрачання ресурсів. Держава не вмє гнучко реагувати на внутрішні і зовнішні виклики, домагатися сталого зростання науковою продуктивністю, забезпечувати необхідний ступінь свободи і автономії дослідних центрів, самих вчених. Отримуючи кошти від держави, бізнесові структури, як правило, не активізуються в цій області, а заміщають власні кошти (на проведення досліджень, закупівлю наукових результатів і нових технологій) державними. Небажання бізнесу фінансувати науку «за свій рахунок» виливається в зниження «ваги» інтелектуальної складової його діяльності, що, в свою чергу, відбивається на конкурентоспроможності продукції, неможливості знайти нішу на глобальному ринку [2].

Сучасний університет приймає на себе ціль соціального та економічного розвитку при виконанні інноваційної діяльності. На міжнародному рівні простежується зміна цілей університетів – окрім наукової та освітньої, виникає ціль інноваційної активності [3].

Ця мета включає розробку та трансфер технологій, комерціалізацію продуктів академічної науки, управління інтелектуальною власністю з метою

отримання прибутку, створення нових бізнесових структур.

На жаль, в Україні, використання досвіду функціонування ЗВО за передовими міжнародними моделями знаходиться на катастрофічно низькому рівні.

**Аналіз і характеристика проблеми.** Сучасні умови здійснення наукової діяльності українськими закладами вищої освіти (далі – ЗВО) характеризуються негативними тенденціями в якості проведення наукових досліджень, які не дають змогу отримувати реальні кошти за наукові результати, що викликає відсутність фінансових ресурсів для власного розвитку і модернізації матеріально-технічної бази для наукових експериментів.

Всі університети, що входять до світових рейтингів в топ-10 і навіть до першої сотні, являють собою потужні науково-освітні корпорації, центри наукових знань і генератори інноваційного розвитку.

Загальносвітовий тренд, який не можна ігнорувати, полягає в тому, що сучасний університет вже не може і не повинен займатися тільки підготовкою кадрів.

Якщо не виникне адекватного середовища підтримки інноваційної діяльності в ЗВО на основі залучення до співпраці з ЗВО бізнесових структур та державних органів, що забезпечуватиме супровід інноваційних програм на всіх етапах розвитку, а також попит на проривні інновації з боку зацікавлених сторін, то українські ЗВО будуть втрачати кваліфікованих вчених, які поповнюватимуть відомі технологічні парки і наукові установи закордонних держав.

Необхідні докорінні зміни в корпоративній культурі здійснення наукової діяльності університетом.

Потрібне перетворення ЗВО на майданчик, відкритий для інноваторів, бізнесових структур, венчурної індустрії, а також з поступової зміни свідомості академічного середовища з огляду на важливість комерціалізації наукових результатів.

Наукові дослідження ЗВО і бізнесова діяльність в рамках виконання інноваційних програм мають будуватися на єдиному принципі, адже інноваційна діяльність є процесом з заздалегідь невідомим результатом. Тривалість і успішність становлення університету за міжнародними моделями багато в чому залежить від змін в економіці і суспільстві в цілому.

Як вже було наголошено, основними центрами виконання наукової діяльності в Україні є ЗВО, витрати на проведення науково-дослідної діяльності в яких за 2017 рік склали майже 4 млрд. грн., що

становить 25% від загальних витрат на виконання наукових досліджень всіма науковими установами України.

Але кількість впроваджених інновацій і реалізованих інноваційних продуктів ЗВО залишається на критично низькому рівні та складає менше 4% від загальної кількості завершених наукових проектів.

Однак, проблема не стільки в недостатності фінансування інноваційної діяльності, скільки в дуже низькій ефективності вкладених в науково-технічний розвиток коштів з причини відсутності адекватних сучасній ринковій економіці ланцюгів взаємозв'язку науки, технологій та виробництва.

На тлі зростаючих зусиль держави вітчизняна наука залишається не надто помітною в світі. Про це свідчать безліч індикаторів, що характеризують продуктивність діяльності в науці, а саме патентну і публікаційну активність вчених, специфіку наукової спеціалізації, несуттєва присутність України в глобальних дослідницьких мережах.

Дійсно, індекс економіки знань в нашій державі нижче, ніж у таких країнах як Барбадос та Тринідад і Тобаго – Україна займає 55 місце [4].

На глобальній карті стартапів в Україні зареєстровано лише 340 інноваційних стартапів, тоді як у США – 31923, у Німеччині – 1356, у Франції – 1023, у Китаї – 724 [5].

За міжнародним рейтингом конкурентоспроможності Україна посіла 57 місце після Бутану, Гватемали, Нікарагуа та Молдавії [4].

За глобальним інноваційним індексом Україна знаходиться на 50 місці після Чорногорії, Румунії і Туреччини [4]. Даний індекс враховує два показники -можливості, які є для інноваційної діяльності та її економічні результати.

Сучасний ЗВО повинен вибудовувати свою наукову діяльність як систему науково-освітніх партнерств мережевого типу на основі взаємодії з бізнесовими структурами і державою, а також використовувати свої можливості для розвитку інноваційної діяльності всередині університету [6]. Внутрішнє управління науковою діяльністю всередині ЗВО та партнерські відносини з бізнесом і державою дадуть змогу забезпечити виробничі структури новими ідеями і технологіями, які будуть основою для підвищення конкурентоспроможності ЗВО [7].

Отже, в таких умовах ЗВО повинні сконцентрувати наявні ресурси для реалізації таких наукових проектів, результати виконання яких будуть комерціалізовані шляхом патентування нових ідей і технологій та продажу їх бізнесовим структурам.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дослідження є розробка механізму портфельного управління науковою діяльністю ЗВО в рамках інноваційних програм. Завданнями дослідження є: проведення аналізу сучасних теорій і практики управління науковою діяльністю закладів вищої освіти; розробка механізму формування і управління портфелями наукових проектів ЗВО.

**Матеріали дослідження.** В даний час інтегровані системи наукової діяльності закладів вищої освіти мають у своєму розпорядженні, як правило, не один, а цілий набір наукових проектів у багатьох напрямках наукової діяльності для підвищення свого рівня конкурентоспроможності [8]. У зв'язку з множинністю проектів, не завжди узгоджених між собою, виникає необхідність систематизації діяльності ЗВО для більш ефективного використання ресурсів і досягнення намічених стратегічних цілей в рамках реалізації інноваційних програм. Вирішення проблеми вибору методології управління проектами на основі оптимізації змісту проекту представлено у роботі [9].

ЗВО повинен дотримуватися наступних принципів виконання наукових проектів в рамках інноваційних програм, які охоплюють цілі, напрямки, методи відбору, планування та реалізації наукових проектів в університеті, а саме: відповідність наукових проектів цілям і пріоритетам стратегії ЗВО; моніторинг цілей та інструментів здійснення наукової діяльності ЗВО з метою своєчасного внесення змін під впливом динамічного зовнішнього середовища; націленість реалізації наукових проектів на підвищення конкурентоспроможності ЗВО, що обумовлює особливу увагу до критеріїв "ризик" і "комерціалізація наукових результатів" при реалізації місії інноваційної програми; спрямованість на створення довгострокових конкурентних переваг у майбутньому, що вимагає проведення аналізу ринків, на яких конкурує ЗВО в рамках виконання інноваційної діяльності, а також компетенцій підприємств в області технологій і ресурсного потенціалу університету з урахуванням трансферу результатів науково-дослідної роботи бізнесовим структурам; облік динамізму зовнішнього і внутрішнього середовища, що вимагає забезпечення відповідності рішень, прийнятих ЗВО, критеріям перспективної вибірковості, вибору часу впровадження результатів наукових проектів і методом створення перспективних інноваційних продуктів [10].

Передовий досвід іноземних країн показує ефективність впровадження результатів науково-дослідних проектів ЗВО у практику за умови об'єднання зусиль університетів, бізнесових структур та державних органів.

Представлені учасники формують триєдину спіральну систему «Університет-Бізнес-Держава», яку будемо називати системою «U-S-B». Дана система об'єднує процеси здійснення наукової діяльності, виробництва і різних форм державного регулювання, які знаходяться у взаємодії між собою [10].

Врахувати інтереси всіх груп стейкхолдерів відповідно до стандарту P2M [11] можливо шляхом об'єднання різних проектів і процесів їхньої діяльності в загальну інноваційну програму.

Для моделювання процесів поєднання інтересів різних груп стейкхолдерів інноваційної програми в межах однієї організації будемо розглядати множину її станів. Кожний стан характеризується певною

множиною показників, які у тому числі відображають інтереси груп стейкхолдерів та стратегічні цілі проектів, що входять до інноваційної програми [10]. Тоді еволюція інноваційної програми організації – це траєкторія переходів між станами організації у ході виконання інноваційної програми. Виходячи з лінійності моделі «U–S–B», у якості міри відмінності між станами організації будемо використовувати метрику Евкліда: відповідно,  $L_E$  – довжина траєкторії,  $L$  – це сума відстаней між станами організації при переході від початкового  $S_1$  до деякого проміжного стану  $S_i$  у ході виконання інноваційної програми.

За результатами імітаційного моделювання було доведено, що довжина траєкторії  $L$ , що пройшов ЗВО у просторі цільових станів підпорядковується нормальному закону розподілу із функцією щільності розподілу:

$$f(L) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(L-M_L)^2}{2\sigma^2}}, \quad (1)$$

де  $M_L$  – математичне очікування довжини траєкторії;  $\sigma$  – середньоквадратичне відхилення.

Якщо, відповідно до плану проекту, бажана довжина траєкторії ЗВО становить  $L_p$ , то відсоток успішно реалізованих проектів можна визначити за формулою (2):

$$P(L \geq L_p) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{L_p}^{+\infty} e^{-\frac{(L-M_L)^2}{2\sigma^2}} dL. \quad (2)$$

Для оцінки ризику у якості параметру цільового стану будемо використовувати дохід  $D$ . Тоді величина ризику:

$$R = 1 - \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{D_p}^{+\infty} e^{-\frac{(D-M_D)^2}{2\sigma D^2}} dD. \quad (3)$$

Знаючи математичне очікування і стандартне відхилення, будується крива розподілу  $L$ . Розподіл ймовірності проходження довжини траєкторії організації при виконанні проекту представлено на рис. 1.

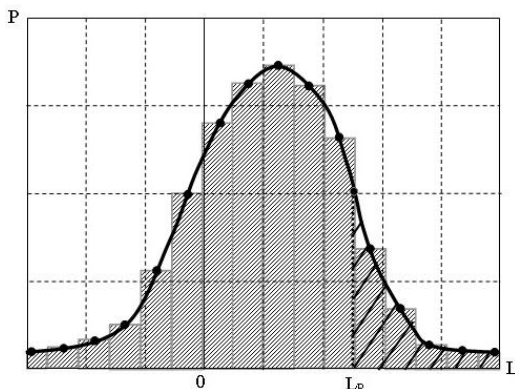


Рис. 1 – Розподіл ймовірності проходження довжини траєкторії організацією при виконанні проекту

В роботі запропоновано механізм, згідно з яким результати наукового проекту оцінюються за показниками стратегічних цілей.

Інтегрований показник ефективності проекту визначається як довжина траєкторії, пройдена ЗВО в напрямку бажаного стану.

Найбільш складною задачею системи управління науковими проектами є задача формування портфелю наукових проектів.

У роботі [12] досліджено стійкість вирішення задачі методом оптимізації портфелю проектів підприємства для планового періоду.

Питання оптимізації портфелів проектів підприємства, що дозволять обрати оптимальні варіанти портфелів проектів для кожного року заданого періоду діяльності розглянуті у роботі [13].

Процес прийняття рішення, а також модель формування ефективного портфелю проектів на основі використання методології управління ризиками представлений в роботі [14].

Портфель наукових проектів ЗВО має цінність, якщо дозволяє розвивати діяльність, спрямовану на створення і зміцнення конкурентних переваг. Однак можливості університету в частині формування портфелю наукових проектів обмежені доступними ресурсами, а також зростаючою складністю розробки новітніх технологій, які потребують залучення сторонніх організацій, адже можливості ЗВО для самостійного проведення і опрацювання результатів наукової діяльності є обмеженими [15].

На етапі відбору наукових проектів формується список поточних проектів, проводиться аналіз наукових проектів в портфелі на відповідність стратегічним цілям ЗВО. На даному етапі, у встановленій формі і за затвердженням керівництвом ЗВО порядком, структурні підрозділи ЗВО в певні терміни (терміни визначені в методології, але початок робіт по подачі ініціатив і пропозицій щодо поточних наукових проектів, здійснюється за допомогою оформлення наказу керівника ЗВО) подають свої ініціативи на розгляд в сформований структурний підрозділ ЗВО (наприклад, у науково-технічну раду інший колегіальний орган), який в свою чергу консолідує дані пропозиції, проводить якісний і кількісний (за допомогою залучених експертів) аналіз всіх наукових проектів на предмет відповідності їх стратегічним цілям ЗВО.

На етапі групування компоненти портфелю розподіляються на наукові проекти і об'єднуються в групи у відповідності з цілями портфельного управління. До таких цілей можна віднести підвищення конкурентоспроможності ЗВО, зниження ризику портфелю, досягнення відповідності портфелю стратегічним цілям ЗВО [16].

При цьому наукові проекти одного напрямку дослідження повинні мати відповідний набір критеріїв, за якими можна судити про досягнення цілей та результативність управління [17].

За допомогою групування наукових проектів в портфелі і формування необхідних критеріїв відповідності проектів тій чи іншій групі (напряму)

наукових досліджень, проекти пов'язуються як між собою так і з цілями ЗВО, а також підвищується прозорість сформованих портфелів наукових проектів.

На етапі балансування наукових проектів відбувається розподіл ресурсів відповідно до напрямів наукових проектів і цілей портфелю ЗВО.

Балансування портфелю наукових проектів передбачає виявлення найбільш значущих розбіжностей між показниками груп портфелю і їх «згладжування».

При цьому в портфелі повинна збільшитися частка наукових проектів з високою цінністю для ЗВО і частка проектів, покликаних принести ЗВО дивіденди від комерціалізації наукових результатів (реалізації патентів) і знизитися частка високовитратних наукових проектів, а також проектів з високими ризиками.

Розроблений механізм управління портфелями наукових проектів ЗВО був використаний у науковій діяльності Одеського національного морського університету (далі – ОНМУ). На першому етапі вище керівництво ЗВО затверджує стратегічні цілі ЗВО в області наукових досліджень (табл. 1).

Таблиця 1 – Стратегічні цілі ЗВО при виконанні наукової діяльності

Очікувані результати	W	KB
Публікація статті в журналах, що входять до Web of Science; Scopus	5	0,15
Публікація статті у фахових виданнях України, у закордонних журналах, публікація англійських тез доповідей на міжнародних конференціях, що входять до Web of Science; Scopus	6	0,1
Публікація монографії та (або) розділів монографії	4	0,1
Публікація монографії та (або) розділів монографії у закордонних виданнях офіційними мовами Європейського Союзу	3	0,15
Впровадження наукових результатів шляхом укладання господарських договорів, продажу ліцензій, грантових угод поза межами організації-виконавця	2	0,2
Захист дисертації доктора філософії	1	0,1
Захист дисертації доктора наук	1	0,2

Запланована довжина траєкторії організації складає:

$$L = \sqrt{\sum_{i=1}^7 (W_i \cdot K_B^i)} = 1,7, \quad (4)$$

де  $W_i$  та  $K_B^i$  – планові значення та коефіцієнт вагомості  $i$ -го показника відповідно.

Складається відповідний науковий план на навчальний рік із зазначенням кількісних показників очікуваних результатів  $W$  від виконання наукової діяльності ЗВО з проставленням коефіцієнту вагомості  $K_B$  кожному значенню показника

Окрім стратегічних цілей, вище керівництво ЗВО затверджує орієнтовний перелік науково-дослідних тем, в реалізації яких зацікавлений університет.

Наприклад, при запровадженні нової спеціальності ЗВО може доручити розробку учбових планів, проведення маркетингових досліджень. Також можуть мати місце проекти, результати яких можуть бути в подальшому запропоновані бізнес компаніям. З урахуванням орієнтовного плану структурні підрозділи університету (інститути, факультети, кафедри) подають до науково-дослідного інституту пропозиції щодо виконання наукових проектів. В пропозиції можуть включатись не лише проекти з орієнтовного плану, а і будь-які інші пропозиції. Потенційний науковий керівник проекту в пропозиції вказує наступну інформацію: очікувані результати проекту щодо реалізації стратегічних показників  $w_j$  ( $j$  – номер проекту,  $j=1, \dots, J$ ); загальна планова трудомісткість проекту  $T_j$ ; необхідні для реалізації проекту витрати часу керівників, відповідальних виконавців та інших ключових виконавців  $j$ -го наукового проекту  $t_{jk}$  ( $k$  – множина науково-педагогічних працівників ЗВО,  $k=1, \dots, K$ ).

До розгляду Науково-технічної ради ОНМУ надійшло  $n=8$  наукових проектів (табл. 2).

Формуємо портфель наукових проектів ОНМУ, які планується до виконання у поточному навчальному році. В портфель має бути включено 5 наукових проектів із представленого набору проектів.

Науковий проект «НП7» автоматично включається до портфелю проектів поточного року, так як він був розпочатий у минулому році та потребує завершення.

Науковий проект «НП8» потребує доопрацювання, тому він також включається до портфелю наукових проектів ОНМУ.

Таблиця 2 – Подані наукові проекти

№	Назва наукового проекту
НП1	Теоретичні засади оптимального управління функціонуванням та розвитком морських транспортних систем
НП2	Організація транспортного процесу вантажопасажирських перевезень в поромній транспортно-технологічній системі України
НП3	Організаційно-технологічне проектування системи управління безпекою морських портів
НП4	Методичне забезпечення маркетингової діяльності підприємств морського транспорту
НП5	Методологічні засади формування тарифів і зборів у портовому господарстві
НП6	Теоретико-економічні засади оптимального управління функціонуванням та розвитком виробничо-транспортних та логістичних систем в інтересах національної безпеки та євроінтеграції
НП7	Підвищення ефективності експлуатації середньооборотних дизелів тепловозів і морських суден за допомогою методів параметричної діагностики робочого процесу
НП8	Енергоефективні рішення для розвитку гідротехнічних споруд водотранспортної інфраструктури



Отже, маємо у портфелі вже два наукових проекти, залишилось здійснити формування портфелю із проектів «НП1–НП6».

На підставі отриманих пропозицій для кожної з них обчислюється питома довжина траєкторії, як відношення довжини траєкторії, що пройде організація у випадку успішної реалізації  $j$ -го проекту до запланованої довжини траєкторії ( $j = 1, \dots, 6$ ):

$$\bar{L} = \frac{L_j}{L} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^7 (W_{ij} \cdot K_B^i)}}{L} \quad (5)$$

$$\bar{L}_1 = \frac{1,28}{1,7} = 0,75; \bar{L}_2 = \frac{1,33}{1,7} = 0,78; \bar{L}_3 = \frac{1,78}{1,7} = 1,05;$$

$$\bar{L}_4 = \frac{1,18}{1,7} = 0,69; \bar{L}_5 = \frac{1,37}{1,7} = 0,8; \bar{L}_6 = \frac{1,08}{1,7} = 0,63.$$

Для кожного проекту експертами (членами науково-технічної ради) встановлюються значення двох коефіцієнтів: коефіцієнту пріоритетності  $j$ -го проекту  $K_{Pr}$  та коефіцієнту досяжності цілей  $j$ -го проекту  $K_D$ . Значення  $K_{Pr}$  та  $K_D$  задаються виходячи з наступних умов:  $K \in (0,5; 1)$ , якщо проект входить до орієнтованого плану науково-дослідної роботи;  $K \in (0; 0,5)$ , якщо проект не входить до орієнтованого плану науково-дослідної роботи;  $K \in (0; 1)$ .

На наступному етапі експертні оцінки обробляються стандартним методом та визначається підсумковий рейтинг кожного з проектів за формулою:

$$Raiting = \bar{L} \cdot K_{Pr} \cdot K_D. \quad (6)$$

$$Raiting_{НП1} = 0,75 \cdot 0,9 \cdot 0,7 = 0,47;$$

$$Raiting_{НП2} = 0,78 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 0,56;$$

$$Raiting_{НП3} = 1,05 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 0,85;$$

$$Raiting_{НП4} = 0,69 \cdot 0,3 \cdot 0,4 = 0,08;$$

$$Raiting_{НП5} = 0,8 \cdot 0,2 \cdot 0,4 = 0,06;$$

$$Raiting_{НП6} = 0,63 \cdot 0,4 \cdot 0,3 = 0,08.$$

Потенційні проекти, розташовані в порядку зменшення рейтингу формують портфель у такій послідовності:

1) у портфель включаються всі наукові проекти, що були розпочаті у минулому році;

2) у портфель включаються наукові проекти, що були завершені у минулому році, але які потребують доопрацювання (наприклад, вирішення питань впровадження результатів);

3) з розгляду виключаються «ризиковані» проекти, для яких значення  $K_D < 0,5$ ;

4) у портфель включаються наукові проекти із запропонованого потенційними науковими керівниками по мірі зменшення їхнього рейтингу. В якості обмежень виступає завантаження окремих науково-педагогічних працівників (не більше 500 годин на навчальний рік). В іншому випадку потенційному науковому керівнику пропонують змінити виконавця, або проект відхиляється.

За підсумками навчального року наукові керівники подають науково-технічній раді звіти з фактичними результатами виконання наукових проектів.

**Висновки.** Розроблено механізм формування портфелю наукових проектів ЗВО, що дозволяє здійснювати управління науковою діяльністю ЗВО на основі моделей ризик-менеджменту. В роботі запропоновано метод, згідно з яким результати наукового проекту оцінюються за показниками стратегічних цілей. Інтегрований показник ефективності проекту визначається як довжина траєкторії, пройдена ЗВО в напрямку бажаного стану. При проведенні експериментальних розрахунків використовувалась об'єктивна і достовірна інформація про подані наукові проекти, про наукові публікації виконавців наукових проектів, а також експертні оцінки, виставлені групами експертів, які є членами Науково-технічної ради ОНМУ.

На підставі отриманих пропозицій для кожного наукового проекту була обчислена питома довжина траєкторії, як відношення довжини траєкторії, що пройде ОНМУ у випадку успішної реалізації визначеного наукового проекту до запланованої довжини траєкторії. Науковий проект «НП7», який потребує завершення, а також науковий проект «НП8», який вимагає доопрацювання, автоматично включаються до портфелю наукових проектів ОНМУ. Отримано порівняльні оцінки наукових проектів ОНМУ, що дозволяють включити в портфель наукові проекти «НП3», «НП2», «НП1», які дають змогу досягти стратегічної мети ОНМУ в рамках реалізації місії інноваційної програми.

Впровадження портфельного управління науковою діяльністю в ОНМУ дозволило за останні два роки збільшити обсяг госпдоговірних тем у 9 разів, отримати 7 патентів, опублікувати у провідних світових виданнях 101 статтю, підвищити індекс Гірша Одеського національного морського університету з 38 до 81.

#### Список літератури

1. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26 листопада 2015 року № 848-VIII. *Відомості Верховної Ради (ВВР)*, 2016, № 3, ст. 25. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/848-19>. (дата звертання: 05 грудня 2018).
2. Маркович Г. Л. *Управление наукой нуждается в доказательных инструментах*. URL: <https://www.hse.ru/science/news/180849549.html>. (дата звертання: 05 грудня 2018).

3. Карпов А. О. Современный университет как драйвер экономического роста: модели и миссии. *Вопросы экономики: электрон. изд.* 2017. № 3. URL: <http://www.step-into-the-future.ru/sites/default/files/articles-karpov/sovUnivDriverEkonRost.pdf> (дата звертання: 05 грудня 2018).
4. *Мировые рейтинги.* URL: <https://knoema.ru/atlas/topics/Мировые-рейтинги>. (дата звертання: 05.12.2018).
5. *Карта стартапов.* URL: <https://www.startupblink.com/Ukraine-startups>. (дата звертання: 05 грудня 2018).
6. Armstrong L. A New Game in Town: Competitive Higher Education. *Digital Academe: the New Media and Institutions of Higher Education and Learning*. New York: Routledge, 2002. P. 38–49.
7. Ebbesen J. B., Hope A. J. Re-imagining the Iron Triangle: Embedding Sustainability into Project Constraints. *PM World Journal*, 2013. Vol. II, Issue III – March.
8. Horta H. Global and national prominent universities: internationalization, competitiveness and the role of the State. *Higher Education*. 2009. Vol. 58, № 3. P. 387–405.
9. Kononenko I.V., Kharazii A.V. Solving a task of the project management methodology selection based on the project scope optimization. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2015, №4/3 (76), pp. 43–52.
10. Piterska, V. M., Rudenko S. V., Shakhov A. V. Development of the Method of Forming of the Architecture of the Innovation Program in the System "University-State-Business". *International Journal of Engineering & Technology (UAE)*. 2018. Vol. 7 (4.3). pp. 232–239.
11. *P2M. Program and Project Management Guidebook*. Vol. 1. Project Management Association of Japan, 2008. 138 p.
12. Кононенко І.В., Букреева К.С., Сукач С.А. Исследование устойчивости решения задачи методом оптимизации портфеля проектов предприятия для планового периода. *Вісник Національного технічного університету «ХПИ»*. Збірник наукових праць. Харків: НТУ «ХПИ». 2011. № 32. С. 3–7.
13. Кононенко І.В., Букреева К.С. Метод формирования портфеля проектов. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2009. №6(2). С.15–19.
14. Rădulescu M., Rădulescu C.Z. Project portfolio selection models and decision support. *Studies in Informatics and Control*. 2001. Vol.10. no.4. P. 275–286.
15. Piterska, V. M., Shakhov A. V. Development of the Methodological Proposals for the Use of Innovative Risk-Based Mechanism in Transport System. *International Journal of Engineering & Technology (UAE)*. 2018. Vol. 7 (4.3). P. 257–261.
16. Shakhov A., Piterska V. The development of the risk management mechanism for innovation project. *EUREKA: Physics and Engineering*. Company "Scientific Route", Tallin. Number 3. 2018. P. 12–20.
17. Piterska, V., Kolesnikov, O., Lukianov, D., Kolesnikova, K., Gogunskii, V., Olekh, T., Shakhov, A., Rudenko, S. Development of the Markovian model for the life cycle of a project's benefits. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. 5/4 (95). P. 30–39.
- Available at: <https://www.hse.ru/science/news/180849549.html>. (accessed 05.12.2018).
3. Karpov A. O. Sovremennyi universitet kak drayver ekonomicheskogo rosta: modeli i missii [Modern University as a driver of economic growth: models and missions]. *Voprosy jekonomiki: jelektron. izd* [Economic issues]. 2017, № 3. Available at: <http://www.step-into-the-future.ru/sites/default/files/articles-karpov/sovUnivDriverEkonRost.pdf>. (accessed 05.12.2018).
4. *Mirovyje reytingi* [World rankings]. Available at: <https://knoema.ru/atlas/topics/Мировые-рейтинги>. (accessed 05.12.2018).
5. *Karta startupov* [Startup Map]. Available at: <https://www.startupblink.com/Ukraine-startups>. (accessed 05.12.2018).
6. Armstrong L. A New Game in Town: Competitive Higher Education. *Digital Academe: the New Media and Institutions of Higher Education and Learning*, New York, Routledge Publ., 2002, pp. 38–49.
7. Ebbesen J. B. Re-imagining the Iron Triangle: Embedding Sustainability into Project Constraints. *PM World Journal*, 2013. – Vol. II, Issue III – March.
8. Horta H. Global and national prominent universities: internationalization, competitiveness and the role of the State. *Higher Education*. 2009, Vol. 58, № 3, pp. 387–405.
9. Kononenko I.V., Kharazii A.V. Solving a task of the project management methodology selection based on the project scope optimization. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2015, 4/3 (76), pp. 43–52.
10. Piterska, V. M., Rudenko S. V., Shakhov A. V. Development of the Method of Forming of the Architecture of the Innovation Program in the System "University-State-Business". *International Journal of Engineering & Technology (UAE)*, 2018, vol. 7 (4.3), pp. 232–239.
11. *Program and Project Management Guidebook*. Vol. 1. Project Management Association of Japan, 2008. 138 p.
12. Kononenko Y.V., Bukreeva K.S., Sukach S.A. Yssledovanye ustoychivosty reshenyya zadachy metodom optymyzaitsyy portfelya proektov predpryyatyya dlya planovoho peryoda [Study of the stability of the solution of the problem by optimizing the enterprise's project portfolio for the planning period]. *Vestn. Khar'k. politekhn. in-ta. Ser.: Stratehichne upravlinnya, upravlinnya portfelyamy, prohramamy ta proektamy* [Bulletin of the Kharkov Polytechnic Institute. Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkov, 2011, no. 32, pp. 3–7.
13. Kononenko I.V., Bukreyeva K.S. Metod formirovaniya portfelya proyektov [Method of forming a portfolio of projects]. *Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy* [Eastern-European Journal of Enterprise Technologies]. 2009, vol. 6/2, pp.15-19.
14. Rădulescu M., Rădulescu C.Z. Project portfolio selection models and decision support. *Studies in Informatics and Control*. 2001, Vol.10, no.4, pp. 275–286.
15. Piterska, V. M., Shakhov A. V. Development of the Methodological Proposals for the Use of Innovative Risk-Based Mechanism in Transport System. *International Journal of Engineering & Technology (UAE)*. 2018, Vol. 7 (4.3), pp. 257–261.
16. Shakhov A., Piterska V. The development of the risk management mechanism for innovation project. *EUREKA: Physics and Engineering, Company "Scientific Route"*, Tallin, Number 3, 2018, pp. 12–20.
17. Piterska V., Kolesnikov O., Lukianov D., Kolesnikova K., Gogunskii V., Olekh T., Shakhov A., Rudenko S. Development of the Markovian model for the life cycle of a project's benefits. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018, 5/4 (95), pp. 30–39.

#### References (transliterated)

1. Zakon Ukrayiny «Pro naukovu i naukovo-tekhnichnu diyal'nist» [Law of Ukraine "On Scientific and Scientific-Technical Activity"]. 26.11.2015 № 848-VIII. *Vidomosti Verkhovnoji Rady* [Information from the Verkhovna Rada], 2016, № 3, st. 25. Available at: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/848-19>. (accessed 05.12.2018).
2. Markovich G.L. *Upravleniye naukoj nuzhdayetsya v dokazatel'nykh instrumentakh* [Science management needs evidence-based tools].

Надійшла (received) 20.12.2018

#### Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Пітерська Варвара Михайлівна (Питерская Варвара Михайловна, Piterska Varvara Mukhailovna)** – кандидат технічних наук, доцент, Одеський національний морський університет, доцент кафедри експлуатації портів і технології вантажних робіт; м. Одеса, Україна; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5849-9033>; e-mail: [varuwa@ukr.net](mailto:varuwa@ukr.net).

**О. Б. ЗАЧКО, Д. С. КОБИЛКІН, Р. Р. ГОЛОВАТИЙ**

### **МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЄКТІВ НА СТАДІЇ ПЛАНУВАННЯ**

У науковій статті вирішено актуальне науково-прикладне завдання розробки моделей управління безпекою інфраструктурних проєктів на стадії планування. Проведено ґрунтовний аналіз проведених досліджень у сфері управління безпекою-орієнтованими проєктами та ідентифіковано її невирішену частину. На основі використання міжнародних стандартів із управління проєктами, програмами та портфелями проєктів P2M, Prince, PMBok та застосовуючи сучасний прикладний інструментарій проєктного управління розроблено модель – схему безпекою-орієнтованого управління інфраструктурним проєктом, що в комплексі описує взаємодію ядра інфраструктурного проєкту з агентами проєкту та його середовищем. Запропонована модель-схема формування концептуальної «титольної» моделі управління безпекою при впровадженні інфраструктурного проєкту, яка є ключовою при формуванні базового прототипу планування безпечних параметрів інфраструктурних проєктів. Представлена модель – схема управління інфраструктурними проєктами на стадії планування дозволила ідентифікувати можливі варіанти розвитку проєкту з можливою бифуркацією етапів життєвого циклу проєкту за умов впровадження безпекою-орієнтованого управління та за умов негативного впливу турбулентного середовища на проєкт, які стимулюватимуть невизначеність проєкту і хаос. Представлено модель – схему параметрів безпеки інфраструктурних проєктів, яка дозволила структурувати елементи інфраструктурного проєкту із врахуванням параметрів безпеки. Розроблена модель-схема взаємодії елементів віртуального офісу планування параметрів безпеки при реалізації інфраструктурних проєктів передбачає створення спеціалізованого програмного забезпечення з управління інфраструктурним проєктом на стадії планування та кризового управління в умовах невизначеності.

**Ключові слова:** інфраструктурний проєкт, управління безпекою, ядро проєкту, безпекою-орієнтований підхід, управління проєктами, проєктне середовище, турбулентне середовище.

**О. Б. ЗАЧКО, Д. С. КОБИЛКИН, Р. Р. ГОЛОВАТЫЙ**

### **МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ НА СТАДИИ ПЛАНИРОВАНИЯ**

В научной статье решена актуальная научно-прикладная задача разработки моделей управления безопасностью инфраструктурных проектов на стадии планирования. Проведен подробный анализ проведенных исследований в области управления безопасностью-ориентированными проектами и идентифицирована нерешенная часть. На основе использования международных стандартов по управлению проектами, программами и портфелями проектов P2M, Prince, PMBok и применяя современный прикладной инструментальный проектного управления разработана модель – схему безопасности-ориентированного управления инфраструктурным проектом, в комплексе описывает взаимодействие ядра инфраструктурного проекта с агентами проекта и его средой. Предложенная модель-схема формирования концептуальной «титольной» модели управления безопасностью при внедрении инфраструктурного проекта, которая является ключевой при формировании базового прототипа планирования безопасных параметров инфраструктурных проектов. Представленная модель – схема управления инфраструктурными проектами на стадии планирования позволила идентифицировать возможные варианты развития проекта с возможной бифуркацией этапов жизненного цикла проекта в условиях внедрения безопасность-ориентированного управления и в условиях негативного влияния турбулентной среды на проект, которые будут стимулировать неопределенность проекта и хаос. Представлена модель – схему параметров безопасности инфраструктурных проектов, которая позволила структурировать элементы инфраструктурного проекта с учетом параметров безопасности. Разработанная модель-схема взаимодействия элементов виртуального офиса планирования параметров безопасности при реализации инфраструктурных проектов предусматривает создание специализированного программного обеспечения по управлению инфраструктурным проектом на стадии планирования и кризисного управления в условиях неопределенности.

**Ключевые слова:** инфраструктурный проект, управление безопасностью, ядро проекта, безопасность-ориентированный подход, управление проектами, проектное среду, турбулентная среда.

**О. В. ЗАЧКО, Д. С. КОБЫЛКИН, Р. Р. ГОЛОВАТЫЙ**

### **MODELS OF INFRASTRUCTURE PROJECTS SAFETY MANAGEMENT AT THE PLANNING STAGE**

The scientific article solves the actual scientific - applied task of developing models of infrastructure projects safety management at the planning stage. Has been carried out a thorough analysis of the conducted researches in the field of safety-oriented projects management and has been identified its unsolved part. A model-scheme of safety-oriented infrastructure project management has been developed. It is based on the use of international standards for management the project, programs and portfolios, such as P2M, Prince, PMBok projects, and modern application management tools for project management and describes the interaction of the core of the infrastructure project with project agents and their environment. The model-scheme of formation the conceptual "title" model of safety management in the infrastructure project implementation is proposed, which is key in the formation of the basic prototype of safe parameters planning of infrastructure projects. The presented model - scheme of management the infrastructure projects at the planning stage has allowed to identify possible options for project development with the possible bifurcation of the project life cycle stages in the implementation of safety-oriented management and in the negative impact of the turbulent environment on the project, which will stimulate the uncertainty of the project and chaos. Is presented the model - scheme of infrastructure projects safety parameters, which allowed to structure elements of an infrastructure project taking into account safety parameters. The developed model-scheme of interaction the elements of virtual office of planning safety parameters in the infrastructure projects implementation that involves the creation of specialized software for management the infrastructure project at the planning stage and crisis management in conditions of uncertainty.

**Keywords:** infrastructure project, safety management, project kernel, safety-oriented approach, project management, project environment, turbulent environment.

**Вступ.** Сьогодні в Україні та світі в умовах нових зростає кількість надзвичайних ситуацій (далі НС) та безпекових викликів та загроз, військових дій, різко зокрема пожеж, які несуть загрозу життю, здоров'ю та

© О. Б. Зачко, Д. С. Кобилкін, Р. Р. Головатий, 2019

безпечній життєдіяльності (далі БЖД) населення і територій. Так відповідно до статистичних даних Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту тільки за перші 10 місяців 2018 року в Україні була зареєстрована 68 861 пожежа [13]. І якщо кількість людей травмованих на пожежах зменшилось на 3,8 % то кількість загиблих внаслідок пожеж зростає на 3,2 %. Важливим фактором є те, що левова частка НС та пожеж які трапляються в Україні та світі виникає саме на об'єктах інфраструктури, зокрема критичної, об'єктах з масовим перебуванням людей та інших.

Зокрема проаналізуємо великі НС, що виникли у світі на інфраструктурних об'єктах: терористичні атаки на «вежі-близнюки» та Пентагон в США 11 вересня 2001 року, внаслідок яких загинули та постраждали сотні людей; катастрофа у метро міста Тегу (Південна Корея) 18 лютого 2003 року, внаслідок підпалу, де загинуло 198 осіб, та поранено близько 147 осіб та інші НС (див. таблицю 1).

Таблиця 1 – Надзвичайні ситуації на інфраструктурних об'єктах

Дата	Об'єкт	Вид загрози	Наслідки
11.09.2001	(США) Весвітній торговий центр, Пентагон	Терористичний акт	Загибель та травмування великої кількості людей
18.02.2003	(Південна Корея, м. Тегу) Метро	Підпал	Паніка та загибель великої кількості людей
25.05.2018	(Росія, м. Кемерово) ТРЦ «Зимняя Вишня	Пожежа	Загибло 64 людини з них 41 діти.
10.11.2018	(Росія, м. Санкт-Петербург) Гіпермаркет	Пожежа	Обвалення будівлі, задимлення.
12.11.2018	(Білорусь, м. Мінськ) Торговий центр «Арена Сіті»	Обвал даху	Порушення стійкості конструкцій та втрата несучої здатності.

Такий перебіг подій дозволяє стверджувати, що у більшості НС присутня велика кількість жертв саме у зв'язку з відсутністю ефективного безпеко-орієнтованого та проактивного управління при проектуванні інфраструктурних проектів, програм та портфелів проектів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Упровадження інфраструктурних проектів є складним організаційно-технічним процесом, що формується

шляхом чіткого структурування етапів реалізації проекту, врахування безпекових параметрів та отримання продукту проекту. Питаннями та проблематикою впровадження проектів, програм та портфелів інфраструктурних проектів в Україні та світі займалися ряд вітчизняних та закордонних вчених, серед яких Х. Танака, С. Д. Бушуєв, В. А. Рач, Є. А. Дружинін, С. К. Чернов, С. В. Цюцюра, О. Б. Зачко, Ю. П. Рак, І. А. Івануса, Д. В. Тараканов, Р. Р. Головатий та інші [1, 2, 5, 7, 9–11, 14, 16, 20–22].

Так в наукових працях С. Д. Бушуєва [4,12], проведені дослідження щодо моделювання гармонізації цінності в проектах розвитку організацій в умовах впливу турбулентного середовища та описуються нові креативні підходи до управління проектами та програмами.

В науковій роботі І. В. Кононенка [3] здійснено дослідження синтезу методології управління проектами з нечіткими вхідними параметрами проекту.

У праці С. К. Чернова [19] розглянуті особливості формування організаційних структур в наукомістких проектах.

В науковій роботі Є. А. Дружиніна [6] здійснено дослідження інформаційних технологій забезпечення організаційного управління складними соціотехнічними системами.

С. В. Цюцюра в своїй науковій праці [18] розглядає комплексну задачу по застосуванню організаційного стратегічного управління для впровадження системи цільового управління.

Провівши ґрунтовний аналіз досягнень науковців у сфері проектного управління та проаналізувавши міжнародні стандарти з управління проектами, програмами та портфелями проектів P2M, Prince2, PMBok нами встановлено, що проблематика забезпечення та планування безпеки в управлінні проектами не є комплексно дослідженою, зокрема в контексті використання безпеко-орієнтованого управління [8, 15, 17]. Тому врахувавши достатньо велику кількість опублікованих праць та уже запропонованих рішень, ми констатуємо, що не всі вони адаптовані до використання на стадіях планування інфраструктурних проектів, об'єктах з масовим перебуванням людей та об'єктах критичної інфраструктури і на сьогодні залишається актуальним проведення дослідження із планування та управління безпекою впровадження інфраструктурних проектів на стадії планування.

**Ціль і мета проведення дослідження.** Метою статті є розробка нових, адаптивних моделей управління безпекою при плануванні інфраструктурних проектів із використанням сучасного інструментарію управління проектами, програмами та портфелями проектів, проектного підходу, безпеко-орієнтованих принципів управління проектами, системного аналізу структуризації та інжинірингу проекту.

**Основна частина.** Безпеко-орієнтоване управління проектами, програмами та портфелями проектів це комплекс складних організаційно-плануючих заходів, із ідентифікації, аналізу, планування, обробки даних безпечних параметрів, що застосовується в рамках реалізації проекту на різних фазах його реалізації.

Застосування принципів безпеко-орієнтованого управління в контексті планування та впровадження інфраструктурних проектів, елементом яких є об'єкти з масовим перебуванням людей (ОМПЛ) в умовах стрімкого розвитку науково-технічного прогресу потребують підвищеної уваги щодо ідентифікації, врахування та впровадження безпечних параметрів в проектах що реалізуються з метою збереження життя та здоров'я громадян України.

На основі комплексної оцінки уже реалізованих інфраструктурних проектів, зокрема аналізу поетапного їх планування та впровадження можемо ідентифікувати, що усі проекти сформовані та структуровані по загальноприйнятим принципам формування проекту, де базовим елементом є ядро проекту та його оточення, яке залежить від різних параметрів. Ядро інфраструктурного проекту – це сукупність цінностей, що формуються на стадіях ініціації та планування проекту і які повинні бути досягнуті в ході його реалізації. Ядро описує залежності між агентами проекту, взаємодію факторів впливу середовища проекту та ін., що показано на прикладі модель – схеми безпеко-орієнтованого управління інфраструктурним проектом (див. рис. 1.), де агентом проекту є учасники проекту, які здійснюють пряме або опосередковане управління його впровадженням.



Рис. 1. Модель – схема безпеко-орієнтованого управління інфраструктурним проектом

Формально процес взаємодії елементів моделі безпеко-орієнтованого управління інфраструктурним проектом можна записати наступною залежністю:

$$\langle So; Sw \rangle \Rightarrow C \Rightarrow \langle Sp; Sa; Sm \rangle \quad (1)$$

де  $C$  – ядро інфраструктурного проекту;  $So$  – безпеко-орієнтоване управління;  $Sw$  – впровадження нових систем і технологій та системний підхід при плануванні проекту;  $Sp$  – цілеспрямовані зміни в проактивному управлінні проектом;  $Sa$  – впровадження параметрів безпеки в інфраструктурний проект;  $Sm$  – моніторинг стану впровадження параметрів в інфраструктурному проекті.

Кожен інфраструктурний проект є складним проектом який має свій унікальний набір особливостей планування проекту, який не завжди легко адаптовується у різних модифікаціях інфраструктурних проектів. Оскільки спланувати заходи безпеко-орієнтованого управління в комплексних проектах важко, існує необхідність на основі експертної оцінки та системного аналізу сформувати загальний еталонний шаблон інфраструктурного проекту, що враховував би усі елементи та параметри проекту. Таким чином на основі системного аналізу та проектно-орієнтованого підходу була розроблена модель-схема формування концептуальної «титульної» моделі управління безпекою при впровадженні інфраструктурного проекту (див. рис. 2).

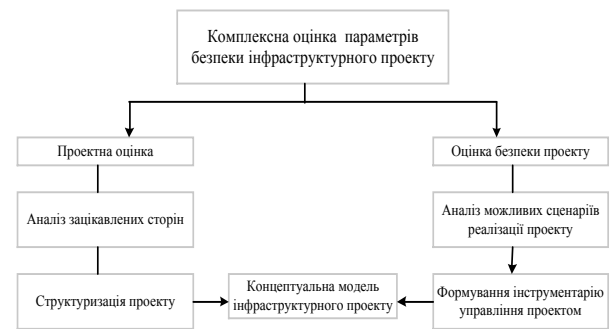


Рис. 2. Модель-схема формування концептуальної «титульної» моделі управління безпекою при впровадженні інфраструктурного проекту

Виходячи з рис.2. модель-схема сформована з трьох блоків. Перший блок включає комплексно-якісну оцінку запропонованого інфраструктурного проекту на основі ґрунтового аналізу типологій інфраструктурних проектів та кращих практик їх впровадження із урахуванням вимог безпеки до таких проектів. На цьому етапі формується інформативна база даних про проект та підбирається інструментарій проектного управління для його практичної реалізації. Проведений аналіз та вибір кращих прикладів інфраструктурних проектів повинен вказати на очевидність вибору типу проекту, при цьому слід також врахувати: стратегічну важливість проекту, наявність позитивних ефектів від реалізації проекту, можливості та загрози проекту, їх слабкі та сильні сторони.

У другому блоці здійснюється проектна та безпекова оцінка із урахуванням сценаріїв можливого розвитку подій при реалізації проекту, зацікавлених сторін впровадження проекту, його структурування та формування інструментарію управління проектом.

Третій блок. Кількісний та якісний аналіз припускає оцінювання доцільності інфраструктурного проекту з точки зору його різних сторін. Основні аспекти кількісного аналізу зводяться до оцінки реалізації системних принципів, із врахуванням наявних ризиків, у процесі організації цієї взаємодії. Еталонною називається модель інфраструктурного проекту, яка розробляється проектними менеджерами на основі міжнародних стандартів P2M, Prince2, PMBok та ін. [15].

Оскільки прикладна реалізація будь якого проекту розпочинається на стадії планування проекту,

то існує необхідність вже на стадії планування сформувати успішні передумови для забезпечення безпечних параметрів реалізації інфраструктурних проектів, з метою забезпечення безпеки життєдіяльності населення і територій. Для цього доцільно на стадії планування проекту забезпечити формування центру управління проектом, який відповідатиме за адаптації та сегрегацію можливих сценаріїв розвитку подій проекту впродовж життєвого циклу проекту (див. рис. 3).

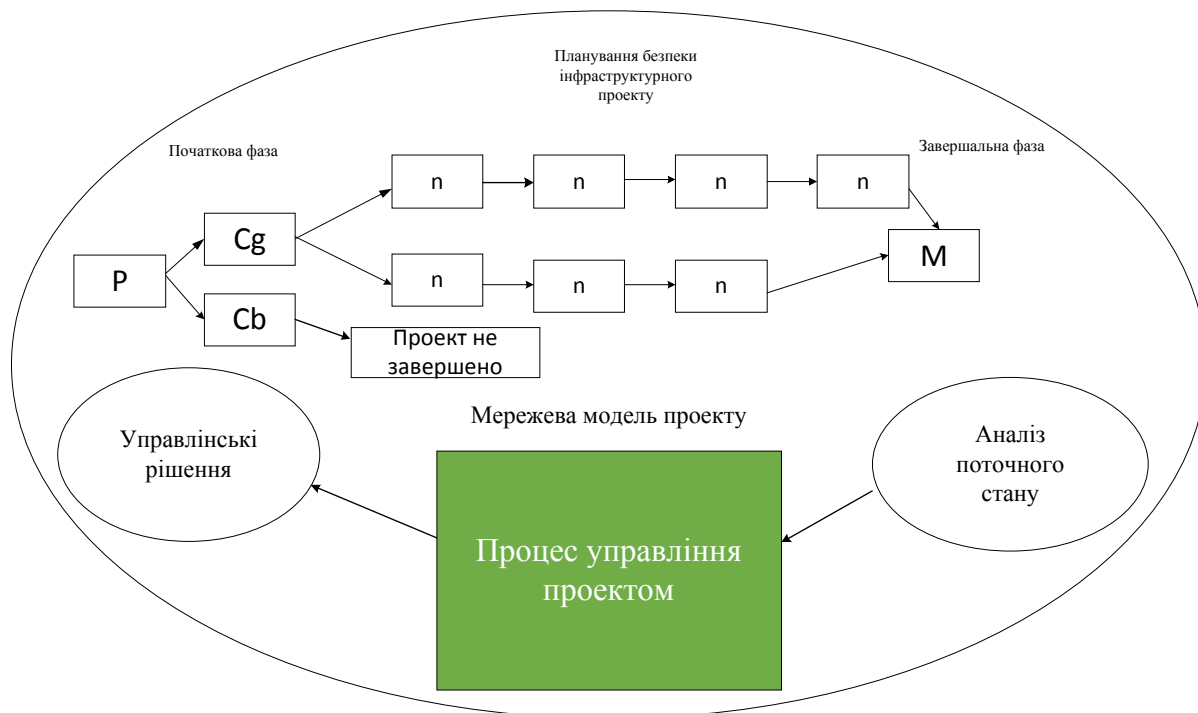


Рис. 3. Модель – схема управління інфраструктурними проектами на стадії планування: де  $P$  – вхідні параметри проекту,  $n$  – нефіксована кількість задач проекту із урахуванням типового набору задач із впровадження інфраструктурного проекту та можливого додаткового набору специфічних параметрів,  $Cg$  – розвиток проекту за успішним сценарієм,  $Cb$  – розвиток проекту по негативному сценарію,  $M$  – вихідні дані продукту проекту.

Формально модель можна записати виразом:

$$P = \begin{cases} Cg \Rightarrow |(n, \dots, n+1)| \Rightarrow P = M \\ Cb \Rightarrow |P \neq M \end{cases} \quad (2)$$

Дана модель описує процес управління інфраструктурним проектом на стадії планування, дозволяє здійснити прогнозування та вказує на можливу біфуркацію розвитку подій проекту:

1. Успішний. За умови впровадження безпеко-орієнтованого управління інфраструктурним проектом, врахування параметрів безпеки проект буде реалізований відповідно до розробленого плану.

2. Негативний. За умов негативного впливу турбулентного проектного середовища, неповноцінної оцінки загроз проекту на стадії планування, на проект будуть діяти фактори які стимулюватимуть невизначеність проекту і хаос, що призведе до незворотної точки не завершення проекту і високої ймовірності виникнення надзвичайної ситуації на

об'єкті інфраструктурного проекту, що в свою чергу підвищує ймовірність травмування або загибелі людей. Проблематика прогнозування та запобігання хаосу в тому, що він є детермінованою нелінійною динамічною системою, що може продукувати результати, які здаються випадковими і не завжди можуть бути враховані на етапі планування проекту. Хаотична система має фрактальну розмірність та має здатність до виявлення чутливих залежностей від початкових умов.

Із урахуванням вищенаведеного для забезпечення умов розвитку проекту по першому сценарію нами на основі проектного аналізу представлена модель-схема залежностей параметрів безпеки інфраструктурного проекту (див. рис. 4.) – яка передбачає впровадження безпеко-орієнтованого управління та урахування параметрів безпеки інфраструктурного проекту, що усуває проблему щодо реалізації проекту та відповідно аналізує можливість оптимального реагування на НС.

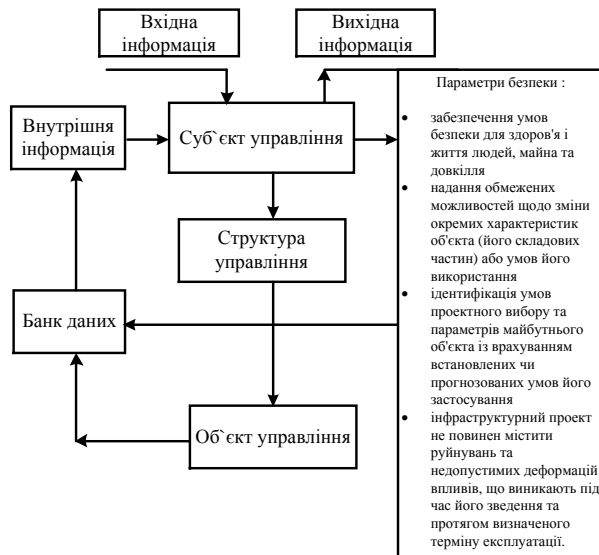


Рис. 4. Модель – схема параметрів безпеки інфраструктурних проектів

Для більш детального ознайомлення з принципами надійного функціонування інфраструктурних проектів при проектно-організаційному управлінні та способами реагування на надзвичайні ситуації рекомендовано дотримуватися вимог визначення умов проектного вибору, тобто параметрів безпеки та інших параметрів реалізації інфраструктурного проекту з урахуванням встановлених чи прогнозованих умов його застосування. Зокрема пропонується використання віртуальних сервісів – офісів з управління проектами, які дозволятимуть відслідковувати взаємодію елементів управління параметрами безпеки та оперативно моделювати прогноз розвитку проекту так і враховувати параметри безпеки на різних етапах його реалізації, що безперечно може бути досягнуто шляхом розробки та використання спеціалізованого програмного забезпечення (див. рис. 5).



Рис. 5. Модель-схема взаємодії елементів віртуального офісу планування параметрів безпеки при реалізації інфраструктурних проектів

Таким чином на основі проведених досліджень нами комплексно представлено процес управління

безпекою інфраструктурних проектів на стадії планування проекту. Запропоновані нові моделі що дозволяють здійснювати оперативне управління проектом, здійснювати прогноз розвитку систем та враховувати усі можливі відхилення в проекті для його успішної реалізації.

**Висновки.** У даній статті проведено актуальне науково-прикладне дослідження із розробки моделей управління безпекою інфраструктурних проектів на стадії планування. Основні наукові результати дослідження відповідають меті роботи та дають підстави для таких висновків:

1. На основі проведення літературного огляду здійснено ґрунтовний аналіз проведених досліджень та акцентовано увагу на невирішеній частині.

2. Запропонована модель – схема безпеко-орієнтованого управління інфраструктурним проектом, яка комплексно описує взаємодію ядра інфраструктурного проекту з агентами проекту та його середовищем.

3. Розроблена модель-схема формування концептуальної «титольної» моделі управління безпекою при впровадженні інфраструктурного проекту, що дозволила сформувати базовий прототип розробки інфраструктурних проектів.

4. Представлена модель – схема управління інфраструктурними проектами на стадії планування, яка дає змогу ідентифікувати можливі варіанти розвитку проекту за умов впровадження безпеко-орієнтованого управління та за умов негативного впливу турбулентного середовища проекту, які стимулюватимуть невизначеність проекту і хаос.

5. Розроблена модель – схема параметрів безпеки інфраструктурних проектів, що дозволила структурувати інфраструктурний проект з врахуванням параметрів безпеки.

6. Модель-схема взаємодії елементів віртуального офісу планування параметрів безпеки при реалізації інфраструктурних проектів вимагає розробки та використання спеціалізованого програмного забезпечення з управління інфраструктурним проектом на стадії планування та кризового управління в умовах невизначеності.

#### Список літератури

1. Зачко О.Б. Методологічний базис безпеко-орієнтованого управління проектами розвитку складних систем. *Управління розвитком складних систем*. Київ.: вид-во КНУБА. 2015. Вип. 23(1). С. 51–55.
2. Golovaty R. R. Safety management in project of creation the shopping malls. *News of Science and Education: Sheffield*. 2016. № 20 (44). P. 75–79.
3. Kononenko I. V., Aghaee A. Model and method for synthesis of project management methodology with fuzzy input data. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами*. 2016. №1 (1173). С. 9–13. DOI: 10.20998/2413-3000.2016.1173.2.
4. Бушуев С. Д., Бушуева Н. С., Ярошенко Р. Ф. Модель гармонізації цінностей програм розвитку організації в умовах турбулентності оточення. *Управління розвитком складних систем. Зб. наук. пр.* Київ., 2012. №10. С. 9–13.
5. Зачко О. Б., Головатий Р. Р. Імітаційне моделювання потоку відвідувачів торгово-розважального центру. *Управління*

- проектами: стан та перспективи: матер. XII міжнар. наук. - прак. конф. Миколаїв: МНУК, 2016. С. 96 – 98.
6. Федорович О. Е., Нечипорук Н. В., Дружинин Е. А., Прохоров А. В. *Информационные технологии организационного управления сложными социотехническими системами*. Харьков: Национальный аэрокосмический университет “Харьковский авиационный институт”, 2009. 295 с.
  7. Івануса А. І., Рак Ю. П. Підходи управління проектом безпечної евакуації людей на стадіонах в умовах надзвичайних ситуацій. *Східно-європейський журнал передових технологій*. 2013. №1/10 (61). Ч.3. С. 145 – 147.
  8. Клиффорд Ф. Грей, Ерик У. Ларсон. *Управление проектами: Практическое руководство* / Пер. с англ. Москва: Дело и сервис, 2003. 528 с.
  9. Кобилкін Д. С. *Структуризація проектів впровадження автоматизованих систем антикризового управління в цивільному захисті (на прикладі Системи 112): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами»*. Львів, 2016. 24 с.
  10. Головатий Р. Р. *Управління безпекою на стадії планування проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.13.22*; Держ. служба України з надзвичайн. ситуацій, Львів. держ. ун-т безпеки життєдіяльності. Львів, 2018. 24 с.
  11. *Кодекс цивільного захисту України*. Верховна Рада України: Кодекс від 02.10.2012.
  12. Бушуев С. Д., Бушуева Н. С., Бабаев И. А., Яковенко В. Б., Гриша Е. В., Дзюба С. В., Войтенко А. С. *Креативные технологии управления проектами и программами: [монография]*. Киев: СаммитКнига, 2010. 768 с.
  13. НДЦЗ. *Статистика пожеж*. URL: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/STATISTIKA-POZHEZH.html>
  14. Рак Ю. П., Головатий Р. Р. Сервісна модель проектів створення об'єктів з масовим перебуванням людей. *Управління проектами у розвитку суспільства: зб. тез доповідей XIII Міжнар. конф.* Київ: КНУБА, 2016. С. 207 – 208.
  15. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®)*. Sixth edition. Delaware, Pennsylvania, Newton Square 19073-3299, USA: Project Management Institute Four Campus Boulevard, 2017. 762 p.
  16. Семенов А. О., Тараканов Д. В. Алгоритм многокритериального выбора вариантов расстановки сил и средств при тушении пожаров с применением имитационного моделирования. *Технологии техносферной безопасности: Интернет журнал*. Вып. 4(38). 2011. 6 с.
  17. Тернер Дж. Родни. *Руководство по проектно-ориентированному управлению* / пер. с англ. под. общ. ред. Воропаева В. И. Москва: Издательский дом Гребенникова, 2007. 552 с.
  18. Цюцюра С. В., Криворучко О. В., Цюцюра М. Застосування задач та моделей організаційного стратегічного управління для впровадження системи цільового управління. *Управління розвитком складних систем*. 2012. Вип. 12. С. 116 – 119. URL: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Urss\\_2012\\_12\\_25.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Urss_2012_12_25.pdf)
  19. Чернов С. К. *Эффективные организационные структуры управления наукоемкими производствами: Монография*. – Николаев: НУК, 2005. 92 с.
  20. Кобилкін Д. С., Бурак Н. Е. Ідентифікація чинників впливу при управлінні проектами підвищення безпеки об'єктів з масовим перебуванням людей. *РМ Київ 2017 “Управління проектами у розвитку суспільства”*: зб. тез доповідей XIV Міжнар. конф. – Київ: КНУБА, 2017. С. 108 – 109.
  21. Рак Ю. П., Кобилкін Д. С. Управління ресурсами та гармонізації відносин для підвищення ефективності проектно-організаційно-технічних систем. *РМ Київ 2014 “Розвиток компетентності організації в управлінні проектами, програмами та портфелями проектів”*: зб. тез доповідей XI Міжнар. конф. Київ: КНУБА, 2014. С. 169 – 171.
  22. Зачко О. Б., Кобилкін Д. С., Головатий Р. Р. Управління безпекою на стадії планування проектів з масовим перебуванням людей з врахуванням категорії складності. *Вісник НТУ «ХП»*. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. Харків: НТУ «ХП», 2018. № 2 (1278). С. 53 – 58. DOI: 10.20998/2413-3000.2018.1278.8.

## References (transliterated)

1. Zachko, O.B. Metodologichnyj bazys bezpeko-orientovanogho upravlinnja proektamy rozvytku skladnykh system [Methodological basis of safety-oriented management of projects of development of complex systems]. *Upravlinnja rozvytkom skladnykh system* [Management of the development of complex systems]. K.: publ. KNUBA. 2015, issue. 23 (1). pp. 51 – 55.
2. Golovaty R. R. Safety management in project of creation the shopping malls. *News of Science and Education: Sheffield*. 2016, no. 20 (44), pp. 75–79.
3. Kononenko I. V., Aghaee A. Model and method for synthesis of project management methodology with fuzzy input data. *Visnyk NTU «KhPI». Serija: Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfeljamy, proghramamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. 2016, no. 1 (1173), pp. 9 – 13. DOI: 10.20998/2413-3000.2016.1173.2.
4. Bushuev S. D., Bushueva N. S., Yaroshenko R. F. Model' harmonizacii cennostej program razvitiya organizacij v uslovijah turbolentnosti okruzenija [Model of Harmonization the values of organizational development programs under conditions of environmental turbulence]. *Upravlinnja rozvytkom skladnykh system. Zb. nauk. pr* [Management of the development of complex systems]. Kiev. publ. KNUBA. 2012, issue 10, pp. 9 – 13.
5. Zachko O. B., Golovaty R. R. Imitacijne modeljuvannja potoku vidviduvachiv torghovo-rozvezhajnogho centru [Simulation of the flow of shopping and entertainment center visitors]. *Upravlinnja proektamy: stan ta perspektvyu: mater. KhII Mizhnar. nauk. - prak. konf* [Project Management: Status and Prospects: Mater. III International scientific – practical conf]. Mykolaiv: MNUSC, 2016, pp. 96 – 98.
6. Fedorovych O. E., Nechiporuk N. V., Druzhynin E. A., Prokhorov A. V. *Informacionnye tehnologii organizacionnogo upravlenija slozhnyimi sociotekhnicheskimi sistemami* [Information technology of organizational management of complex sociotechnical systems] / . – KhPI: National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”, 2009. 295 p.
7. Ivanusa A. I., Rak Yu. P. Pidkhydy upravlinnja proektom bezpechnoji evakuaciji ljudej na stadionakh v umovakh nadzvychajnykh situacij [Approaches to the management of the project for safe evacuation of people in stadiums in the event of emergencies]. *Skhidno-jevropesjkyj zhurnal peredovykh tekhnologij* [Eastern European Journal of Advanced Technologies]. 2013, no. 1 / 10 (61), part 3, pp. 145 – 147.
8. Clifford F. Gray, Eric U. Larson. *Upravlenie proektami: Prakticheskoe rukovodstvo* [Project Management: Practical Guide]. Moscow: Business and Service, 2003. 528 p.
9. Kobylnik D. S. *Strukturyzacija proektiv vprovadzhenija avtomatyzovanykh system antykrizovogho upravlinnja v civilnomu zakhysti (na prykladi Systemy 112): avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tekhn. nauk: spec. 05.13.22* [Structuration of the projects of automated system implementation of anti-crisis management in civil protection (as in System 112). Thesis abstract for the degree of candidate of technical sciences: specialty 05.13.22]. Lviv, 2016. 24 p.
10. Golovaty R. R. *Upravlinnja bezpekoju na stadiji planuvannja proektiv stvorennja ob'ektiv z masovym perebuvannjam ljudej: avtoref. dys. kand. tekhn. nauk: 05.13.22* [Managing safety at the stage of planning projects for creating objects with mass stay of people]. Thesis abstract for the degree of candidate of technical sciences: specialty 05.13.22]. Lviv, 2018. 24 p.
11. *Kodeks civilnogho zakhystu Ukrainy* [The Code of Civil Protection of Ukraine]. Verkhovna Rada of Ukraine: Code of 02.10.2012.
12. Bushuev S. D., Bushueva N. S., Babaev I. A., Yakovenko V. B., Grisha E. V., Dzyuba S. V., Voitenko A. S. *Kreativnye tehnologii upravlenija proektami i programami: [monografija]* [Creative technologies of project and program management: [monograph]. Kiev.: SummitBook, 2010. 768 p.
13. *NDICZ. Statystyka pozhehz* [SDICP. Fire statistics]. Available at: <http://undicz.dsns.gov.ua/ru/STATISTIKA-POZHEZH.html>
14. Rak Yu. P., Golovaty R. R. Servisna modelj proektiv stvorennja ob'ektiv z masovym perebuvannjam ljudej [Service model of projects for the creation of objects with mass stay of people]. *Upravlinnja proektamy u rozvytku suspiljstva: zb. tez dopovidej KhIII Mizhnar. konf.* [PM Kiev 2016 “Project Management in



- Society Development”: a collection of theses of XIII international conf]. Kyiv: KNUBA, 2016, pp. 207 – 208.
15. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®)*. Sixth edition. Delaware, Pennsylvania, Newton Square 19073-3299, USA: Project Management Institute Four Campus Boulevard, 2017. 762 p.
  16. Semenov A. O., Tarakanov D. V. Algoritm mnogokriterial'nogo vybora variantov rasstanovki sil i sredstv pri tushenii pozharov s primeneniem imitacionnogo modelirovaniya [Algorithm of multicriteria choice of options for the alignment of forces and means in extinguishing fires using simulation modeling]. *Tehnologii tehnosfernoj bezopasnosti: Internet zhurnal* [Technosphere Safety Technologies: Internet magazine]. 2011, vol. 4 (38). 6 p.
  17. Turner J. Rodney. *Rukovodstvo po proektno-orientovannomu upravleniju* [Guide to project-oriented management]. Moscow: Grebennikov Publishing House, 2007. 552 p.
  18. Tsiutsiura S. V., Kryvoruchko O. V., Tsiutsiura M. I. Zastosuvannya zadach ta modelej orghanizacijnogho strateghichnogho upravlinnja dlja vprovadzhenja systemy ciljovogho upravlinnja [Stabilization of tasks and models of an organizational strategic management for the implementation of a system of operational management]. *Upravlinnja rozvytkom skladnykh system* [Management of the development of complex systems]. Kiev.: Publ. KNUBA. 2012, issue. 12, pp. 116 – 119. Available at: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Urss\\_2012\\_12\\_25.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Urss_2012_12_25.pdf).
  19. Chernov S. K. *Jeffektivnye organizacionnye struktury upravlenija naukoemkimi proizvodstvami: Monografija* [Effective organizational structures of management of high-tech industries: Monograph]. Mykolaiv: NUSC, 2005. 92 p.
  20. Kobylykin D. S., Burak N. Ye. Identyfikacija chynnykiv vplyvu pry upravlinni proektamy pidvyshhennja bezpeky ob'ektiv z masovym perebuvannjam ljudej [Identification of impact factors in the management of projects to improve the safety of objects with mass stay of people]. *PM Kiev 2017 "Upravlinnja proektamy u rozvytku suspilystva"*: zb. tez dopovidej XIV Mizhnar. konf. [PM Kiev 2017 "Project Management in Society Development" : a collection of theses of XIV international conf]. Kyiv: KNUBA, 2017, pp. 108 – 109.
  21. Rak Yu. P., Kobylykin D. S. Upravlinnja resursamy ta gharmonizaciji vidnosyn dlja pidvyshhennja efektyvnosti proektno-orghanizacijno-tekhnichnykh system [Resource management and relationship harmonization for enhancement of project-organizational-technical systems efficiency]. *PM Kiev 2014 "Rozvytok kompetentnosti orghanizaciji v upravlinni proektamy, prohramamy ta portfeljamy proektiv"*: zb. tez dopovidej XI Mizhnar. konf. [PM Kiev 2014 "Project Management in Society Development" : a collection of theses of XI international conf]. Kyiv: KNUBA, 2014, pp. 169 – 171.
  22. Zachko O. B., Kobylykin D. S., Golovaty R. R. Upravlinnja bezpekoju na stadiji planuvannja proektiv z masovym perebuvannjam ljudej z vrakhuvannjam kategoriji skladnosti [Managing security at the stage of planning projects with massive people taking into account the category of complexity]. *Visnyk NTU «KhPI». Serija: Strateghichne upravlinnja, upravlinnja portfeljamy, prohramamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkiv: NTU "KhPI", 2018, no. 2 (1278), pp. 53 – 58. DOI: 10.20998/2413-3000.2018.1278.8.

Надійшло (received) 20.12.2018

## Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Зачко Олег Богданович (Zachko Oleh Bohdanovych)** – доктор технічних наук, доцент, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, професор кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту; м. Львів, Україна; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3208-9826>; e-mail: zachko@ukr.net.

**Кобилкін Дмитро Сергійович (Kobylykin Dmytro Serhiiovych)** – кандидат технічних наук, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, доцент кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт; м. Львів, Україна; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2848-3572>; e-mail: dmytrokobylykin@gmail.com.

**Головатий Роман Русланович (Golovaty Roman Ruslanovych)** – кандидат технічних наук, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, викладач кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій; м. Львів, Україна; Україна; e-mail: roman@golovaty.com.

**Л. С. ЧЕРНОВА**

### **СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМАМИ РОЗВИТКУ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

В сучасній організації автоматизовані майже усі дії, але щодо діяльності, що могла б максимально сприяти успіху організації (а саме такою діяльністю є робота над програмами розвитку), то саме вона досить часто проводиться в умовах недостатньої системної підтримки або за повної її відсутності. Організації, що усвідомлюють потребу в управлінні програмами на підприємствах, повинні впроваджувати системи, необхідні для підтримки та забезпечення розвитку такої можливості. Послідовність виконання взаємопов'язаних проектів програми й управління взаємозалежностями, що існують між ними, а також впливом, який вони здійснюють для отримання переваг підприємством, - усе це потребує визначеного рівня координації, набагато більш складної у порівнянні з управлінням окремими проектами. Для вирішення цієї задачі автором рекомендовано використовувати системи управління програмами. Системи, що забезпечують управління програмами розвитку на підприємстві, значно перевершують можливості типових «настільних» інструментів управління проектами й приносять усій організації набагато більше цінності. Саме використовуючи можливості системи управління програмами на підприємстві для стандартизації проектів, складання єдиної звітності й створення абсолютної прозорості проектів, підприємство може домогтися скорочення витрат на додаткові ресурси, зменшення вартості навчання, зниження ризиків, пов'язаних із проектами, з одночасним збільшенням показника корисного використання ресурсів, вдосконалення управління проектами, відтворюваності процесів й підвищення ефективності розгортання програм. Використовуючи основні можливості системи управління програмами, підприємство отримує можливість вдосконалити процеси прийняття рішень, підвищити гнучкість, узгодженість та створити єдину спрямованість дій, що в цілому значно укріплює конкурентоспроможність підприємства та його місце на ринку.

**Ключові слова:** проект, програма, управління програмами, програми розвитку, системи управління програмами, інформаційні додатки.

**Л. С. ЧЕРНОВА**

### **СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММАМИ РАЗВИТИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

В современной организации автоматизированы почти все действия, но о деятельности, которая могла бы максимально способствовать успеху организации (а именно такой деятельностью является работа над программами развития), то именно она зачастую проводится в условиях недостаточной системной поддержки или при полном ее отсутствии. Организации, руководители которых осознают потребность в управлении программами на предприятиях, должны внедрять системы, необходимые для поддержки и обеспечения развития такой возможности. Последовательность выполнения взаимосвязанных проектов программы и управления взаимозависимостями, существующие между ними, а также влиянием, которое они осуществляют для получения преимуществ предприятием, - все это требует определенного уровня координации, гораздо более сложной по сравнению с управлением отдельными проектами. Для решения этой задачи автором рекомендуется использовать системы управления программами. Системы, обеспечивающие управление программами развития на предприятии, значительно превосходят возможности обычных «настольных» инструментов управления проектами и приносят всей организации гораздо больше ценности. Используя возможности системы управления программами на предприятии для стандартизации проектов, составления единой отчетности и создания абсолютной прозрачности проектов, предприятие может добиться сокращения расходов на дополнительные ресурсы, уменьшения стоимости обучения, снижения рисков, связанных с проектами, с одновременным увеличением показателя полезного использования ресурсов, совершенствования управления проектами, воспроизводимости процессов и повышения эффективности развертывания программ. Используя основные возможности системы управления программами, предприятие получает возможность усовершенствовать процессы принятия решений, повысить гибкость, согласованность и создать единую направленность действий, что в целом значительно укрепляет конкурентоспособность предприятия и его место на рынке.

**Ключевые слова:** проект, программа, программы развития управление программами, системы управления программами, информационные приложения.

**L. S. CHERNOVA**

### **STRUCTURAL MODEL OF MANAGEMENT SYSTEM OF DEVELOPMENT PROGRAMS AT THE ENTERPRISE**

In today's organization, almost all actions are automated, but in terms of activities that could maximally contribute to the success of the organization (namely, such activity is the work on development programs), it is often done in conditions of insufficient system support or its complete absence. Organizations aware of the need to manage enterprise applications should implement the systems needed to maintain and develop such an opportunity. The sequence of implementation of interrelated projects of the program and management of interdependencies, existing between them, as well as the influence they exercise to obtain the benefits of the enterprise, all this requires a certain level of coordination, which is much more complex than the management of individual projects. To solve this problem, the author recommends the use of program management systems. Systems that provide management of development programs at the enterprise far outweigh the possibilities of typical "desktop" project management tools and bring the whole organization much more value. Using the capabilities of an enterprise program management system for standardizing projects, drawing up unified reporting and creating absolute transparency of projects, an enterprise can reduce costs for additional resources, reduce training costs, reduce project risks, while simultaneously increasing the value of resources, improving management projects, process reproducibility and increased program deployment efficiency. Using the basic capabilities of the program management system, an enterprise gets the opportunity to improve decision-making processes, increase flexibility, consistency and create a common direction of action, as a whole, significantly enhances the competitiveness of an enterprise and its place in the market.

**Keywords:** project, program, development programs, program management, program management systems, information applications.

© Л. С. Чернова, 2019

**Вступ.** Сучасне успішне управління підприємством повинне враховувати вплив зовнішнього оточення, яке має тенденцію до швидких змін, і базуватися на вмінні керівництва обирати правильний вектор розвитку організації [1].

Організаційному розвитку в даний час приділяється велика увага. Як правило, під ним розуміються деякі цілеспрямовані зміни, здійснювані управліннями з метою підвищення ефективності функціонування організації [2]. Заслужують на увагу, з точки зору глибини опрацювання даної теми, роботи Р. Акоффа, І. Ансоффа, Д. М. Гвішіані, Е. М. Короткова, Б. З. Мільнера А. І. Пригожина та інших. При цьому кожен автор пропонує своє визначення і концепцію розвитку підприємства, основані на обліку впливів на підприємство чинників внутрішнього оточення і зовнішнього середовища.

**Аналіз стану питання.** В роботі [1] під організаційним розвитком пропонується розуміти безперервний нелінійний інтегруючий багатовимірні локальні зміни процес переходу підприємства у новий якісний стан, за рахунок зміни кількості і якості підсистем, що входять в нього, і зв'язків між ними, що, в свою чергу, підвищує його життєздатність в навколишньому середовищу і ефективність функціонування. З даного визначення активність організаційного розвитку підприємства можна визначити, як сукупність цілеспрямованих процесів, які підвищують життєздатність підприємства у зовнішнім середовищі і ефективність його функціонування.

Одним з таких процесів можна назвати проактивне управління проектами та програмами.

Проактивне управління проектами і програмами розвитку організацій визначає систему моделей, методів і механізмів формування програм розвитку на основі бачення, побудованого в рамках моделі життєвого циклу організації, синхронізованої з життєвими циклами продуктів, що виводяться на ринок і з розвитком набору механізмів і інструментів, що забезпечують швидке стабільне зростання організації в процесі реалізації інноваційної стратегії [3].

Згідно [4] сформульовані наступні основні характеристики сталого розвитку швидкозростаючих компаній:

- керівництво філософією життєвих циклів бізнесів і продуктів, що виводяться на ринок;
- відповідні зміни організаційних структур і стилів управління;
- інновації в продуктах (послугах), системах бізнес-процесів, управлінських і технологічних процесах;
- конфлікти і потенційні кризи, які зароджуються як всередині компаній, так і в динамічному мінливому оточенні.

Відзначимо існування зв'язків між розвитком бізнесу, стилями управління, організаційними структурами, процесами і продуктами [4], дані зв'язки можуть змінюватися в залежності від бізнесу і його

інноваційності, рівня конкурентної боротьби на ринках по продуктах (послугах), технологічної складності і зрілості компаній в предметній галузі, а також систем управління. Згідно [5], сучасне управління проектами засноване на положенні про те, що саме люди є основною складовою успіху як проекту, так і організації в цілому. Однією з важливих складових динамічного підходу є мета. Процес ініціації проектів та програм розвитку організації починається з визначення цілей і результатів їх реалізації [6]. Проактивне управління організацією, в рамках динамічного підходу, дозволяє підприємству, використовуючи стратегічний потенціал [7] знайти свою унікальність і перетворити її в стимул для конкретних споживачів користуватися послугами (товарами) саме цієї компанії.

Складність і різноманіття проблем і системних ситуацій, що виникають в організаційній системі, вимагає розробки формальних процедур організації і управління. Для цього, на початковому етапі, відповідно до програмно-цільового підходу, необхідно виділити ціль (цілі) проекту. Досягнення бажаного результату засновано на методології ієрархії цілей [8, 9].

Реалізація програм спрямована на постійне визначення напрямку руху, що необхідне для підтримки багатьох різноманітних проектів та етапів. До переваг ефективного управління реалізацією програм відносяться:

- ефективний контроль над великими інвестиціями підприємства у проекти, та безпосередньо, сама реалізація цих інвестицій;
- вдосконалена реалізація переваг згідно до встановленого графіку, крізь розуміння ключових взаємозалежностей, ефективне визначення послідовності проектів та керування критичними взаємодіями;
- ефективне розгортання ресурсів організації у межах проектів з використанням відповідних навичок та чіткої системи звітності;
- скорочення потенційних перевитрат часу та грошей, а також негативного впливу на поточні ситуації шляхом виявлення основних ризиків та керування ними;
- ефективне прийняття рішень у зв'язку з протиріччями між масштабами/якістю результатів, часом та ресурсами; рішення приймаються кваліфікованими співробітниками й у інтересах підприємства;
- збільшення цінності внеску постачальників завдяки ефективному управлінню постачальниками та контрактами;
- додаткова реалізація переваг крізь інтеграцію перетворень процесів, систем, людей та підприємства в цілому.

**Мета дослідження.** Створення структурного базису систем управління програмами на підприємстві з метою більш ефективного використання інформаційних технологій та програмних додатків.

**Викладення основного матеріалу дослідження.**

Методології управління проектами сьогодні трансформуються в стандарти, підтримувані різними професійними стандартами, такими як «Стандарт з індивідуальних компетенцій для управління проектами, програмами і портфелями проектів» [10], «Стандарт з організаційних компетенцій» [11] та іншими. В сучасній організації автоматизовані майже усі дії, але щодо діяльності, що могла б максимально сприяти успіху організації (а саме такою діяльністю є робота над програмами розвитку), то саме вона досить часто проводиться в умовах недостатньої системної підтримки або за повної її відсутності. Організації, що усвідомлюють потребу в управлінні програмами на підприємствах, повинні впроваджувати системи, необхідні для підтримки та забезпечення розвитку такої можливості.

Системи управління програмами розвитку можуть сприяти:

- гарантії єдиного спрямування усіх видів діяльності, пов'язаних з безліччю різноманітних проектів;
- оптимізації використання ресурсів;
- розповсюдженню інформації й залученню людей, як в межах програми, так і поза її межами;
- досягненню стратегічних цілей та отриманню переваг.

Як вже говорилося, системи, що забезпечують управління програмами розвитку на підприємстві, значно перевершують можливості типових «настільних» інструментів управління проектами й приносять усій організації набагато більше цінності [12,13,14].

Системи управління програмами – це додатки, що забезпечують реалізацію взаємопов'язаних проектів із загальними цілями. Вони:

- сприяють координації ресурсів, часових графіків й масштабів діяльності різних команд, що працюють над проектами;
- забезпечують ефективне розгортання й обмін навичками й знаннями у межах програми розвитку;
- відслідковують проблеми, ризики, реалізацію переваг й керують ними, сприяють єдиній спрямованості й відповідності цілям програми розвитку;
- створюють для виконавчого керівництва «панель інструментів», за допомогою якої можна слідкувати за ходом виконання програми;
- забезпечують керівників програми розвитку інформацією та механізмами дій, необхідних для ефективного керування програмою розвитку.

Системи управління програмами нерідко вважаються розрахованими на багато користувачів, що мають доступ до ресурсів. Саме на цій основі було створено більшість існуючих рішень. Тим не менш, для того, щоб ефективно реалізувати наведені вище цілі всередині організації, системи управління програмами повинні охоплювати й інші сфери діяльності, такі як керування робочими потоками/співробітництвом, управління знаннями та адміністративна звітність. Крім цього, щоб ефективно

працювати усередині підприємства, системи управління програмами повинні бути інтегрованими в інші додатки, які використовуються в управлінні підприємством в цілому.

Хоч програми розвитку істотно відрізняються за своїми масштабами, складністю, витратами й цілями, вимоги до систем зазвичай залишаються незмінними (як і процеси та організаційні структури, що забезпечують ефективне управління програмами). Вимоги до системи управління програмою зазвичай можуть бути задоволені декількома програмними додатками: це сполучення нових спеціалізованих пакетів з додатками, що вже існують на підприємстві.

На рис 1, наочно зображено, а нижче описано логічну архітектуру систем управління програмами та проектами з позначенням основних елементів, функціональних особливостей та взаємозв'язків між ними.

Планування проекту, включаючи графік виконання завдань, управління взаємозалежностями й складання бюджетів, виконується керівником проекту. Сюди ж відноситься вміння застосовувати шаблони планів та принципи попередніх оцінок.

Моніторинг проекту та звітність. Моніторинг ходу виконання проекту у порівнянні з планом, включаючи аналіз критичного шляху, виконується керівником проекту.

Керування робочим потоком документів. Рішення для забезпечення контролю за версіями документів й управління маршрутами затвердження документів. Відповідальність за цей та наступні пункти вже може делегуватися.

Планування програми розвитку й управління сукупністю програм. Можливість координації багатьох взаємозалежних проектів з використанням одного фонду ресурсів. Сюди ж відносяться питання складання графіку й фінансового планування у рамках управління програмою розвитку.

Керування задачами та діями. Можливість визначення задач та отримання оновленої інформації про стан їх виконання у межах проекту та програми.

Управління масштабами діяльності та контроль за змінами. Контроль за найважливішими документами, що визначають масштаби проекту й управління затвердженням усіх виникаючих змін, що пов'язані з планом або бюджетом.

Управління проблемами. Розподіл відповідальності за вирішення проблем та постійне відстеження ходу їх вирішення.

Управління ризиками. Визначення та кількісна оцінка ризиків, визначення стратегії по кожному з них й оцінка впливу ризиків на програму в цілому.

Ведення щоденника/управління подіями. Управління засіданнями, пов'язаними з реалізацією проектів, й календарним графіком забезпечення ефективної координації програми в цілому.

Форум для розповсюдження інформації. «Робочий простір» програми, завдяки якому учасники проекту можуть отримати доступ до найважливіших документів, отримати оновлену інформацію й обмінятися ідеями.

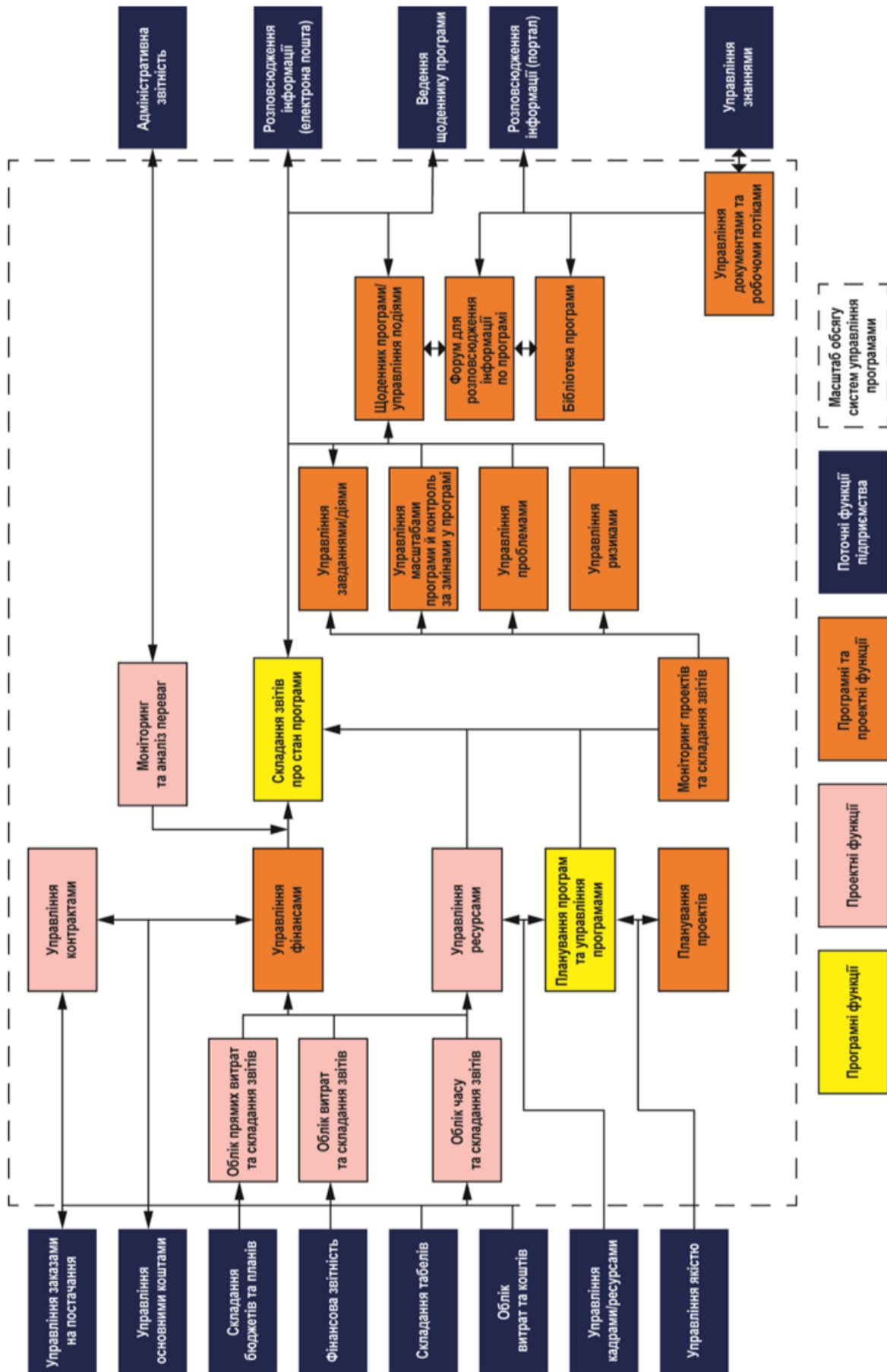


Рис. 1. Логічна архітектура систем управління програмами розвитку на підприємстві

Бібліотека проекту/програми Місце збереження документів – основних зразків та стандартів, а також контрольованих копій остаточних рішень, важливої контрактної документації й тому подібне.

Облік прямих витрат та створення звітів. Облік усіх витрат, що виникали у формі заказів на постачання/рахунків від третіх осіб.

Облік витрат/складання звітів. Облік готівкових платежів персоналу, що працює над проектом та програмою.

Облік часу й складання звітів. Облік кількості годин, що витратив персонал на роботу за проектом й програмою, та складання звітів про витрати часу відносно запланованого бюджетом у цілях визначення поточного стану проекту/програми.

Управління контрактами. Зв'язок контрактних вимог з етапами виконання плану проекту.

Управління фінансами. Фінансовий контроль за програмою, включаючи бюджетне керування, складання звітів про цільові витрати, аналіз грошових потоків й складання звітів відповідно до корпоративних потреб.

Управління ресурсами. Забезпечення виділення ресурсів на виконання проекту, управління фондами ресурсів й надання операційним керівникам можливості відслідковувати виконання обов'язків.

Моніторинг та аналіз переваг. Моніторинг результатів проекту відносно первинних цілей.

Складання звітів про стан програми. Адресні звіти усім зацікавленим особам про стан виконання проекту згідно графіку та його фінансових показників.

Інформаційні додатки, що існують на підприємстві (такі, що використовуються для поточної діяльності), також відіграють значну роль у реалізації ефективного управління програмами.

У лівій частині рис 1. зображено функціональні елементи, зазвичай присутні у фінансових інформаційних додатках або в інформаційних додатках для планування ресурсів на підприємстві, а також додаткові до них процеси контролю.

Зазвичай вони включаються до інтерфейсу систем управління програмами й виконують роль джерела даних. Крім цього, може бути організовано зворотний відбір інформації з метою складання звітів. Переваги використання існуючих інформаційних додатків як основи для функцій, що виконують системи управління програмами наведено нижче:

- можливість використання існуючих процесів контролю у таких сферах, як наприклад, постачання;

- відсутність необхідності впровадження додаткових процесів, які можуть суперечити існуючим;

- механізми контролю за цілісністю інформації, які вже повинні бути розроблені для роботи з фінансовими даними в існуючих системах.

У правій частині рис.1 перераховано існуючі інструменти співробітництва та управління, які можуть сприяти виконанню програм. Впровадження існуючих систем та процесів у галузь виконання програм (за наявності необхідних можливостей) може пришвидшити прийняття нових процесів

завдяки тому, що системи де-факто вже знайомі користувачу. Крім того, після завершення програми знання, отримані у ході її виконання, гарантовано залишаться у власності підприємства.

Однією зі специфічних сфер, де існуючі системи досить часто не мають необхідних для управління програмами можливостей, є управління знаннями. Передові рішення, призначені для управління програмами розвитку, зазвичай мають відповідну функцію, розвинену у ті галузі, які є найбільш значущими для ефективної реалізації, що дозволяє фіксувати досвід виконання кожного проекту програми й використовувати його у подальшому при складанні нових проектів.

У додаток до специфічних функціональних особливостей, які розглянуто вище, існують визначені характеристики, які повинні мати усі ефективні системи управління програмами:

- Простота застосування. Системи управління програмами розвитку повинні бути інтуїтивно зрозумілими усім користувачам (хоча б на рівні їхніх елементарних повсякденних потреб). Для багатьох людей, що працюють з програмою, її застосування не відноситься до звичайних службових обов'язків. Навіть будучи добре навченими роботі з програмою, користувачі, звертаються до неї лише час від часу, швидко забувають, чому їх вчили. Ефективними рішеннями звичайно передбачені спеціальні роліві інтерфейси користувачів. Вони дозволяють скоротити кількість функцій, доступних користувачу, й передбачають можливість звернення до файлів допомоги у режимі «он-лайн».

- Можливість доступу. Реалізація програми зазвичай відбувається у різних точках, багато з яких можуть бути віддаленими від центрального офісу. Рішення повинні забезпечити доступ для багатьох користувачів для участі у роботі над програмою. В ідеалі, має бути передбачено можливість роботи як у режимі «он-лайн», так і в режимі «офф-лайн».

- Єдине джерело надійних даних. Однією з основних переваг системи управління програмами розвитку є доступ усіх учасників до «єдиної вірної версії». Це відноситься до планів програм, метричних показників програм (хід виконання, витрати та т.п.) й ключових документів (сфера й масштаби застосування, схеми організаційної структури й т.п.). Для цього необхідний суворий контроль за цілісністю даних, що поступають до системи управління програмами, а також ефективний контроль над версіями документів та звітів.

Інвестиції до системи управління програмами розвитку можна обґрунтувати у різний спосіб. Основні фактори, що визначають переваги систем управління програмами розвитку, можна поділити на три основні категорії:

- зменшення ризику, пов'язаного з реалізацією програми розвитку (досить часто цей фактор називають «вдосконаленням контролю на підприємстві»), але, щоб визначити фінансову цінність, необхідно дати кількісну оцінку зменшення ризику/схильності до ризику);

- підвищення ефективності використання ресурсів (найголовніша перевага, але їй досить важко дати достовірну кількісну оцінку);

- скорочення накладних витрат на адміністративну підтримку програми розвитку (цінність цієї переваги зазвичай набагато менша порівняно з наведеними вище вигодами, але їй набагато легше дати кількісну оцінку у грошовому еквіваленті, якщо результатом є наочна економія).

Ці основні фактори переваг більш ретельно буде описано нижче.

Крім цього, зазвичай існує потреба у визначенні або обґрунтуванні усієї сфери застосування систем управління програмами розвитку й ступеню їх інтеграції з системами, що вже існують на підприємстві. Нижче буде розглянуто визначальні фактори аналізу господарської ситуації за кожним логічним компонентом виконуваної системою головної функції.

Також досить часто виникає необхідність обґрунтування інтеграції з існуючими системами, оскільки ця процедура може бути вельми недешевою. У багатьох аспектах інтеграція сприяє реалізації інших переваг, але сама по собі не є фактором, що визначає переваги.

#### *Скорочення ризику.*

Масштабні стратегічні програми розвитку можуть бути «великою ставкою» для компанії – з точки зору обсягів інвестицій, конкурентоспроможності й впливу проблем на поточні операції підприємства.

Існує цілий ряд ключових сфер ризику, яким можна дати кількісну оцінку впливу щодо системи управління програмами розвитку. Зазвичай ці сфери ризику проявляються на різних етапах реалізації програми:

1. Ризик, пов'язаний з постачанням. Виникає на раннішій стадії програми, коли вже виділено основну частину контрактних коштів. Цей ризик пов'язано з отриманням максимальної цінності за гроші від постачальників, які будуть постачати необхідні матеріали. До цієї сфери відноситься також ризик, пов'язаний з шахрайством за великими контрактами.

2. Бюджетний ризик. Виникає на протязі усього ходу виконання програми й пов'язаний з контролем за витратами, що не розподілені на попереднє постачання. До цієї сфери відноситься ризик, що пов'язаний з шахрайством за поточними витратами.

3. Ризик, пов'язаний з реалізацією. Також виникає на протязі усього ходу виконання програми, пов'язаний з поточним станом й координацією проектів у межах програми.

4. Ризик, пов'язаний з масштабами. Масштаби програми підлягають ретельному контролю з метою гарантії того, що ресурси спрямовуються на досягнення найважливіших результатів, а також заради мінімізації складності та взаємозалежності.

5. Ризик переходу. Виникає ближче до закінчення програми, пов'язаний з ефективним переходом до оточення, що сформується після виконання програми з мінімальним збитком для поточної діяльності. Цей ризик безпосередньо пов'язаний з ризиком реалізації,

але задачі управління програмами стають більш складними й критично важливими для підприємства, оскільки багато проектів, що входять до складу програми, закінчуються одночасно, строго визначаючи строки реалізації переходу.

#### *Раціоналізація.*

Переваги, пов'язані з ефективністю й застосовувані до усіх ресурсів програми, виникають по-різному. Це:

1. Збільшення корисного використання й цілеспрямованість наявних ресурсів. Таке збільшення виникає завдяки прозорості проектів, на які виділяються ресурси, й можливості вивчення фактичного розподілу робочого часу. Робоче навантаження на недостатньо використовувані ресурси можна збільшити, а перевантажених учасників можна звільнити ще до того, як вони «згорять на роботі». Крім того, можна скоректувати будь-яку невідповідну концентрацію уваги й зусиль на неперіоритетних напрямках діяльності.

2. Вдосконалення розгортання відповідних компетенцій: ведення бази даних про компетенції й складання графіку розподілу ресурсів на основі існуючої сукупності компетенцій. Це може сприяти підвищенню ефективності в цілому.

3. Раціоналізація та підвищення точності планування й оцінки. Багато систем управління програмами включають до себе можливість фіксування досвіду попередніх проектів, а також можливість використання минулих проектів й стандартних форматів плану у якості шаблонів для планування й оцінки. Таким чином скорочуються витрати часу на планування та попередню оцінку й підвищується точність плану в цілому. У рамках програми розвитку, з безлічі взаємних залежностей, можливість точного планування кожного окремого проекту потенційно впливає на оптимізацію критичного шляху й, таким чином, дозволяє привести до мінімуму час та засоби, необхідні для реалізації стратегічних цілей.

4. Можливість повторного використання отриманих знань та результатів.

5. Раціоналізація розповсюдження інформації.

#### *Спрощення адміністративного керування.*

Ключовими сферами адміністративного управління програмами, у яких системи можуть сприяти збільшенню ефективності, є наступні:

1. Звітність. У комплексних програмах зацікавлені багато осіб й навіть громада в цілому, та усі вони висувають власні вимоги до звітності. Складання таких звітів на основі багатьох джерел даних може стати причиною зростання накладних адміністративних витрат. Крім того, складання звітів вручну зазвичай призводить до затримок, зниження цінності інформації, а також до помилок й недостовірності даних. Системна архітектура, що гарантує наявність «єдиної вірної версії» та дозволяє складати звіти, допомагає позбутися від накладних витрат й сприяє своєчасності й підвищенню якості звітів.

2. Складання графіку. Виділення ресурсів на реалізацію проектів й виконання завдань, а також

постачання ресурсів у відповідності прогнозованим майбутнім навантаженням може призвести до значних управлінських та адміністративних накладних витрат. Системи управління програмами розвитку сприяють значному підвищенню ефективності й раціоналізації графіків розподілу ресурсів.

#### *Планування.*

Завдяки системам управління програмами розвитку на підприємстві керівники проектів отримують можливість моніторингу взаємозалежності між проектами у процесі підготовки планів. Таким чином, скорочується потреба у цільовому виділенні ресурсів на планування. Правильно налаштоване розосереджене планування системи управління програмами також гарантує постійний контроль за графіками виконання програми в цілому.

Розглянемо більш детально фактори аналізу господарської ситуації за кожним логічним компонентом.

Планування проекту. Скорочення ризику й спрощення адміністративного керування. Планування усієї програми контрольованим, послідовним чином, з урахуванням усіх взаємозалежностей та з додержанням принципів попередньої оцінки.

Моніторинг проекту та звітність. Скорочення ризику й спрощення адміністративного керування. Керівники проектів можуть працювати тільки з інформацією, що є у них в наявності. Крім того, якщо дані моніторингу не відповідають поточному стану, етапи виконання програми й взаємозалежності неможливо контролювати з будь-якою точністю.

Керування робочим потоком документів. Підвищення ефективності та спрощення адміністративного керування. Управління документами, включаючи контроль над версіями, перевірку вхідних та вихідних оновлень; дуже важливо, якщо над одним документом працюють декілька учасників. Тим самим забезпечується контроль над масштабами роботи й ефективне розповсюдження інформації у межах усієї програми.

Планування програми розвитку й управління сукупністю програм. Скорочення ризику й підвищення ефективності. Ефективний моніторинг реалізації програми та забезпечення оптимального розгортання й цілеспрямованості ресурсів.

Керування задачами та діями. Скорочення ризику й підвищення ефективності. У роботу залучена безліч ресурсів, існує множина потоків діяльності, особливо у критичний момент переходу. Наявність чіткого розподілу відповідальності й визначена картина, що точно відображає хід виконання програми – це головні вирішальні фактори її успішної реалізації.

Управління масштабами діяльності та контроль змін. Будь-які зміни передбачуваних бюджетом витрат підлягають суровому контролю. Крім того, будь-які відхилення від графіку здійснюють прямий вплив на усю програму по мірі розширення її масштабу.

#### *Управління ризиками.*

Ведення щоденника/управління подіями. Підвищення ефективності й спрощення адміністративного керування. Забезпечення інформованості людей про те, що відбувається у

процесі раціоналізації як такої; створення в організації, завдяки веденню щоденника програми, загальної впевненості у додатковому зростанні продуктивності шляхом концентрації ресурсів.

Форум для розповсюдження інформації. Підвищення ефективності. Сприяє значному спрощенню процесу ознайомлення й полегшує розосереджену роботу (роботу на декількох ділянках), а люди, залучені до проекту, відчувають більшу причетність, навіть, якщо відіграють незначну роль у програмі.

Бібліотека проекту/програми. Скорочення ризику й підвищення ефективності. Зберігання отриманої інформації й стандартів програм розвитку забезпечує більш ефективну оцінку, планування, розповсюдження інформації й роботу. Наявність централізованого сховища найважливіших документів дозволяє співробітникам швидше знаходити необхідну інформацію у єдиному загальному джерелі.

Облік прямих витрат та створення звітів. Скорочення ризику й підвищення ефективності. Контроль над зовнішніми витратами вимагає жорсткого керування процесом закупівель, узгодженим зі структурою проекту.

Облік витрат на складання звітів. Скорочення ризику й підвищення ефективності. Контроль над витратами передбачає наявність жорстко керованого процесу. Обробка витрат також може бути серйозною адміністративною проблемою.

Облік часу й складання звітів. Скорочення ризику й підвищення ефективності, спрощення адміністративного керування. Для деяких типів ресурсів час, витрачений на роботу, є індикатором прогресу та перевантаження. Точні дані про час дозволяють керівництву гарантувати, що співробітники витрачають час на роботу за високо пріоритетними напрямками. Крім того, процес складання графіків вручну може викликати істотні накладні витрати на адміністративне керування.

Управління контрактами. Скорочення ризику. Дозволяє керівникам проекту безпосередньо посилатися на умови контрактів з підрядниками. Також може бути використане для зв'язку термінів платежів з етапами виконання плану.

Управління фінансами. Скорочення ризику. Відіграє важливу роль для фінансового контролю й дотримання зовнішніх вимог (корпоративна звітність, аудит, тощо).

Управління ресурсами. Підвищення ефективності й спрощення адміністративного керування. При визначенні типів ресурсів ця функціональна можливість може значно підвищити ефективність й дозволяє зосередити увагу на важливіших завданнях.

Така можливість дозволяє також завчасно ідентифікувати наступний дефіцит компетенцій й подбати про вирішення цієї проблеми.

Моніторинг та аналіз переваг. Скорочення ризику. Моніторинг результатів проекту у порівнянні з очікуваними перевагами значно підвищує вірогідність того, що ті будуть реалізовані.

Складання звітів про стан програми. Скорочення ризиків й спрощення адміністративного керування.



Надає можливість керівникам програми й виконавчому керівництву своєчасно приймати вірні рішення. Гарантує, що вимоги до звітності не будуть тяжкою ношею для керівників проектів та адміністративної групи. До ключових факторів створення цінності, пов'язаної з інтеграцією програм з існуючими системами підприємства, відносяться:

Підтримка надійного «джерела правдивої інформації» протягом певного проміжку часу. Це само по собі не призводить до створення цінності, але без належної інтеграції даних буде непросто реалізувати перераховані вище переваги звітності (скорочення адміністративного керування звітністю, скорочення обробки інформації вручну).

Позбавлення «подвійного введення». Дані слід вводити лише один раз (тоді коли це найбільш розумно), а потім використовувати їх всюди, де вони необхідні. Цього можна досягнути завдяки інтеграції систем, а перевагами стають: підвищення цілісності даних (у результаті скорочення вірогідності помилки при ручному вводі даних) та економія на оплаті праці персоналу, що працює над програмою. Далі ми розглянемо декілька способів включення універсальних інформаційних додатків до логічних елементів набору функцій системи управління програмами з описом типових ситуацій, пов'язаних із системою управління програмами розвитку.

Автономною програмою, або програмою, що охоплює декілька підприємств, називається програма, у якій зв'язки з існуючими на підприємстві системами не особливо важливі або зовсім не важливі через потенційну необхідність зв'язку з системами декількох різних підприємств. Типовим сценарієм є програма девелопменту (будівництва, системи, тощо), що реалізується у межах консорціуму або угоди про спільне підприємство. У відповідності з такою угодою жодна сторона не прагне повністю інтегрувати програму у власні системи й тому програма потребує власної автономної інфраструктури.

Ситуація дещо ускладнюється, якщо програма реалізується на основі окремої юридичної особи, за законом пов'язаної із зобов'язаннями надання звітів. У такому випадку знадобиться окрема функція ведення бухгалтерського обліку.

Для програми, що виконується, в основному, у контексті одного підприємства, зв'язки з існуючими системами є більш важливими. Тоді прийняття програми користувачами буде значно спрощене, а внаслідок цього найбільш вірогідно, що нові можливості управління програмами будуть успішно впроваджені, якщо розгортання системи міцно увіллється до «звичайного ведення бізнесу».

Типова архітектура інформаційного додатку згідно такого сценарію наведена на рис. 2. Масштаби, у яких існуючі рішення з планування ресурсів підприємства (ППП) / управління фінансами / управлінських інформаційних систем (УІС) будуть використовуватися для забезпечення функціональності управління програмами, в основному залежать від можливостей вже встановлених спеціальних систем.

Системи управління програмами – це дуже цінні інструменти для підтримки методів управління програмами на підприємстві. Для того, щоб підтримувати багато проектів, що охоплюють усю організацію, такі системи повинні, окрім планування, складання графіків й розподілу ресурсів, підтримувати управління знаннями про робочі потоки й управлінську звітність. Інтеграція систем управління програмами з іншими комерційними пропозиціями стає все більш важливою в цілях надання послідовної та цілісної інформації.

**Висновки.** Реалізація програм розвитку – це управління конкретними процесами, інструментами й методами, а також їх послідовне застосування з метою забезпечення узгодженого виконання проектів у межах програми, у послідовний та раціональний спосіб. Послідовність виконання взаємопов'язаних проектів програми й управління взаємозалежностями, що існують між ними, а також впливом, який вони здійснюють для отримання переваг підприємством, – усе це потребує визначеного рівня координації, набагато більш складної у порівнянні з управлінням окремими проектами. Для вирішення цієї задачі автором рекомендовано використовувати системи управління програмами. Варіанти структурних схем систем управління програмами наведено у роботі.

Система управління програмами розвитку на підприємстві приносить вагомий, стратегічно важливий переваги виконавчому керівництву корпоративних ІТ, відділам управління програмами, керівникам проектів та підприємству в цілому. Використовуючи можливості системи управління програмами на підприємстві для стандартизації проектів, складання єдиної звітності й створення абсолютної прозорості проектів, підприємство може домогтися скорочення витрат на додаткові ресурси, зменшення вартості навчання, зниження ризиків, пов'язаних із проектами, з одночасним збільшенням показника корисного використання ресурсів, вдосконалення управління проектами, відтворюваності процесів й підвищення ефективності розгортання програм [15,16]. Використовуючи основні можливості системи управління програмами, підприємство отримує можливість вдосконалити процеси прийняття рішень, підвищити гнучкість, узгодженість та створити єдину спрямованість дій, що в цілому значно укріплює конкурентоспроможність підприємства та його місце на ринку.

#### Список літератури

1. Дорошук Г. А. Интегральная оценка уровня активности организационного развития предприятия. *Управление проектами та розвиток виробництва. Зб. наук.пр.* Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2012. № 3 (43). С. 38–45.
2. Бушуева Н. С. *Модели и методы проактивного управления программами организационного развития: Монография.* К.: Наук. Світ, 2007. 199 с.
3. Бушуев С. Д., Бушуева Н. С. Проактивное управление программами организационного развития. *Управление проектами та розвиток виробництва. Збірник наукових праць.* Під ред. В. А. Рач. Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2006. № 2 (18). С. 22–30.

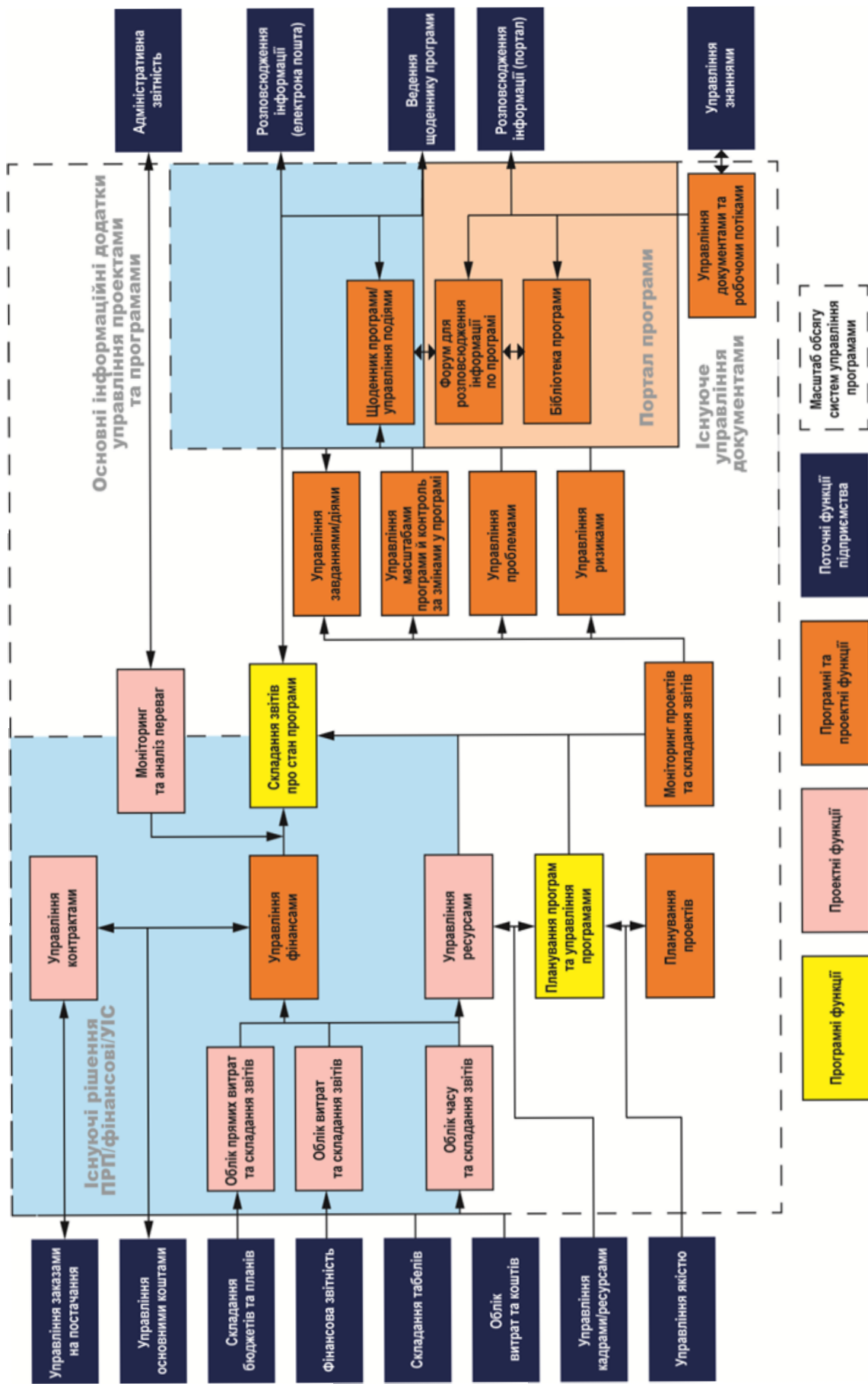


Рис. 2. Включення інформаційних додатків у логічну архітектуру: програма підприємства

4. Бушуев С. Д., Бушуева Н. С., Захаров А. М. Модели и методы стратегического развития быстрорастущих организаций. *Управління проектами та розвиток виробництва. Збірник наукових праць*. Під ред. В.А. Рач. Луганськ: Вид-во СХУ ім. В. Даля, 2006. № 1 (17). С. 5-14
5. Бушуева Н.С. Механизмы матричных технологий проактивного сбалансированного управления программами организационного развития. *Управління проектами та розвиток виробництва. Збірник наукових праць*. Під ред. В.А. Рач. Луганськ: Вид-во СХУ ім. В. Даля, 2007. № 3 (23). С. 16-24
6. Копитко О. О. Менеджмент змін при впровадженні проектно-орієнтованого управління в організаціях. *Управління проектами та розвиток виробництва. Збірник наукових праць*. Під ред. В.А. Рач. – Луганськ: Вид-во СХУ ім. В. Даля, 2010. № 3 (35). С. 5-10
7. Оберемок И. И. Подходы к определению целей результатов проектов организации. *Управління проектами та розвиток виробництва. Збірник наукових праць*. Під ред. В.А. Рач. – Луганськ: Вид-во СХУ ім. В. Даля, 2007. № 3 (23). С. 63-67
8. Грашина М., Дункан В. Основы управления проектами. СПб.: Питер, 2006. 208 с.
9. *Руководство по управлению инновационными проектами и программами* : т. 1, версия 1.2. пер. на рус. язык / ред. С. Д. Бушуева. К: Наук. світ, 2009. 173 с.
10. *Individual competence baseline for Project, Programme and Portfolio management (IPMA ICB)*. IPMA. Version 4.0. 431 p.
11. *IPMA Organisational Competence Baseline (IPMA OCB)*. IPMA, 2013. 67p.
12. Post J.E., Preston L.E., Sachs S. *Redefining the Corporation: Stakeholder Management and Organizational Wealth*. Stanford: CA, Stanford University Press, 2002
13. Henderson R., Mitchell W. The Interactions of Organizational and Competitive Influences on Strategy and Performance. *Strategic Management Journal*. 1997. Vol. 18. P. 5–14
14. Rad P.F. Project Success Attributes. *Cost Engineering*. 2003. Vol. 45, № 4. P. 23–29.
15. Kaplan R. S., Norton D. P. *The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment*. Boston: Harvard Business School Press, 2001.
16. Chernova L.S. Use of engines manufactured by «Zorya»-«Mashproect» gtr&pc for renovation of the gas transportation system of «Ukrtransgaz» pjsc. *Вісник національного технічного університету «ХПІ»*. Харків: НТУ "ХПІ", 2015. № 1(1110). С. 76-80.
- organizational development programs] *Upravlinnyia proektami ta rozvitok virobництва. Zbirnik naukovih prac'* [Project management and production development. Collection of scientific works]. Lugans'k: Vid-vo SNU im.. V. Dalya, 2006, no. 2 (18), pp. 22-30.
4. Bushuev S. D., Bushueva N. S., Zaharov A. M. Modeli i metody strategicheskogo razvitiya bystrorastushchih organizacij [Models and methods of strategic development of fast-growing organizations]. *Upravlinnyia proektami ta rozvitok virobництва. Zbirnik naukovih prac'*. [Project management and production development. Collection of scientific works]. Lugans'k: Vid-vo SNU im.. V. Dalya, 2006, no. 1 (17). pp. 5–14.
5. Bushueva N.S. Mekhanizmy matrichnyh tekhnologij proaktivnogo sbalansirovannogo upravleniya programmami organizacionnogo razvitiya [Matrix technology mechanisms for proactive balanced management of organizational development programs]. *Upravlinnyia proektami ta rozvitok virobництва. Zbirnik naukovih prac'*. [Project management and production development. Collection of scientific works]. Lugans'k: Vid-vo SNU im.. V. Dalya, 2007, no. 3 (23). pp. 16–24.
6. Kopit'ko O.O. Menedzhment zmin pri vprovadzheni proektno-orientovanogo upravlinnyia v organizacijah.[ Management of a company in the case of a projected design and management in organizations]. *Upravlinnyia proektami ta rozvitok virobництва. Zbirnik naukovih prac'*. [Project management and production development. Collection of scientific works]. Lugans'k: Vid-vo SNU im.. V. Dalya, 2010, no. 3 (35), pp. 5–10.
7. Oberemok I. I. Podhody k opredeleniyu celej rezul'tatov proektov organizacii [Approaches to defining the objectives of the organization's project results] *Upravlinnyia proektami ta rozvitok virobництва. Zbirnik naukovih prac'*. [Project management and production development. Collection of scientific works]. Lugans'k: Vid-vo SNU im.. V. Dalya, 2007, no. 3 (23), pp. 63-67.
8. Grashina M., Dulkan V. *Osnovy upravleniya proektami* [Project Management Basics]. SPb.: Piter, 2006. 208 p.
9. *Rukovodstvo po upravleniyu innovacionnymi proektami i programmami : t. 1, versiya 1.2* [Guidelines for the management of innovative projects and programs: V. 1, version 1.2]. Kiev: Nauk. svit, 2009. 173 p.
10. *Individual competence baseline for Project, Programme and Portfolio management (IPMA ICB)*. IPMA. Version 4.0. 431 p.
11. *IPMA Organisational Competence Baseline (IPMA OCB)*. IPMA, 2013. 67p.
12. Post J.E., Preston L.E., Sachs S. *Redefining the Corporation: Stakeholder Management and Organizational Wealth*. Stanford: CA, Stanford University Press, 2002
13. Henderson R., Mitchell W. The Interactions of Organizational and Competitive Influences on Strategy and Performance. *Strategic Management Journal*. 1997, vol. 18. pp. 5–14
14. Rad P.F. Project Success Attributes. *Cost Engineering*. 2003. Vol. 45, № 4, pp. 23–29.
15. Kaplan R. S., Norton D. P. *The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment*. Boston: Harvard Business School Press, 2001.
16. Chernova L.S. Use of engines manufactured by «Zorya»-«Mashproect» gtr&pc for renovation of the gas transportation system of «Ukrtransgaz» pjsc. *Bulletin of the National Technical University "KhPI"*. Kharkiv: NTU "KhPI", 2015, no. 1(1110), pp. 76–80.

## References (transliterated)

Надійшла (received) 26.12.2018

## Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Чернова Людмила Сергіївна (Чернова Людмила Сергеевна, Chernova Lyudmyla)** – кандидат технічних наук, доцент, Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова, доцент інформаційних управляючих систем та технологій; м. Миколаїв, Україна; ORCID: [http:// orcid.org/ 0000-0003-3954-7436](http://orcid.org/0000-0003-3954-7436); e-mail: 19chsk56@gmail.com.

**В. О. ХРУТЬБА, В. І. ЗЮЗЮН, Д. С. НЕВЕДРОВ**

## **ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНИХ АСПЕКТІВ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ТРАНСПОРТУ**

Проведено аналіз основних науково-теоретичних аспектів, досвіду та концепцій захисту критичної інфраструктури в Україні та світі. Визначено, що на сьогодні важливим та пріоритетним вектором безпекової політики держави є підвищення безпеки та стійкості національної критичної інфраструктури, до якої відносять енергетичні магістральні мережі, нафто- та газопроводи, морські порти, канали швидкісного та урядового зв'язку, системи життєзабезпечення (водо- та теплопостачання) мегаполісів, утилізації відходів, служби екстреної допомоги населенню та служби реагування на надзвичайні ситуації, високотехнологічні підприємства та підприємства військово-промислового комплексу, а також органи центральної влади. Особливе місце серед головних об'єктів критичної інфраструктури України, належить критичним об'єктам транспорту. Ефективне управління важливими складовими критичної інфраструктури, такими як енергетика, промисловість та сфера життєзабезпечення населення вимагає ефективного механізму функціонування сфери безпеки даних об'єктів. Проведена детальна класифікація об'єктів транспортної інфраструктури за вразливістю, яка дозволяє виділити ті з них, які потребують найбільшого захисту. Досліджено місце об'єктів транспорту в загальній системі критичної інфраструктури держави.

**Ключові слова:** критична інфраструктура, ризик, захист, безпека, транспорт, управління.

**В. А. ХРУТЬБА, В. И. ЗЮЗЮН, Д. С. НЕВЕДРОВ**

## **ОБЗОР НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТРАНСПОРТА**

Проведен анализ основных научно-теоретических аспектов, опыта и концепций защиты критической инфраструктуры в Украине и мире. Определено, что на сегодня важным и приоритетным вектором безопасности государства является повышение безопасности и устойчивости национальной критической инфраструктуры, к которой относят энергетические магистральные сети, нефте- и газопроводы, морские порты, каналы скоростной и правительственной связи, системы жизнеобеспечения (водо- и теплоснабжения) мегаполисов, утилизации отходов, службы экстренной помощи населению и службы реагирования на чрезвычайные ситуации, высокотехнологичные предприятия и предприятия военно-промышленного комплекса, а также органы центральной власти. Особое место среди основных объектов критической инфраструктуры Украины, принадлежит критическим объектам транспорта. Эффективное управление важными составляющими критической инфраструктуры, такими как энергетика, промышленность и сфера жизнеобеспечения населения требует эффективного механизма функционирования сферы безопасности данных объектов. Проведена детальная классификация объектов транспортной инфраструктуры на предмет уязвимости, которая позволяет выделить те из них, которые требуют наибольшей защиты. Исследовано место объектов транспорта в общей системе критической инфраструктуры государства.

**Ключевые слова:** критическая инфраструктура, риск, защита, безопасность, транспорт, управление.

**V. A. KHRUTBA, V. I. ZIUZIUN, D. S. NEVEDROV**

## **REIEW OF SCIENTIFIC AND THEORETICAL ASPECTS OF SAFETY OF OBJECTS OF CRITICAL INFRASTRUCTURE OF TRANSPORT**

The analysis of the main scientific and theoretical aspects, experience and concepts of critical infrastructure protection in Ukraine and the world was carried out. An important and priority vector of the country's security policy is to increase the security and stability of the national critical infrastructure. Power stations, oil and gas pipelines, seaports, high-speed and public communications channels, cities for life support (water supply and drainage), waste disposal, ambulance services and emergency services, high-tech enterprises and enterprises of the military-industrial complex as well as central authorities are objects of critical infrastructure. Objects of critical infrastructure of transport are important objects of critical infrastructure in the Ukraine. The objects of transport infrastructure are traffic highways, transport enterprises of state importance, bridges, seaports, airports, pipelines and others. Effective management of critical infrastructure components such as energy, industry and the life-support of the population requires an effective mechanism for the operation of the security of data objects. Detailed classification of transport infrastructure objects has been carried out. These objects are strategic and require special protection. The place of transport objects in the overall system of critical infrastructure of the state is investigated. The analysis of literary sources testifies to the availability of various scientific and theoretical approaches to the security aspects of objects of critical transport infrastructure. In Ukraine there is no mechanism for preventing possible hazardous situations related to the functioning of critical infrastructure.

**Keywords:** critical infrastructure, risk, protection, security, transport, management.

**Вступ.** Поняття «критичної інфраструктури» виникло і почало досліджуватись у 80-х роках ХХ ст., а вже з середини 90-х років цей термін почав використовуватись в міжнародній практиці та був введений в міжнародні та вітчизняні нормативно-правові документи.

Термін «критична інфраструктура», зазвичай, охоплює ті об'єкти, порушення функціонування або руйнування яких призведе до найсерйозніших наслідків для соціальної та економічної сфери

держави, негативно вплине на рівень її обороноздатності та національної безпеки, а також підтримання життєво важливих функцій в суспільстві.

До об'єктів критичної інфраструктури відносять енергетичні магістральні мережі, нафто- та газопроводи, морські порти, канали швидкісного та урядового зв'язку, системи життєзабезпечення (водо- та теплопостачання) мегаполісів, утилізації відходів, служби екстреної допомоги населенню та служби реагування на надзвичайні ситуації,

© В. О. Хрутьба, В. І. Зюзюн, Д. С. Неvedров, 2019

*Вісник Національного технічного університету «ХПІ».*

високотехнологічні підприємства та підприємства військово-промислового комплексу, а також органи центральної влади [1].

Окремої уваги потребують об'єкти транспортної інфраструктури, такі як транспортні магістралі, транспортні підприємства державного значення, мости, морські порти, аеропорти, трубопроводи та інші. Ці об'єкти є стратегічними, тобто вразливими, та потребують особливого захисту, відповідно, можуть бути віднесені до об'єктів критичної інфраструктури транспорту.

В Україні на даний час на національному рівні не існує повної систематизації положень щодо управління захистом та безпекою комплексу критичної інфраструктури, в тому числі транспортної, яка є її складовою частиною. Відповідно відсутній механізм попередження можливих небезпечних ситуацій, що пов'язані із функціонуванням критичної інфраструктури.

Отже, для розробки дієвого механізму досягнення прийняттого рівня безпеки критичної інфраструктури транспорту, так і всього комплексу критичної інфраструктури України, необхідно дослідити питання особливостей функціонування критичної інфраструктури та питання забезпечення її безпеки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За останні роки питання функціонування об'єктів критичної інфраструктури та її захисту розглядалося у низці робіт, зокрема, Д.С. Бірюкова, С.О. Гнатюка, О.М. Суходолі, Д.Г. Бодро, В.Ф., Гречанінова, Ю.І. Бабич, Ю.П. Рака, О.Б. Зачка, В.М. Лядовської, В.О. Євсєєва, В.Ю. Богдановича, В.Г. Ковальова, Н.М. Цабенко, М.А. Потєєвої, В.М. Чернети, І.М. Манжул. Більшість цих робіт присвячена обґрунтуванню поняття критичної інфраструктури, особливостей забезпечення її функціонування, а також аналізу можливих аспектів щодо її захисту. Більш детальний опис робіт, зазначених вище вчених, описано в основній частині роботи.

**Мета роботи.** Аналіз основних науково-теоретичних аспектів, досвіду та концепцій захисту критичної інфраструктури в Україні та світі, а також дослідження місця об'єктів транспорту в загальній системі критичної інфраструктури держави.

**Виклад основного матеріалу.** Серед основних наукових досліджень у сфері становлення та функціонування критичної інфраструктури варто виділити такі.

Документ «Зелена книга з питань захисту критичної інфраструктури» [2], який розроблений Національним інститутом стратегічних досліджень, дозволяє встановити чіткі особливості критичної інфраструктури. Крім того, визначає основні цілі та задачі функціонування критичної інфраструктури, як системної одиниці. В документі сформульовані стратегічні цілі державної політики в сфері захисту критичної інфраструктури в Україні, принципи

побудови системи захисту критичної інфраструктури та завдання такої системи. На основі вивчення досвіду країн-членів ЄС та НАТО з врахуванням безпекової ситуації в Україні та особливостей розбудови елементів сектору безпеки країни сформульовані першочергові кроки із побудови державної системи захисту критичної інфраструктури в Україні.

В науковій праці «Визначення критичної інфраструктури та її захисту: Аналіз підходів» [3] С.О. Гнатюк, М.О. Рябий та В.М. Лядовська провели аналітичне дослідження нормативно-правової бази розвинених держав світу щодо варіацій ключових понять у галузі захисту критичної інфраструктури. У результаті аналізу виявлено як спільні, так і відмінні особливості підходів до визначення критичної інфраструктури (та інших суміжних понять) низки держав, а також окреслено вітчизняні проблеми в цій галузі. Здобуті результати корисні при проведенні багатокритеріального аналізу зазначених дефініцій і допоможуть у розробці методик віднесення тих чи інших об'єктів до критичної інфраструктури.

Аналітична доповідь «Захист критичної інфраструктури: проблеми та перспективи впровадження в Україні» [4] Д.С. Бірюкова висвітлює необхідність формування єдиної державної політики у сфері захисту критично важливих об'єктів та інфраструктури в Україні. В роботі представлено огляд досвіду запровадження концепції критичної інфраструктури у провідних країнах світу. Проаналізовано нормативно-правові акти національного законодавства, що виокремлюють і встановлюють особливі умови захисту низки категорій об'єктів в Україні, які за міжнародними підходами належать до критичної інфраструктури.

Інформаційна довідка «Об'єкти критичної інфраструктури та об'єкти критичної інформаційної інфраструктури в європейських країнах» [5] підготовлена Європейським інформаційно – дослідницьким центром, де міститься інформація про нормативно-правову базу європейських країн в галузі захисту критичної інфраструктури. Встановлено, що кожна країна має різний перелік життєво важливих інфраструктур. Він визначається відповідно до їхніх традицій, суспільних та політичних переконань, а також географічних та історичних особливостей кожної держави.

В. О. Євсєєв в роботі «Можливі шляхи удосконалення захисту критичної інфраструктури України з урахуванням світового досвіду» [6] провів аналіз досвіду захисту критичної інфраструктури в провідних країнах світу. На основі проведеного аналізу, а також вивчення і узагальнення надбань вітчизняних фахівців в предметній галузі, в роботі наведені можливі шляхи удосконалення захисту критичної інфраструктури України.

О. М. Суходоля в статті «Захист критичної інфраструктури: Сучасні виклики та пріоритетні завдання сектору безпеки» [7] провів дослідження пріоритетних напрямів удосконалення діяльності сектору безпеки в системі забезпечення національної безпеки. В роботі наводиться теоретично-

методологічне обґрунтування визначення засад та принципів діяльності сектору безпеки у сфері захисту критичної інфраструктури. Визначаються першочергові завдання з формування державної системи захисту критичної інфраструктури, і зокрема основні завдання органів сектору безпеки.

В аналітичній записці СБУ «Загрози критичній інфраструктурі та їх вплив на стан національної безпеки» [8] визначено тенденції і характер загроз критичної інфраструктури в контексті моніторингу реалізації Стратегії національної безпеки України. Проаналізовано вплив актуальних загроз інфраструктурі на стан національної безпеки держави. Запропоновано пріоритетні напрями діяльності Кабінету Міністрів України, Міністерству внутрішніх справ України, Міністерству енергетики та вугільної промисловості України, Міністерству інфраструктури України, Державній службі України з надзвичайних ситуацій щодо відпрацювання заходів із зниження та відвертання актуальних загроз критичній інфраструктурі.

В. М. Чернета в статті «Аналіз критичної інфраструктури та напрями досліджень систем життєзабезпечення об'єктів України» [9] комплексно розглянув систему критичної інфраструктури, як невід'ємної підсистеми національної безпеки. Встановлено основні форм-фактори функціонування критичної інфраструктури.

Стаття І. В. Уряднікової «Застосування експертно – аналітичних методів для оцінювання ризиків надзвичайних ситуацій на об'єктах критичної інфраструктури» [10] висвітлює оцінку ризиків і загроз на об'єктах критичної інфраструктурі методом аналізу ієрархій з використанням системного підходу.

Важливо дослідити поняття об'єктів транспортної інфраструктури та існуючі засоби та заходи підтримання їх безпеки.

Робота С. С. Теленика «Критична інфраструктура, як об'єкт адміністративно – правового регулювання» [11] присвячена аналізу зв'язків критичної інфраструктури із нормативно – правовою базою, які в комплексі формують цілісну систему національної безпеки.

І. М. Манжул у статті «Поняття захисту критичної інфраструктури в США, ЄС, Україні» [12] розглядає визначення та захист критичної інфраструктури в США, ЄС та Україні. Автор пропонує напрями удосконалення відповідної вітчизняної практики захисту критичної інфраструктури, враховуючи досвід інших країн.

У праці «Методологія оцінки рівня критичної інфраструктури» [13] проаналізовано сучасні методологічні підходи до оцінки критичності об'єктів інфраструктури. Продемонстровано, що з урахуванням невизначеності, неточності та неповноти інформації, необхідної для коректної оцінки загроз та ризиків функціонування об'єктів критичної інфраструктури, багатовимірності можливих наслідків, необхідність урахування численних взаємозв'язків та взаємозалежностей об'єктів критичної інфраструктури, універсальність оцінки

критичності може забезпечити застосування методів нечіткої логіки та експертних оцінок. Запропонована тривірнева ієрархічна модель критеріїв визначення критичності інфраструктури та надані пропозиції щодо подальших кроків з розбудови в Україні державної системи її захисту.

В матеріалах статті О. І. Лисенка «Стратегія управління ризиками на об'єктах критичної інфраструктури в умовах невизначеності» [14] надається огляд найбільш поширених підходів щодо стратегій управління ризиками на об'єктах критичної інфраструктури. При виборі стратегії управління ризиками в умовах невизначеності пропонується використання різних критеріїв, які враховують цілісні установки та обмеження щодо умов функціонування об'єкта критичної інфраструктури. Надається аналіз критеріїв Вальда, Лапласа, Севіджа.

В статті «Актуальні проблеми модернізації ризиків і загроз критичних інфраструктур» [15] В. Ф. Грічанінов розглядає реформування системи управління безпекою та актуальні проблеми моделювання ризиків і загроз критичних інфраструктур в Україні на основі ризик-орієнтованого підходу. Аналізує стан проблеми, визначені методи і алгоритм її рішення.

У статті В. Ю. Богдановича «Теоретико-методологічні основи забезпечення національної безпеки України» [16] розглянуто підходи до прогнозування рівнів терористичної небезпеки, окреслено основні проблеми в установленні оцінки уразливості об'єкта терористичного посягання та визначено переваги застосування кількісного методу оцінювання ризику терористичної події.

В. Г. Ковальов у роботі «Розвиток терміну національна безпека та становлення категорії транспортна безпека» [17] дослідив архетип терміну безпека, а також вплив розвитку та становлення поняття безпеки, як окремої категорії, на політику державного управління та транспортну систему країни, зокрема.

О. С. Сапронов у статті «Основні напрями забезпечення транспортної безпеки України» [18] розглянув основні напрями, мету, завдання і проблеми державного регулювання у сфері забезпечення транспортної безпеки України. В роботі проаналізовано передумови, проблеми фінансування та нормативно-правового забезпечення транспортної безпеки.

В роботі «Використання зарубіжного досвіду державного регулювання у сфері забезпечення транспортної безпеки України» [19] О.С. Сапронов розглянув окремі аспекти зарубіжного досвіду забезпечення транспортної безпеки та особливості його використання в Україні. Проаналізував основні напрями і проблеми забезпечення транспортної безпеки в Україні.

Наукова праця О. В. Степанова «Забезпечення транспортної безпеки» [20] присвячена питанням забезпечення транспортної безпеки і розкриває поняття «загроза транспортної безпеки», яке отримує все більш широке застосування в стратегічних

завданнях держави. В роботі також показано, що діючі заходи щодо забезпечення транспортної безпеки, які застосовують прийоми, методи, засоби захисту громадян у випадках надзвичайних подій на транспорті, не повною мірою відображають існуючі та потенційні загрози. Саме тому важливим є аналіз зовнішніх і внутрішніх джерел загроз, а також дослідження питання поліпшення забезпечення транспортної безпеки України.

В науковій роботі «Фінансові ресурси оновлення транспортної інфраструктури України» [21] Н. М. Цабенко проаналізував стан та проблеми розвитку транспортного сектору економіки України. В роботі досліджено особливості фінансового забезпечення модернізації транспортної інфраструктури України.

Робота М.А. Потєєва «Удосконалення механізму державного регулювання транспортної інфраструктури України» [22] присвячена

удосконаленню концептуальних підходів державного регулювання, щодо функціонування транспортної інфраструктури національного господарства, що, в свою чергу, відіграє роль системного фактору інноваційного шляху розвитку еколого-економічних основ в умовах євроінтеграції України.

В.В. Боднар у своїй праці «Рівень розвитку транспортної інфраструктури України: національний та глобальний вимір» [23] визначає, що основна складність в інфраструктурному секторі полягає у підготовці та реалізації проектів, які були б прибутковими і стабільними. Встановлено, що Україна має усі передумови для розвитку транспортної інфраструктури за умови виваженої державної політики.

Таким чином, аналіз літературних джерел засвідчує про наявність різноманітних науково-теоретичних підходів до аспектів безпеки об'єктів критичної інфраструктури транспорту (табл.1).

Таблиця 1 – Узагальнення науково-теоретичних підходів

	Напрямок дослідження	Автори	Роботи
1	Визначення понять «критична інфраструктура», «об'єкт критичної інфраструктури»	Бірюков Д.С., Кондратов С.І.	Зелена книга з питань захисту критичної інфраструктури
		Теленик С.С.	Критична інфраструктура, як об'єкт адміністративно – правового регулювання
2	Особливості критичної інфраструктури, визначення основних цілей та принципів	Бірюков Д.С., Кондратов С.І.	Зелена книга з питань захисту критичної інфраструктури
		Чернега В.М.	Аналіз критичної інфраструктури та напрямки досліджень систем життєзабезпечення об'єктів України
3	Особливості світового досвіду дослідження питань, пов'язаних з критичною інфраструктурою		Об'єкти критичної інфраструктури та об'єкти критичної інформаційної інфраструктури в європейських країнах
		Манжул І.М.	Поняття захисту критичної інфраструктури в США, ЄС, Україні
4	Ідентифікація загроз для критичної інфраструктури	Бірюков Д.С.	Загрози критичній інфраструктурі та їх вплив на стан національної безпеки
		Грічанінов В.Ф.	Актуальні проблеми модернізації ризиків і загроз критичних інфраструктур
5	Визначення підходів до захисту критичної інфраструктури	Гнатюк С.О., Рябий М.О., Лядовська В.М.	Визначення критичної інфраструктури та її захисту: Аналіз підходів
		Бірюков Д.С.	Захист критичної інфраструктури: проблеми та перспективи впровадження в Україні
		Євсєєв В.О.	Можливі шляхи удосконалення захисту критичної інфраструктури України з урахуванням світового досвіду
		Уряднікова І.В.	Застосування експертно – аналітичних методів для оцінювання ризиків надзвичайних ситуацій на об'єктах критичної інфраструктури
		Лисенко О.І.	Стратегії управління ризиками на об'єктах критичної інфраструктури в умовах невизначеності
6	Основи забезпечення національної безпеки України	Богданович В.Ю.	Теоретико-методологічні основи забезпечення національної безпеки України
7	Основи забезпечення транспортної безпеки	Ковальов В.Г.	Розвиток терміну національна безпека та становлення категорії транспортна безпека
		Сапронов О.С.	Використання зарубіжного досвіду державного регулювання у сфері забезпечення транспортної безпеки України
		Степанов О.В.	Забезпечення транспортної безпеки
		Потєєв М.А.	Удосконалення механізму державного регулювання транспортної інфраструктури України

**Висновки.** Таким чином, підсумовуючи вище зазначене, можна сказати, що на сьогодні важливим та пріоритетним вектором безпекової політики нашої

держави має стати підвищення безпеки та стійкості національної критичної інфраструктури, ефективне управління її важливими складовими, такими як

енергетика, промисловість та сфера життєзабезпечення населення. Особливе місце серед об'єктів критичної інфраструктури належить критичним об'єктам транспорту, проте для того, щоб мати ефективний механізм функціонування сфери безпеки даних об'єктів, необхідно створити детальну класифікацію транспортної інфраструктури за вразливістю, щоб виділити ті з них, які потребують найбільшого захисту. І саме для цих об'єктів мають бути розроблені моделі захисту та управління їх безпекою.

#### Список літератури

1. Бірюков Д. С. Захист критичної інфраструктури в Україні: від наукового осмислення до розробки засад політики. *Наук.-інформ. вісн. Акад. нац. безпеки*. 2015. № 3-4. С. 155-170.
2. Бірюков Д. С., Кондратов С. І Зелена книга з питань захисту критичної інфраструктури в Україні : зб. матеріалів міжнар. експерт. нарад / ред. О.М. Суходолі. К. : НІСД, 2016. 176 с.
3. Лядовська В. М., Рябий М. О., Гнатюк С. О. Визначення критичної інформаційної інфраструктури та її захист: аналіз підходів. *Зв'язок*. 2014. №4. С. 3–7.
4. Бірюков Д. С. *Захист критичної інфраструктури: проблеми та перспективи впровадження в Україні : Аналітична записка*. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1026> (дата звернення : 31 жовтня 2018).
5. Об'єкти критичної інфраструктури та об'єкти критичної інформаційної інфраструктури в європейських країнах: Інформаційна довідка. *Європейський інформаційно – дослідницький центр*. URL: <http://euinfocenter.rada.gov.ua/uploads/documents/29297.pdf>. (дата звернення : 31 жовтня 2018).
6. Євсєєв В. О. Можливі шляхи удосконалення захисту критичної інфраструктури України з урахуванням світового досвіду. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2016. № 4(49). С. 168-172.
7. Суходолі О.М. *Захист критичної інфраструктури: Сучасні виклики та пріоритетні завдання сектору безпеки*. URL : [file:///C:/Users/Student/Desktop/nivanb\\_2017\\_1-2\\_7.pdf](file:///C:/Users/Student/Desktop/nivanb_2017_1-2_7.pdf). (дата звернення : 31 жовтня 2018).
8. Бірюков Д. С. *Загрози критичній інфраструктурі та їх вплив на стан національної безпеки: Аналітична записка*. URL: [file:///C:/Users/Student/Desktop/nivanb\\_2015\\_3-4\\_14.pdf](file:///C:/Users/Student/Desktop/nivanb_2015_3-4_14.pdf) (дата звернення : 31 жовтня 2018).
9. Чернета В. М. *Аналіз критичної інфраструктури та напрямки досліджень систем життєзабезпечення об'єктів України : Аналітична записка*. URL: <file:///C:/Users/Student/Desktop/1102%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%D0%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-4193-1-10-20161205.pdf>. (дата звернення : 31 жовтня 2018).
10. Уряднікова І. В., Чумаченко С. М., Кармазін С. В., Тесленко О. М. Застосування експертно-аналітичних методів для оцінювання ризиків надзвичайних ситуацій на об'єктах критичної інфраструктури. *Науковий вісник Академії муніципального управління. Серія : Техніка*. 2015. Вип. 1. С. 206-218.
11. Теленика С. С. *Критична інфраструктура, як об'єкт адміністративно – правового регулювання*. URL: <http://elar.naiu.kiev.ua/bitstream/123456789/6663/1/17.pdf>. (дата звернення : 31 жовтня 2018).
12. Манжул І. Поняття та захист критичної інфраструктури в США, ЄС, Україні. *Євropsky politycky a pravny diskurz*. 2016. Vol. 3, Iss. 2. С. 132–138.
13. Бобро Д. Г. Методологія оцінки рівня в критичній інфраструктурі. *Стратегічні пріоритети. Серія «Економіка»*. 2015. № 4 (37). С. 83–93.
14. Лисенко О. І., Чеканова І. В., Кутувий О. П., Нікітін В.А. *Стратегії управління ризиками на об'єктах критичної інфраструктури в умовах невизначеності*. URL: <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/infrastrukt-86de2.pdf>. – (дата звернення : 31 жовтня 2018).

15. Грічанінов Г. Ф. *Актуальні проблеми модернізації ризиків і зароз критичних інфраструктур*. URL: [http://www.nas.gov.ua/siaz/Ways\\_of\\_development\\_of\\_Ukrainian\\_science/article/15026.3.1.002.pdf](http://www.nas.gov.ua/siaz/Ways_of_development_of_Ukrainian_science/article/15026.3.1.002.pdf). (дата звернення: 31 жовтня 2018).
16. Богданович В. Ю., Свіда І. Ю., Скулиш Є. Д. *Теоретико-методологічні основи забезпечення національної безпеки України : [монографія] : у 7 т. / ред. Є.Д. Скулиша. К. : Наук.-вид. відділ НА СБ України, Т. 1 : Теоретичні основи, методи й технології забезпечення національної безпеки України*. 2012. 548 с.
17. Ковальов В.Г. Розвиток терміну національна безпека та становлення категорії транспортна безпека. *Наукові розвідки з державного та муніципального управління*. 2013. Вип. 1. С. 161-172.
18. Сапронов О. Основні напрями забезпечення транспортної безпеки України. *Вісник Національної академії державного управління при Президенті України*. 2009. Вип. 4. С. 87–95.
19. Сапронов О. Використання зарубіжного досвіду державного регулювання у сфері забезпечення транспортної безпеки України. *Збірник наукових праць Національної академії державного управління при Президенті України*. 2009. Вип. 2. С. 96-105.
20. Степанов О. В. Забезпечення транспортної безпеки. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2015. Вип. 156. С. 560-565.
21. Цабенко Н.М. *Фінансові ресурси оновлення транспортної інфраструктури України: Аналітична записка*. URL: <http://nz.uad.lviv.ua/static/media/1-54/11.pdf>. (дата звернення : 31 жовтня 2018).
22. Потєєва М.А. Удосконалення механізму державного регулювання транспортної інфраструктури України. *Продуктивні сили і регіональна економіка*. 2008. Ч. 2. С. 127-133.
23. Бондар В.В. Рівень розвитку транспортної інфраструктури України: національний та глобальний вимір. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2014. URL: <http://global-national.in.ua/archive/2-2014/34.pdf>. (дата звернення : 31 жовтня 2018).

#### References (transliterated)

1. Birjukov D. S. Zahyst krytychnoji infrastruktury v Ukraini: vid naukovo osmyslennja do rozrobky zasad polityky [Protecting Critical Infrastructure in Ukraine: From Scientific Thinking to Policy Formulation]. *Nauk.-inform. visn. Akad. nac. Bezpeky [Sci.inform. Herald of the Academy of National Security]*. 2015, no. 3-4, pp. 155-170.
2. Birjukov D. S., Kondratov S. I. Zelena knyha z pytan' zahystu krytychnoji infrastruktury v Ukraini : zb. materialiv mizhnar. ekspert. narod. [Green Book on Critical Infrastructure Protection in Ukraine: Sb. materials of international expert. meetings]. Kiev. : NISD, 2016. 176 p.
3. Ljadov's'ka V. M., Rjabyj M. O., Gnatjuk S. O. Vyznachennja krytychnoji informacijnoji infrastruktury ta jji zahyst: analiz pidhodiv [Definition of critical information infrastructure and its protection: analysis of approaches]. *Zv'jazok [Communication]*. 2014, no. 4, pp. 3–7.
4. Birjukov D.S. *Zahyst krytychnoji infrastruktury: problemy ta perspektyvy vprovadzhennja v Ukraini : Analitychna zapyska* [Protecting Critical Infrastructure: Problems and Prospects for Implementation in Ukraine: An Analytical Note]. Available at: <http://www.niss.gov.ua/articles/1026>. (accessed 31.10.2018)
5. Ob'jekty krytychnoji infrastruktury ta ob'jekty krytychnoji informacijnoji infrastruktury v jevropejs'kyh krajinah: Informacijna dovidka [Critical Infrastructure Objects and Critical Infrastructure Facilities in European Countries: Information Guide]. *Jevropejs'kyj informacijno – doslidnyč'kyj centr*. [European Information and Research Center]. Available at: <http://euinfocenter.rada.gov.ua/uploads/documents/29297.pdf>. (accessed 31.10.2018)
6. Jevsjejev V.O. Mozhlyvi shljahy udoskonallennja zahystu krytychnoji infrastruktury Ukrainy z urahuvannjam svitovogo dosvidu [Possible ways to improve the protection of critical infrastructure of Ukraine in the light of world experience]. *Zbirnyk naukovyh prac' Harkivs'kogo nacional'noho universytetu*



- Povitrjanyh Syl* [Collection of scientific works of Kharkiv National University of Air Forces]. 2016, no. 4(49), pp. 168–172.
7. Suhodoljja O.M. *Zahyst krytychnoji infrastruktury: Suchasni vykyky ta priorytetni zavdannja sektoru bezpeky* [Critical Infrastructure Protection: Current Challenges and Priorities for the Security Sector]. Available at: [file:///C:/Users/Student/Desktop/nivanb\\_2017\\_1-2\\_7.pdf](file:///C:/Users/Student/Desktop/nivanb_2017_1-2_7.pdf). (accessed 31.10.2018).
  8. Birjukov D.S. *Zagrozy krytychnij infrastrukturi ta jih vplyv na stan nacional'noji bezpeky: Analychna zapyska* [Threats to critical infrastructure and their impact on the state of national security: An analytical note]. Available at: [file:///C:/Users/Student/Desktop/nivanb\\_2015\\_3-4\\_14.pdf](file:///C:/Users/Student/Desktop/nivanb_2015_3-4_14.pdf).
  9. Cherneta V.M. *Analiz krytychnoji infrastruktury ta naprjamky doslidzen' system zhytjezabezpechemnja ob'ektiv Ukrainy : Analychna zapyska* [Analysis of Critical Infrastructure and Research Areas of Life-Support Systems of Ukrainian Objects: An Analytical Note]. Available at: <file:///C:/Users/Student/Desktop/1102%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-4193-1-10-20161205.pdf>. (accessed 31.10.2018).
  10. Urjadnikova I. V., Chumachenko S. M., Karmazin S. V., Teslenko O. M. Zastosuvannja ekspertno-analychnyh metodiv dlja ocinjuvannja ryzykiv nadzvychajnyh situacij na ob'jektiv krytychnoji infrastruktury [Application of expert-analytical methods for assessing the risks of emergencies at critical infrastructure sites] *Naukovyj visnyk Akademiji muncypal'nogo upravlinnja. Serija : Tehnika* [Scientific Herald of the Academy of Municipal Management. Series: Technique]. 2015, issue. 1, pp. 206–218.
  11. Telenyka S. S. Krytychna infrastruktura, jak ob'jekt administratyvno – pravovogo reguljuvannja [Critical Infrastructure as an Object of Administrative - Legal Regulation] Available at: <http://elar.naiu.kiev.ua/bitstream/123456789/6663/1/17.pdf>. (accessed 31.10.2018)
  12. Manzhul I. *Ponjattja ta zahyst krytychnoji infrastruktury v SSHa, JeS, Ukraini* [The concept and protection of critical infrastructure in the US, EU, Ukraine]. *Evropsky politycky a pravni diskurz*. 2016, vol. 3, iss. 2, pp. 132–138.
  13. Bobro D.G. Metodologija ocinky rivnja v krytychnij infrastrukturi [Methodology for assessing critical infrastructure level]. *Strategichni priorytety. Serija «Ekonomika»* [Strategic priorities. Economics Series]. 2015, no. 4 (37), pp. 83-93.
  14. O.I. Lysenko, I.V. Chekanova, O.P. Kutovij, V.A. Nikitin. *Strategiji upravlinnja ryzykamy na ob'jektiv krytychnoji infrastruktury v umovah nevyznachenosti* [Strategies for risk management at critical infrastructure objects under uncertainty.]. Available at: <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/infrastrukt-86de2.pdf>. (accessed 31.10.2018)
  15. Grichaninov G. F. *Aktual'ni problemy modernizaciji ryzykiv i zagroz krytychnij infrastruktury* [Actual problems of modernizing the risks and threats of critical infrastructures]. Available at: [http://www.nas.gov.ua/siaz/Ways\\_of\\_development\\_of\\_Ukrainian\\_science/article/15026.3.1.002.pdf](http://www.nas.gov.ua/siaz/Ways_of_development_of_Ukrainian_science/article/15026.3.1.002.pdf). (accessed 31.10.2018)
  16. Bogdanovych V. Ju. *Teoretyko-metodologichni osnovy zabezpechemnja nacional'noji bezpeky Ukrainy : [monografija]* [Theoretical and methodological foundations of ensuring the national security of Ukraine: [monograph]]. K. : Nauk.-vyd. viddil NA SB Ukrainy, 2012. vol. 1 : Teoretychni osnovy, metody j tehnologiji zabezpechemnja nacional'noji bezpeky Ukrainy. 2012. 548 p.
  17. Koval'ov V. G. Rozvytok terminu nacional'na bezpeka ta stanovlennja kategoriji transportna bezpeka [The development of the term national security and the formation of the category of transport security]. *Naukovi rozvidky z derzhavnogo ta muncypal'nogo upravlinnja* [Scientific Intelligence from State and Municipal Management]. 2013, issue. 1, pp. 161–172.
  18. Saprnov O. Osnovni naprjamy zabezpechemnja transportnoji bezpeky Ukrainy [Main directions of transport security of Ukraine]. *Visnyk Nacional'noji akademiji derzhavnogo upravlinnja pry Prezidentovi Ukrainy* [Bulletin of the National Academy of Public Administration under the President of Ukraine]. 2009, issue. 4, pp. 87–95.
  19. Saprnov O. Vykorystannja zarubizhnogo dosvidu derzhavnogo reguljuvannja u sferi zabezpechemnja transportnoji bezpeky Ukrainy [Use of foreign experience of state regulation in the field of transport security of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prac' Nacional'noji akademiji derzhavnogo upravlinnja pry Prezidentovi Ukrainy* [Collection of scientific works of the National Academy of Public Administration under the President of Ukraine]. 2009, issue 2. pp. 96–105.
  20. Stepanov O. V. Zabezpechemnja transportnoji bezpeky [Providing transport security]. *Visnyk Harkivs'kogo nacional'nogo tehnicznogo universytetu sil's'kogo gospodarstva imeni Petra Vasylenka* [Kharkiv National Technical University of Agriculture named after Petr Vasilenko]. 2015, issue 156. pp. 560–565.
  21. Cabenko N.M. *Finansovi resursy onovlennja transportnoji infrastruktury Ukrainy: Analychna zapyska* [Financial Resources Update of Ukraine's Transport Infrastructure: An Analytical Note]. – Available at: <http://nz.uad.lviv.ua/static/media/1-54/11.pdf>
  22. Potejeva M. A. Udokonalennja mehanizmu derzhavnogo reguljuvannja transportnoji infrastruktury Ukrainy [Improvement of the mechanism of state regulation of transport infrastructure of Ukraine]. *Produktyvni sily i regional'na ekonomika* [Productive forces and regional economy]. 2008, ch. 2, pp. 127–133.
  23. Bondar V. V. Riven' rozvytku transportnoji infrastruktury Ukrainy: nacional'nyj ta global'nyj vymir [Level of development of transport infrastructure of Ukraine: national and global dimension]. *Global'ni ta nacional'ni problemy ekonomiky* [Global and national problems of the economy]. 2014. Available at: <http://global-national.in.ua/archive/2-2014/34.pdf>. (accessed 31.10.2018).

Надійшло (received) 16.12.2018

## Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Хрутьба Вікторія Олександрівна (Хрутьба Виктория Александровна, Khrutba Viktoriia Alexandrovna)** – доктор технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності, м. Київ, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8121-2042>; e-mail: [viktoria.khrutba@gmail.com](mailto:viktoria.khrutba@gmail.com).

**Зюзюн Вадим Ігорович (Зюзюн Вадим Игоревич, Ziuziun Vadym Ihorovich)** – кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності, м. Київ, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6566-8798>; e-mail: [vadim1489\\_@ukr.net](mailto:vadim1489_@ukr.net).

**Неведров Дмитро Сергійович (Неведров Дмитрий Сергеевич, Nevedrov Dmitriy Sergeevich)** – здобувач, Національний транспортний університет, м. Київ, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7213-6159>; e-mail: [viktoria.khrutba@gmail.com](mailto:viktoria.khrutba@gmail.com).

**П. М. ЛУБ, А. О. ШАРИБУРА, Л. Л. СИДОРЧУК, В. Л. ПУКАС**

### **УЗГОДЖЕННЯ СКЛАДОВИХ ПРОЕКТНОГО СЕРЕДОВИЩА ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

Проаналізовано складові проектного середовища технологічних систем збирання врожаю сільськогосподарських культур. Виокремлено чинники зовнішнього та внутрішнього проектного середовища. Означено зв'язки щодо їх впливу на ефективність продукту проектів. Виокремлено складові, які необхідно врахувати під час розвитку проектів технологічних систем збирання врожаю сільськогосподарських культур. Означено часткові методики виробничих спостережень та комп'ютерних експериментів, які розроблено для моделювання віртуальних проектів відповідних технологічних систем. Представлено загальну схему методики узгодження складових проектного середовища технологічних систем збирання врожаю сільськогосподарських культур. Наведено переваги застосування методів статистичного імітаційного моделювання для врахування сукупного впливу некерованих та стохастичних складових проектного середовища на своєчасність робіт та ефективність реалізації цих проектів. Означено доцільність встановлення вартісних оцінок (цінності) реалізації проектів технологічних систем на підставі функціональних показників ефективності технологічних процесів збирання врожаю цукрових буряків. Для цього використано методи статистичного імітаційного моделювання із багаторазовою ітерацією віртуальних проектів відповідних технологічних систем. Це дало змогу врахувати вплив стохастичних чинників проектного середовища та отримати функціональні показники у ймовірнісному виразі. Виконано комп'ютерні експерименти та опрацьовано їх результати із застосуванням методів математичної статистики. Встановлено залежність оцінок математичного сподівання обсягів незібраних площ від часу запуску проектів збирання врожаю цукрових буряків та їх виробничої площі для заданого технічного забезпечення. Отримані залежності використано для оптимізаційних розрахунків та представлено їх результати. За цими результатами встановлено, що оптимальне значення виробничої площі буде змінюватися за різного часу запуску проектів та незмінного технічного забезпечення проектів збирання врожаю сільськогосподарських культур.

**Ключові слова:** проекти збирання, врожай, середовище, стохастичність, технологічні системи, моделювання, узгодження, ефективність.

**П. М. ЛУБ, А. А. ШАРИБУРА, Л. Л. СИДОРЧУК, В. Л. ПУКАС**

### **СОГЛАСОВАНИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ ПРОЕКТНОГО СРЕДЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ УБОРКИ УРОЖАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Проанализированы составляющие проектной среды технологических систем уборки урожая сельскохозяйственных культур. Выделены факторы внешней и внутренней проектной среды. Отмечено связи относительно их влияния на эффективность продукта проектов. Выделены составляющие, которые необходимо учесть при развитии проектов технологических систем уборки сельскохозяйственных культур. Отмечены частичные методики производственных наблюдений и компьютерных экспериментов, разработанных для моделирования виртуальных проектов соответствующих технологических систем. Представлена общая схема согласования составляющих проектной среды технологических систем уборки сельскохозяйственных культур. Приведены преимущества применения методов статистического имитационного моделирования для учета совокупного влияния управляемых и стохастических составляющих проектной среды на своевременность работ и эффективность реализации этих проектов. Отмечена целесообразность установления стоимостных оценок (ценности) реализации проектов технологических систем на основе функциональных показателей эффективности технологических процессов уборки урожая сахарной свеклы. Для этого использованы методы статистического имитационного моделирования с многократной итерацией виртуальных проектов соответствующих технологических систем. Это позволило учесть влияние стохастических факторов проектной среды и получить функциональные показатели в вероятностном выражении. Выполнены компьютерные эксперименты и обработаны их результаты с применением методов математической статистики. Установлена зависимость оценок математического ожидания объемов необработанных площадей от времени запуска проектов уборки урожая сахарной свеклы и их производственной площади для заданного технического обеспечения. Полученные зависимости использованы для оптимизационных расчетов и предоставлены их результаты. По этим результатам установлено, что оптимальное значение производственной площади будет изменяться для разного времени запуска проектов и постоянного технического обеспечения проектов уборки урожая сельскохозяйственных культур.

**Ключевые слова:** проекты уборки, урожай, среда, стохастичность, технологические системы, моделирование, согласование, эффективность.

**P. M. LUB, A. O. SHARYBURA, L. L. SYDORCHUK, V. L. PUKAS**

### **STRUCTURAL ANALYSIS OF HARVESTING TECHNOLOGICAL SYSTEMS PROJECTS**

The components of the technological systems project environment of agricultural crops harvesting are analyzed. The factors of the external and internal project environment are singled out. The connections of their impact on the effectiveness project product have been identified. The components that need to be taken into account during the development of the harvesting crops technological systems projects are singled out. Partial methods of the production observations and computer experiments that are developed for virtual projects simulation of corresponding technological systems are described. The general scheme of the components coordination method of environment project of agricultural crops harvesting technological systems is presented. The advantages of statistical simulation methods using for taking into account the combined effect of uncontrolled and stochastic components of the environment project on the timeliness of work and the implementation effectiveness of these projects are presented. The expediency of establishing cost estimations (values) of technological systems projects implementation on the basis of functional indicators of efficiency of the harvesting sugar beets technological processes is indicated. For this purpose, have been used the statistical simulation methods with multiple iteration of virtual projects of corresponding technological systems. This made it possible to take into account the influence of stochastic factors in the project environment and to obtain the functional indicators in a probabilistic way. Computer experiments were executed and their results were processed using mathematical statistics methods. The dependence of the mathematical expectation estimates of the uncrossed areas volume from

© П. М. Луб, А. О. Шарибура, Л. Л. Сидорчук, В. Л. Пукас, 2019

*Вісник Національного технічного університету «ХПІ».*

the launch time of sugar beet harvesting projects and their production area for the given technical support is established. The obtained dependencies are used for optimization calculations and their results are presented. According to these results, the optimal value of the production area will vary at different times of project launch time and unchanged technical support for crops harvesting projects.

**Keywords:** harvesting projects, yield, environment, stochastic, technological systems, modelling, coordination, efficiency.

**Вступ.** Реалізація будь-яких проектів розвитку складних технологічних систем (ТС) та виконання робіт у них починається із планування відповідних дій, котрі виконуються за компетентного менеджменту. Одним із важливих завдань такого планування є врахування впливу зовнішнього та внутрішнього середовища на ефективність їх реалізації загалом та, зокрема, своєчасність робіт у цих проектах. За такого підходу вважається [2, 4], що якість продукту проектів, зокрема ТС збирання врожаю сільськогосподарських культур (ЗВК), досягається лише за дотримання усіх вимог щодо виконання певного набору технологічних процесів (ТП) [11, 13].

Однак, через стохастичну природу окремих складових проектного середовища не має однозначної гарантії щодо вчасного виконання робіт, незмінних обсягів сукупних витрат, а також якості продукту згаданих проектів та їх цінності [17, 18]. Такі особливості характерні і для проектів ТС ЗВК, що потребує розвитку чинних методів та моделей проектного управління, які даватимуть змогу врахувати вплив проектного середовища на розвиток та цінність проектів розвитку ТС.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** переконує в тому, що методики та моделі управління проектами ТС із врахуванням впливу проектного середовища певною мірою розроблені [2, 9, 17]. Однак, їх безпосереднє використання потребує уточнення багатьох положень, що зумовлене прикладною сферою [4, 7, 8, 12, 18]. Зокрема, дослідженнями процесів управління системами матеріального виробництва займалися багато вчених [1, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 18], результати яких мають важливе методичне значення для управління проектами ТС ЗВК. Аналіз їх змісту переконує в тому, що чинні методики і моделі, на жаль, не дають змоги оцінити сукупний вплив складових проектного середовища ТС на цінність проектів їх розвитку [11, 13] та, зокрема, закономірності зміни показників ефективності виконання відповідних ТП.

**Постановка завдання.** Розкрити головні етапи та методику узгодження складових проектного середовища технологічних систем збирання врожаю сільськогосподарських культур, виконати комп'ютерні експерименти та встановити закономірності зміни показників ефективності цих проектів.

**Виклад основного матеріалу.** Загальновідомо, що проекти виникають, існують і розвиваються в зовнішньому середовищі. Структура проекту змінюється впродовж його реалізації. Зокрема, у ньому можуть з'являтися нові елементи (об'єкти) і зникати існуючі, однак зв'язки між цими елементами завжди присутні [15, 17].

Отже, під середовищем проекту слід розуміти зовнішні та внутрішні чинники які впливають на його підготовку і реалізацію [1, 4, 5, 7]. Від об'єктивності врахування впливу проектного середовища на його реалізацію залежить життєздатність, а відтак і продукт відповідного проекту. Зокрема, проектне середовище поділяють на зовнішнє та внутрішнє. До чинників зовнішнього середовища відносять [4, 18]: 1) політичні; 2) економічні; 3) суспільні; 4) правові; 5) науково-технічні; 6) технологічні; 7) виробничі; 8) культурні; 9) природні тощо. До чинників внутрішнього середовища проекту: 1) стиль керування; 2) відносини між учасниками проектною командою; 3) професіоналізм цієї команди; 4) засоби комунікації тощо.

Очевидно, що взаємозв'язки між чинниками кожного із середовищ сукупно впливають на показники (цінність) ефективності виконання проектів та якість їх продукту. Врахування їх прояву та впливу на реалізацію проектів ТС ЗВК на тому чи іншому етапі відіграє важливу роль у забезпеченні матеріального результату функціонування сільськогосподарських підприємств (СПП) – обсягів зібраного врожаю рослинної продукції, а відтак річного прибутку та рентабельності СПП загалом.

Для забезпечення якості продукту проектів ТС ЗВК необхідно узгоджувати керовані та некеровані складові їх проектного середовища. Зокрема, у статті розглядається вплив таких складових зовнішнього середовища як – науково-технічні, технологічні, виробничі, природні, а внутрішнє проектне середовище – на рівні професіоналізму проектною командою. Для більш чіткого представлення проектного середовища ТС ЗВК зазначимо, що науково-технічні чинники розглядаються на рівні технічного забезпечення проектів (комбайнів для збирання врожаю культур). Технологічні чинники представляють собою обрану технологію збирання врожаю культури (цукрових буряків) – однофазна потокова [6]. Під виробничими чинниками проектного середовища слід розуміти виробничу площу ( $S$ , га) сільськогосподарської культури, врожай якої збирається відповідною ТС. Природні чинники – це агрометеорологічні умови та процеси досягання врожаю цукрових буряків. Зокрема, природні чинники впливають на темпи виконання ТП ЗВК (через виникнення непогожих проміжків) та відображають закономірності досягання врожаю культурних рослин в осінній період [6]. Такі чинники внутрішнього проектного середовища як рівень професіоналізму проектною командою безпосередньо відображається на прикладній сфері – своєчасності збирання врожаю та обсягах отриманої й втраченої продукції. Такий зв'язок є частково керованим та формується завдяки узгодженню часу запуску (тпз) проектів ТС ЗВК [3] та виробничої площі  $S$  культури із параметрами технічного забезпечення за врахування

стохастичного впливу агрометеорологічних та біологічно-предметних складових.

Слід зазначити, що до складу ТС ЗВК входять поля із культурами, врожай, технічне забезпечення та виконавці ТП, а також управлінська складова, яка приймає рішення щодо взаємодії цих складових.

Системно-чинниковий аналіз проектів розвитку ТС ЗВК дав змогу встановити, що вони володіють властивостями складних виробничих систем [4]. Зокрема, до характерних ознак таких систем відносимо: 1) значна кількість взаємодіючих складових; 2) мінливість конфігурації проектів (подій та явищ, а також закономірностей зміни складових проектного середовища, робіт тощо); 3) стохастичність впливу агрометеорологічної та біологічно-предметної складових на терміни виконання робіт; 4) зміна стану біологічно-предметної складової (приріст середньої маси коренеплодів в осінній період); 5) потреба узгодження ТП збирання цукрових буряків (ЗЦБ) із об'єктивними процесами зміни проектного середовища (приростом коренеплодів та зміни стану ґрунту полів під впливом агрометеорологічних умов тощо).

Відповідно до положень загальної теорії систем [4], дослідження складних систем необхідно виконувати на підставі методів імітаційного моделювання [14, 16]. Відомо [4, 8], що методологія моделювання передбачає декілька послідовних етапів: 1) формулювання мети моделювання; 2) створення концептуальної моделі; 3) підготовка початкових даних; 4) розроблення математичної моделі; 5) вибір методу моделювання; 6) вибір засобів моделювання; 7) розроблення програмної моделі; 8) перевірка адекватності та коригування моделі; 9) планування комп'ютерних експериментів з моделлю; 10) виконання моделювання; 11) аналіз результатів моделювання та обґрунтування рішень.

Для досягнення сформульованої мети виконувались виробничі спостереження та комп'ютерні експерименти. Зокрема, використовувалися методи системно-подієвого аналізу та синтезу, виробничих спостережень і статистичного імітаційного моделювання, логічного аналізу, метод ітерацій, статистичного та кореляційно-регресійного оцінення експериментальних даних, графоаналітичного та логічного аналізу тощо.

Використовуючи перераховані методи досліджень, а також керуючись загальними принципами пізнання, розроблено часткові методики виробничих спостережень та комп'ютерних експериментів для: 1) встановлення закономірностей зміни стану окремих елементів проектного середовища (біологічно-предметної складової – коренеплодів цукрових буряків та верхнього шару ґрунту поля в яких вони розташовані); 2) встановлення характеристик агрометеорологічної складової; 3) встановлення статистичних закономірностей зміни природно дозволеного фонду часу на виконання робіт; 4) узгодження термінів виконання робіт у ТС ЗЦБ із агрометеорологічно та біологічно зумовленими подіями; 6) виконання

комп'ютерних експериментів із статистичною імітаційною моделлю проектів ТП ЗЦБ; 7) узгодження часу запуску проектів ТП та виробничої площі цукрових буряків із параметрами технічного забезпечення проектів.

За результатами експериментування із комп'ютерною програмою статистичної імітаційної моделі віртуальних проектів ТП ЗЦБ виконували перевірку висунутих гіпотез [14, 16]. Зокрема, це здійснювалося за отриманими множинами емпіричних даних, встановленням їх взаємозв'язків та оцінення коефіцієнтів ( $r$ ) кореляції та кореляційних відношень ( $n$ ) [4].

Врахування імовірнісного впливу складових проектного середовища (агрометеорологічної та біологічно-предметної) на своєчасність проектів ТП ЗЦБ у відповідній статистичній імітаційній моделі повинне відбуватися на основі врахування сукупного впливу усіх складових, що визначають темпи робіт (продуктивність збирання врожаю коренеплодів) впродовж осіннього періоду. Такий підхід дає змогу, на підставі статистичного імітаційного моделювання [14, 16], отримати достовірні результати дослідження та встановити статистичні закономірності зміни функціональних показників ефективності, а також обґрунтувати параметри технічного забезпечення проектів ТП ЗЦБ. Загальна схема алгоритму цієї методики наведена в рис. 1.

Розроблена методика передбачає вирішення задачі узгодження часу запуску ( $\tau_{пз}$ ) проектів ТП ЗЦБ та виробничої площі ( $S$ ) цукрових буряків із параметрами технічного забезпечення ( $P_k$ ) цих проектів, що забезпечить мінімальні питомі сукупні витрати ( $B$ ) коштів у проектах. Для її вирішення передбачено теоретичний опис взаємодії усіх складових, що впливають на  $B$ , а також множину моделей завдяки яким відбувається це врахування (рис. 1): 1) модель поведінки складових проектного середовища (агрометеорологічних умов, зміни стану ґрунту, досягання коренеплодів цукрових буряків); 2) модель базових подій у проектах ТП ЗЦБ; 3) модель реалізації проектів ТП впродовж осіннього періоду; 4) модель відтворення термінів залучення технічного забезпечення для реалізації проектів –  $N_p$  ітерацій віртуальних проектів ТП; 5) процедура формування множини статистичних даних обсягів біологічних ( $Q_6$ ), технологічних ( $Q_{тл}$ ) втрат та незібраної площі ( $S^H$ ) для  $\tau_{пз} = \text{var}$ ;  $S = \text{var}$ ;  $P_k = \text{const}$ ; 6) аналіз результатів моделювання та узгодження  $\tau_{пз}$  й  $S$  із  $P_k$ .

Загальна схема розробленої методики (рис. 1) відображає прийняту нами гіпотезу про те, що узгодження часу запуску тпз проектів ТП ЗЦБ [3] та виробничої площі ( $S$ ) цукрових буряків із параметрами технічного оснащення ( $P_k$ ) цих проектів дає змогу забезпечити мінімальні питомі сукупні витрати коштів ( $B$ , грн). Встановлення цих вартісних оцінок (цінності проектів) здійснюється на підставі функціональних показників ТП ЗЦБ, що отримано на підставі комп'ютерних експериментів із розробленою

статистичною імітаційною моделлю віртуальних проектів.

Зокрема, в основу цієї моделі покладено системно-подієве відображення щоденних робіт у проектах ТП ЗЦБ, що дало змогу врахувати стохастичний вплив проектного середовища

(агromетeорологічної та біологічно-предметної) на календарні терміни збирання врожаю коренеплодів та природно дозволений фонд часу для виконання робіт, обсяги втраченого врожаю коренеплодів, а відтак і на функціональні показники їх ефективності.

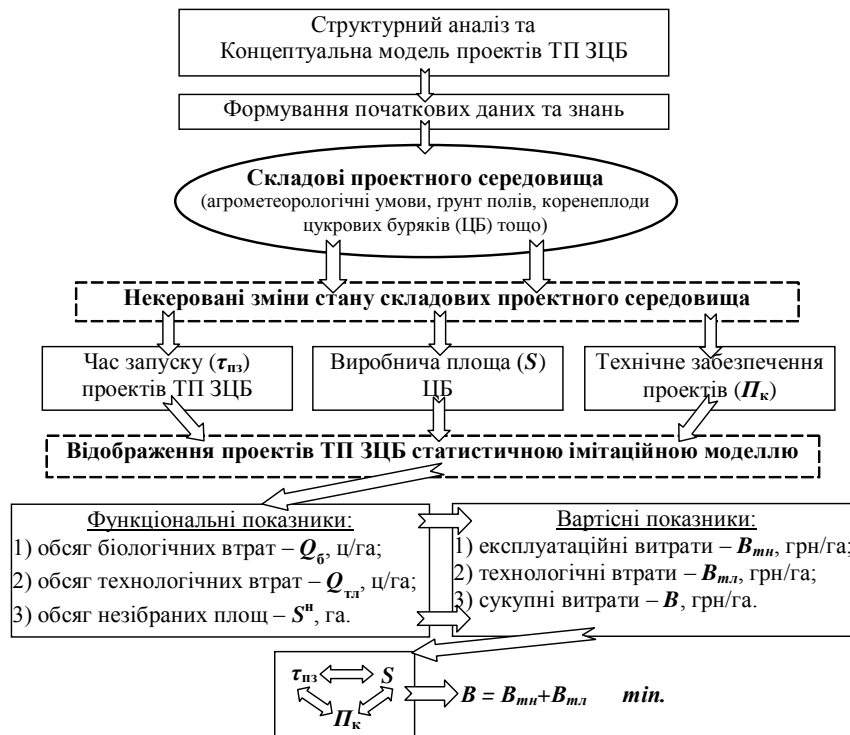


Рис. 1. Загальна схема методики узгодження складових проектного середовища ТП ЗЦБ

Комп'ютерні експерименти із статистичною імітаційною моделлю віртуальних проектів ТП ЗЦБ реалізовано за наперед розробленою програмою експериментів для встановлення зв'язку між  $\tau_{пз}$ ,  $S$  та  $\Pi_k$ . Першочергово, для заданого  $\tau_{пз}$  та  $S$  виконували  $N_p$  ітерацій моделі. Далі зміщували  $\tau_{пз}$  на 1-у добу і повторювали моделювання. Приріст тпз виконували для календарних меж від 260 (18 вересня) до 300 (28 жовтня) доби із кроком в 1-у добу. Наступним було збільшення площі  $S$  від 60 до 300 га із приростом в 20 га. Після цього, попередні етапи повторювали знову. Отримані результати фіксували у відповідних масивах даних.

Потреба  $N_p$  ітерацій статистичної імітаційної моделі віртуальних проектів ТП ЗЦБ зумовлена потребою врахування ймовірнісного впливу проектного середовища (агromетeорологічної та біологічно-предметної складових) на терміни виконання робіт та, зокрема, їх своєчасність. Отримані результати сформовано як масиви даних, котрі опрацьовано за методами математичної статистики. Зокрема, гіпотезу про можливий закон розподілу тої чи іншої випадкової величини висували на основі попереднього оцінення статистичних характеристик та полігону розподілу емпіричних даних. Це дало змогу побудувати закономірність зміни оцінок математичного сподівання відповідних показників для заданого технічного оснащення – бурякозбирального

комбайна СКС-624 «Палессе BS624-1» та різних значень  $\tau_{пз}$  й  $S$ .

Аналіз отриманих залежностей оцінок математичного сподівання обсягів незібраних площ  $\bar{M}[S^n]$  від  $\tau_{пз}$  і  $S$  (рис. 2) унаочнює різку тенденцію їх зростання за умови пізнього часу запуску проектів ТП ЗЦБ та значних обсягів  $S$ .

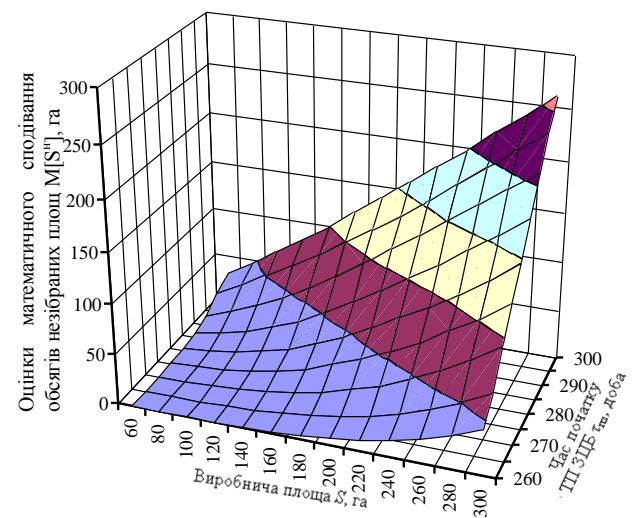


Рис. 2. Залежність оцінок математичного сподівання обсягів незібраних площ ( $\bar{M}[S^n]$ ) від часу запуску ( $\tau_{пз}$ ) проектів ТП ЗЦБ та виробничої площі ( $S$ )

Використання відомої методики [6] для вартісного оцінення показників  $\bar{M}[S^n]$  та представлення отриманих результатів у вигляді залежності від  $\tau_{пз}$  й  $S$ , дає змогу відшукати таке поєднання часу запуску тпз проектів ТП ЗЦБ, виробничої площі  $S$  цукрових буряків та параметрів  $P_k$  технічного забезпечення, за якого сукупні питомі витрати коштів  $B$  сягатимуть свого мінімального значення.

Таким чином, розроблена статистична імітаційна модель ТП ЗЦБ дає змогу відобразити особливості використання технічного забезпечення (бурякозбиральних комбайнів) та врахувати об'єктивний вплив агрометеорологічної й біологічно-предметної складових на терміни початку та темпи відповідних робіт.

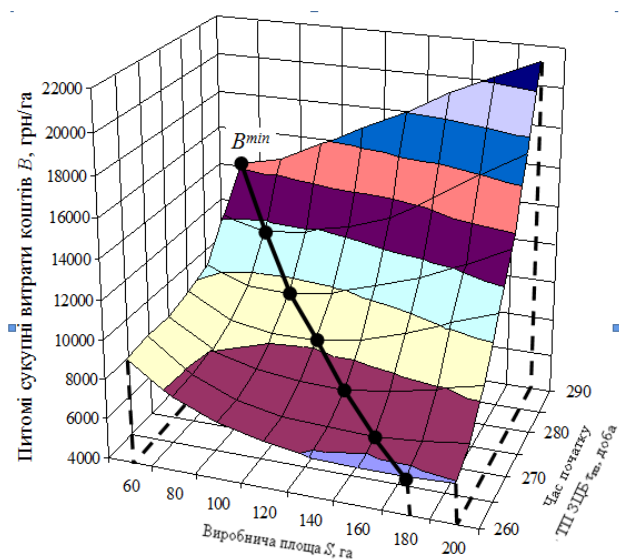


Рис. 3. Поверхня відгуку між питомими сукупними витратами ( $B$ ), часом запуску проектів ( $\tau_{пз}$ ) та виробничою площею ( $S_k$ ) цукрових буряків

Оптимальне значення виробничої площі для заданого технічного забезпечення проектів ТП визначено графоаналітичним методом: 1) графічно відображали залежності питомих експлуатаційних витрат, питомих технологічних втрат та питомих сукупних витрат коштів; 2) визначали площі за яких досягаються мінімальні значення питомих сукупних витрат коштів; 3) визначали оптимальне значення

Окрім того, комп'ютерні експерименти з імітаційною моделлю віртуальних проектів дали змогу обґрунтувати управлінські рішення щодо доцільності використання технічного забезпечення із тими чи іншими параметрами. Це здійснено завдяки встановленим закономірностям зміни біологічних та технологічних втрат й  $S^n$ . Зокрема, використання цих закономірностей та відомих методик [5] дало змогу оцінити питомі сукупні витрати  $B$  коштів, а відтак узгодити час запуску проектів ТП ЗЦБ та виробничу площу цукрових буряків із параметрами їх технічного забезпечення.

Оптимізаційні розрахунки виконувалися за чисельним методом, яким передбачалося для кожного значення аргумента (виробничої площі  $S$  цукрових буряків) розрахунок питомих сукупних витрат коштів у проектах ТП ЗЦБ (рис. 3).

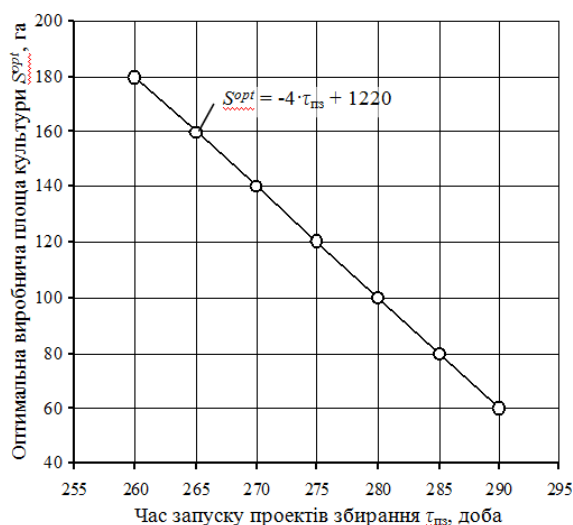


Рис. 4. Зв'язок між оптимальною виробничою площею та часом запуску проектів ТП ЗЦБ (для технічного забезпечення – бурякозбиральний комбайн СКС-624 «Палессе BS624-1»)

виробничої площі для заданого часу запуску проектів ТП ЗЦБ та їх технічного забезпечення.

Аналізуючи результати оптимізаційних розрахунків приходимо до висновку, що оптимальне ( $S^{opt}$ ) значення виробничої площі буде змінюватися за різного  $\tau_{пз}$  ТП ЗЦБ (див. рис. 3, табл. 1).

Таблиця 1 – Узгодження складових проектного середовища ТП ЗЦБ

Технічне оснащення проектів	Час запуску проектів ТП ЗЦБ $\tau_{пз}$ , доба	Оптимальна виробнича площа культури $S^{opt}$ , га	Питомі сукупні витрати коштів $B$ у проектах, грн/га
СКС-624 «Палессе BS624-1» Потужність двигуна – $N_{дв}=290$ кВт; Кількість рядків – $n = 6$ шт; Місткість бункера – $V_b = 24$ м <sup>3</sup> .	18 вересня (260 доба)	180	5795,33
	23 вересня (265 доба)	160	6244,38
	28 вересня (270 доба)	140	7109,38
	3 жовтня (275 доба)	120	8176,16
	8 жовтня (280 доба)	100	9442,59
	13 жовтня (285 доба)	80	11570,53

Отримані результати підтверджують висунути гіпотезу та констатують практичну можливість такого узгодження складових проектного середовища ТС ЗВК (часу запуску проектів ТП ЗЦБ, виробничої площі та параметрів технічного забезпечення) за якого досягається екстремум функції ефективності – мінімальні питомі сукупні витрати коштів у проектах.

Представлення отриманих результатів імітаційного моделювання та оптимізаційних розрахунків у вигляді поверхні відгуку питомих сукупних витрат коштів (В, грн/га) у проектах ТП ЗЦБ (рис. 3) за різного тпз та S дає змогу наочно відобразити зв'язок між Sort та тпз для заданого технічного оснащення проектів (бурякозбирального комбайна – ККС-624 «Палессе BS624-1») (рис. 4).

**Висновки.** Узгодження часу запуску проектів збирання врожаю сільськогосподарських культур, виробничої площі та параметрів їх технічного забезпечення необхідно розглядати в контексті динамічної зміни проектного середовища. Некоректне управління проектами розвитку цих технологічних систем на етапі планування призводить до значних втрат, зокрема, оцінки математичного сподівання обсягів незібраних площ мають різку тенденцію зростання за пізніх термінів запуску проектів збирання врожаю та великих обсягів виробничої площі. Розроблені методи та моделі для узгодження складових проектного середовища технологічних систем збирання врожаю сільськогосподарських культур дають змогу встановити таке поєднання часу запуску проектів збирання врожаю, виробничої площі культури та параметрів технічного забезпечення, за якого досягаються – мінімальні питомі сукупні витрати коштів у цих проектах.

#### Список літератури

1. Березовецький С. А. *Обґрунтування параметрів технічного оснащення технологічних систем збирання озимого ріпаку* : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва». Львів, 2017. 21 с.
2. Колеснікова К. В., Монова Д. А., Торopenко А. В. та ін. Управління проектом реінжинірингу будівельних конструкцій по обмеженнях у всіх функціональних областях. *Технологічний аудит та резерви виробництва*, 2016. №5/2 (31). С. 18–23. DOI: 10.15587/2312-8372.2016.79982.
3. Сидорчук О., Луб П., Сидорчук Л., Пукас В. Метод визначення часу запуску портфельних проектів збирання цукрових буряків. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами*. 2017. №3 (1225). С.59-64. DOI: 10.20998/2413-3000.2017.1225.10.
4. Сидорчук О. В., Сенчук С. Р. *Інженерний менеджмент: системотехніка виробництва* : навч. посіб. Львів : Львів. ДАУ, 2006. 127 с.
5. Сидорчук О., Луб П., Пукас В. [та ін.] *Согласование параметров проектов технологических систем*. Lublin. Motoryzacja i energetyka rolnictwa. *MOTPOL. Commission of Motorization and energetic in agriculture*. 2015. Vol. 17, №. 3. С. 39-45.
6. Спічак В. С. *Управління виробничо-технологічним ризиком у проектах збирання цукрових буряків* : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами». Львів, 2010. 23 с.
7. Сидорчук О., Луб П., Пукас В., Шарибур А. Структурний аналіз проектів технологічних систем збирання врожаю. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління*

- портфелями, програмами та проектами*. 2018. №2 (1278). С. 10-15. DOI: 10.20998/2413-3000.2018.1278.2.
8. Тимочко В. О., Падюка Р. І., Городецький І. М. Структурна модель інформаційної системи прийняття рішень з управління ресурсами у портфелі проектів сільськогосподарського підприємства. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами*. 2016. №2 (1174). С.49-54. DOI: 10.20998/2413-3000.2016.1174.11.
  9. Ціп Є. І. *Сезонна програма комбайна і ризик у процесі централізованого збирання ранніх зернових* : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами». Львів, 2002. 18 с.
  10. Шарибур А. О. *Управління змістом та часом у проектах з технологічним ризиком (стосовно збирання льону-довгунця)* : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами». Львів, 2010. 20 с.
  11. Smit A.B., Jongeneel R.A., Prins H., Jager J.H. en W.H.G.J. Hennen Impact of coupled EU support for sugar beet growing: More production, lower prices. More sugar beets and lower sugar beet price. *Wageningen, Wageningen Economic Research, Report 2017*. 114. 62 p.
  12. Kuzminskyi R., Kovalishyn S., Kovalchuk Y., Sheremeta R. Mathematical models of geometric sizes of cereal crops' seeds as dependent random variables. *Acta Technologica Agriculturae*. Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae. 2018. V.21: Issue 3. P. 100-104. DOI: 10.2478/ATA-2018-0018.
  13. Nolte S., Buysse J., Huylenbrouck G. Modelling the effects of an abolition of the EU sugar quota on internal prices, production and imports. *European Review of Agricultural Economics*. 2012. No. 39 (1). P. 75–94.
  14. Powers L., Snell M. *Microsoft Visual Studio 2005 Unleashed*. Sams. 2012. 888 p.
  15. *Practice Standard for Project Configuration Management*. Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newton Square, PA 19073-3299. USA, 2007. 53p.
  16. Rubinstein R. Y., Kroese D. P. *Simulation and the Monte Carlo method*. 2-nd edition. Wiley, 2007. 345 p.
  17. *The Standard for portfolio management*. Third Edition, Project management institute, 2013. 189 p.
  18. Tryhuba A., Boyarchuk V. ets. Evaluation of risk value of investors of projects for the creation of crop protection of family dairy farms. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 2018. No. 65(4). P. 949–959.

#### References (transliterated)

1. Berezoveckyj S. A. *Obgruntuvannya parametriv tekhnichnogo osnashchennja tehnologichnykh sistem zbyrannja ozymogho ripaku* : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tekhn. nauk : spec. 05.05.11 «Mashyny i zasoby mekhanizaciji siljskoghospodarskjogho vyrobnyctva» [Grounding of the hardware parameters of the winter oilseed rape harvesting technological systems: Abstract of a thesis cand. eng. sci. diss. 05.05.11 "Machines and means of mechanization of agricultural production"]. Lviv, 2017, 21 p.
2. Kolesnikova K. V., Monova D. A., Toropenko A. V. ta in. Upravlinnja proektom reinzhyrynghu budiveljnykh konstrukcij po обмеzhennjakh u vsikh funkcionalnykh oblastjakh. [Project management the building constructions reengineering on the restrictions in all functional areas]. *Tekhnologichnyj audyt ta rezervy vyrobnyctv* [Technological audit and production reserves], 2016, no. 5/2 (31), pp. 18-23. DOI: 10.15587/2312-8372.2016.79982.
3. Sydorčuk O., Lub P., Sydorčuk L., Pukas V. Metod vyznashchennja chasu zapusku portfeliv proektiv zbyrannja cukrovkykh burjakiva [Method of determining the launch time of sugar beet harvesting portfolio portfolios]. *Visnyk NTU «KhPI». Serija: Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfelijamy, proqramamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkov: NTU "KhPI" Publ., 2017, no. 3(1225), pp. 59-64.
4. Sydorčuk O. V., Senchuk S. R. *Inzhenernyj menedzhment: sistemotekhnika vyrobnyctva* : navch. posib [Engineering management: system engineering production: teaching. manual]. Lviv : Lviv. SAU Publ., 2006. 127 p.

5. Sidorchuk O., Lub P., Pukas V. Soglasovanie parametrov proektov tehnologicheskikh system [Projects parameters coordination of technological system]. *MOTPOL. Commission of Motorization and energetic in agriculture*. 2015, vol. 17, №. 3, pp. 39-45.
6. Spichak V. S. *Upravlinnja vyrobnycho-tehnologichnym ryzykom u proektakh zbyrannja cukrovkykh burjakiv : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tekhn. nauk : spec. 05.13.22 «Upravlinnja proektamy ta prohramamy»* [The production-technological risk management in the projects of sugar beets harvesting: Abstract of a thesis cand. eng. sci. diss. 05.13.22 "Project and program management"]. Lviv, 2010, 23 p.
7. Sydorchuk O., Lub P., Pukas V., Sharybura A. Strukturnyj analiz proektiv tehnologichnykh system zbyrannja vrozhanju [Structural analysis of harvesting technological systems projects]. *Visnyk NTU «KhPI». Serija: Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfelyamy, prohramamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkov: NTU "KhPI" Publ. 2018, no. 2 (1278), pp.10-15. DOI: 10.20998/2413-3000.2018.1278.2.
8. Tymochko V. O., Padjuka R. I., Ghorodecjkij I. M. Strukturna modelj informacijnoji systemy pryjnattja rishenj z upravlinnja resursamy u portfeli proektiv siljsjkgohospodarsjkogho pidpryjemstva [Structural model of decision-making information system for resource management in the portfolio of agricultural enterprise projects]. *Visnyk NTU «KhPI». Serija: Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfelyamy, prohramamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkov: NTU "KhPI" Publ. 2016, no. 2 (1174), pp. 49-54. DOI: 10.20998/2413-3000.2016.1174.11.
9. Cip Je. I. *Sezonna prohrama kombajna i ryzyk u procesi centralizovanogho zbyrannja rannikh zernovykh : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tekhn. nauk : spec. 05.13.22 «Upravlinnja proektamy ta prohramamy»* [The seasonal combine program and risk in processes of central harvesting of early grain crops: Abstract of a thesis cand. eng. sci. diss. 05.13.22 "Project management and production development"]. Lviv, 2002. 19 p.
10. Sharybura A. O. *Upravlinnja zmistom ta chasom u proektakh z tekhnologichnym ryzykom (stosovno zbyrannja ljonu-dovghuncja) : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tekhn. nauk : spec. 05.13.22 «Upravlinnja proektamy ta prohramamy»* [Content and time Management in projects with a technological risk (concerning to long-fibred flax harvesting): Abstract of a thesis cand. eng. sci. diss. 05.13.22 "Project and program management"]. Lviv, 2010. 20 p.
11. Smit A.B., Jongeneel R.A., Prins H., Jager J.H. en W.H.G.J. Hennen Impact of coupled EU support for sugar beet growing: More production, lower prices. More sugar beets and lower sugar beet price. *Wageningen, Wageningen Economic Research, Report 2017*. 114. 62 p.
12. Kuzminskyi R., Kovalishyn S., Kovalchuk Y., Sheremeta R. Mathematical models of geometric sizes of cereal crops' seeds as dependent random variables. *Acta Technologica Agriculturae*. Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae. 2018. V.21: Issue 3. P. 100-104. DOI: 10.2478/ATA-2018-0018.
13. Nolte S., Buysse J., Huylenbroeck G. Modelling the effects of an abolition of the EU sugar quota on internal prices, production and imports. *European Review of Agricultural Economics*. 2012. No. 39 (1), pp. 75–94.
14. Powers L., Snell M. *Microsoft Visual Studio 2005 Unleashed*. Sams. 2012. 888 p.
15. *Practice Standard for Project Configuration Management*. Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newton Square, PA 19073-3299. USA, 2007. 53p.
16. Rubinstein R. Y., Kroese D. P. *Simulation and the Monte Carlo method*. 2-nd edition. Wiley, 2007. 345 p.
17. *The Standard for portfolio management*. Third Edition, Project management institute, 2013. 189 p.
18. Tryhuba A., Boyarchuk V. ets. Evaluation of risk value of investors of projects for the creation of crop protection of family dairy farms. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 2018, no. 65(4), pp. 949–959.

*Надійшла (received) 25.12.2018*

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Луб Павло Миронович (Луб Павел Миронович, Lub Pavlo Mironovych)** – кандидат технічних наук, доцент, Львівський національний аграрний університет, доцент кафедри інформаційних систем та технологій м. Дубляни, Україна; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9600-0969>; e-mail: [pollylub@ukr.net](mailto:pollylub@ukr.net).

**Шарибура Андрій Остапович (Шарибура Андрей Остапович, Sharybura Andriy Ostapovych)** – кандидат технічних наук, доцент, Львівський національний аграрний університет, доцент кафедри експлуатації та технічного сервісу машин ім. професора О.Д. Семковича; м. Дубляни, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7329-8774>; e-mail: [ascharibura@gmail.com](mailto:ascharibura@gmail.com).

**Сидорчук Леонід Леонідович (Сидорчук Леонид Леонидович, Sydorchuk Leonid Leonidovych)** – кандидат технічних наук, Львівський національний аграрний університет, в.о. доцента кафедри інформаційних систем та технологій; м. Дубляни, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4216-8808>; e-mail: [leonid42@ukr.net](mailto:leonid42@ukr.net).

**Пукас Віталій Леонідович (Пукас Виталий Леонидович, Pukas Vitaliy Leonidovych)** – Подільський державний аграрно-технічний університет, здобувач кафедри тракторів, автомобілів та енергетичних засобів; м. Кам'янець-Подільський, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0083-7359>; e-mail: [pukas.ivanna@mail.ru](mailto:pukas.ivanna@mail.ru).



*А. М. ТРИГУБА, В. М. БОЯРЧУК, І. Л. ТРИГУБА, О. В. БОЯРЧУК, М. В. РУДИНЕЦЬ*

### **ОСОБЛИВОСТІ ПЛАНУВАННЯ ПРОЕКТІВ СТВОРЕННЯ КООПЕРАТИВІВ КОРМОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІМЕЙНИХ МОЛОЧНИХ ФЕРМ**

Виконаний аналіз стану молочного тваринництва в Україні. Обґрунтовано потребу реалізації проектів створення кооперативів кормозабезпечення сімейних молочних ферм. Подано особливості планування проектів. Обґрунтовано доцільність врахування мінливих характеристик проектного середовища проектів під час їх планування, що зумовлюють ризик цінності. Означено моделі планування проектів створення кооперативів кормозабезпечення сімейних молочних ферм. Доведено, що ці моделі повинні розроблятися для кожного із етапів їх реалізації, які зумовлюють потребу розгляду різних складових проектів, що є об'єктами планування. Обґрунтовано призначення та головні вимоги до моделей планування проектів із врахуванням ризику. Подано у неявному вигляді залежність цінності продуктів проектів від головних груп чинників проектного середовища. Побудована схема зміни меж ступеня ризику для різних процесів управління проектами впродовж їх життєвого циклу.

**Ключові слова:** планування, проект, створення, кооператив, кормозабезпечення, сімейна молочна ферма.

*А. М. ТРИГУБА, В. М. БОЯРЧУК, И. Л. ТРИГУБА, А. В. БОЯРЧУК, М. В. РУДИНЕЦЬ*

### **ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОЕКТОВ СОЗДАНИЯ КООПЕРАТИВОВ КОРМООБЕСПЕЧЕНИЯ СЕМЕЙНЫХ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ**

Выполнен анализ молочного животноводства в Украине. Обоснована необходимость реализации проектов создания кооперативов кормообеспечения семейных молочных ферм. Представлены особенности планирования проектов. Обоснована целесообразность учета меняющихся характеристик проектной среды проектов создания кооперативов кормообеспечения семейных молочных ферм при их планировании, что обуславливает риск ценности. Представлены модели планирования проектов. Доказано, что эти модели должны разрабатываться для каждого из этапов их реализации, что обуславливают потребность рассмотрения различных составляющих проектов, являющихся объектами планирования. Представлены особенности назначения и главные требования к моделям планирования проектов с учетом риска. Представлены в неявном виде зависимость ценности продуктов проектов создания кооперативов кормообеспечения семейных молочных ферм от главных групп факторов их проектной среды. Построена схема изменения границ степени риска для различных процессов управления проектами создания кооперативов кормообеспечения семейных молочных ферм в течение их жизненного цикла.

**Ключевые слова:** планирование, проект, создание, кооператив, кормообеспечение, семейная молочная ферма.

*A. M. TRYHUBA, V. M. BOYARCHUK, I. L. TRYHUBA, O. V. BOYARCHUK, N. V. RUDYNETS*

### **FEATURES OF PLANNING PROJECTS FOR THE CREATION OF COOPERATIVES FORAGE FAMILY DAIRY FARMS**

The analysis of the condition of dairy cattle breeding in Ukraine is carried out. The necessity of realization of projects' creation of forage provision cooperatives of family dairy farms is substantiated. The peculiarities of planning of projects for the creation of cooperatives for feed of family dairy farms are presented. The expediency of taking into account the changing characteristics of the project environment of projects for the establishment of cooperatives forage feeding of family dairy farms during their planning, which determine the risk of value, is substantiated. The models of projects' planning for the creation of cooperatives for the provision of family dairy farms are indicated. It is proved that these models should be developed for each stage of their implementation, which necessitate consideration of various components of projects that are the objects of planning. The purpose and the main requirements for the models of projects' planning for the creation of forage feeding cooperatives of family dairy farms, taking into account the risk are substantiated. Project's value dependence on the main groups of their factors is presented. The scheme of changing the risk for different processes of project management of cooperatives creation during their life cycle has been built.

**Keywords:** planning, project, creation, cooperative, forage, family dairy farm.

**Вступ.** Посилення вимог ЄС та нашої держави до якості молока-сировини зумовлює господарства новостворених громад, які виробляють молоко сировину, об'єднуватися у сімейні молочні ферми (СМФ) завдяки реалізації проектів їх створення. Для цього держава прийняла низку нормативно-законодавчих документів та розробила програми, які сприяють такому укрупненню виробників молока [1].

Реалізація проектів створення СМФ дає можливість забезпечити виробників молока-сировини усіма необхідними ресурсами (виробничими приміщеннями, технікою, виконавцями тощо), що значно підвищує їх цінність. При цьому, для розвитку окремих територіальних громад попри реалізацію проектів створення СМФ слід реалізовувати проекти створення кооперативів кормозабезпечення (КК) цих

ферм [2]. Проекти створення КК мають свої специфічні особливості, які слід враховувати під час їх планування [3; 4]. Зокрема, вони характеризуються мінливим проектним середовищем, що зумовлює ризик цінності.

**Аналіз основних досягнень і літератури.** На основі аналізу змісту міжнародних стандартів [5–7] та наукових публікацій з питання планування проектів [8; 9] можна зробити висновок, що зазначені процеси у тих чи інших проектах є базовими, без виконання яких неможливо ефективно їх реалізувати. На основі знань про процеси планування проектів можна відзначити, що вони тісно пов'язані із усіма іншими процесами управління ними. Водночас, вагоме значення мають процеси планування проектів на фазі

їх ініціації, яка характеризується значним ризиком якості прийняття управлінських рішень, які мають вирішальний вплив на цінність проектів.

Для планування цінності проектів розроблено стандарт P2M [2; 5]. У ньому означено, що максимальний рівень цінності, яку можна отримати від продукту проекту, визначається його концептуальним планом. Цей план базується на обґрунтованих цілях та структурі проекту та його продукту, незалежно від їх кількісних характеристик проектного середовища. Водночас, отримання бажаної цінності супроводжується значним ризиком, кількісне значення якого зменшується впродовж життєвого циклу проекту. Отже, вище сказане свідчить про те, що на доінвестиційній фазі проектів створення КК існує найбільший ризик, який стосується їх планування, що впливає на цінність.

Під цінністю проектів створення КК розуміються вигоди, які отримують зацікавлені сторони (стейхолдери) від отриманого їх продукту [2].

Такі процеси як планування цілей проектів, конфігурації проектів та продуктів, перетворень та дій, які їх забезпечують, а також координації процесів у проектах потребують оцінення ризику та обґрунтування протиризикових. Методичні основи планування проектів створення КК із врахування ризику конфігурації проектного середовища мають свої особливості. Для проектів створення КК ці особливості не обґрунтовані, що унеможливило ефективно їх планування.

**Постановка завдання.** Обґрунтувати особливості планування проектів створення КК та моделі, які враховують мінливі характеристики проектного середовища, що зумовлюють ризик їх цінності.

**Виклад основного матеріалу.** У основі планування проектів створення КК лежить бажане кількісне значення цінності їх продукту для зацікавлених сторін. Для з'ясування особливостей планування проектів створення КК слід означити головні властивості продуктів цих проектів – забезпечувати ресурсами (кормами) СМФ у повному обсязі та належної якості, сезонний характер їх використання, стохастичність природно-кліматичних умов, які регламентують зміст та (обов'язковість) виконання робіт, наявність втрат продукції від несвоєчасного виконання робіт. При цьому природно-кліматичні умови зумовлюють ризик як потреби у природних ресурсах (площ полів під вирощування кормових культур) для реалізації проектів створення КК, так і цінності для зацікавлених сторін (зокрема інвесторів).

Зазначені властивості продуктів проектів створення КК є головними підставами для планування їх цінності та виконання дій щодо формування продукту, а також управління зазначеними проектами. Попри те, проекти створення КК є тимчасовими та унікальними.

Тимчасовість характеризується часом їх початку та тривалістю. Тривалість реалізації проектів створення КК залежить від наявних ресурсів, зокрема інвестицій. При цьому існує науково-прикладна задача планування цінності продуктів проектів створення КК для інвесторів із врахування ризику, що зумовлюється мінливою конфігурацією їх проектного середовища. Окрім того, цінність зазначених проектів для кожної із зацікавлених сторін зумовлюють особливості функціонування продукту (КК) – щорічну потребу виконання сезонних робіт, нестабільність потреби у окремих видах кормів та природних ресурсів (площ полів) для їх виробництва. Це зумовлює управлінську задачу прогнозування потреби у природних ресурсах для реалізації проектів створення КК із врахуванням ризику, що залежить від мінливого проектного середовища. Нестача таких ресурсів як за календарним часом появи потреби у них, так і обсягом кожного із видів кормів призводить до додаткових витрат для їх закупівлі за ринковими цінами, що значно знижує цінність продуктів проектів створення КК для їх зацікавлених сторін.

Унікальність проектів створення КК полягає в тому, що для заданого проектного середовища (заданої громади, розташування на її території СМФ, продуктивність окремих СМФ, наявність полів та пасовищ тощо), завжди існує така конфігурація продукту і проекту, яка забезпечує отримання максимальної цінності від їх реалізації. Кожна із територіальних громад має своє унікальне проектне середовище, що зумовлює потребу створення унікального продукту та дій стосовно його створення. При цьому, навіть за однакової конфігурації продукту проектів створення КК (це мало ймовірно), ефективні сценарії перетворень та дій, які їх забезпечують, будуть відрізнятися між собою. Вони зумовлюються як наявними ресурсами у територіальних громад, так і ризиками зовнішньої та внутрішньої складових проектного середовища.

Таким чином, під час планування проектів створення КК слід системно виконувати процеси планування конфігурації продукту із процесами планування дій для його створення. Об'єктивне існування цих двох груп процесів планування є важливою особливістю, яка має враховуватися під час прийняття управлінських рішень із врахування їх ризику. Іншими словами, моделі планування проектів створення КК повинні розроблятися для кожного із етапів їх реалізації, які зумовлюють потребу розгляду різних складових проектів, які є об'єктами планування. Відповідно до кожної із моделей, залежно від об'єкту планування та етапу реалізації проектів, ставляться свої вимоги. У переважній більшості ці вимоги зумовлені існуючими ризиками, що мають свою специфіку виникнення та вплив на цінність, залежно від етапу реалізації проектів створення КК.

Обґрунтуємо головні вимоги та особливості розроблення моделей планування проектів створення КК на етапах їх життєвого циклу – ініціація, планування, реалізація, координація та завершальна (табл. 1).

Таблиця 1 – Призначення та головні вимоги до моделей планування проектів створення КК із врахуванням ризику

Назви етапів циклу управління проектами	Призначення моделей планування	Головні вимоги до моделей	Назва складової, на яку скероване планування
Ініціація	Означення масштабів проекту створення КК та його продукту, орієнтовне прогнозування цінності	Простота та доступність	Цілі проекту
Планування	Обґрунтування конфігурації продукту та проекту, прогнозування конфігурації проектного середовища та показників цінності проекту	Адекватне відображення процесів у проектах, врахування тенденцій розвитку знань, технологій та техніки, висока точність прогнозу	Конфігурація продукту. Дії щодо створення продукту. Управлінські дії щодо виконання проекту.
Реалізація	Визначення пріоритетного сценарію дій та перетворень за обмежених ресурсів	Можливість порівняння прогнозних показників цінності за різних сценаріїв виконання проектів	Перетворення та дії щодо створення продукту
Координація	Обґрунтування концептуального плану проекту, визначення пріоритетів у виконанні дій	Можливість поточного прогнозування цінності альтернативних варіантів дій у проекті	Управлінські дії щодо виконання проекту
Завершення	Обґрунтування порядку закриття угод, визначення реальної цінності проекту та її балансування	Можливість оцінення реальної цінності проекту	Отриманий продукт проекту

Зазначимо, що головною метою створення таких моделей є забезпечення створення максимальної цінності від реалізації проекту створення КК – формування такої конфігурації проекту та його продукту, за якої зацікавлені сторони (СМФ та інвестори) зможуть використовувати КК, що забезпечать потрібний обсяг кормів заданої якості із мінімальними витратами.

Головні вимоги до моделей планування проектів створення КК формуються на основі аналізу призначення цих моделей, яке для різних етапів їх життєвого циклу є різним (див. табл. 1). На етапі ініціації проекту створення КК потрібно обґрунтувати доцільність створення кооперативу для обслуговування СМФ.

Вона визначається на основі аналізу їх мінливого проектного середовища (виробничих умов, наявність СМФ на території громади, наявність природних ресурсів для виробництва кормів, мінливість природно-кліматичних умов, наявність на ринку окремих видів кормів та їх вартість тощо). Цей аналіз можна здійснити як на основі даних, опублікованих у наукових працях вчених, так і на основі експертних оцінок, або ж спеціальних споряджень.

Не вдаючись до аналізу методичних особливостей таких досліджень, зазначимо, що вони дадуть змогу встановити доцільність реалізації проектів створення КК на території громади та обґрунтувати їх цілі. Вища ринкова вартість окремих кормів, або ж собівартість їх виробництва у окремих СМФ, порівняно із виробництвом кормів у кооперативі, свідчать про потребу реалізації проектів створення КК. На цьому етапі також орієнтовно визначаються обсяги ресурсів та інвестицій у такі проекти.

Розглядаючи особливості управління проектами створення КК на етапі їх планування, можна стверджувати, що для цього етапу слід використати адекватні моделі, які б уможливили обґрунтування конфігурації продукту та проекту, прогнозування конфігурації проектного середовища та показників цінності проекту. Щоб це зробити потрібно розробити моделі, які б адекватно відображали реальні процеси, що відбуваються у проектах створення КК стосовно використання та формування продукту. На жаль, як вже зазначалося, такі моделі ще не розроблені. Зокрема, чинні моделі не повною мірою враховують стохастичний вплив природно-кліматичних умов, що зумовлюють ризик цінності продуктів проектів створення КК. А тому розроблення адекватних моделей для управління проектами створення КК на етапі їх планування вимагає дослідження головних чинників цінності відповідних проектів, з-поміж яких є ті, що зумовлюють ризик. Їх ідентифікація та кількісне оцінення лежить в основі розроблення ефективних концептуальних планів. Зокрема, для створення таких моделей слід розкрити залежність цінності (Ц) продуктів проектів від головних груп чинників, яку у неявному вигляді можна записати виразом:

$$Ц = f \left( \begin{matrix} С, Тл, Тн, П, В, К, Ом, У, \\ I, Яс, Мр, Ер, Зп, Р, Фе \end{matrix} \right), \quad (1)$$

де С, П, В, К – відповідно соціальна, предметна, виробнича та природно-кліматична групи чинників; Тл, Тн, Ом – відповідно технологічна, технічна та організаційно-масштабна групи чинників; У, I, Яс – відповідно управлінська, інформаційна та стандартно-якісна групи чинників; Мр, Ер – відповідно матеріально-ресурсна та енергетично-ресурсна групи

чинників; Зп, Р, Фе – відповідно законодавчо-правова, ринкова та фінансово-економічна групи чинників.

Аналітичної моделі, як переконують наші дослідження, для розкриття цієї залежності не існує. А тому, пропонується цю залежність досліджувати за допомогою статистичного імітаційного моделювання [10]. У цьому разі моделюється як функціонування продукту проекту створення КК, так і проектів (дій), які забезпечують його отримання. Результатом такого моделювання є кількісні значення показників цінності продуктів проектів створення КК із врахування ризику за заданої конфігурації проектного середовища та параметрів об'єктів конфігурації продукту. З огляду на те, що в моделях використовується віртуальне відображення функціонування продукту проекту створення КК, у результаті отримуємо прогнозовану його цінність за мінливої конфігурації проектного середовища.

Водночас, прогнозування цінності для різних процесів управління проектами створення КК впродовж їх життєвого циклу здійснюється за різних меж ступеня ризику (рис. 1).

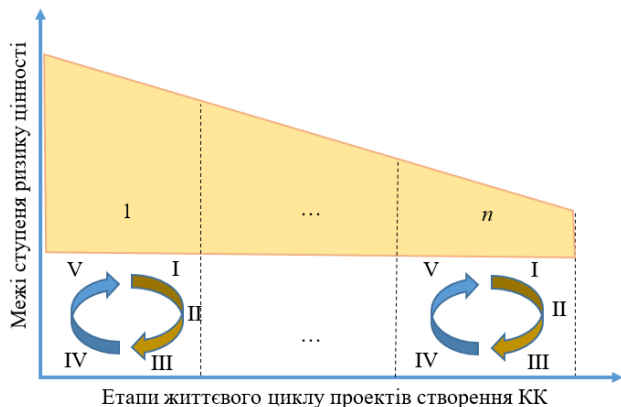


Рис. 1. Схема зміни меж ступеня ризику для різних процесів управління проектами створення КК впродовж їх життєвого циклу: 1, ..., n – відповідно перший та останній етапи життєвого циклу проекту; I, II, III, IV, V – відповідно процеси ініціації, планування, реалізації, координації та завершальні

Зупинимось на аналізі ризику цінності. Розглядаючи окремі процеси управління проектами створення КК впродовж їх життєвого циклу, можна зазначити, що на початкових його етапах існує більше невизначеностей, що зумовлює зростання межі ступеня ризику. З кожним наступним етапом життєвого циклу проектів створення КК кількість невизначеностей та міра впливу окремих складових ризику зменшуються. Це водночас призводить до зменшення межі ступеня ризику цінності проектів створення КК.

Стосовно планування цінності, то це здійснюється, як уже зазначалося, на підставі імітаційної моделі продуктів проектів створення КК. У зазначеній моделі досліджується функціонування об'єктів конфігурації продукту проектів створення КК із заданими фізичними показниками, що дає можливість отримати так звані системні організаційно-технологічні показники цінності, які

характеризують результати використання продукту за призначенням. Змінюючи об'єкти конфігурації для заданої конфігурації проектного середовища (кількості СМФ, їх поголів'я, прогнозовані природно-кліматичні умови тощо), або ж навпаки – для заданих об'єктів конфігурації керовані характеристики проектного середовища, отримаємо різні значення системних організаційно-технологічних показників цінності.

Вартісне оцінення результатів використання продуктів проектів створення КК за призначенням дає змогу прогнозувати їх цінність за умови створення та функціонування кооперативів із заданою конфігурацією. Порівняння між собою прогнозних показників цінності продуктів проектів створення КК з різною конфігурацією (параметрами об'єктів конфігурації та проектного середовища) дає змогу визначити з-поміж альтернативних варіантів бажаної конфігурації продукту проектів створення КК ефективні – з максимальною цінністю для зацікавлених сторін. Саме це є основою для обґрунтування цілей зазначених проектів, та відповідно розроблення їх концептуальних планів із врахуванням ризику цінності.

Моделі, що розкривають залежність (1), дають змогу здійснити планування проектів створення КК на окремих етапах їх життєвого циклу і вони стосуються процесів, що зазначені у табл. 1. При цьому відбувається створення продукту проектів із врахуванням меж зміни ступеня ризику їх цінності (див. рис. 1).

Таким чином, зазначені особливості планування проектів створення КК мають відобразитися в їх моделях, що є важливою підставою забезпечення створення максимальної цінності для зацікавлених сторін цих проектів та ефективного управління ними

**Висновки.** Для розвитку окремих територіальних громад слід системно реалізовувати проекти створення СМФ та КК, які взаємопов'язані між собою. Вони на відміну від інших видів проектів мають свої специфічні особливості, які слід враховувати під час виконання процесів планування. Зокрема, проекти створення КК характеризуються мінливими складовими та проектним середовищем, що зумовлює ризик їх цінності.

Обґрунтовані особливості планування проектів створення КК свідчать про те, що для підвищення ефективності зазначеного управлінського процесу слід розробити методи та моделі, які враховуватимуть як мінливі складові зазначених проектів, так і мінливі характеристики їх проектного середовища, що зумовлюють ризик їх цінності.

Врахування обґрунтованих особливостей проектів створення КК під час прийняття управлінських рішень значною мірою підвищить якість розроблення планів їх реалізації, а також забезпечить створення максимальної цінності для зацікавлених сторін цих проектів.

## Список літератури

1. Тригуба А. М., Шолудько П. В., Сидорчук Л. Л., Боярчук О. В. Системно-ціннісні засади управління інтегрованими програмами розвитку молочарства на основі моделювання. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: *Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами*. Харків: НТУ "ХПІ". 2016. №2(1174). С.103-107. DOI: 10.20998/2413-3000.2016.1174.23.
2. Тригуба А. М. Системно-проектні основи управління розвитком технологічних структур виробництва молочної продукції: дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами». Одеса, 2017. 516с.
3. Тригуба А. М., Шарибура А. О., Шолудько П. В., Рудинець М. В. Узгодження конфігурацій проектів кооперативів заготовлі молока із проектним середовищем. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: *Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами*. Харків: НТУ "ХПІ". 2017. №2 (1224). С. 84–89. DOI: 10.20998/2413-3000.2017.1224.14
4. Тригуба А. М., Шелега О. В., Пукас В. Л., Михалюк В. М. Узгодження конфігурацій інтегрованих проектів аграрного виробництва. *Вісник НТУ «ХПІ»*. Серія: *Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами*. Харків: НТУ "ХПІ", 2015. №2 (1111). С. 135-140.
5. *Руководство по управлению инновационными проектами и программами P2M: т. 1, версия 1.2 / пер. на рус. язык под ред. С.Д. Бушуева*. Киев.: Наука. Світ, 2009. 173 с.
6. *Practice Standard for Project Risk Management*. First Edition ed. Pennsylvania. USA: Project Management Institute Inc, 2009. 46 p.
7. *Practice Standart for Scedulung*. First Edition ed. Pennsylvania. USA: Project Management Institute Inc, 2011. 38 p.
8. Сидорчук О. В., Тригуба А. М., Шолудько П. В. Особливості планування проектів та програм аграрного виробництва. *Матер. VI-ї Міжн. конф. Управління проектами: стан та перспективи*. Миколаїв: НУК, 2010. С.313–316.
9. Сидорчук О. В., Тригуба А. М., Демидчук М. А. та ін. Системне дослідження процесу управління програмами та портфелями. *Науковий журнал НТУ: Управління проектами, системний аналіз і логістика*. 2012. №10. С.235-241.
10. Тригуба А. М., Тригуба І. Л., Боярчук О. В., Рудинець М. В. Ідентифікація конфігурації проектного середовища та проектів кормозабезпечення сімейних молочних ферм. *Вісник НТУ «ХПІ»*. Серія: *Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами*. Харків: НТУ "ХПІ", 2018. № 1 (1277). С. 64-68.
2. Tryhuba A. M. *Systemno-proektni osnovy upravlinnja rozvytkom tekhnologichnykh struktur vyrobnyctva molochnoji produkciji: dys. na zdobuttja nauk. stupenja dokt. tekhn. nauk: spec. 05.13.22 «Upravlinnja proektamy ta prohramamy»* [System-design basis for the management of the development of technological structures for the production of dairy products: diss. for the sciences. degree doc. tech Sciences: special 05.13.22 "Project and program management"]. Odesa, Publ., 2017. 516 p.
3. Tryhuba A. M., Sharibura A. O., Sholud'ko P. V., Rudinets M. V. Uz-hodzhennya konfihuratsiy proektiv kooperatyviv zahotivli moloka iz proektnym seredovyshchem [Matching of configurations of projects of cooperative purchases of milk with the project environment] *Visnyk Nacionaljnogho tekhnichnogho universytetu «KhPI»*. Serija: *Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfeljamy, prohramamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkov: NTU "KhPI" Publ., 2017, no. 2(1224), pp. 84–89. DOI: 10.20998/2413-3000.2017.1224.14.
4. Tryhuba A. M., Shelyaha O. V., Pukas V. L., Mykhalyuk O. M.. Uz-hodzhennya konfihuratsiy intehrovanykh proektiv aharnoho vyrobnyctva [Matching configurations of integrated agricultural production projects]. *Visnyk Nacionaljnogho tekhnichnogho universytetu «KhPI»*. Serija: *Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfeljamy, prohramamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkov: NTU "KhPI" Publ., 2015, no. 2(1111), pp. 135–140.
5. *Rukovodstvo po upravlenyyu ynnovatsyonnyy proektamy y prohramamy P2M* [Management guide for innovative projects and programs P2M]. Kiev: Scientific World, 2009. 173 p.
6. *Practice Standard for Project Risk Management*, First Edition ed. Pennsylvania. USA: Project Management Institute Inc, 2009. 46 p.
7. *Practice Standart for Scedulung*, First Edition ed. Pennsylvania – USA: Project Management Institute Inc, 2011. 38 p.
8. Sydorчук O. V., Tryhuba A. M., Sholud'ko P. V. Osoblyvosti planuvannya proektiv ta prohram aharnoho vyrobnyctva [Features of planning projects and programs of agrarian production]. *Materialy VI-yi Mizhnarodnoyi konferentsiyi "Upravlinnya proektamy: stan ta perspektyvy"* [Materials of the VI International Conference "Project Management: State and Prospects"]. Nikolayev, NUS Publ., 2010, pp. 313–316.
9. Sydorчук O. V., Tryhuba A. M., Demidyuk M. A. Systemne doslidzhennya protsesu upravlinnya prohramamy ta portfeljamy [System research of program and portfolio management process] // *Naukovy zhurnal NTU: Upravlinnya proektamy, systemnyy analiz i lohystyka* [Scientific Journal of NTU: Project Management, System Analysis and Logistics]. Kyiv, NTU Publ., 2012, no. 10, pp. 235–241.
10. Tryhuba A. M., Shelyaha O. V., Pukas V. L., Mykhalyuk O. M.. Identyfikatsiya konfihuratsiyi proektnoho seredovyshcha ta proektiv kormozabezpechennya simeynykh molochnykh ferm [Configuration identification of project environment and feed support projects of family dairy farm]. *Visnyk Nacionaljnogho tekhnichnogho universytetu «KhPI»*. Serija: *Strategichne upravlinnja, upravlinnja portfeljamy, prohramamy ta proektamy* [Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkov: NTU "KhPI" Publ., 2018, no. 1(1277), pp. 64–68.

## References (transliterated)

Надійшла (received) 22.12.2018

## Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Тригуба Анатолій Миколайович (Тригуба Анатолий Николаевич, Tryhuba Anatoliy Mykolaiovych)** – доктор технічних наук, доцент, Львівський національний аграрний університет, завідувач кафедри інформаційних систем та технологій; м. Львів, Україна; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8014-5661>; e-mail: [trianamik@gmail.com](mailto:trianamik@gmail.com).

**Боярчук Віталій Мєфодійович (Боярчук Виталий Мєфодьевич, Boyarchuk Vitaliy Mefodyovych)** – кандидат технічних наук, професор, Львівський національний аграрний університет, перший проректор; м. Львів, Україна; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2192-0143>; e-mail: [vim2@ukr.net](mailto:vim2@ukr.net).

**Тригуба Інна Леонтіївна (Тригуба Инна Леонтьевна, Tryhuba Inna Leontievna)** – кандидат сільськогосподарських наук, Львівський національний аграрний університет, доцент кафедри генетики, селекції та захисту рослин; м. Львів, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3367-9585>; e-mail: [trinle@ukr.net](mailto:trinle@ukr.net).

**Боярчук Олег Віталійович (Боярчук Олег Витальевич, Boyarchuk Oleh Vitaliiovych)** – Львівський національний аграрний університет, аспірант; м. Львів, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2491-7599>; e-mail: [boyarchuko@ukr.net](mailto:boyarchuko@ukr.net).

**Рудинець Микола Віталійович (Рудинец Николай Витальевич, Rudynets Nicholay Vitaliyovych)** – кандидат технічних наук, доцент, Луцький національний технічний університет, доцент кафедри туризму та цивільної безпеки; м. Львів, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0793-5963>; e-mail: [rudinetc@gmail.com](mailto:rudinetc@gmail.com).

### ЗМІСТ

<i>Bushuyev S., Bushuiev D., Rusan N., Kozyr B.</i> The space of competencies and emotional intelligence in innovation projects .....	3
<i>Камысбаев М. К., Шыныбеков Д. А., Мурзабекова С. В., Хусаинова М. Х., Мырзабаева Ж. Г.</i> Применение проектного управления в АПК Казахстана .....	9
<i>Chimshir V. I.</i> Basic value of complex systems .....	14
<i>Морозов В. В., Кальніченко О. В.</i> Дослідження моделей взаємодії процесів в ІТ-проектах на основі проактивного підходу .....	20
<i>Данченко О. Б., Бедрій Д. І., Семко І. Б.</i> Управління конфліктами наукового проекту .....	28
<i>Пітерська В. М.</i> Механізм формування портфелю наукових проектів закладів вищої освіти в рамках інноваційної діяльності .....	36
<i>Зачко О. Б., Кобилкін Д. С., Головатий Р. Р.</i> Моделі управління безпекою інфраструктурних проектів на стадії планування .....	43
<i>Чернова Л. С.</i> Структурна модель системи управління програмами розвитку на підприємстві .....	50
<i>Хрутьба В. О., Зюзюн В. І., Неведров Д. С.</i> Огляд науково-теоретичних аспектів безпеки об'єктів критичної інфраструктури транспорту .....	60
<i>Луб П. М., Шарибура А. О., Сидорчук Л. Л., Пукас В. Л.</i> Узгодження складових проектного середовища технологічних систем збирання врожаю сільськогосподарських культур .....	66
<i>Тригуба А. М., Боярчук В. М., Тригуба І. Л., Боярчук О. В., Рудинець М. В.</i> Особливості планування проектів створення кооперативів кормозабезпечення сімейних молочних ферм .....	73

## CONTENTS

<b>Bushuyev S., Bushuiev D., Rusan N., Kozyr B.</b> The space of competencies and emotional intelligence in innovation projects.....	3
<b>Kamysbayev M. K., Shynybekov D. A., Murzabekova S. V., Khusainova M. Kh., Myrzabayeva Z. G.</b> Application of project management in the agricultural and industrial sector of Kazakhstan.....	9
<b>Chimshir V. I.</b> Basic value of complex systems.....	14
<b>Morozov V. V., Kalnichenko E. V.</b> The study of processes interaction models in IT projects based on proactive approach.....	20
<b>Danchenko O. B., Bedrii D. I., Semko I. B.</b> Conflict management of scientific project.....	28
<b>Piterska V. M.</b> The mechanism of formation of a portfolio of research projects of higher education institutions within innovation programs.....	36
<b>Zachko O. B., Kobylkin D. S., Golovaty R. R.</b> Models of infrastructure projects safety management at the planning stage.....	43
<b>Chernova L. S.</b> Structural model of management system of development programs at the enterprise.....	50
<b>Khrutba V. A., Ziuziun V. I., Nevedrov D. S.</b> Reiew of scientific and theoretical aspects of safety of objects of critical infrastructure of transport.....	60
<b>Lub P. M., Sharybura A. O., Sydorhuk L. L., Pukas V. L.</b> Structural analysis of harvesting technological systems projects.....	66
<b>Tryhuba A. M., Boyarchuk V. M., Tryhuba I. L., Boyarchuk O. V., Rudynets N. V.</b> Features of planning projects for the creation of cooperatives forage family dairy farms.....	73



НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ВІСНИК НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ХП».  
СЕРІЯ: СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ, УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЯМИ,  
ПРОГРАМАМИ ТА ПРОЕКТАМИ**

**Збірник наукових праць**

**№ 2 (1327) 2019**

Наукові редактори: Кононенко І. В., д-р техн. наук, професор, НТУ «ХП», Україна  
Райко Д. В., д-р екон. наук, професор, НТУ «ХП», Україна  
Технічний редактор: Лобач О. В., канд. техн. наук, доцент, НТУ «ХП», Україна

Відповідальний за випуск Лобач О. В., канд. техн. наук, доцент

**АДРЕСА РЕДКОЛЕГІЇ:** 61002, Харків, вул. Кирпичова, 2, НТУ «ХП».  
Кафедра стратегічного управління.  
Тел.: (057) 707-68-24; e-mail: [e.v.lobach@gmail.com](mailto:e.v.lobach@gmail.com)  
Сайт: [pm.khpi.edu.ua](http://pm.khpi.edu.ua)

Обл.-вид № 2-19

Підп. до друку 30.01.2019 р. Формат 60×84 1/8. Папір офсетний 80 г/м<sup>2</sup>.  
Друк офсетний. Гарнітура Таймс. Умов. друк. арк. 9,4. Облік.-вид. арк. 10.  
Тираж 100 пр. Зам. № 160450. Ціна договірна.

---

Видавничий центр НТУ «ХП». Свідоцтво про державну реєстрацію  
суб'єкта видавничої справи ДК № 3657 від 24.12.2009 р.  
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

---

Цифрова друкарня ТОВ «Смугаста типографія»  
Ідент. код юридичної особи: 38093808  
Україна, 61002, м. Харків, вул. Чернишевська, 28 А. Тел. (057) 754-49-42