

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова, м. Николаїв  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Південний державний проєктно-конструкторський  
та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості, м. Харків  
Громадська академія наук, м. Лодзь, Польща  
ISMA Вища школа менеджменту інформаційних систем, м. Рига, Латвія  
Університет Масарика, м. Брно, Чехія

**ЗБІРНИК ПРАЦЬ  
МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ  
ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ  
В УПРАВЛІННІ ПРОЄКТАМИ  
ТА ПРОГРАМАМИ»**



Харків–Коблево, 2023

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова  
Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова,  
м. Миколаїв

Харківський національний університет радіоелектроніки  
Національний університет «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка»  
Південний державний проєктно-конструкторський та науково-дослідний  
інститут авіаційної промисловості, м. Харків  
Громадська академія наук, м. Лодзь, Польща  
ISMA Вища школа менеджменту інформаційних систем, м. Рига, Латвія  
Університет Масарика, м. Брно, Чехія

**ЗБІРНИК ПРАЦЬ  
МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ  
В УПРАВЛІННІ  
ПРОЄКТАМИ ТА ПРОГРАМАМИ»**

**Харків – Коблево, 2023**

Міжнародна науково-практична конференція «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проектами та програмами», Коблево, 12–15 вересня 2023 р. Збірник праць. – Харків: ХНУРЕ, 2023. – 226 с.

Подано матеріали пленарних та секційних докладів міжнародної науково-практичної конференції «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проектами та програмами». Протягом виступів було обговорено основні напрями та перспективи науково-технічних дослідів, досвіду впровадження сучасних методів економіко-математичного моделювання та інформаційних технологій в управління бізнесом, проектами та програмами. Висвітлено сучасний рівень розвитку теорії та практики інноваційного менеджменту, управління проектами і економічної безпеки.

Для спеціалістів, викладачів, аспірантів і студентів.

*Статті відтворені з авторських оригіналів, поданих оргкомітету,  
в авторській редакції.*

*Рекомендовано до друку  
вченою радою Харківського національного університету радіоелектроніки  
(протокол № 10 від 06.10.2023 р.).*

## ІНІЦІАТОРИ ТА ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет міського господарства  
ім. О. М. Бекетова  
Національний університет кораблебудування  
ім. адмірала Макарова, м. Миколаїв  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
Національний університет «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка»  
Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний  
інститут авіаційної промисловості, м. Харків  
Громадська академія наук, м. Лодзь, Польща  
ISMA Вища школа менеджменту інформаційних систем, м. Рига, Латвія  
Університет Масарика, м. Брно, Чехія

## ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

### Голова:

*Володимир Бабаєв* доктор наук з державного управління, професор,  
ректор Харківського національного університету  
міського господарства ім. О.М. Бекетова.

### Співголови:

*Євген Трушляков* доктор технічних наук, професор,  
ректор національного університету кораблебудування  
імені адмірала Макарова;

*Сергій Бушуєв* доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри  
управління проектами Київського національного  
університету будівництва і архітектури, президент  
Української асоціації управління проектами.

### Члени програмного комітету:

*Ігбал Бабаєв* доктор технічних наук, професор, президент  
Азербайджанської асоціації управління проектами,  
м. Баку, Азербайджан;

*Четін Елмаз* доктор наук, професор, завідувач кафедри штучного  
інтелекту Газі університету, президент Турецької  
асоціації управління проектами (TrPMA), президент  
Асоціації промислового штучного інтелекту (IAIA),  
м. Анкара, Туреччина;

- Вікторс Гопеєнко*** доктор технічних наук, професор, ISMA Вища школа менеджменту інформаційних систем, м. Рига, Латвія;
- Наталія Чухрай*** доктор економічних наук, професор, Громадська академія наук, м. Лодзь, Польща;
- Роман Артюх*** кандидат технічних наук, директор ДП «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»;
- Віктор Косенко*** доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка»;
- Володимир Тимофєєв*** доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова;
- Валентин Філатов*** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри штучного інтелекту Харківського національного університету радіоелектроніки;
- Танака Хіроши*** доктор наук, професор Токійського університету розвитку технологій, м. Токіо, Японія;
- Сергій Чернов*** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри управління проєктами національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова;
- Ігор Чумаченко*** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри управління проєктами в міському господарстві і будівництві Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова;
- Софія Хрустальова*** кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки Харківського національного університету радіоелектроніки.

## **ОРГАНІЗАЦІЇ, ЩО РЕПРЕЗЕНТУЮТЬ УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**

ISMA Вища школа менеджменту інформаційних систем, м. Рига, Латвія  
Loroch GmbH, Morlenbach, Germany  
National Metallurgical Academy of Ukraine  
Scientific school «VARIORUM»  
«KROK» University, Kyiv  
Masaryk University, Brno, Czech Republic  
Державне підприємство «Південний державний проектно-конструкторський  
та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості», м. Харків  
Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ  
Дніпропетровський регіональний інститут державного управління  
Київський національний університет будівництва і архітектури  
Київський національний університет ім. Тараса Шевченка  
Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»  
Харківської обласної ради  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
Навчально-науковий інститут менеджменту, економіки та фінансів  
Міжрегіональної академії управління персоналом, м. Київ  
Національний університет кораблебудування  
ім. адмірала Макарова, м. Миколаїв  
Національний авіаційний університет, м. Київ  
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»  
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»  
Національний університет «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка»  
Національний університет «Чернігівська політехніка»  
Одеський національний морський університет  
Одеський регіональний інститут державного управління  
при Державному університеті «Одеська політехніка»  
Поліський національний університет, м. Житомир  
Сумський державний університет  
Сумський національний аграрний університет

Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків  
Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро  
Харківський національний університет міського господарства  
ім. О. М. Бекетова  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
Харківський національний університет внутрішніх справ  
Хмельницький національний університет  
Хмельницький університет управління та права ім. Леоніда Юзькова  
Черкаський державний технологічний університет  
Центральноукраїнський національний технічний університет,  
м. Кропивницький

## ЗМІСТ

- 11 Identification and management of non-stationary objects under uncertainty  
*Anishchenko A., Timofeyev V., Yakushyk I.*
- 14 Explanatory model for the evaluation of investment projects  
*Bushuiev K., Savchuk L., Fonarova T.*
- 18 Optimization model for the formation of the architecture  
of a high-tech product  
*Fedorovich O., Lutai L., Pronchakov Yu., Leshchenko Yu., Kosenko V.*
- 22 Marketing activities of engineering companies in increasing  
the commercial potential of innovative technologies  
*Fonarova T., Bushuiev M., Petrenko V., Bushuiev K.*
- 26 Schedules: AGILE and traditional methods  
*Kosenko N.*
- 29 Information systems IN HR  
*Kovalchuk O.*
- 31 Cybersecurity of logistics systems in the context of political  
and military instability  
*Maleeva O., Polupan Y.*
- 34 How the internet of things, artificial intelligence and data processing  
work together  
*Morozova A., Petrova R.*
- 36 Intelligent project-oriented risk management at critical infrastructure objects  
*Pavuk I., Kobylkin D.*
- 38 Mechanisms of educational project management in institutions  
of higher education  
*Piterska V., Shakhov V., Lohinov O., Lohinova L.*
- 41 Conflict management with emotional intelligence in distributed it projects  
*Torba T., Taradada D.*
- 45 Aspects of decision-making in the management of human resources  
in it projects of organizations  
*Ziuziun V., Kolomiets A.*
- 50 Використання математичних методів для оптимізації розвитку  
та функціонування великих систем енергетики  
*Баженов В.А.*
- 54 Оцінка параметрів розподілу пакетів робіт у процесах реінжинірингу  
сервісних систем  
*Безкоровайний В., Безугла Г.*
- 58 Особливості ІТ-проектів продуктових компаній  
*Борисов О., Данченко О., Сердюк І.*
- 62 Інтеграційне проектне управління в харчовій галузі  
*Булавін Д., Петренко В.*

- 65 Огляд інформаційних технологій управління проєктними та операційними ризиками в торговельній організації  
*Гайдаєнко О., Меліксетов О., Штельмах С.*
- 69 Концептуальні аспекти агентного моделювання бізнес-оточення ІТ-компанії для формування портфеля проєктів  
*Гринченко М., Москаленко В., Фонта Н.*
- 71 Інструменти інформаційної системи *AGILE* трансформації процесів моніторингу проєкту в умовах обмеженої або неповної інформації  
*Гусєва Ю., Вербицький В., Чумаченко І.*
- 76 Інформаційна технологія управління ІТ-ризиками проєктів цифрової трансформації в бізнесі  
*Данченко О., Семко О., Булаткін С.*
- 80 Проєкти розвитку міста: оцінювання актуальної структури розселення  
*Даншина С.*
- 85 Формування контексту *AGILE*-трансформації процесів управління ресурсами при відбудові медичних закладів у воєнний та повоєнний періоди  
*Доценко Н., Чумаченко І.*
- 87 Оптимізації управління із застосуванням *BIM*-технології  
*Дружинін А., Дружинін Є., Давиденко О., Обухова Н.*
- 91 Концептуальна управлінська класифікація проєктів на основі їх технологічної невизначеності  
*Дюкова С., Майстер І.*
- 95 Аналіз методів управління проєктами логістичних підприємств  
*Дяченко П., Шадура Д., Заяц О.*
- 100 Систематизація процесів в управлінні проєктами й програмами  
*Кадикова І., Бабенко Д.*
- 103 Відмінності процесного та проєктного управління бізнесом в умовах відновлювальної економіки  
*Кісільов О., Бедрій Д., Белов О.*
- 107 Визначення цінності проєктів екологістичних систем  
*Ковтун Т., Ковтун Д.*
- 111 Характеристика генетичної моделі проєкту  
*Ковтун Т., Фіногенова І.*
- 114 Аналіз проблем при постановці задач проєктній команді  
*Корейба А., Меленчук В.*
- 120 Використання *AGILE*-методології в управлінні інноваційною програмою сталого розвитку проєктно-орієнтованого металургійного підприємства  
*Корогод Н., Швець Є., Лелікова О.*
- 125 Маркетингові інструменти розвитку проєктів у сфері торговельної нерухомості  
*Корхіна І., Петренко В., Саєнко М., Щербина М.*
- 129 Аналіз складових інформаційно-технологічного прогресу в основних галузях публічного управління в Україні  
*Коцюба К., Твердохліб О.*

- 135 Особливості комунікацій при управлінні міжнародними проектами  
зкладами вищої освіти  
*Мазур О., Мисник Л.*
- 139 Особливості управління ризиками проектами експортної діяльності  
*Мазуренко М., Коваленко А., Качков С.*
- 144 Особливості оцінювання ефективності соціальних проектів  
*Міроєвський Є., Скачков О.*
- 148 Проблеми управління знаннями та штучний інтелект  
*Молоканова В.*
- 153 Постановка задачі розподілу людських ресурсів між проектами ІТ-компанії  
*Москаленко В., Гринченко Є., Литвинчук І.*
- 155 Принцип використання віртуальних приладів в управлінні  
промисловим обладнанням  
*Новоселов С., Сичова О.*
- 159 Моделювання управлінських процесів в ІТ-компанії  
*Панін В., Журан О., Шахруханов О., Шугайлов О.*
- 163 Вплив стилів лідерства на *AGILE*-команди в розподілених  
проектних середовищах  
*Плахов В., Доценко Н.*
- 167 Особливості проектів створення радіотехнічних продуктів  
*Путій І., Бондар О., Скопін Р.*
- 170 Епістемологічна сутність *CHATGPT* в задачах управління проектами  
*Рач В., Медведєва О., Россошанська О.*
- 173 Управління вимогами маркетингових проектів  
*Руденко О., Тесленко П., Мисник Б.*
- 176 Аспекти управління інноваційними проектами регіонального розвитку  
*Савчук Л., Петренко В., Карасаєв К.*
- 181 Особливості управління якістю програмного проекту  
з використанням *GOOGLE* аналітики  
*Самулінас С., Журан О., Солоненко Б.*
- 186 Математична модель *LEAN* управління освітніми проектами  
у закладах вищої освіти  
*Семко І., Мокієнко Ю., Харута В.*
- 192 Інформаційні технології управління ризиками проектів  
відновлюваної енергетики  
*Семко І., Ткаченко В., Строкань Д.*
- 196 Управління проектами в умовах *BANI*-світу потребує метанавичок  
*Седашова О., Федотова Н., Лищенко Б.*
- 201 Інформаційні технології в управлінні проектами цифровізації  
суднобудівних підприємств  
*Сімутєнков І., Харитонов Ю.*
- 204 Ідентифікація стейкхолдерів проектів технологічної платформи  
*SHIPBUILDING 4.0*  
*Слободян С., Харитонов Ю., Фаріонова Т.*

- 207 Управління стартапом розробки автоматизованої системи збору і інтеграції даних публічних і приватних компаній  
*Стеценко Р., Підгорний М.*
- 210 Аналіз успішності розробки проєктів програмного забезпечення  
*Фаріонова Т., Орехов О.*
- 214 Автоматизація процесу управління ресурсами навчальних лабораторій  
*Хрустальова С., Хрустальов К., Трунова А.*
- 218 Моделювання та розв'язання задач планування ресурсів як задачі програмування в обмеженнях  
*Чуб О., Новожилова М.*
- 221 Роль трансформаційного лідерства в створенні стимулюючого середовища для розвитку індивідуального та колективного мислення в *SCRUM* командах  
*Шерстюк О.*
- 224 Управління стартапом розробки автоматизованої системи комунікації з клієнтами для малого та середнього бізнесу  
*Павелко В., Підгорний М.*

**Anishchenko A.<sup>1</sup>, Timofeyev V.<sup>1</sup>, Yakushyk I.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*O. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv*

<sup>2</sup>*Interregional Academy of Personnel Management, Kyiv*

## **IDENTIFICATION AND MANAGEMENT OF NON-STATIONARY OBJECTS UNDER UNCERTAINTY**

*The linear dynamic plants control problem in discrete time domain in presence of external reference signal is considered. The maximal absolute value of generalized output is used a control criterion. The supremal regulators equations that provide the desired control quality are obtained. The example of control algorithm realization is reduced.*

The solution of many problems of identification, control and management of dynamic non-stationary objects is carried out under conditions of uncertainty regarding the parameters of the object itself and the environment, which manifests itself in the form of controlled and uncontrolled disturbances and interference of various nature, is one of the central problems of modern control theory.

The efficiency of synthesized digital adaptive controllers essentially depends both on the features of controlled processes and on the level of a priori and current information about external disturbances. It was the lack of this information that posed the problem of adaptive identification, control and management of dynamic non-stationary objects under conditions of normal operation and current uncertainty about disturbances acting on the object, using customizable learning models [1, 2].

At the same time, most of the real-life adaptive control laws are closely related to the optimization of some analytical criterion, which is somehow related to one or another law of distribution of perturbing influences, which, in turn, are usually assumed to be stochastic, although in many situations this is far from not this way. Real uncertainty implies a real lack of information about the nature and characteristics of disturbances (except for their limitation).

The report proposes consideration of identification algorithms, which are essentially a modification of the exponentially weighted LMLS for systems with limited noise of an unknown nature and algorithms with finite memory [3, 4]. Such algorithms assume a priori known upper noise limits and are designed to identify non-stationary objects with constant parameters. In particular,

identification algorithms are considered for non-stationary systems under conditions of a priori uncertainty of noise, with respect to which only their boundaries are known. Using the proposed method, it is possible to minimize the weight function according to two criteria. One criterion is fixed by the user and exponentially weighted with respect to the accumulated information. The other one changes over time and depends on the received data. Obtaining new data guarantees the stability of algorithms with bounded noise of an unknown nature.

The effectiveness of the created control systems for real objects largely depends on the quality of the mathematical models of the objects under study used in this case. The models obtained as a result of solving the identification problem should, on the one hand, adequately reflect the properties of these objects, and on the other hand, be quite simple and convenient for the synthesis of the control algorithm. In turn, the quality of the solution of the identification problem significantly depends on the amount of a priori information about the properties of the object under study and the existing signals and noise. Most of the existing identification methods assume the presence of such information in the form of a known noise distribution density or information about the unknown density belonging to any distribution class. This information makes it possible to unambiguously choose an identification criterion and apply well-developed methods to find its extremum. However, information about the statistical properties of signals and interference is often not available, and the researcher has information only about their levels. A procedure for estimating the parameters of a nonstationary object based on the ellipsoid method [5, 6, 7] is proposed.

Estimating the parameters of an object in the absence of a priori information about the statistical properties of signals and noise is a complex problem, the solution of which can be divided into a number of stages associated with both active and passive experiments. If experiment planning can be carried out using standard linear programming methods, then for estimating unknown parameters, it is necessary to develop new methods, which, as research results show, can be based on the least squares method [8]. In this case, however, the estimation accuracy depends on the parameters of the noise present in the measurements, which are usually unknown. In this regard, data processing in the passive experiment mode should be carried out using two estimation procedures, one of which is necessary to determine the real noise boundaries, and the other, using the results of the first one, to obtain directly the desired estimates. Despite the apparent complexity of the estimation

process, results satisfying the researcher can be obtained with lower computational costs compared to statistical methods.

### Bibliography

1. Isermann R. Practical aspects of process identification. *Automatica*. 1980. 16. P. 575–597.
2. Evans R.J., Betz R.E. New results and applications of adaptive control to classes of nonlinear systems. *Ricerche di Automatica*. 1982. 13. № 2. P. 277–297.
3. Tsypkin Y.Z. The theory of adaptive and learning systems. *Cybern. Theory and Appl.* Washington, D. C., 1983. P. 59-89.
4. Aström K.J. Theory and Applications of adaptive control – a survey. *Automatica*. 1983. 19. №5. P. 471–486.
5. Timofeev V., Ilyunin O. Synthesis of a modified critical regulator for the control of non-stationary objects. *Bulletin of the Kherson National Technical University*. No. 38. 2010. P. 398–401.
6. Volosov V., Kuntsevich V. Determination of ellipsoidal estimates of the state vector of nonlinear discrete systems in measurements with limited noise. *Tr. Kh Intern. Chetaev conference*. 2012. 2. P. 177–184.
7. Bakan G., Volosov V., Kussul N. Estimation of the state of continuous dynamic systems by the ellipsoid method. *Cybernetics and system analysis*. 1996. No. 6. P. 72–91.
8. Kravchenko A., Kussul N. et al. Monitoring of water resources based on the integration of heterogeneous data in high-performance computing. *Cybernetics and system analysis*. 2008. No. 4. P. 179–188.

**Bushuiev K., Savchuk L., Fonarova T.**

*Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro, Ukraine*

## **EXPLANATORY MODEL FOR THE EVALUATION OF INVESTMENT PROJECTS**

*Theoretical and practical issues of constructing an explicative model for assessing investment resources in the process of supporting investment decision-making at modern enterprises, which are based on both classical economic and expert assessment methods using a neural network as a modern technology of artificial intelligence, have been studied.*

Support for investment decision-making begins with solving the problem of evaluating investment projects in terms of what resources an investor has and what exactly he wants to receive based on the existence of certain alternatives for investing these resources. The solution to this problem is possible due to the construction of an explicative model, which includes a circuit with classical methods, a circuit of expert evaluation and a circuit using a neural network, which complement each other and provide a certain set of investment decisions at the output, each of which has an integral estimate and rank, which makes it possible to implement their selection and selection.

Familiarization of the investor with investment options begins, as a rule, with the study of investment documents, such as: investment project, feasibility study, investment memorandum, business plan, investment proposal, investment project passport, securities issue prospectus.

When deciding on the financing and implementation of a specific investment project, one should take into account, firstly, the availability of all types of resources (human, material, financial, land, water), and secondly, its compliance with certain parameters. In addition, it is necessary: to find out if there are alternative ways to achieve the corresponding economic results at a lower cost; determine how rational is the use of available resources within the investment project; check the possibility of increasing profitability by changing the scale of the project, technology, location, method of implementation, etc. [1].

In addition, in order to make an investment decision, one should understand the areas of investment that have the greatest investment attractiveness in terms of competitiveness, analyze the assessment methods that will be used in the investment decision assessment model, supplement these methods with expert assessments, and use neural networks as the main support tool. making investment decisions.

As you know, in the project-investment analysis they act in three main areas, that is, they evaluate: firstly, the attractiveness of the investment project; secondly, its efficiency; thirdly, the risks associated with the implementation of the project. The assessment of financial and economic efficiency is based on certain standard methods, such as the net present value (NPV) method, the determination of the payback period of investments (PP), the assessment of the internal rate of return of investments (IRR), the assessment of the profitability index (ROI) and the investment efficiency ratio (ARR). ) etc. The net present value method is very popular in the evaluation and modeling of investment projects. Net present value or present value of future cash flows (NPV) is the present value of future cash flows from the project (income) minus the present value of the investment in the project (expenses). The net present value method allows you to determine the net balance of discount (reduced to present value) receipts (revenues) and expenses for a certain period of time [2].

In addition, modeling based on it allows the selection of investment projects. For example, in order to compare investment projects according to the factors of influence of changes in the situation on the product market, you can use the response sensitivity (RS) indicator calculated by formula (1):

$$RS_{r_1, r_2} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r_1)^t} - CI}{\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r_2)^t} - CI} - 1, \quad (1)$$

where  $CF_t$  – cash inflow (cash flow) for period  $t$  ;

$CI$  – initial investment (capital investment);

$r_1, r_2$  – discounted rates reflecting changes in market conditions;

$n$  – project life cycle time. [1]

Consequently, the project that is more sensitive to changes in discount rates, that is, to changes in the situation on the product market, will be less attractive, and vice versa.

It can be noted that the standard investment appraisal methods have proven themselves well, but have both positive and negative features. Disadvantages of the NPV method:

1. It does not allow assessing the relative measure of the growth in the value of the enterprise as a result of the project.

2. The complexity of determining the discount rate, on which the results of the assessment significantly depend.

3. Keeping the discount rate unchanged when calculating NPV is a fairly large assumption.

4. Does not allow assessing the degree (reserve) of project sustainability [2].

To level the above shortcomings, the authors propose to use these methods in combination with expert evaluation and the use of neural networks based on an explicative model for evaluating investment decisions. Explication in general (lat. explicatio - explanation, deployment). Explicative methods are a group of techniques and research methods that are analytical in nature and are distinguished by accuracy and specificity.

So, using [3], it can be noted that on the basis of the existing concept of explication, which is understood as the manifestation of hidden phenomena through many others, it is assumed that the level of utility and adaptability of investment projects to internal and external conditions are revealed through the functional characteristics of certain subsystems. This allows you to build an explicative model for evaluating investment decisions based on a methodical approach to evaluating an investment project, which is based on the principle of the triad of the following subsystems: assessment positions from the point of view of the head of the enterprise; assessment of positions based on the integral assessment of external experts; assessment of positions from the point of view of a potential investor.

Successive stages of explication in the model proposed by the authors:

1) allocation at the initial stage of economic characteristics and features, according to which the properties of the explicated investment project are transferred and replaced by properties that can evaluate it, that is, by standard methods of evaluation;

2) search for indicators that have selected criteria and are formed by attracting external experts;

3) expression, that is, the explication of the selected criteria of the investment project through the found features using neural networks.

Schematically, the methodological approach to the evaluation of investment projects based on the triad is shown in Fig. 1.

Thus, a modern approach to the construction of an explicative model for the evaluation and selection of investment decisions is proposed, which, unlike the existing ones, has the following advantages:

– explicative presentation of the investment project through the selection of evaluation criteria, which creates points of dialogue between the investor, the head of the enterprise, external experts based on the created software product;

– calculation of the value of evaluation criteria and their ranking using a neural network that learns both from the historical data of successful investment projects and in the absence of data and will be able to form an appropriate decision;

– interpretation of the integral assessment with the definition of decisions that can be made.

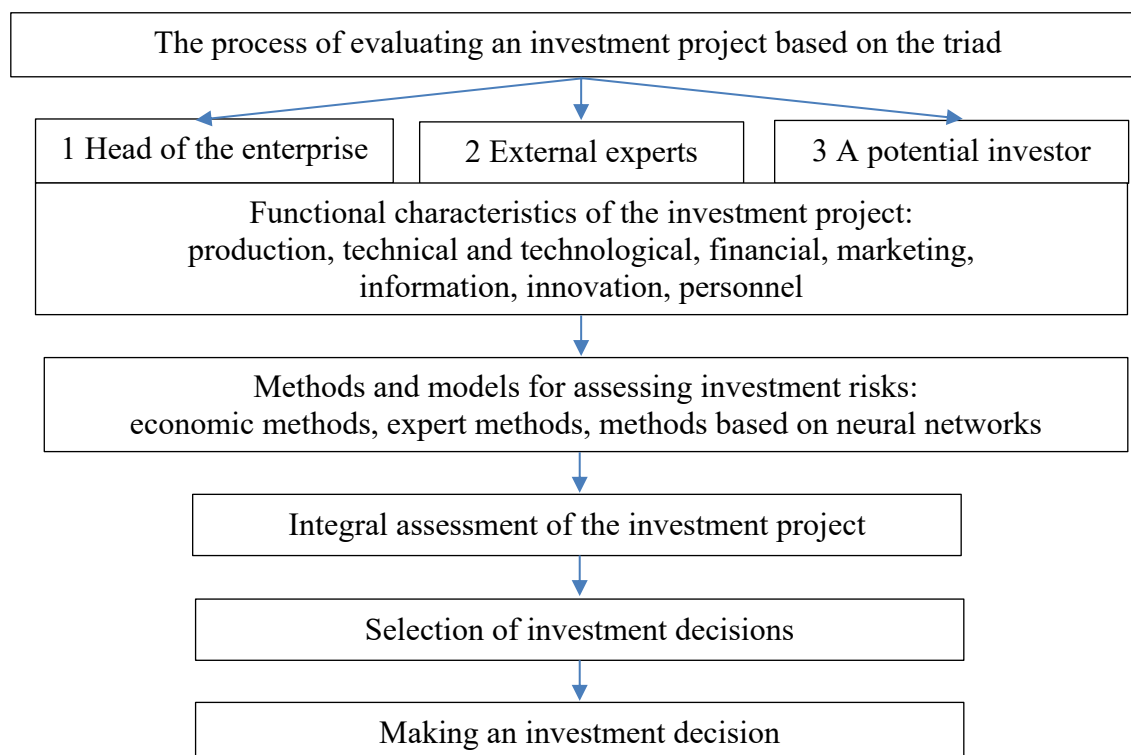


Fig. 1. Methodical approach to the assessment of investment projects based on the triad  
(development of the authors)

## Reference

1. Pidhorodetska V. Modeling the evaluation of the effectiveness of investment projects. *Collection of Scientific Papers of Applied Math and Computer Technologies Faculty of Khmelnytsky National University*. N. 1 (2), 2009. P. 1–4.

2. Bushuiev K. Critical analysis of the main methods for evaluating investment decisions. *Economic cybernetics: models of economic behavior of business entities, research, development and use: a collection of scientific papers based on the materials of the All-Ukrainian Internet Conference, Dnipro, March 1–2, 2021*. Dnipro: NMetAU, 2021. P. 92–96.

3. Udachyna K. Modeling the economic behavior of business entities. Abstract of the dissertation for the degree of candidate of economic sciences with special 08.00.11 – mathematical methods, models and information technologies in economics. «Poltava University of Economics and Trade». Poltava, 2017. 24 p.

**Fedorovich O.<sup>1</sup>, Lutai L.<sup>1</sup>, Pronchakov Yu.<sup>1</sup>, Leshchenko Yu.<sup>1</sup>, Kosenko V.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*National Aerospace University «Kharkiv Aviation Institute»*

<sup>2</sup>*National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»*

## **OPTIMIZATION MODEL FOR THE FORMATION OF THE ARCHITECTURE OF A HIGH-TECH PRODUCT**

*In the conditions of martial law and economic instability, there is a need to shorten the life cycle of a complex technical product. The problem of optimizing the design processes of the high-tech products being produced was posed and solved. The purpose of the research is to develop an optimization model for the formation of the architecture of a high-tech product. The paper shows the need to use the formalized experience of past developments at the early stages of creating a new technical system. The following mathematical models and methods are used: system analysis, optimization, integer (Boolean) programming, multi-criteria optimization, expert assessments, classification, risk assessments.*

Taking into account the state of war, in modern approaches to the creation of complex technical systems, a clear tendency has arisen to shorten the terms of product development, therefore, to shorten the life cycle of product creation. The design stage in the life cycle is an important stage in creation of a high-tech product. The design task involves taking into account many conflicting requirements and aims to create the architecture of a new complex product. Existing methods and approaches are effective for solving partial problems, but do not provide a formalized description and solution of the optimization problem of reducing the initial stage of designing a complex technical product [1–3]. Therefore, there was a need for a new methodology for designing the architecture of complex technical systems, which would improve the quality and shorten the time of implementation of decisions on project development.

Using the positive experience of past developments reduces financial costs, risks and shortens the design time. However, new functional tasks appear in the new product, which cannot always be solved using ready-made solutions. Therefore, the developer is faced with the problem of creating new components, which can have a long development cycle, require corresponding costs and often increase the duration of the project. Shortening the terms of the entire project execution depends, mainly, on the terms of new components implementation [4, 5].

In this report, the optimization design model is founded on the scheme of creating a complex product based on the component approach. The scheme of creating a complex technical product is presented in fig. 1.

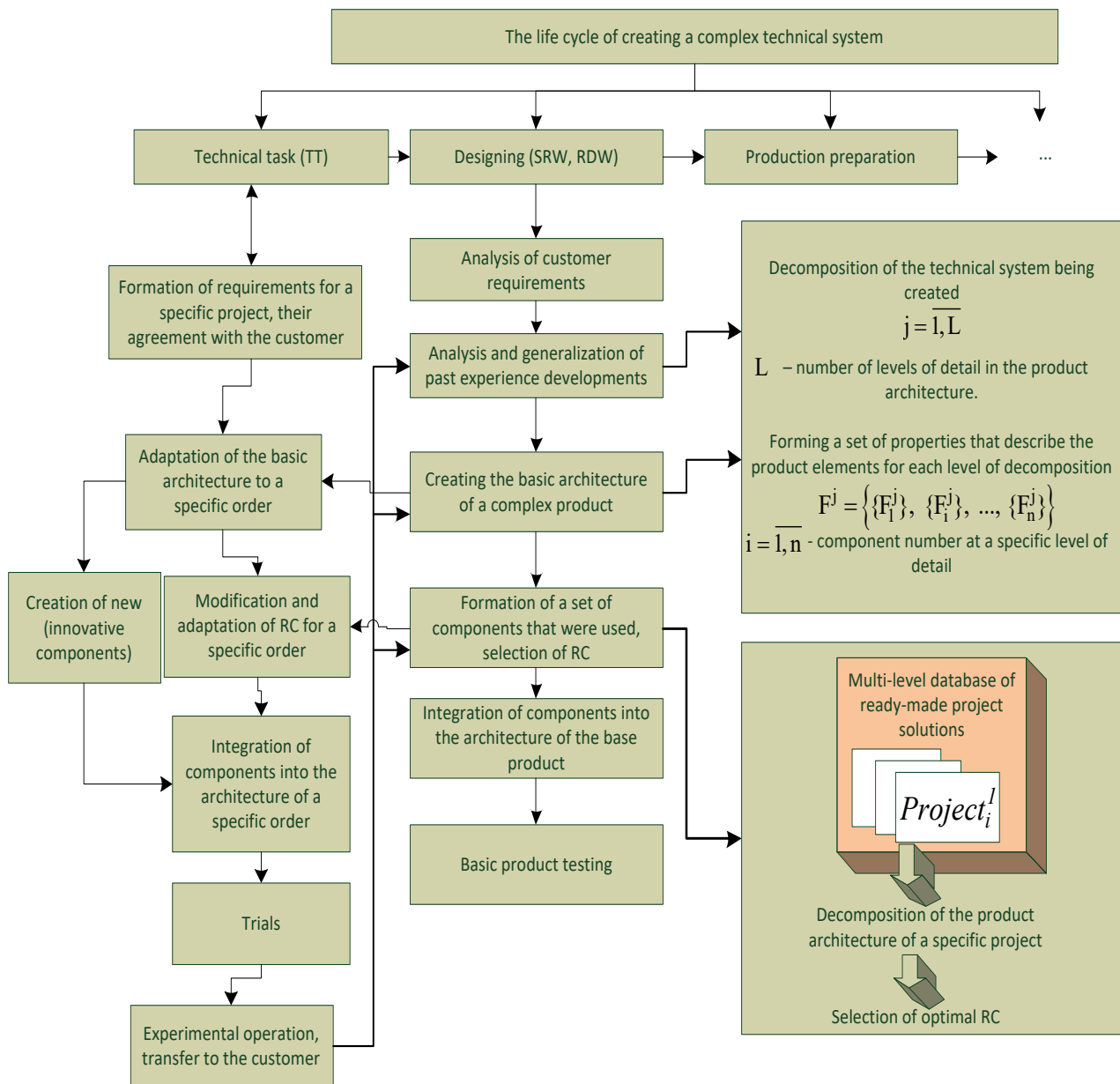


Fig. 1. Scheme of creating a complex technical product

The formation of many ready-made solutions can be represented as a complex multi-stage process, which involves the use of a list of methods. It is also assumed that there is a database of precedents (database), which contains open information about existing completed projects for the creation of complex technical systems. At the beginning, it is necessary to select many successful projects (technical products), at the first level of decomposition (at the product level), as analogs for their further, more detailed consideration.

$$Project^l = \{Project^l_1, Project^l_2, \dots, Project^l_s\},$$

where  $s$  – the number of selected projects at the first level of decomposition.

The choice of analogs must be made according to certain criteria. Among which the following can be distinguished:

- identity of the functional purpose of the product;
- a close list of the solved tasks;
- similarity of the architecture (structure and composition of elements) of the analog and the product being created;
- similarity of the characteristics (parameters) of the analogue and the product being created.

From the database of precedents, a number of projects  $Project^l$  were selected, which are subject to further consideration.

As a result of the decomposition of ready-made samples from the previous set, which is contained in the database of precedents, a classification of components in relation to the product is formed, that may contain the types of components presented in fig. 2.

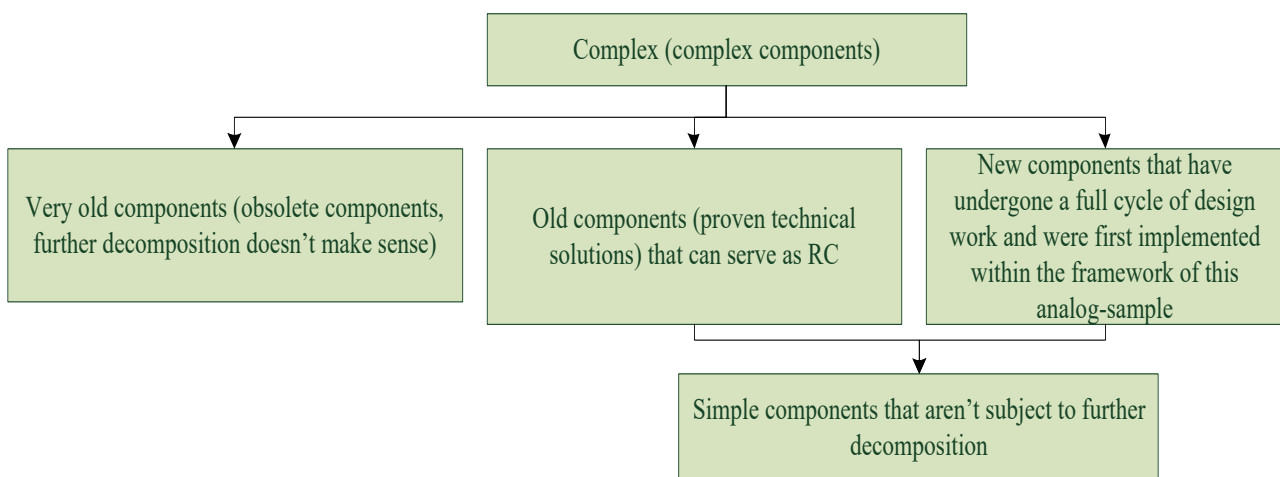


Fig. 2. Classification of analog-samples components from selected analog-projects set

Thus, complex «past» and «new» components, as well as their components, located at a lower level of decomposition, can be used as reusable components (RC).

The selection of RC that can be used during the creation of a new complex product is carried out at different levels of the product architecture from the top to the bottom level. Accordingly, many alternatives RC are formed for each of the levels of the architecture of the product being created.

As a result of the research, an optimization model was created for the formation of the technical product of the architectural complex based on the

component approach. The proposed model makes it possible to shorten the design time of a high-tech product, which will lead to a reduction in the life cycle of products.

Guided by the proposed scheme for creating a technical product, an approach is proposed to the formation of a set of reusable components in the design of knowledge-intensive equipment, which is based on the selection of similar components from past developments. RC are subject to adaptation in the case of determination of the expediency of implementing the specified project decisions. There are always new (innovative) components in the architecture of the product being created. Components have the highest risk of creation. In accordance with the stages of the life cycle of the elements (components) of the manufactured complex product, a full cycle of design work is conducted. New components can be used in subsequent projects or in portfolios of new orders.

## References

1. Bertonia, M., Pezzottab, G., Scandellab, B., Walla, J., Jonsson, P. Life cycle simulation to support cross-disciplinary decision making in early PSS design. *Procedia CIRP*. 2019. Vol. 83. P. 260–265. DOI: 10.1016/j.procir.2019.03.138
2. Jiao, Z., Yu B., Wu Sh., Shang, Ya., Huang, H., Tang Zh., Wei, R., Li, Ch. An intelligent design method for actuation system architecture optimization for more electrical aircraft. *Aerospace Science and Technology*. 2019. Vol. 93. DOI: 10.1016/j.ast.2019.03.048
3. Li, T., Lockett, H., Lawson, C. Using requirement-functional-logical-physical models to support early assembly process planning for complex aircraft systems integration. *Journal of Manufacturing Systems*. 2020. No. 54. P. 242–257. DOI: 10.1016/j.jmsy.2020.01.001
4. Fedorovich, O., Uruskiy, O., Lutai, L., Zapadnia, K. Optimization of the new technique creation life cycle in a competitive environment and stochastic behavior of high technology products market. *Aerospace technic and technology*. 2020. No. 6 (166). P. 80 – 85. DOI: 10.32620/aktt.2020.6.09
5. Fedorovich, O., Lutai, L. Multiagent modeling of production logistics in the creation of high-tech products. *Aerospace technic and technology*. 2021. No. 2 (170). P. 74 – 83. DOI: 10.32620/aktt.2021.2.09

**Fonarova T., Bushuiev M., Petrenko V., Bushuiev K.**

*Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro, Ukraine*

## **MARKETING ACTIVITIES OF ENGINEERING COMPANIES IN INCREASING THE COMMERCIAL POTENTIAL OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES**

*The study highlights the important role of engineering companies in increasing the commercial potential of innovative technologies. It has been proved that the marketing activity of engineering companies makes it possible to inform potential investors and consumers of technologies about its essence, novelty, advantages, etc. investment project for the introduction of such technology. In addition, thanks to effective marketing activities in the market of innovative technologies, engineering companies are able to carry out a full range of marketing - from the formation of a competitive price to advertising and promotion of technology in the market of innovations. All these aspects are considered on a specific example of the promotion of the innovative technology «Simatic System Audit» of Siemens Corporation. The role and importance of engineering companies in promoting this technology to the Ukrainian market of industrial enterprises is emphasized.*

The relevance of the research topic is due to the increase in the innovative potential of Ukraine. Engineering companies can play an important role on this path. Such companies are active participants in the market of innovative technologies and are interested in carrying out marketing activities in order to promote technologies and implement an effective transfer. The motives of these companies are understandable, because when they offer a new technology to a customer enterprise, they immediately act as an executor of an innovative investment project. In addition, enterprises developing innovative technologies are also interested in cooperation with engineering companies. This is evidenced by the experience of forming system integrators on the basis of leading engineering companies, who are aware of specific technologies as performers and provide a direct link between the technology manufacturer and its final customer enterprise.

Engineering companies are active participants in several markets at once, namely: in the market of industrial enterprises that are customers of engineering services; in the innovation market, because they themselves use innovations and help to promote them to the end customer through their marketing activities

and technology transfer, they actually combine science and production; operate in the investment market by developing business plans and attracting potential investors.

All of these activities increase the commercial potential of the innovative technology. The assessment of the commercial potential of an innovative technology consists of an assessment of the potentials of its structural parts: scientific and technical potential; marketing potential; economic potential; social potential, etc.

Today, the marketing potential can be increased on the basis of vigorous activity in the market of innovative technologies. It is thanks to such activities of engineering companies that it is possible to form, in accordance with market requirements, elements of the technology marketing complex.

Engineering is aimed at obtaining the best results from investments in the implementation of projects through the achievements of science. Through engineering, projects can be shortened, investments can be reduced, production costs per unit can be reduced, and investment efficiency can be improved. Engineering has a close relationship with science, which consists in a single process of creating, testing and implementing technical and technological achievements, advanced solutions and developments. Science learns, generates new ideas and solutions, and engineering brings them to practical use [1].

That is, the role and importance of engineering companies in technology transfer is gaining more and more importance due to the functions they perform. The following functions can be distinguished as functions of engineering as a scientific approach to solving practical problems: 1) research; 2) development; 3) designing; 4) costing, budgeting & financing; 5) construction; 6) production; 7) operation [1].

Consider the example of the activities of the engineering company «SR LTD». Company «SR LTD» is an official **partner of Siemens Ukraine** (wholly-owned subsidiary of Siemens AG, Germany) of Department «Industry Automation & Drive Technologies» (IA&DT) [2], marketing activities to promote the innovative technology «Simatic System Audit».

Siemens Corporation has developed an innovative technology «Simatic System Audit» as part of the provision of industrial services for enterprises [3]. This technology improves the availability of systems through detailed information about the state of the equipment. The main requirements of the Simatic automation system are to ensure maximum productivity and efficiency of equipment throughout the entire life cycle, including in the face of increasing equipment complexity and increasing cost pressure. As a result, the importance of the availability and serviceability of automated systems to ensure the productivity of equipment

is increasing. For perfect coordination of products, systems and services, detailed information about the condition of the equipment is essential. The «Simatic system audit» comes to the rescue, providing the necessary basis for the conceptual design of maintenance strategies, effective equipment modifications and lifetime maintenance [3].

It is the engineering company «SR LTD» that undertakes not only the development of the project and its implementation, but also the promotion of technology in terms of the formation of a marketing mix, that is, the commercial potential of an innovative technology directly depends on the marketing activities of an engineering company.

Therefore, the engineering company is able to increase the commercial potential of the technology across all elements of the marketing mix.

The study of the demand for innovation is a very complex process, it must take into account the stage of the life cycle of an innovative technology. It is the engineering company that cooperates with the technology manufacturer that knows at what stage of life a particular technology is, and can plan and predict its commercialization, develop effective tactics and marketing strategies for entering and exiting the market, and helps to anticipate changes in consumer needs; identify changes in the competitive environment, timely adjust the technology marketing plan; ensure a balanced proportion of new, growing and mature technologies; significantly shorten the market cycle of the technology due to the acceleration of scientific and technological progress and increased investment [4].

Research and formation of demand for a certain innovative technology can be carried out precisely by engineering companies. Thus, the company «SR LTD» actively participates in international conferences, seminars, exhibitions, as part of the activities of such events, it is possible to research the demand for technologies and in a certain way influence the opinions of top managers of leading industrial enterprises of Ukraine, with which close ties are established. and cooperation. On the one hand, the company «SR LTD» closely cooperates with the Siemens corporation as its system integrator and carries out research and determination of demand and requirements of potential consumers regarding novelty, technological features, possibilities of gradual implementation, availability of software, etc. On the other hand, the engineering company informs the technology developer company about its clients, as a rule these are medium and large enterprises to which engineering services were provided.

At the stage of price formation, the role of engineering companies is also difficult to overestimate, because they are able to help correct the pricing

policy of the owner and manufacturer of the technology to ensure its competitiveness. Of course, the price of the «System audit Simatic» technology is high, but for the customer, it is necessary to justify it through the proof of its scientific, technical and economic and social potential, that is, to carry out the work, the presentation of the technology, which is precisely carried out by the company «SR LTD», as a system integrator.

As for the channels for promoting technologies, engineering directly acts as a form of technology transfer, and engineering companies are just such channels. In addition, they are also engaged in advertising as system integrators of individual manufacturers of innovative technologies.

Thus, it can be noted that the role and importance of the activities of engineering companies in all of the above aspects, as a result, significantly increase the investment attractiveness and increase the commercial potential of innovative technology of innovative investment projects at domestic enterprises. The direction of further research is to identify specific marketing tools, through which it is possible to further increase the commercial potential of innovations.

## Reference

1. Tuhai O., Vlasenko T. General basics of engineering activity and its current state in Ukraine. *New technologies in construction*. № 34, 2018.
2. «SR LTD» is an official partner of Siemens Ukraine (wholly-owned subsidiary of Siemens AG, Germany) of Department «Industry Automation & Drive Technologies» (IA&DT). Official website of the company: <http://sr-ltd.com.ua/>
3. Siemens «Simatic System Audit». Official website of the company: <https://www.siemens.com/global/en/products/services/digital-enterprise-services/consulting-services/simatic-system-audit.html>
4. Petrenko V., Fonarova T., Ustinov A. Technology marketing management as the main direction of increasing the competitiveness of Ukrainian innovative entrepreneurship. *Issues of intellectual property in the field of technology transfer: a collection of scientific works. 4-th All-Ukrainian scientific and practical conference-seminar on the problems of the economy of intellectual property*. May 21. 2021. Kyiv: Scientific-Research Institute of Intellectual Property National Academy of Law Sciences of Ukraine. 2021. P. 196–210.

**Kosenko N.**

*O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv*

## **SCHEDULES: AGILE AND TRADITIONAL METHODS**

*When most people try to improve how their web and software development projects are managed, it's rare that they pay attention to lessons learned from the past. The history of engineering projects reveals that most projects have strong similarities. They have requirements, designs, and constraints. They depend on communication, decision making, and combinations of creative and logical thought. Projects usually involve a schedule, a budget, and a customer. Most importantly, the central task of projects is to combine the works of different people into a singular, coherent whole that will be useful to people or customers.*

During the design process part of the work for designers, programmers, and testers is to break down the design into small chunks of work that can be built. These chunks, often called work items or a work breakdown structure (WBS), become the line items in the master schedule for the project. The work items are intelligently distributed across the programming team, and by tallying them up, a schedule is created. Each of these work items has to have an amount of time assigned to it by the programmer, and on the basis of those estimates, the schedule is built. By the simplest definition, good work estimates have a high probability of being accurate, and bad work estimates have a low probability.

There are many different systems for how to plan and manage the development of software. These systems are often called methodologies, which means a body of practices aimed at achieving a certain kind of result. Common software methods include the waterfall model, spiral model, Rapid Applications development, Extreme Programming, and Feature-driven development. All of these methods attempt to solve similar organization and project management problems. They each have strengths and weaknesses, and it takes knowledge and experience to decide which one is right for what kind of project. In all cases, methodologies need to be adjusted and adapted to fit the specifics of a team and a project, which is only possible with knowledge that is deeper than the methodologies themselves. The use of a particular methodology is never the sole reason for a project making or missing its dates. Instead, there are factors that impact all projects, and project managers have to understand them before any scheduling work is ever done.

There is one basic rule for all schedules: the rule of thirds. Break the available time into three parts – one for design, one for implementation, and one for testing. Depending on the methodologies you use, these kinds of work will be called different

things, but all methodologies have time dedicated to these three activities. On any given day, or any given hour, you're figuring out what should be done (designing), actually doing it (implementing production code), or verifying, analyzing, and refining what's been done (testing) (Figure 1). If the total amount of time isn't roughly divided into the three kinds of work, there should be well-understood reasons why the project demands an uneven distribution of effort.

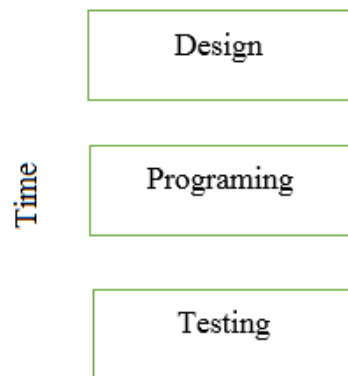


Fig. 1. The plain-vanilla rule-of-thirds project schedule

XP and other agile methods assume the future is always volatile, so they bet on processes that incorporate easy direction changes. Projects that have very high production costs (building a skyscraper, a video game console, or an embedded operating system) go the other way and invest heavily in planning and designing activities. Most software development projects are somewhere in the middle. They have some initial planning, but to help manage future volatility of requirements and customer demands, the work is divided into phases that have allocated time for design, implementation, and quality assurance. If a new issue arises, it can be considered for the current phase or put in the bucket of work to be properly investigated and understood during the next phase.

For most projects, that initial planning time is used to capture enough information from customers and business folks to define how many phases are needed and what the focus should be for each one. Depending on the larger plan, each phase might dedicate more time to design or test. A phase could be divided into two smaller phases (approaching a more agile style of development), or two phases could be combined together (approaching more monolithic development). But in all cases, time should be allocated between phases to take advantage of what has changed. This includes responding to problems that arose during the previous phase, which couldn't be addressed fully during that phase.

Until requirements are understood and high-level design is well underway, a project manager has too little information to make realistic predictions. However, a rough schedule is often created with fictitious numbers and assumptions, and given to the team under the guise of a plausible project plan. Often, people fall victim to the

precision versus accuracy trap: an impressive-looking schedule with specific dates and times (precision) isn't necessarily close to reflecting reality (accuracy). However, it is true that all projects and schedules have to start somewhere. If total schedule estimates are made early, they can be off by as much as 400%, in either direction (the errors are skewed against us, tending to take more time than we expect, although his data didn't show this). During design, as more decisions become clear, the variance narrows, but it's still large. It's only when the project is in implementation that the range of schedule estimation becomes reasonable, but even then, there is still a 20% swing in how accurate scheduling decisions are likely to be (Figure 2) [1].

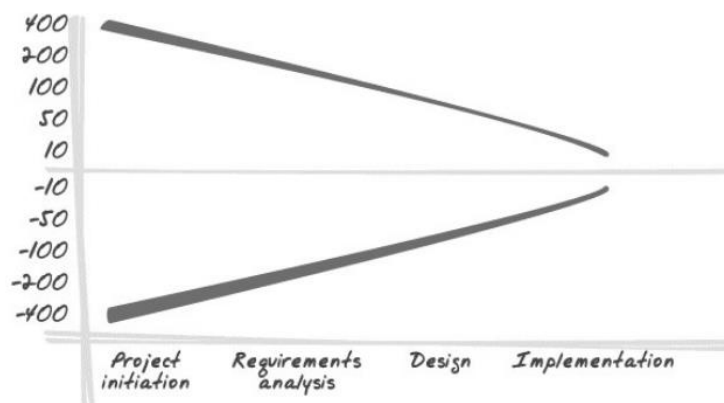


Fig. 2. The range of estimation errors during projects [1]

This means that project managers need to understand that schedule estimation grows in accuracy over time. Schedules demand that attention is paid to them as progress is made, and that adjustments are made as the project moves forward.

Schedules serve three functions: allowing for commitments to be made, encouraging everyone to see her work as a contribution to a whole, and enabling the tracking of progress. Even when schedules slip, they still have value. Big schedules should be divided into small schedules to minimize risks and increase the frequency of adjustments. All estimates are probabilities. Because schedules are a collection of estimates, they are also probabilities.

*The study was funded by the National Research Foundation of Ukraine in the framework of the research project 2022.01/0017 on the topic «Development of methodological and instrumental support for Agile transformation of the reconstruction processes of medical institutions of Ukraine to overcome public health disorders in the war and post-war periods»*

## References

1. Scott Berkun (2008), Making Things Happen. Mastering Project Management. Theory in Practice. O'Reilly, 373 p.

**Kovalchuk O.**

*Lviv state university of life safety*

## INFORMATION SYSTEMS IN HR

*The possibilities of connecting to recruiting platforms, automated notification of the status of applications and data exchange with the company's internal systems are considered. The use of an integrated system contributes to increasing efficiency and reducing the time required for the selection of candidates.*

In addition, the article considers the importance of compliance with the principles of confidentiality and protection of candidates' data in the process of working with the information system. The need to implement appropriate measures to ensure the security and confidentiality of personal information is emphasized.

One of the priority conditions for team effectiveness is the form of management. It is coordinated with each team member at the initiation stage. Project managers must combine traditional and non-standard methods of assessment and selection for successful team formation. The extension of the methods facilitates a comprehensive study of the behavior of the candidate in different conditions in order to simulate its results during the adaptation phase. Traditional selection methods include the following tools: resume, pre-selection interview, questionnaire, assessment centers, interview, professional test, test, reference check and job list. Non-standard methods of personnel selection include «shock interview», brainteaser interview.

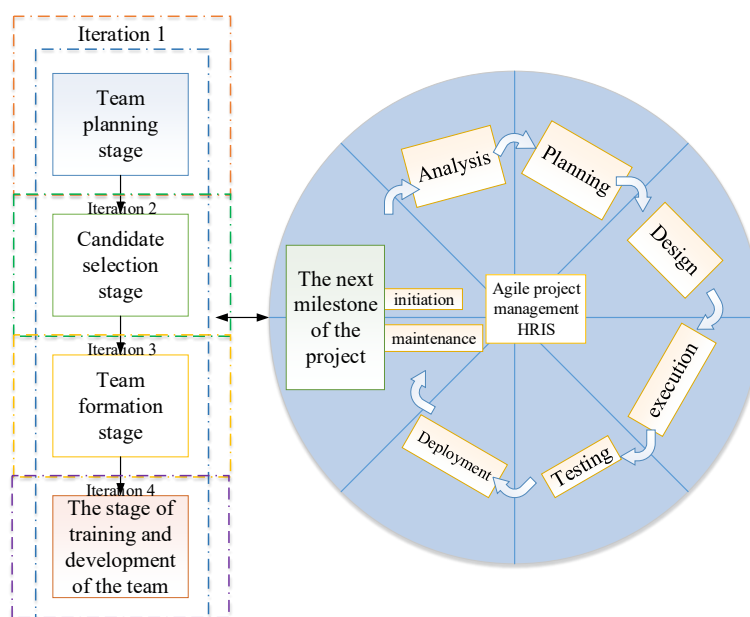


Fig. 2. Scheme of Agile formation of project teams in the field of civil protection

The main purpose of the preliminary selection interview is to determine the personal qualities, beliefs and assessment of the level of education of the applicant. Candidates who have passed the preliminary interview are allowed to fill in the application data. It is during the phase of analyzing the questionnaire data that a standardized assessment of the applicant is carried out. A popular HR management method is benchmarking, which compares data and selects the best results.

The implementation of the competitive selection for study at the Central is the process of forming a team (the term of which is 4–5 years, which is the term of training). That is, selection takes place in the project team, which is disbanded upon completion, and its members implement the acquired competence in other projects (in practical units). In the process of selecting applicants, experts analyze the results of personal, business, psychological and physiological parameters for compliance with the requirements. These criteria can be summarized in soft skills («soft» skills), hard skills («hard» skills), physic skills (physiological skills and indicators).

The effectiveness and transformation of OBS (also known as Organizational Breakdown Structure) is determined by the influence of internal and external environmental factors on the organizational system. The process of organizational design consists of three stages: the choice of technology, the development of a management structure, and the development of management mechanisms.

In order to solve the task of finding the optimal organizational structure, it is necessary to define efficiency criteria according to which a comparative analysis of organizational structures will be carried out, for example, such a criterion can be the manager's expenses for the formation of a project team.

A model is proposed for testing new information systems, as well as system integration with databases, which improve the efficiency of process management at all levels of the life cycles of employees and the organization.

## References

1. Bushuyeva N., Bushuiev D., Bushuieva V., Achkasov I. IT Projects Management Driving by Competence. *2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies*. 2018. 2. P. 226–229, 8526680. DOI: 10.1109/STC-CSIT.2018.8526680
2. Bondar, A., Bushuyev, S., Onyshchenko, S., Tanaka, H. (2020), «Entropy paradigm of project-oriented organizations management», *CEUR workshop proceedings*, P. 233–243.
3. Kononenko, I., Sushko, G. (2019), «Forming a project team to develop information and communication technologies», *Information Technologies and Learning Tools*, 2019. P. 307–322.

**Maleeva O., Polupan Y.**

*National Aerospace University «Kharkiv Aviation Institute»*

## **CYBERSECURITY OF LOGISTICS SYSTEMS IN THE CONTEXT OF POLITICAL AND MILITARY INSTABILITY**

*The main challenges facing cybersecurity in times of political and military instability are analyzed. Various aspects that lead to an increase in the number and complexity of cyber threats in logistics systems in crisis periods are considered. Strategies and measures to ensure cyber security during instability aimed at reducing information risks have been formed.*

In today's technology-dependent world, cybersecurity is an extremely important issue. This is especially true in times of military instability and political crisis, as logistics systems are vulnerable to attacks and security breaches. We will analyse the main challenges faced by cybersecurity in times of instability and describe strategies and measures to protect logistics systems in politically complex and socially unstable environments.

The analysis of cybersecurity threats in times of instability reveals various aspects that lead to an increase in the number and complexity of cyber threats in times of crisis. Let's take a closer look at each of them.

### **1) Increased activity of hacker groups and cybercriminals in crisis situations.**

Social instability creates a favourable situation for criminals, as society's attention is diverted to other issues and cybersecurity is reduced. Hacker groups and cybercriminals use this as an opportunity to attack logistics systems to commit criminal acts such as data theft, blackmail, and malware.

### **2) Political motivations and cyber attacks on critical infrastructure.**

In times of political crisis, cyberattacks with political motivations are often observed. Attackers may target critical infrastructure, including transport networks. This can lead to serious consequences for the functioning of logistics routes and disruption of transport safety.

### **3) Increase in social engineering attacks and spread of disinformation.**

Conditions of social instability are often accompanied by the spread of disinformation. Attackers can use social engineering techniques such as

phishing, pharming, and fake news to gain access to logistics systems or influence stakeholders in transport projects. This can cause instability and undermine trust in information and electronic services.

The analysis of cybersecurity threats in the context of social instability shows the need to pay special attention to protecting logistics systems during political and social crises. The development and implementation of effective cybersecurity strategies, education, and awareness of these issues among logistics system users and transport organisations, as well as cooperation between various stakeholders, such as government agencies and private companies, are important to ensure cybersecurity and maintain the resilience of logistics systems in unstable times [1].

Hacking of computer systems for tracking transportation, theft of confidential information and cyber attacks can cause significant financial losses, reduced transportation efficiency and loss of cargo [2].

Strategies and measures to ensure cybersecurity in times of instability, which aim to reduce risks, prevent attacks, and ensure the continuous operation of logistics systems. The main strategies and measures are:

- development of backup systems and disaster recovery;
- cooperation with law enforcement and national security agencies;
- strengthening the cyber defenses of critical infrastructure and important sectors;
- raising awareness and training of employees;
- application of multi-factor authentication and data encryption.

Critical infrastructure and important logistics sectors require special attention in terms of cyber defense in times of social instability. The use of modern cybersecurity measures, including network firewalls, intrusion detection systems and monitoring systems, helps prevent attacks and ensure the resilience of the transportation system.

Social instability can lead to interruptions and delays in the operation of logistics systems, so developing and implementing backup systems and disaster recovery plans is an important step. This includes creating data backups, setting up recovery systems, regularly testing and updating backups of the system's information provision.

Effective detection, investigation and prosecution of cyber criminals requires cooperation with law enforcement agencies. Sharing information about threats,

conducting joint investigations, and developing strategies to combat cybercrime are important aspects of this cooperation.

Multi-factor authentication, which requires the use of two or more factors to confirm a user's identity, adds an additional layer of protection against unauthorised access. Data encryption should also be used to ensure the confidentiality and integrity of information, especially when sensitive data is transmitted over the network.

Summarising, cybersecurity in the context of social instability is a challenge, but a necessity for maintaining the resilience and security of logistics systems. Given the constant evolution of cyber threats and the changing socio-political environment, it is necessary to pay due attention to cybersecurity measures and promote cooperation between the state, public and private sectors to effectively protect computer systems and logistics infrastructure in times of crisis.

## References

1. Didenko M., Potapova N. Cybersecurity in logistics: protection of data and information systems. Applied Information Technologies. Collection of abstracts. Proceedings of the IV All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists "Applied Information Technologies". 2023. P. 338–340.
2. Fedorovych O., Leshchenko Y., Polishchuk E., Pisklova T. Modelling of losses arising in supply logistics due to delays in the delivery of goods. *New Technologies in Mechanical Engineering, abstracts of the XXXII International Scientific Conference*. September 3–6. 2022. Kharkiv. P. 107.

**Morozova A., Petrova R.**

*Kharkiv National University of Radio Electronics*

## **HOW THE INTERNET OF THINGS, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DATA PROCESSING WORK TOGETHER**

*The Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI) and data processing are the main drivers of digital transformation, giving the world a better way to live and do business.*

The combination of these three technologies has the potential to change the shape of the work culture of enterprises, industries and economies. There is an endless list of uses for AI, IoT, and data processing in almost every aspect of our lives.

Currently, the world is experiencing technological progress, and the Internet of Things, artificial intelligence and data processing play a key role in this process. This is a triad that has the potential to change the world and affect various aspects of our daily lives.

- First, the Internet of Things enables devices to be connected to the Internet and exchange data with each other. This means that various devices, from smart home devices to cars, are able to interact and cooperate with each other.

- Second, AI is used to analyze and interpret large volumes of data collected from various IoT sources. AI can detect patterns, trends, and useful information that the human mind can't always spot.

- Third, data plays a key role in the entire IoT and AI lifecycle. Data collection and processing is an important step, as it allows you to obtain valuable information for decision-making.

The interaction of the Internet of Things, artificial intelligence and data processing has the potential to change the world around us. It can improve people's quality of life, ensure production efficiency, improve health care and help conserve resources. However, it is important to consider ethical aspects and security issues related to the collection, storage and use of data.

Despite the potential benefits of these technologies, there are several aspects to consider:

- Security – as the number of connected devices grows, new vectors of attacks and threats to cyber security appear. Inadequate security of IoT devices can lead to leakage of sensitive data, hacking of systems and even potentially dangerous situations.

- Data privacy – the collection and processing of large volumes of data may violate the privacy of personal information. This can create problems with disclosure of confidential information, profiling of users and violation of their privacy rights.

- Ethics – the use of artificial intelligence and data analysis can raise questions of ethical norms and values.

- Human factor – IoT, AI and data processing technologies should be oriented towards the needs and welfare of people. It is important to ensure that these technologies do not replace human labor, but complement it and contribute to improving people's quality of life.

To solve these problems, special attention should be paid to safety standards, development of ethical principles and legislative regulation in these areas.

In general, the Internet of Things, artificial intelligence and data processing have potential. These technologies can revolutionize various industries, provide efficiency and innovation, and create a future in which humanity will live in comfort and balance.

For example, consider several options for cooperation between IoT, AI and data processing:

- A fundamental component of the Internet of Things is the collection of data from connected devices. This data can be large in volume and require processing to obtain valuable information. Artificial intelligence is already helping here, which can apply machine learning algorithms and deep data analysis to identify patterns.

- Artificial intelligence can use data analysis from IoT to make smart decisions.

- The use of AI and data processing allows to optimize various processes, in particular in production, logistics and energy.

The cooperation could also have a significant impact on the space industry.

- Monitoring and control of spacecraft: With the help of IoT systems, spacecraft can be connected to the network and transmit data about their status, energy mode, temperature and other parameters. AI can analyze this data to identify problems, predict failures, or improve efficiency.

- IoT systems can be used to monitor the space environment, including radiation levels, meteorological conditions and other parameters. AI can analyze this data to predict changes in the environment and warn of potentially dangerous conditions for spacecraft.

- AI and IoT can be used to develop automated space missions and robots.

And these are just a few examples, the total number of where collaboration can be used is far more than what has been described here.

It is important to remember that the responsibility lies in using these technologies wisely and ensuring they are ethical and safe.

**Pavuk I., Kobylkin D.**

*Lviv State University of Life Safety*

## **INTELLIGENT PROJECT-ORIENTED RISK MANAGEMENT AT CRITICAL INFRASTRUCTURE OBJECTS**

*Об'єкти критичної інфраструктури є складними організаційно-технічними структурами та елементами сучасного суспільства. Проте їх функціонування, особливо під час війни, здійснюється в умовах активного впливу різноманітних ризиків, а саме обстрілів і цілеспрямованого знищення, технологічної збої, природних катастроф, кібератак та інші негативних події. З огляду на сказане необхідне розроблення та впровадження ефективних стратегій з управління проєктними ризиками, зокрема використання інструментарію інтелектуального проєктно-орієнтованого управління.*

Critical infrastructure objects, such as energy systems, transport networks, telecommunication systems and others, are complex organizational and technical structures and elements of modern society. However, their operation, especially in times of war, is under the active influence of various risks, including shelling and deliberate destruction, technological failures, natural disasters, cyber attacks and other negative events. Therefore, such a state of affairs requires the development and implementation of effective project risk management strategies that will ensure the smooth functioning of critical infrastructure objects and minimize the potential consequences of negative events.

Intelligent project-oriented management is among the approaches that can be applied to risk management at critical infrastructure objects. This approach combines the concepts of intelligent systems and project management to effectively identify, assess and manage risks. It is based on the application of a toolkit of intelligent algorithms and technologies, including software and environment, application of artificial intelligence systems, data analysis, machine learning, for automating decision-making processes and risk forecasting.

Ensuring the optimal level of security and stability of critical infrastructure objects in the context of constantly changing conditions and potential threats is the main goal of using intelligent project-oriented risk management. This type of management tools has several advantages.

First, it allows project managers to perform quick and accurate analysis of large amounts of data, which contributes to more effective decision-making. The use of intelligent algorithms makes it possible to detect complex dependencies and tendencies that cannot always be detected by human experts.

Secondly, intelligent project-oriented risk management allows for risk forecasting and identification of potential threats. This allows you to quickly take preventive measures and develop action plans to minimize the possible consequences.

Thirdly, intelligent systems can be used to automate monitoring and risk management processes at critical infrastructure objects. In particular, by obtaining data from various sources, conducting their comparative analysis and taking response measures at the automatic level to ensure the state of safety and stability of objects.

However, in addition to the advantages, the use by project teams of the tools of intelligent project-oriented risk management at critical infrastructure objects requires systematization and the solution of a number of problems. Among them are organizational, legal and, most importantly, technical. In particular, there is a need to develop standards and regulations that will identify requirements for risk management systems and their interaction with existing systems. An important structural element is solving the issue of forming a security cluster, ensuring the confidentiality and privacy of processing a significant amount of data used in the risk management process, in particular in the conditions of martial law.

Therefore, intelligent project-oriented risk management at critical infrastructure objects today is an important tool that will ensure the state of security during the planning, implementation, operation of security-oriented projects, programs and portfolios of projects, their reliability and sustainability, which in turn will improve the process of responding to potential negative events, reduce the risk of emergency emergency situations, destruction due to military actions, and minimize the potentially negative impact on society.

## References

1. Bushuyeva N., Bushuiev D., Bushuieva V., Achkasov I. IT Projects Management Driving by Competence. *2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT 2018*. P. 226-229. DOI: 10.1109/STC-CSIT.2018.8526680
2. Зачко О. Б., Рак Ю. П. Оцінка стану безпеки життєдіяльності регіонів України: інтегрований підхід. *Пожежна безпека*. 2008. № 13. С. 86–90.
3. Павук І. В., Кобилкін Д. С. Особливості формування концепції управління проєктними ризиками на об'єктах критичної інфраструктури. *Інновітні сучасних трендів в менеджменті безпеки: збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції*. Львів: ЛДУ БЖД. 26 травня 2023. С. 59–60.
4. Зачко О. Б., Рак Ю. П., Рак Т. Є. Підходи до формування портфеля проєктів удосконалення системи безпеки життєдіяльності. *Управління проєктами та розвиток виробництва: зб. наук. пр. Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля*. 2008. № 3 (27). С. 54–61.
5. Kobylkin D.S., Pavuk I.V. Analysis of risks when planning projects to create critical infrastructure objects. *XX Міжнародна конференція «Управління проєктами у розвитку суспільства»*. Тема: «Управління проєктами післявоєнної розбудови України». Київ: КНУБА. 2023. С. 37–41.

## **MECHANISMS OF EDUCATIONAL PROJECT MANAGEMENT IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION**

*The goal of the work is to develop a scientifically based mechanism of educational project management of higher education institutions. The subject of the research is the methods of project and portfolio management. The objective was to consider the feasibility of using a project-oriented approach in the higher education institutions. The result of the work is the development of a concept for using the mechanisms of project and portfolio management in the implementation of products of educational projects at universities.*

The main organizational substructure of a project-oriented university that implements a specific project is a project team operating within the framework of the charter, mission and strategy of the university, general financial management procedures, but having a high level of independence in choosing methods for solving the tasks [1].

At the same time, a matrix is attached to the traditional functional structure of higher education institution, and the traditional educational activities of it are supplemented by projects related to the implementation of risky, one-time, «small-scale» orders of the educational and scientific services market. In addition to the project-oriented approach within the framework of the commercialization of scientific activity, in the practice of individual institutions of higher education, the concept of project management is applied in the process of teaching students.

So, in [2] a methodical approach to project-oriented learning in a technical university is revealed, while a project-oriented approach is understood as an approach based on independent project activities of students focused on solving problem situations.

The project-oriented approach to learning is associated with the consistent implementation of three stages: the first stage involves the development of mini-projects in specialized disciplines; the second stage is aimed at the implementation of interdisciplinary projects related to the future profession; the third stage is the implementation of projects in a team, which allows students to acquire the skills of task distribution, communication, etc.

The use of this approach ensures the creation of conditions for advanced learning of students, maximizing the creative orientation of the entire learning process and the greatest possible independence of students. Thus, the concept of project management penetrates the learning process. The result of scientific and

pedagogical work can be called an educational product. An educational product is part of an intellectual product adapted to the segment of educational services.

In [3], an educational service is defined as intangible acts aimed at the consciousness of an individual, ensuring the realization of a person's need to obtain a certain type of knowledge, or skills, in acquiring a profession or qualification.

Thus, the definition adopted in the material sphere of production, according to which raw materials (material) under the influence of technology turn into a certain product, can be extended to the sphere of educational services.

An educational product [4] is an educational program that includes a certain content, organization of the educational process, a system for managing this process and a system for its methodological, material and personnel support, educational and methodological complexes, etc. (i.e. education technology). Also, educational products include inventions, patents, programs and research results of the university [5]. The product of education is an individual with characteristic features and certain competencies.

As you know, any service has a certain specificity. The general characteristics of educational services are as follows. A consumer of an educational service cannot know in advance the result of his training, but can only assume the quality of the service based on his own experience, guided by the opinions of other consumers through an advertising message.

An educational service does not exist separately from the university and its faculty.

The quality of the educational service is changing under the influence of changes in the qualifications of the staff, the material and technical base and other integral elements of the educational process. Any replacement of a scientific and pedagogical worker can change the result of the provision of an educational service. The same teacher can conduct classes in different ways depending on his mental and physical condition.

A person, consuming educational services, accumulates knowledge, and skills, but this is the result of the work of the human brain and intellect, and not these actions themselves.

For example, by consuming services in the field of vocational education, a person can accumulate certain knowledge, skills, and abilities, and develop their intellectual capabilities.

But in this case, it is not the services themselves that accumulate, not the actions to form vocational education, but the results of these actions.

In addition to the above properties of services, there is also an additional specificity that is characteristic only of educational services. Thus, the consumption and provision of services are two parallel processes common to all types of services. However, in some areas, the results of the provision and consumption of services are

observed immediately after the end of the processes (for example, transport), and the result of the provision of educational services may appear only after a while (for example, a young specialist comes to production, where it becomes possible to assess the level and quality of the services provided to him services). educational services). At the same time, the unsatisfactory quality of the education received can be caused not only by the low quality of the process of providing the service but also by poor-quality consumption of the service (the student did not make efforts to acquire knowledge and develop skills). Thus, unlike many other service industries, in education, the final result depends on both the service provider and the party that consumes these services, and the result itself manifests itself after a certain time after the provision of the service.

Thus, it can be argued that the transformations and reforms in higher education are reflected in the practical use of specific approaches that have not been previously adopted by the university, which also served as the driving force behind the processes of forming the theoretical basis of the organization and providing management processes for a project-oriented institution of higher education.

## References

1. Fedorovich, O., Kosenko, V., Lutai, L., Zamirets, I. (2022), «Methods and models of research of investment attractiveness and competitiveness of project-oriented enterprise in the process of creating innovative high-tech», *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, No. 3 (21), P. 51–59. DOI: 10.30837/ITSSI.2022.21.051

2. Fedorovich, O., Kosenko, V., Pronchakov, Y. (2020), «Management of the modernization of the enterprise developing in the conditions of the short-term prospect», *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, (1 (11), P. 90–96. DOI: 10.30837/2522-9818.2020.11.090

3. Piterska, V., Lohinov, O., Lohinova, L. (2020), «Conceptual model of project-oriented management of educational activities of higher education institutions», *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, (1 (11), P. 59–67. DOI: 10.30837/2522-9818.2020.11.059

4. Piterska, V. (2019), «Conceptual model of scientific activity management of higher education institutions», *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, 4 (10), P. 111–119. DOI: 10.30837/2522-9818.2019.10.111

5. Piterska, V., Lohinov, O. and Lohinova, L. (2019), «Portfolio method of scientific activity management of higher education institutions», *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, 2 (8), P. 86–96. DOI: 10.30837/2522-9818.2019.8.086

**Torba T., Taradada D.**

*Cherkasy state technological university*

## **CONFLICT MANAGEMENT WITH EMOTIONAL INTELLIGENCE IN DISTRIBUTED IT PROJECTS**

*Conflict Management with Emotional Intelligence in Distributed IT Projects explores the significance of emotional intelligence in handling conflicts within remote IT teams. It is very important to recognize and understand emotions for effective conflict resolution, especially in the context of geographically dispersed teams. The main role of emotional intelligence is in fostering open communication, building trust, and promoting collaborative problem-solving in distributed IT teams.*

Conflict is inevitable in every relationship, especially at work, where we spend half of our lives. By nature, human's emotional intelligence is a fundamental part of conflict. Conflict impacts us in hard ways, so it has a greater impact on work productivity and on the workplace climate.

There are two primary types of conflict that can arise in a workplace based on emotional inconsistencies:

1. Task conflict stems from divergent methods, styles, values, and approaches in performing work-related tasks. It's important to note that unresolved or poorly managed task conflicts can escalate into relationship conflicts.

2. Relationship conflict, also known as personality conflict, centers around misunderstandings between individuals, often involving blame. It can be triggered by miscommunication, authority issues, power struggles, and competition for resources.

To resolve this type of conflict, we need to pay special attention to the problem solving and trust issues in the team.

The cornerstone of a strong relationship lies in trust. When trust is established, it creates a potent connection that enhances collaboration and communication within a distributed IT team. Team players possess an innate inclination to trust. Trust involves embracing vulnerability and using it as a source of strength and fearlessness. Trust is earned through honesty, even in difficult situations, and this very honesty can sometimes give rise to conflicts [1,2].

Trust can be broken down into two key elements:

1. Benevolence, which reflects the belief in someone's care and support towards.
2. Aptitude, which signifies the belief in their competence and capabilities.

Combining benevolence and aptitude results in four components of trust (see Fig. 1). Different level of trust depends on level of benevolence and aptitude.

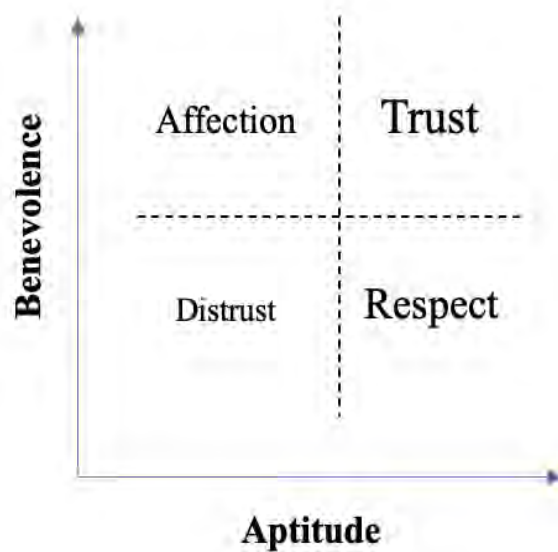


Fig. 1. Result of combination Benevolence and Aptitude

In assessing relationships, teams often rely on judgments based on these components of trust, guiding interactions with others especially in remote teams. In all cases, it's essential to strike a balance in analyzing relationships and building trust appropriately inside and outside of the projects.

At the same time, Robert Plutchik's renowned psych evolutionary theory of emotions involves categorizing basic emotions into primary and secondary emotions. These emotions and their understanding also play a role in shaping relationships and interactions within teams, further emphasizing the importance of trust and emotional dynamics in any collaborative setting.

According to Plutchik's psych evolutionary theory, there are eight primary emotions that can be organized into four pairs of opposites: Joy, Sadness, Anticipation, Surprise, Fear, Anger, and Disgust, and Trust. [3]. Primary emotions serve as the foundation for secondary emotions. Based on a second source, all the emotions are combinations of primary emotions. In a remote IT team, various emotions can combine with trust, as per Plutchik's psych evolutionary theory like below:

1. Trust + Anger = Constructive Conflict Resolution: When team members trust that disagreements can be resolved constructively, combined with a sense of anger towards issues affecting the team's performance, it encourages open dialogue. Trust allows team members to address conflicts and find resolutions without fear of damaging relationships.

2. Trust + Joy = Team Confidence: When team members trust each other's expertise and capabilities, combined with the joy of working collaboratively, it creates a sense of team confidence. This emotional blend fosters a positive atmosphere where team members are more willing to take on challenges and explore innovative solutions.

3. Trust + Fear = Open Communication: When team members trust that their colleagues have their best interests at heart, combined with a healthy fear of project risks, it encourages open communication. Team members feel comfortable sharing concerns and discussing potential issues, leading to proactive problem-solving.

4. Trust + Anticipation = Reliability: In a remote IT team, trust in each other's commitment and skills, combined with anticipation of upcoming tasks, leads to reliability. Team members can confidently rely on each other to meet deadlines and handle responsibilities.

5. Trust + Surprise = Adaptability: When team members trust in each other's adaptability and are open to surprises in changing circumstances, it leads to effective problem-solving. The team can quickly adjust to unexpected challenges and find creative solutions together.

6. Trust + Disgust = Integrity in Decision-Making: Trust in the team's decision-making process, combined with a sense of disgust towards unethical practices, promotes integrity. Team members prioritize transparency and ethical conduct in their work, reinforcing a culture of trustworthiness.

Trust plays a vital role in how team members perceive each other emotionally. Building and earning trust is crucial in maintaining relationships, but it is also easy to lose especially in distributed IT teams.

To increase trust following factors need to be taken into consideration:

1. Credibility, which is based on the words spoken and the connection between relevant issues, knowledge, and experience. Professionals are trusted because they are experts in their field, having passed exams and demonstrated their competence.

2. Reliability, which is built when individuals consistently do what they say they will, being dependable and delivering on promises. Consistent failure to follow through on commitments erodes trust.

3. Intimacy, which stems from the frequency and nature of contact, as well as the ability to keep information confidential. Trust is strengthened when others can be trusted with sensitive information.

4. Self-Orientation or self-interest, the only factor that diminishes trust. This factor assesses where a person's focus lies. While self-interest is a natural part of relationship-building, excessively high levels of self-interest can lead others to believe their needs are not a priority, reducing trust.

The combination of credibility, reliability, and intimacy fosters increased trust in a relationship. On the other hand, an excess of self-orientation can undermine trust and negatively impact the dynamics within the relationship [4]. To build effective trust, a team should reflect on how their character and competence demonstrate credibility, reliability, and intimacy in their interactions. They should also be mindful of the level of self-interest perceived by others, aiming to prioritize the interests of those they engage with.

In conclusion, conflict management with emotional intelligence is of paramount importance in distributed IT projects. Embracing emotional intelligence allows team members to recognize and understand their emotions and those of others, leading to better conflict resolution. In a remote setting, where face-to-face interactions are limited, emotional intelligence becomes even more critical in fostering effective communication and trust among team members. By prioritizing emotional intelligence, project teams can effectively address conflicts and overcome challenges, leading to improved project outcomes and overall success.

## Reference

1. The Standard for Project Management and a Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Seventh Edition. USA: Project Management Institute, 2021, 250 p.

2. Abridged T. The Coward's Guide to Conflict. Sourcebooks. 2003. 283 p.

3. Plutchik R. Emotions and Life: Perspectives from Psychology. Biology and Evolution: Amer Psychological Assn. 2003. 592 p.

4. Covey S. The SPEED of Trust: The One Thing That Changes Everything, Paperback, 2008, 354 p.

5. Горба Т. Управління конфліктами в ІТ проектах. Київський національний університет Будівництва і архітектури. 2023, 273 с. URL: <https://bit.ly/3rRNwkt>

6. Горба Т, Особливості управління розподіленими ІТ проектами в сучасних умовах, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, 2023, 153 с. URL: <https://bit.ly/4796xz3>

**Ziuziun V., Kolomiets A.**

*Taras Shevchenko National University of Kyiv*

## **ASPECTS OF DECISION-MAKING IN THE MANAGEMENT OF HUMAN RESOURCES IN IT PROJECTS OF ORGANIZATIONS**

*Human resources management in IT projects management involves a comprehensive approach to managing the human aspect of projects. It encompasses activities that range from team composition and recruitment to performance management and risk mitigation. Collaborative efforts between project managers and HR professionals are essential for creating a skilled and motivated project team that can successfully deliver IT projects on time and within scope.*

The characteristic features of the projects implemented by modern IT companies are the multiplicity, complexity and variety of the used design tools. The complexity of the functional structure of projects determines the presence of organizational problems of project management at all stages of their life cycle. The development, testing and technical support of the project is far from a complete list of implemented functions, each of which imposes specific requirements on the competencies of the executors.

In practice, the readiness of employees for dynamic organizational changes caused by both the influence of the external environment and internal organizational reasons, including the level of professional training of personnel, are important conditions for the effective functioning of the organization. The reason for the subjectivity of the assessment of this level is due to the complexity of the manager's decision-making about the degree of productivity and competence of the employee in relation to the project as a whole and the partiality of the assessment of his motivation.

Human Resources Management (HRM) is a critical component of IT Project Management. It involves the strategic planning, coordination, and oversight of human resources to ensure the successful execution of IT projects. HRM in IT project management encompasses various activities and considerations (Table 1).

The distribution of work between contractors is a complex task that occurs at enterprises and organizations in a wide variety of industries. Incorrectly made decisions when assigning tasks to employees can have long-term consequences, such as disruption of project deadlines, loss of company profits and business reputation, decrease in personnel efficiency, job dissatisfaction and low motivation

of employees, deteriorating labor relations. Thus, one of the largest corporations for the production of software «Microsoft» [1] struggled with an incorrectly chosen strategy for distributing work between performers for several years in the early 2000s. Employees of IT companies with a high level of competence, despite their motivation, perceive themselves as overloaded.

Table 1 – Activities and considerations HRM in IT project management encompasses

Activities and considerations	Characteristic
1	2
Team Composition	HRM begins with assembling a project team with the right blend of technical skills, domain knowledge, and experience. Project managers work closely with HR professionals to identify the roles and responsibilities required for the project and select team members accordingly.
Recruitment and Onboarding	HRM assists in recruiting and hiring IT professionals who possess the necessary expertise for the project. This involves creating job descriptions, conducting interviews, and ensuring a smooth onboarding process for new team members.
Skill Assessment and Development	HRM identifies the existing skills within the project team and assesses any skill gaps. Training plans, workshops, and professional development opportunities are organized to enhance the skills of team members and keep them up-to-date with the latest technologies.
Resource Allocation	HRM plays a role in allocating human resources to various project tasks. This includes managing team availability, workload distribution, and resource leveling to ensure efficient resource utilization.
Performance Management	HRM establishes performance metrics and evaluation processes to assess the performance of team members. Regular feedback and performance appraisals help identify areas for improvement and recognize top performers.
Conflict Resolution	HRM assists in managing conflicts and resolving issues that may arise within the project team. Effective communication and conflict resolution strategies help maintain a positive team dynamic.
Communication and Collaboration	HRM fosters open communication and collaboration among team members, stakeholders, and project managers. Clear communication channels and tools are established to facilitate information sharing and decision-making.

End of the table 1

1	2
Motivation and Engagement	HRM strategies, such as recognizing achievements, providing growth opportunities, and maintaining a positive work environment, contribute to team motivation and engagement.
Change Management	In the dynamic IT field, projects often involve changes in technology, processes, or organizational structure. HRM helps manage these changes by providing training, support, and communication to ensure a smooth transition.
Risk Management	HRM identifies and mitigates risks related to human resources, such as turnover, resource shortages, and skill gaps. Contingency plans are developed to address potential challenges that could impact the project team.
Legal and Ethical Considerations	HRM ensures compliance with labor laws, regulations, and ethical standards when managing the IT project team. This includes addressing issues related to confidentiality, data security, and intellectual property.
Knowledge Management	HRM supports the capture and dissemination of knowledge gained during the project. This includes creating documentation, sharing best practices, and facilitating knowledge transfer among team members.

IT organizations that, when solving the task of distributing work between performers, not only emphasize the structural approach, but also take into account the personnel approach, can focus on the level of commitment that employees demonstrate to their employer, which reflects their desire to work for the IT organizations [2].

For IT organizations working in the field of IT development, labor resources are «critical», generating a significant degree of uncertainty in the strategic planning of the project implementation process and leading to risks. This is, first of all, the risk of uncertainty in the composition of the working group at the project planning stage, the possibility of changing the composition of the group in the process of its implementation, changing the functional requirements of the customer, the unavailability of members of the working group. In addition, the disadvantage of the work distribution model according to the rule «the task is assigned to the performer who can perform it quickly and efficiently» is that in practice a new problem often arises: a set of certain tasks is performed by only one performer, and this performer becomes the carrier of the most valuable for the company experience, and with a long period of work – indispensable. The risk of business dependence [3] on a single employee in modern realities is a big IT organizational and financial problem.

It is important to have an approach to improve the performance of the human resources of an organization's IT project. Increasing the productivity of human resources in an IT organization's projects is a key challenge to achieving success and efficiency. Some of the ways that can be used to achieve this goal are shown in Figure 1 and Table 2.

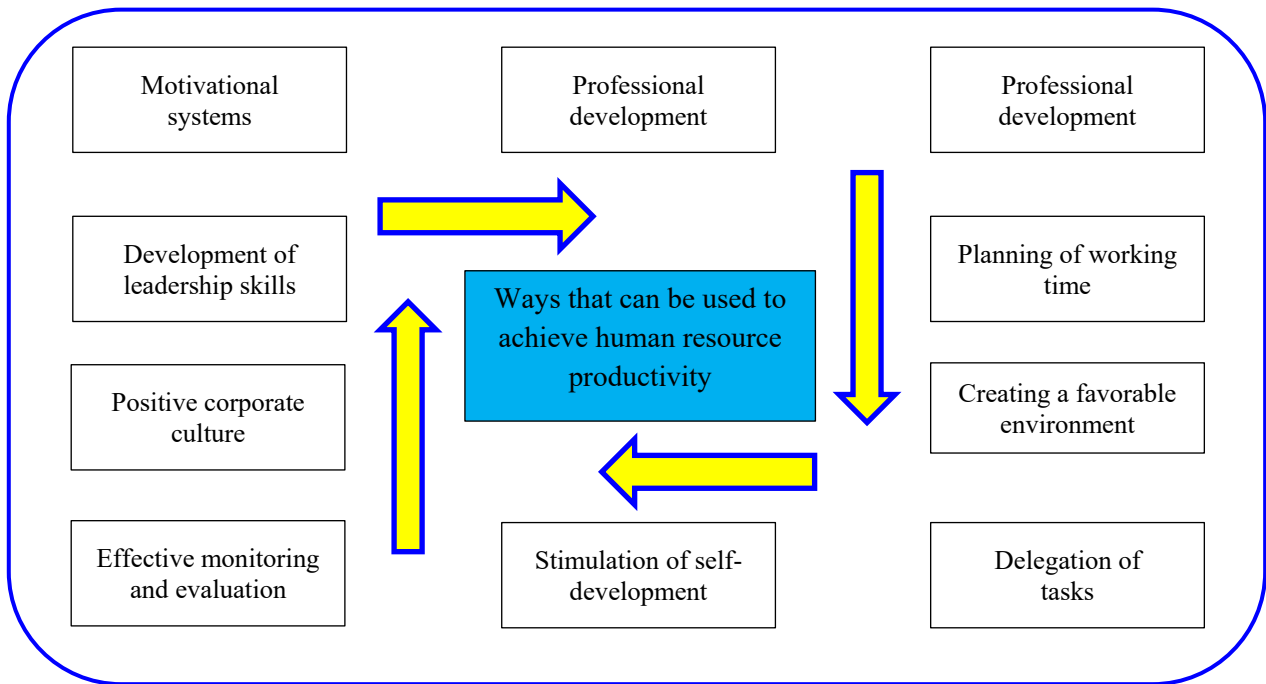


Fig. 1. Ways that can be used to achieve human resource productivity

Table 2 –Ways that can be used to achieve human resource productivity

No	Naming the way	Characteristic
1	2	3
1	Motivational systems	Development of motivational systems that stimulate and reward high productivity and successful contribution. This may include bonuses, premiums, promotion based on results and other forms of recognition.
2	Professional development	Providing opportunities for training and professional development of employees. The organization of trainings, seminars, online courses and other training initiatives can improve the technical and professional skills of the team.
3	Effective communication	Ensuring open and effective information exchange between team members, project managers and other stakeholders. Quality communication helps to avoid misunderstandings and ensures correct understanding of tasks and goals.

End of the table 2

1	2	3
4	Planning of working time	Setting a clear work schedule and planning tasks helps to avoid overload and ensures rational use of time.
5	Creating a favorable environment	Creating a working environment in which employees can feel comfortable and inspired. This may include the installation of comfortable equipment, spaces for recreation, opportunities for creativity, etc.
6	Delegation of tasks	Effective delegation of tasks based on the skills and expertise of employees allows you to distribute responsibility and ensure optimal use of resources.
7	Stimulation of self-development	Support for independent training and development of employees, including independent research of new technologies and methods.
8	Effective monitoring and evaluation	Installation of a performance monitoring system that allows timely identification of problems and shortcomings and makes corrections.
9	Positive corporate culture	Creating a culture that supports the values of employees, supports openness, innovation and cooperation.
10	Development of leadership skills	Support for the development of leadership skills of employees, which contributes to the improvement of work IT organization and team cooperation.

## References

1. Bersin J. The Myth of the Bell Curve: Look for the Hyper-Performers. Forbes. URL: <https://www.forbes.com/sites/joshbersin/2014/02/19/the-myth-of-the-bell-curve-look-forthe-hyper-performers/#642f488b6bca>

2. Ziuziun V. Importance of personnel selection in personnel management of an IT organization. *2-nd International Scientific and Practical Internet Conference «Global Society in Formation of New Security System and World Order»*. July 27–28, 2023. P. 41–42.

3. Ziuziun V. Analysis of possible risks in human resources management in IT companies. *5-th International Scientific and Practical Internet Conference «Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Summer Debates»*. August 3–4, 2023.

**Баженов В.**

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

**ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ  
ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗВИТКУ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ  
ВЕЛИКИХ СИСТЕМ ЕНЕРГЕТИКИ**

*The issues of developing methods for optimizing the development of electrical networks of modern power systems that provide an effective solution to the problem of development, the fulfillment of technical and resource limitations in the form of equalities and inequalities are considered. The proposed method of choosing the optimal configuration of electrical networks that uses algorithms for solving the transport problem, has a fairly high level of convergence, resistance to the choice of initial approximations.*

У процесі оптимізації розвитку електричних мереж енергосистем обираються напруга та конфігурація мереж, установлюється черговість спорудження об'єктів систем енергетики.

Нехай задані місця розташування електростанцій, кожна з яких генерує потужність  $a_i$ , де  $i=1,2,\dots,I$ . Крім того, задані навантажувальні пункти, потреба в потужності яких становить  $b_j$ , де  $j=1,2,\dots,J$ . Передбачається, що передача електричної енергії здійснюється тільки від пунктів генерації потужності (електростанцій) до пунктів споживання. Функція дисконтованих витрат на транспорт енергії від електростанцій до споживачів може бути записана у вигляді

$$Z = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J C_{ij} x_{ij},$$

де  $C_{ij}$  – питома вартість транспорту енергії від  $i$ -ї електростанції до  $j$ -го споживача;  $x_{ij}$  – потужність, що передається від  $i$ -ї електростанції до  $j$ -го споживача. Задача вирішується за наявності обмежень потужності у вузлах

$$\sum_{j=1}^J x_{ij} = a_i, \quad i=1,2,\dots,I \quad \sum_{i=1}^I x_{ij} = b_j, \quad j=1,2,\dots,J.$$

Розв'язання транспортної задачі починається з отримання прийнятного плану, що має відповідати розглянутій системі обмежень. У транспортній задачі процес знаходження мінімуму функції  $Z$  будують за допомогою симплекс-множників  $U_1, U_2, \dots, U_I$  і  $V_1, V_2, \dots, V_J$ . Симплекс-множники на кожному кроці процесу оптимізації обирають таким чином, щоб виконувалася конкретна умова. Вираз для розрахунку нових значень коефіцієнтів транспортної матриці:

$$Z = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J C_{ij} x_{ij} - \sum_{i=1}^I U_i \left( \sum_{j=1}^J x_{ij} - a_i \right) - \sum_{j=1}^J V_j \left( \sum_{i=1}^I x_{ij} - b_j \right).$$

Ця умова може бути записана у вигляді

$$Z - \sum_{i=1}^I U_i a_i - \sum_{j=1}^J V_j b_j = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (C_{ij} - U_i - V_j) x_{ij} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \bar{C}_{ij} x_{ij}.$$

Оскільки нові значення коефіцієнтів матриці за умови базисних змінних дорівнюють нулю, а значення змінних, не включених у базис, також дорівнюють нулю, справедливе таке співвідношення:  $\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \bar{C}_{ij} x_{ij} = 0$ .

Звідси отримуємо

$$Z = \sum_{i=1}^I U_i a_i + \sum_{j=1}^J V_j b_j.$$

Після розрахунку значень усіх множників виду  $U_i$  і  $V_j$  можуть бути знайдені коефіцієнти  $\bar{C}_{ij}$  для змінних, що не включені в базис. Якщо для змінних цього типу справедливе співвідношення  $C_{ij} \geq 0$ , то оптимальний план знайдений. Якщо хоча б один з коефіцієнтів менший за нуль, введення відповідної змінної в базис, що приводить до її зростання, викликає зменшення функції  $Z$ , і тому процес оптимізації має бути продовжений.

У цьому разі з числа негативних коефіцієнтів матриці обирають коефіцієнт, що має найменше значення  $\bar{C}_{mn}$ . Відповідній змінній надають значення  $\theta$ . Тоді для збереження балансу у відповідному рядку  $m$  і стовпці  $n$  які-небудь базисні змінні змінюють на  $-\theta$ . Це викликає зміну інших базисних змінних на  $+\theta$ .

Оскільки значення будь-якої змінної не може бути меншим за нуль, максимальне значення  $\theta$  дорівнює мінімальному значенню змінних, що внаслідок виправлення зменшуються:

$$\theta = \min \left\{ x_{ij} / \bar{x}_{ij} = x_{ij} - \theta, i = 1, 2, \dots, I; j = 1, 2, \dots, J \right\}.$$

Після внесення  $\theta$  функція  $Z$  зменшується на  $|C_{mn}|\theta$ .

Далі для нових значень змінних  $x_{ij}$  необхідно знову визначити симплекс-множники й знову розрахувати значення коефіцієнтів  $\bar{C}_{ij}$ . Процес продовжується доти, доки не буде знайдений оптимальний план.

Алгоритм вирішення транспортної задачі може бути записаний у такому вигляді.

1. З-поміж незаповнених комірок транспортної матриці знаходять комірку з найменшим значенням питомої вартості транспорту енергії

$$C_{mn} = \min \{C_{ij} / i = 1, 2, \dots, I; j = 1, 2, \dots, J\}.$$

2. Якщо  $a_m > b_n$ , у незаповнені комірки транспортної матриці додають такі значення змінних

$$x_{in} = \begin{cases} 0, & i = 1, 2, \dots, m-1, m+1, \dots, I; \\ b_n, & i = m; \end{cases}$$

$$\bar{b}_n = 0 \text{ та } \bar{Q}_m = a_m - b_n.$$

Якщо ні, тоді

$$x_{mj} = \begin{cases} 0, & j = 1, 2, \dots, n-1, n+1, \dots, J; \\ a_m, & j = n; \end{cases}$$

$$\bar{a}_m = 0 \text{ та } \bar{b}_n = b_n - a_m.$$

3. Чи всі комірки транспортної матриці заповнені? Якщо так, переходять до п. 4 алгоритму; якщо ні, тоді до п. 1.

4. Розраховують значення симплекс-множників виду  $U_i$  і  $V_j$ . Для цього приймають значення одного з множників рівним нулю та розв'язують систему рівнянь, кожне з яких  $C_{ij} = U_i + V_j$  відповідає базисній змінній.

5. Якщо для нових значень коефіцієнтів, що відповідають змінним, не включеним у базис, виконується нерівність  $\bar{C}_{ij} \geq 0$ , тоді оптимальний план знайдений і переходять до п. 8 алгоритму; якщо ні, тоді переходять до п. 6.

6. Визначають негативний коефіцієнт транспортної матриці, що має найменше значення

$$\bar{C}_{mn} = \min \{ \bar{C}_{ij} / \bar{C}_{ij} < 0, i = 1, 2, \dots, I; j = 1, 2, \dots, J \}.$$

7. Знаходять виправлення  $\theta$  до змінної  $x_{mn}$ . З цією метою змінній  $x_{mn}$  привласнюють значення  $\theta$ , базисні змінні стовпця  $n$  і рядка  $m$  змінюють на величину  $-\theta$ . Оскільки мають виконуватися умови балансу потужності,

це викликає зміни базисних мінних. З умови (4.29) визначаємо виправлення  $\theta$ .  
Переходимо до п. 4 алгоритму.

8. Кінець.

Розв'язання транспортної задачі в класичному вигляді дає змогу визначити оптимальні потоки потужності по припустимих лініях зв'язку.

Алгоритми рішення транспортної задачі можуть бути застосовані й у разі, якщо в енергосистемі існує резерв потужності, тобто можливості генерації потужності перевищують її потребу  $\sum_{i=1}^I a_i > \sum_{j=1}^J b_j$ .

Для рішення розглянутої задачі в транспортну матрицю додається 0-й стовпець, елементи якого відповідають резерву потужності на кожній електростанції. Водночас

$$\sum_{i=0}^I x_{i0} = \sum_{i=1}^I a_i - \sum_{j=1}^J b_j.$$

Коефіцієнти питомої вартості транспорту енергії виду  $C_{i0}$  дорівнюють нулю.

Для розв'язання можна взяти до уваги питому вартість генерації потужності на кожній електростанції. У цьому разі коефіцієнти  $C_{ij}$  обчислюються за формулою  $C_{ij} = C'_{ij} + C_i$ , де  $C'_{ij}$  – питома вартість передачі потужності по лініях мережі;  $C_i$  – питома вартість генерації потужності на  $i$ -й електростанції.

Розв'язання транспортної задачі в розглянутій постановці дає змогу визначити оптимальні потужності електростанцій та оптимальні потоки потужності по прийнятних лініях мережі.

## Література

1. Баженов В.А. Моделювання електричної мережі при оптимізації розвитку енергосистем. *Технічна електродинаміка. Тематичний випуск. Проблеми сучасної електротехніки*. Частина 5. К.: Ін-т електродинаміки НАН України, 2006. С. 9–12.
2. Баженов В.А. Моделі раціонального розвитку енергосистем. Навч. посібник. Київ: 1984. 100 с.
3. Кузнецов В.Г., Тугай Ю.И., Баженов В.А. Оптимізація режимів електричних мереж. – Київ: Наукова думка, 1992. 216 с.

**Безкоровайний В., Безугла Г.**

*Харківський національний університет радіоелектроніки*

## **ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ РОЗПОДІЛУ ПАКЕТІВ РОБІТ У ПРОЦЕСАХ РЕІНЖИНІРИНГУ СЕРВІСНИХ СИСТЕМ**

*A new solution to the scientific and applied problem of increasing the efficiency of technological systems was obtained. A model of the task of distributing work packages according to indicators of material (financial) costs, productivity and quality of work execution into elements with different functional and cost characteristics is proposed. The software implementation of the model was carried out using a package of simulated statistical modeling programs.*

Динаміка зовнішнього середовища сучасних технологічних систем, що використовуються в різних сферах людської діяльності, на певному етапі потребують необхідності їх реінжинірингу. Однією зі специфічних задач для таких систем є задача розподілу робіт між виконавцями. Здебільшого такі задачі можуть бути зведені до класичної задачі про призначення або задач про призначення з додатковими умовами. На практиці особливості багатьох технологічних систем не задовольняють умов моделі класичної задачі розподілу робіт [1]: метою може бути пошук максимуму цільової функції; імовірна наявність кількох цільових функцій; кількість робіт може не дорівнювати кількості виконавців; є ймовірність існування заборони на призначення деяких робіт певним виконавцям; матеріальні (фінансові), часові витрати, інші параметри процесу можуть бути недетермінованими. З огляду на це актуальним є науково-прикладне завдання підвищення ефективності технологічних систем способом розроблення аналітико-імітаційної моделі циклічного розподілу пакетів робіт за множиною показників з урахуванням завантаженості виконавців і неповної визначеності параметрів процесу [2].

Розглядається система, у якій технологія виконання пакетів робіт містить три фазм. Пакети надходять на вхід системи у випадкові моменти часу. На першій фазі супервізор за показниками витрат, оперативності та якості здійснює розподіл  $n = \text{var}$  робіт пакету різної спеціалізації між  $r \geq n$  виконавцями різної кваліфікації. Витрати, час та якість виконання робіт залежать від кваліфікації виконавця і є випадковими величинами із заданими законами розподілу. На третій фазі здійснюється агрегація виконаних робіт пакету.

Формалізовано задачу призначення  $r$  виконавців системи на виконання  $n$  робіт пакету за показниками матеріальних (фінансових) витрат, часу на виконання робіт (продуктивність системи) та якості виконання всього пакету робіт. Здійснивши попередні перетворення, можна отримати квадратну матрицю платежів і перейти до традиційної задачі для  $r = n$ . Тоді цільова функція загальних матеріальних (фінансових) витрат на виконання пакету робіт може бути подана в такому вигляді:

$$k_1(x) = c_{\Delta} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min_x, \quad (1)$$

де  $c_{\Delta}$  – сумарні витрати матеріальних ресурсів на першій і третій фазах;  $n$  – кількість робіт і виконавців;  $a_{ij}$  – витрати на виконання  $i$ -ї роботи  $j$ -м виконавцем;  $x = [x_{ij}]$ ,  $i, j = \overline{1, n}$  – матриця призначення ( $x_{ij} = 1$ , якщо робота  $i$  призначена виконавцю  $j$ ;  $x_{ij} = 0$  – в іншому разі);  $c_{ij} = (c_{ij}^o + c'_{ij})$ ,  $i, j = \overline{1, n}$  – загальні витрати на виконання  $i$ -ї роботи  $j$ -м виконавцем;  $c_{ij}^o$  – витрати на перехід до виконання поточної роботи після виконання роботи попереднього пакету;  $c'_{ij}$  – номінальні витрати на виконання  $i$ -ї роботи  $j$ -м виконавцем.

З огляду на паралельне незалежне виконання робіт другої фази показником оперативності системи пропонується обрати час виконання пакету з максимальною за тривалістю роботою другої фази:

$$k_2(x) = \tau_{\Delta} + \max_i \{ \tau_{ij} x_{ij} \} \rightarrow \min_x, \quad (2)$$

де  $\tau_{\Delta}$  – час виконання робіт пакету на першій і третій фазах;  $\tau_{ij} = (\tau_{ij}^o + \tau'_{ij})$ ,  $i, j = \overline{1, n}$  – загальні витрати часу виконання  $i$ -ї роботи  $j$ -м виконавцем;  $\tau_{ij}^o$  – час на перехід до виконання поточної роботи після виконання роботи попереднього пакету;  $\tau'_{ij}$  – номінальний час виконання  $i$ -ї роботи  $j$ -м виконавцем.

Для оцінювання якості виконання робіт на другій фазі пропонується використати мінімальне її значення серед усіх робіт пакету:

$$k_3(x) = \min_i \{ q_{ij} x_{ij} \} \rightarrow \max_x, \quad (3)$$

де  $q_{ij}$  – якість виконання  $i$ -ї роботи  $j$ -м виконавцем.

Із застосуванням згортки функцій корисності  $\xi_l(x)$  локальних критеріїв  $k_l(x)$ ,  $l = \overline{1, 3}$  (1)–(3) математичну модель багатокритеріальної задачі

розподілу й виконання пакетів робіт пропонується подати в такому вигляді [3–4]:

$$\left\{ \begin{array}{l} P(x) = \sum_{l=1}^3 \lambda_l \xi_l(x) \rightarrow \max_x, \\ \sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, j = \overline{1, n}; \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, i = \overline{1, n}; x_{ij} \in \{0, 1\}, i, j = \overline{1, n}. \end{array} \right. \quad (4)$$

Зважаючи на ймовірнісний характер вхідного потоку пакетів робіт і час їх виконання на другій фазі, обчислення значень цільової функції (4) пропонується здійснювати з використанням імітаційного моделювання, подаючи технологічну систему як трифазну багатоканальну систему масового обслуговування (СМО, Q-схему). Для розв’язання загальної задачі запропоновано використати методологію аналітико-імітаційного статистичного моделювання [5].

Розроблений моделювальний алгоритм передбачає відтворення основних етапів руху пакету та його окремих робіт через систему: надходження чергової заявки (пакету робіт); перебування заявки на першій фазі (зайняття місця в черзі, зайняття каналу, звільнення місця в черзі, розподіл за угорським алгоритмом сімейства заявок для виконання каналами другої фази, звільнення каналу); перебування сімейства заявок на другій фазі; перебування об’єднаної заявки (пакету) на третій фазі; обчислення для заявки значень локальних критеріїв якості (4), (6)–(7); збір статистики щодо часу обслуговування заявок, стану черг, каналів тощо; статистичне та аналітичне оброблення результатів моделювання (визначення кількості обслугованих заявок, оцінок показників витрат, продуктивності та якості виконаних робіт, характеристик черг та каналів).

Програмна реалізація розробленого моделювального алгоритму дає змогу отримувати необхідні результати, точність яких зростатиме зі збільшенням кількості експериментів. У процесі вибору початкових умов моделювання пропонується скористатися аналітичними співвідношеннями, що допомагають наближено оцінити завантаження каналів і довжини відповідних черг. Для оцінювання похибки результатів  $\varepsilon$  після проведення  $N$  експериментів і необхідної кількості експериментів  $N^*$  пропонується використати відомі співвідношення:

$$\varepsilon = t_\alpha \sigma / \sqrt{N}, \quad N^* = t_\alpha^2 \sigma^2 / \varepsilon^2, \quad (5)$$

де  $t_\alpha$  – табличний параметр (квантиль нормального розподілу ймовірностей для заданого рівня достовірності  $\alpha$ );  $\sigma$  – середньоквадратичне відхилення оцінки  $\bar{\tau}$ .

Для зменшення дисперсії отримуваних оцінок пропонується відкидати початкову статистику, зберігаючи стан каналів і зайнятість відповідних черг. Визначення умов автоматичної зупинки модельного експерименту пропонується здійснювати після виконання  $N^*$  експериментів (5).

Програмна реалізація запропонованого алгоритму була здійснена з використанням пакету програм імітаційного статистичного моделювання. Результати експериментів дали змогу визначати характеристики технологічних об'єктів як СМО з різною кількістю каналів і різними законами розподілу потоку пакетів робіт і часу виконання різних робіт.

Запропоновані рішення задач тактичного планування комп'ютерних експериментів допомагають отримувати результати необхідної точності та достовірності. Практичне використання запропонованих моделей дає змогу завдяки врахуванню зайнятості каналів і витрат на їх переналагодження після виконання попередніх робіт отримувати більш ефективні рішення задач їх розподілу.

Напрями подальших досліджень: розроблення технології імплементації запропонованих засобів моделювання процесів розподілу й виконання пакетів робіт у системи керування, проєктування чи реінжинірингу технологічних систем; створення математичних моделей і методів підтримки прийняття рішень з оптимізації технологічних систем в умовах неповної визначеності витрат і переваг особи, що приймає рішення.

## Література

1. Lelyakova, L., Kharitonova, A., Chernyshova G. (2017), «Applied Assignment Problems (Models, Solution Algorithms)», *Bulletin of Voronezh State University: System Analysis and Information Technology*, No. 2, P. 22–27.
2. Beskorovainyi, V., Bezuhla, H., Cholombytko, D. (2022), «Mathematical models of the cyclic work package distribution task», *Innovative integrated computer systems in strategic project management*, Riga: ISMA. P. 7–15.
3. Petrov, E., Beskorovainyi, V., Pisklakova, V. (1997), «Formation of Utility Functions of Particular Criteria in Problems of Multi Criteria Estimation» [«Formirovanie funktsiy poleznosti chastnyih kriteriev v zadachah mnogokriterialnogo otsenivaniya»], *Radio Electronics and Informatics*, No. 1. P. 71–73.
4. Beskorovainyi, V. (2017), «Parametric synthesis of models for multicriterial estimation of technological systems», *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 2 (2). P. 5–11.
5. Самостян, В. (2020) Ефективне використання підходів для імітаційного моделювання логістичних процесів. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*, №2(15). С. 127–133.

**Борисов О., Данченко О., Сердюк І.**

*Черкаський державний технологічний університет*

## **ОСОБЛИВОСТІ ІТ-ПРОЄКТІВ ПРОДУКТОВИХ КОМПАНІЙ**

*The thesis presents one of the types of IT projects, namely a project whose product the IT company develops and improves over the course of several years. Such IT companies are called product companies. Features of the development of such products and projects are shown. The development time during which a new, improved product prototype is created is called an iteration. It is shown that due to long-term development, the main risk is the timely updating of the project team, its training and induction to ensure uninterrupted development.*

Визначення підходу до управління ІТ-проєктом залежить від характеристик цього проєкту та його особливостей [1]. Одне з класичних визначень проєкту сформулював Р. Арчибальд: «Проєкт – це комплекс зусиль, що здійснюються з метою отримання конкретних унікальних результатів у межах визначеного часу та затверженого бюджету, який виділяється на оплату ресурсів, що використовуються або споживаються під час роботи проєкту» [2]. Таке визначення для проєктів, що виробляють продуктивні ІТ-компанії, потребує деяких уточнень.

Першою відмінністю є мета такого проєкту – розроблення й технічна підтримка продукту компанії, який постійно вдосконалюється та оновлюється протягом років і потенційно не є обмеженим у часі [3]. Часові обмеження можуть стосуватися лише певної фази (або стадії) проєкту, яку називають ітерацією. За час ітерації буде створений новий (поточний) прототип продукту з розширеним функціоналом, але не весь продукт загалом. Продуктом проєкту спочатку є функціональна версія системи, тобто це найперший прототип продукту, а надалі – регулярні оновлення системи з виправленням помилок, розширенням функціоналу тощо.

Ще одна відмінність полягає в роботі з бюджетом і ресурсами [4]. На відміну від «класичних» проєктів, обмежених у часі, їх бюджет планується заздалегідь на весь термін проєкту з огляду на необхідні ресурси. Відповідно, і бюджет проєктів продуктивних компаній неможливо спрогнозувати завчасно на роки вперед [5].

Компанія, у якій працює автор, розробляє ПЗ для управління нерухомістю та зацікавлена увійти до ніші ПЗ для управління готельним бізнесом. За результатами аналізу, проведеного компанією, було визначено, що після

зняття обмежень, пов'язаних з епідеміологічною ситуацією, значно зростатиме попит на туристичні послуги, зокрема на послуги розміщення мандрівників. Завдяки цьому попит на системи управління готельними закладами також значно підвищиться. Метою проєкту є розроблення та підтримка системи управління готелем, що матиме необхідний для подібних систем функціонал та потребуватиме мінімально можливого обсягу обчислювальних потужностей. Кінцевим результатом проєкту має бути мікросервісна система, що передбачає сервіс бронювання, сервіс управління цінам послуг; також продукт має бути інтегровано з модулями, які вже присутні в діючому готелі: модулі складського управління, управління персоналом, управління клієнтською базою.

Для проєктування системи побудовано діаграму прецедентів верхнього рівня (рис. 1)

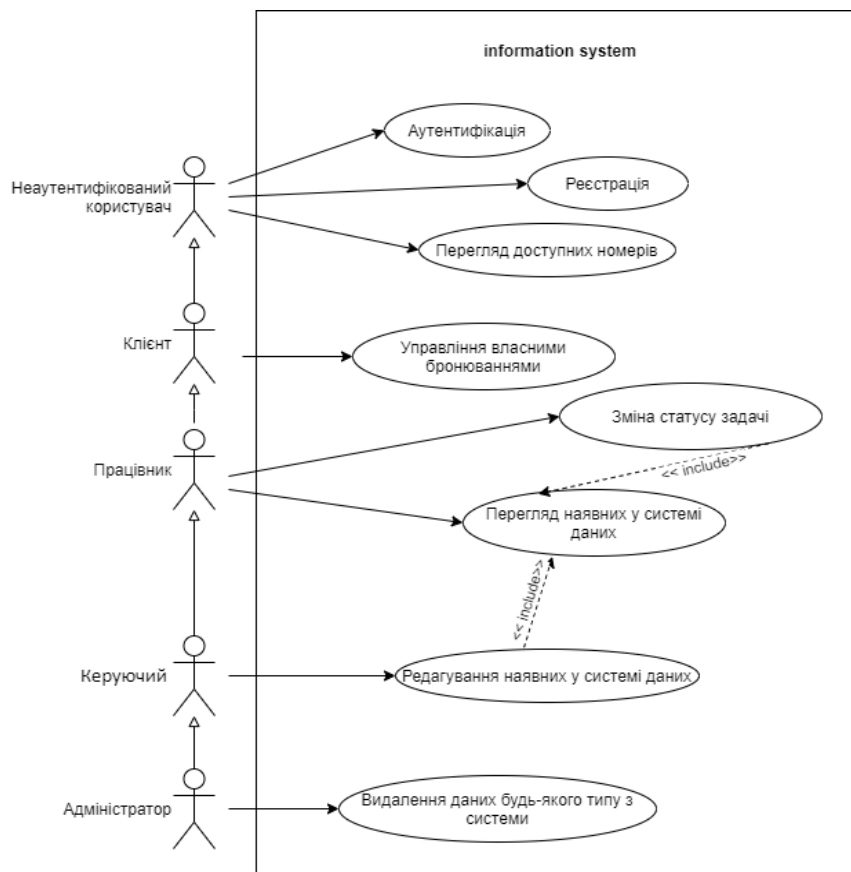


Рис. 1. Діаграма прецедентів верхнього рівня

На основі вимог до продукту розроблено макети користувацького інтерфейсу продукту, приклад яких наведено на рис. 2. Оскільки компанія прогнозує успішне продовження проєкту, цей продукт стане одним із продуктів компанії та потребуватиме тривалого розвитку й підтримки.

Тому необхідно завчасно закласти передумови для його успішного масштабування. З огляду на це в проєкт було призначено команду, що

в подальшому буде спроможна масштабуватись у стислі терміни. Структура команди зображена на рис. 3.

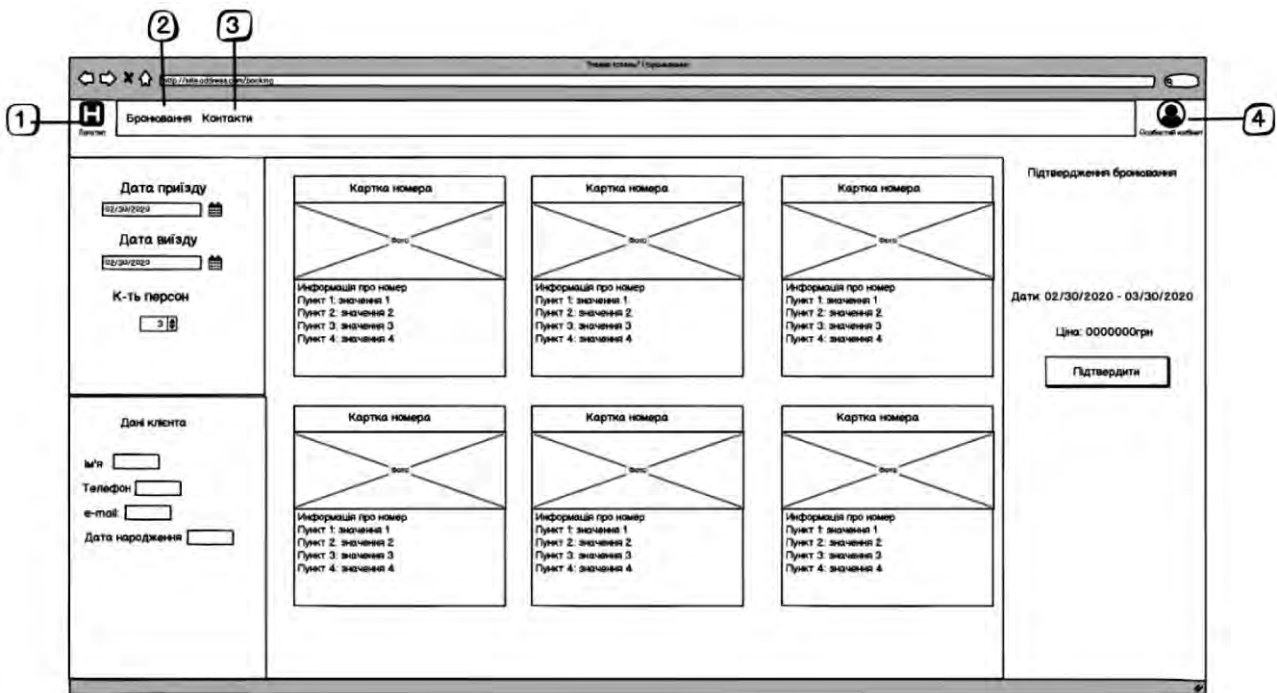


Рис. 2. Макет сторінки бронювання

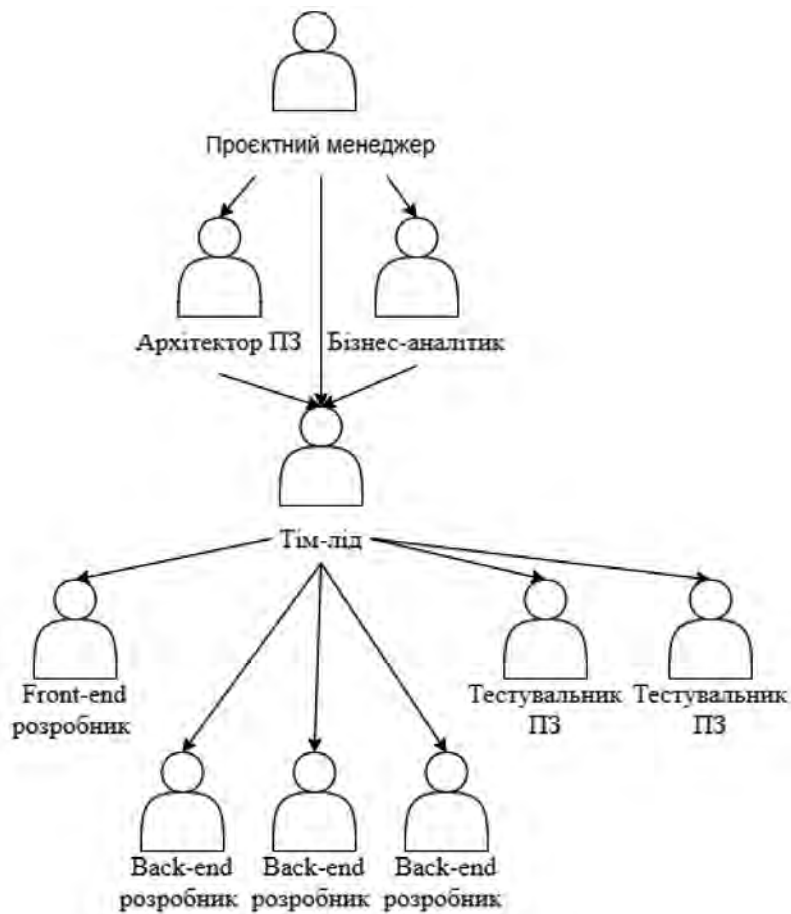


Рис. 3. Структура команди проєкту

Для кращого розуміння ролей кожного учасника команди сформовано матрицю відповідальності. Зазначимо, що для проєктів окресленого типу мета та завдання плануються лише на поточну ітерацію, під час якої створюватиметься поточний прототип проєкту, а також критерії їх досягнення. Крім того, визначається технологія розроблення продукту поточної ітерації проєкту, його загальна структура, вузли та інтерфейси взаємодії між ними.

Процеси управління строками та змістом також поширювалися лише на поточну ітерацію. В управлінні командою була продемонстрована організаційна структура проєкту з ілюстрацією ієрархії його працівників. Ця структура є основою для розрахунку вартості проєкту, яка також визначалася виключно для поточної ітерації.

Аналогічно управління ризиками, якістю та стейкхолдерами розроблялося лише для поточної ітерації. Зазначимо, що деякі наскрізні процеси можуть бути сталими впродовж усього проєкту, але мають уточнюватися для кожної поточної ітерації.

У підсумку необхідно зауважити, що основним ризиком для успішного продовження проєкту є нестача кваліфікованої робочої сили (протягом тривалого часу, рік і більше). Для запобігання такому ризику запропоновано модернізувати наявний підхід до навчання й адаптації нових співробітників. Це дасть змогу підвищити рівень кваліфікації молодих фахівців і зменшить додаткове навантаження на досвідчених робітників, що беруть участь у їх навчанні.

## Література

1. Борисов О.В., Данченко О.Б., Харута В.С. Технологія вибору ефективної методології управління ІТ-проєктом. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». 12 Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами.* 2022. № 2(6). С. 7–13.

2. Russell D. Archibald, *Managing High-Technology Programs and Projects*, Third Edition. Wiley, 2003. 34 с.

3. Sriram Narayan, *Products Over Projects*. URL: <https://martinfowler.com/articles/products-over-projects.html>

4. Борисов О.В., Данченко О.Б., Мисник Б.В. Особливості ресурсного управління продуктовими ІТ-проєктами. *Управління проєктами у розвитку суспільства.: тези доповідей.* Київ : КНУБА, 2023. С. 14–20.

5. Introduction to product development methodologies. URL: <https://www.aha.io/roadmapping/guide/product-development-methodologies>

**Булавін Д., Петренко В.**

*Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро, Україна*

## **ІНТЕГРАЦІЙНЕ ПРОЄКТНЕ УПРАВЛІННЯ В ХАРЧОВІЙ ГАЛУЗІ**

*The work deals with the urgent issues of improving the integration competence of enterprises and managers who know how to design effective ways of developing trade networks. It was emphasized that the company's strategy is built based on the developed mission, and the correct strategy will ensure the effective development of the company on the market. It is noted that the process of strategic management ends with the stage of tactical management of the company's activities by forming a portfolio of innovative projects.*

Нині, коли Україна вже отримала статус кандидата на вступ до ЄС, перед державою постають складні економічні, політичні й соціальні завдання, зокрема особливо актуальним є вдосконалення інтегральної компетентності підприємців і менеджерів. Існує ймовірність того, що після завершення війни харчова галузь України буде відчувати гострий дефіцит менеджерів, які вміють проектувати ефективні шляхи розвитку торговельних мереж. Уже сьогодні мережні форми бізнесу властиві майже всім рівням господарських систем, і швидкі зміни функціонування організації, складність пристосування до умов українського ринку потребують уміння швидко адаптуватися до зовнішніх змін.

Стратегію підприємства будують з огляду на розроблену місію. Важливо розробити правильну стратегію, що забезпечить ефективний розвиток підприємства на ринку. Процес стратегічного керування завершується етапом тактичного управління діяльністю шляхом формування портфеля інноваційних проєктів. Їх реалізація дасть змогу підприємству зберігати конкурентоспроможність на ринку. Портфельне управління насамперед вирішує завдання оптимального впровадження інноваційних проєктів. Установлення пріоритетів реалізації проєктів визначає здатність підприємців аналізувати проєкти з позиції їх узгодженості із загальною стратегією розвитку підприємства [1]. Ефективним результатом буде формування такого портфеля проєктів розвитку, що максимізує сумарний приріст капіталу від реалізації портфеля [2].

Підприємливість в Державному стандарті базової освіти визначена як «ініціативність, спроможність використовувати можливості та реалізовувати

ідеї, перетворюючи їх на цінності для інших, уміння вирішувати проблеми, готовність брати відповідальність за власні рішення, здатність працювати в команді заради планування та здійснення проєктів, які мають суспільну або комерційну цінність» [3].

Підприємець – це людина, яка професійно керує фірмою для збереження її основних функцій; це також особа, що має право приймати управлінські рішення та відповідати за них. Сучасний підприємець сприймається як ефективний керівник, якому властиві системне мислення та широкий кругозір у питаннях внутрішньої інтеграції компанії та її адаптації до змін зовнішнього середовища. Важливо, щоб підприємець мав високі комунікативні якості, не боявся ризикувати, умів розробляти та реалізувати інноваційні проєкти. Одним із ключових аспектів підприємницького мислення є навички ефективного управління проєктом в мінливому середовищі, уміння інтегрувати спільні цілі як важіль для втілення інновацій. Саме тому інтеграція розглядається як одна з основних функцій проєктного менеджменту. Проєктно орієнтоване управління – це інструмент розкриття можливостей розвитку системи завдяки навичкам планування та досвіду застосування базових проєктних компетенцій [4]. Ефективна інтеграція вимагає організаційних, адміністративних умінь в управлінні людьми. Для успішного керування інтеграцією проєктні менеджери мають розвивати в собі інтегральне мислення.

Першим кроком у процесі управління інтеграцією є опис місії – аналіз контексту й визначення мети та призначення існування організації.

Другий крок – аналіз взаємозв'язків, тобто дослідження взаємовпливу цілого (організації загалом) і його частин (окремих підрозділів), а також установлення взаємин і інтересів зацікавлених сторін.

Третій крок – техніко-економічне обґрунтування, що визначає здійсненність описаної місії на основі аналізу статистичних даних.

І четвертий крок – це розроблення альтернативних сценаріїв, які оптимізують реалізацію портфеля проєктів за допомогою моделювання. Отже, управління інтеграцією – це практична діяльність, що передбачає всі описані кроки, за результатами яких на першому етапі розробляється інтеграційний план підприємства.

Планується також розробити модель підвищення інтеграційної зрілості підприємства для забезпечення ефективної реалізації проєктів створення нових продуктів. Зазначена модель на основі аналізу розбіжностей між поточним і запланованим становищем підприємства дасть змогу визначити зміст і пріоритетність проєктів з урахуванням фінансових можливостей підприємства.

У процесі управління підприємством конфлікт інтересів відбувається за ситуації, коли особисті вигоди ставляться вище за інтереси проєкту [5], або за умови використання службового становища для впливу на процес ухвалення рішень на свою користь, незалежно від їх дії на хід проєкту.

Конфлікт інтересів може виникнути з постачальниками, зацікавленими особами або будь-якими іншими учасниками проєкту та в будь-якій ситуації, яка має потенціал для зловживань. Конфлікт інтересів – це потенційна можливість отримати вигоду, коли особисті інтереси не збігаються з метою проєкту.

У будь-якій ситуації рішення необхідно приймати лише на підставі цілей проєкту, а не керуючись власними амбіціями або інтересами інших осіб. Менеджери не лише не мають приймати дарунки, зважати на протекції або обіцянки особистої вигоди в обмін на сприятливе рішення, але й самі не повинні пропонувати дарунки або впливати на інших осіб з метою змінити їхні рішення.

Подальші дослідження цієї проблеми передбачають розроблення конкретних методів і моделей для формування портфеля проєктів розвитку харчової галузі.

## Література

1. Бушуєв С.Д., Гиба М.І. Часова оптимізація портфеля реальних інвестиційних проєктів. *Управління проєктами та розвиток виробництва: зб. наук. пр.* Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля. № 2(22), 2007. С. 36–47.
2. The Standard for Portfolio management. Project Management Institute, Inc. Four Campus Boulevard Newtown Square, Pennsylvania USA, 2008. 203 p.
3. Міністерство освіти та науки України. Проєкт державного стандарту базової середньої освіти (4 березня 2020 року). <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-proponuye-dlya-gromadskogo-obgovorennya-proyekt-derzhavnogo-standartu-bazovoyi-serednoyi-osviti>
4. Jang, Identifying 21st Century STEM Competencies Using Workplace Data. *Journal of Science Education and Technologies*. 2016. Vol. 25, P. 284–301. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9593>
5. Бушуєв С.Д. Динамічне лідерство в управлінні проєктами: монографія. Київ. Наук. світ, 1999. 312 с.

Гайдаєнко О.<sup>1</sup>, Меліксетов О.<sup>1</sup>, Штельмах С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова, м. Миколаїв

<sup>2</sup>Черкаський державний технологічний університет

## **ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТНИМИ ТА ОПЕРАЦІЙНИМИ РИЗИКАМИ В ТОРГОВЕЛЬНІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ**

*In today's conditions, the implementation of information technology takes on an important role in ensuring the effectiveness of the trading organization. The authors reviewed modern information technologies for managing project and operational risks in a trading organization. It was revealed that there is a need to develop models, methods and information tools for integrated management of project and operational risks in a trading organization.*

В умовах сьогодення розробка та впровадження інформаційних технологій набуває важливої ролі в забезпеченні підвищення ефективності діяльності будь-якої організації, зокрема й торгівельної. Їхнє впровадження дозволяє зосередити увагу на тенденціях розвитку ринку, зниженні та посиленні конкуренції з метою отримання максимального прибутку [1].

Сучасні інформаційні системи управління спрямовані на збільшення можливостей та шляхів управління системою й покращення процесів керування компанією, що на кожному етапі управління зміцнюється впровадженням програмного забезпечення в сучасних ринкових умовах, є обставинами вдалого функціонування фірми в нинішніх умовах.

Крім того, діяльність будь-якої організації здійснюється в умовах турбулентності оточення як внутрішнього, так і зовнішнього, що, у свою чергу, може призводити до виникнення операційних та проєктних ризиків [2, 3]. Тому існує потреба у розробці моделей, методів та інформаційних засобів інтегрованого управління проєктними та операційними ризиками в торгівельній організації.

Метою даного дослідження є огляд інформаційних технологій управління проєктними та операційними ризиками в торгівельній організації.

Сталий розвиток компанії ґрунтується на уміннях, досвіді та підходах управління, а під час реалізації проєктів та програм розвитку організації віддзеркалюється процес переходу до нового етапу розвитку. При застосуванні

сталого розвитку проєкт виглядає як якась ідея, сприйняття, перспективний стан або потребує предмети для його впровадження та реалізації.

Основними ознаками проєкту є новизна, концептуальність, неповторність, адаптивність, кількісна вимірюваність, лімітованість часу та інші. Зважаючи на турбулентність оточення, особливої уваги заслуговує управління невизначеністю та ризиками.

До основних напрямів ризик-менеджменту відносяться такі: планово-попереджувальні роботи, які включають попередження можливих ризиків та їх планування за умов мінімізації рівня невизначеності; аналітичні роботи, які передбачатимуть своєчасне виявлення усіх загроз та небезпек на основі всебічного, глибокого аналізу інформації; оціночні роботи, які покликані провести адекватну повну оцінку всіх виявлених ризиків, визначення їх величин та можливих негативних наслідків для підприємства; операційні роботи, які включають розроблення програми, стратегії управління ризиками, формування таблиці рішень та вибір методів, інструментів, важелів управлінського впливу на ризики; контролюючі роботи, метою яких є здійснення постійного нагляду за динамікою виявлених ризиків та пошук прихованих (латентних) ризиків, а також контроль за процесом управління ризиками.

Практична реалізація цих робіт дозволить перетворити процес управління ризиками у безперервний, ефективний процес, який носитиме скоріше превентивний, а не реагуючий характер. А це забезпечить стабільні умови функціонування підприємства та високий рівень його безпеки.

Систему ризиків, що впливає на фінансово-економічну діяльність підприємств, доцільно розглядати за двома рівнями факторів зовнішнього та внутрішнього середовищ.

Факторами зовнішнього середовища, які можуть стати причиною виникнення підприємницьких ризиків є: фактори прямого впливу (особливості законотворчої політики у державі у сфері регулювання процесів здійснення підприємницької діяльності; непередбачуваність дій органів державної влади і органів місцевого самоврядування; зміни у податковій сфері; взаємовідносини із партнерами; рівень конкуренції на ринку функціонування; рівень злочинності та корупційних діянь у середовищі функціонування; фактори непрямого впливу (політична нестабільність; рівень науково-технічного розвитку; рівень економічної стабільності в державі; специфіка ринкової кон'юнктури; події міжнародного значення; ситуація, що склалась у навколишньому природному середовищі тощо.

Разом з тим, на специфіку і особливості настання підприємницьких ризиків впливають також і внутрішні фактори, які безпосередньо стосуються специфіки підприємницької діяльності суб'єкта господарювання.

До цих факторів відносять: рівень розвитку техніко-технологічної бази виробництва; рівень ефективності організації процесу виробництва; специфіка тактичного та оперативного планування, в основі яких покладено формування і реалізацію стратегії підприємницької діяльності; рівень забезпеченості ресурсами та ефективність їх використання у ході здійснення підприємницької діяльності; рівень якості і конкурентоспроможності продукції, яка виготовляється за результатами здійснення підприємницької діяльності; рівень продуктивності праці; рівень і специфіка оплати праці; специфіка витрат, пов'язаних із виробництвом продукції; рівень рентабельності підприємницької діяльності тощо.

В розрізі сучасної динаміки управління проектами можна зробити висновок, що роль інформаційних технологій збільшується, й саме вони здатні збільшити ефективність управління та зменшити частку незавершеності проєктів. Фактори інформаційних технологій: адаптація до змін, управління ресурсами, робочою командою, комунікацією, обмеженнями, мають значний вплив на проєкт.

При впровадженні інформаційних технологій, компанії мають змогу вдало керувати проєктами, налагоджувати зв'язок між учасниками проєкту, знаходити та оперативно реагувати на відхилення, складати звітність по всім етапам проєкту та мати змогу швидко здійснювати контроль [1].

У роботі [2] розроблена інформаційна технологія, яка дозволяє реалізувати будівництво складних енергетичних об'єктів за найменш ризикованою топологією сітьового графіку проєкту, розклад виконання робіт якого буде мінімальним за критерієм ризику збільшення часу виконання і обсягу проєкту. Результати цього дослідження стануть у нагоді в процесі розроблення інформаційних засобів управління проєктними та операційними ризиками в торгівельній організації.

У роботі [4] розроблена інформаційна технологія інтегрованого протиризикового управління науковими проєктами в умовах невизначеності та переходу до циркулярної економіки, яка в умовах невизначеності дозволяє керівнику наукового проєкту та його команді реалізувати розроблену автором методологію інтегрованого протиризикового управління науковими проєктами в умовах невизначеності та переходу до циркулярної економіки з метою забезпечення успішної та своєчасної реалізації наукового проєкту

для задоволення потреб його стейкхолдерів. Результати цього дослідження стануть підґрунтям для розробки інформаційних засобів управління проектними та операційними ризиками в торгівельній організації.

Автором у роботі [5] створено інформаційну модель медичного проєкту з точки зору управління якістю проєкту у межах ціннісного підходу, яка дозволяє вирішити ряд завдань, таких як: вибрати ті зміни в медичному проєкті, які забезпечуватимуть підвищення якості надання медичних послуг; ініціювати ті проєкти, які забезпечать необхідні зміни у якості надання медичних послуг; розробити такі схеми дій в ініційованих проєктах, які забезпечать необхідну модернізацію загальної системи якості надання медичних послуг. Означене дослідження стане у нагоді під час формування інформаційних зв'язків в процесі розробки інформаційних засобів управління проектними та операційними ризиками в торгівельній організації.

Отже, зважаючи на розглянуті у цьому дослідженні наукові праці та їхню актуальність, можна зробити висновок, що існує необхідність розробки моделей, методів та інформаційних засобів інтегрованого управління проектними та операційними ризиками в торгівельній організації.

## Література

1. Башинська І.О., Хрїстова А.В. Використання сучасних інформаційних технологій в управлінні проєктами. *Економічний журнал Одеського політехнічного університету*. Одеса: ОНПУ, 2017. № 1(1). С. 16–22. URL: <http://economics.opu.ua/ejopu/2017/No1/16.pdf>.

2. Данченко О.Б. Інформаційна технологія формування протиризикових розкладів робіт при будівництві складних енергетичних об'єктів: дис. канд. техн. наук : 05.13.06. Черкаси: Черк. держ. технолог. ун-т, 2000. 201 с.

3. Данченко О.Б. Методологія інтегрованого управління відхиленнями в проєктах. Автореф. дис... д-ра техн. наук. Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. Київ, 2015. 45 с.

4. Бедрій Д.І. Інтегроване протиризикове управління науковими проєктами в умовах невизначеності та переходу до циркулярної економіки: дис. д-ра техн. наук. Одеса: Держ. ун-т «Одеська політехніка», 2021. 431 с.

5. Гайдаєнко О.В. Інформаційна модель медичного проєкту. *Інформаційні управляючі системи та технології*. Матеріали VI міжнар. наук.-практ. конф. Одеса : ІУСТ, 2017. С. 340–342.

**Гринченко М., Москаленко В., Фонта Н.**

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»*

## **КОНЦЕПТУАЛЬНІ АСПЕКТИ АГЕНТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ОТОЧЕННЯ ІТ-КОМПАНІЇ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЯ ПРОЄКТІВ**

*The purpose of this work is to model the company's business environment in order to study its changes and the influence degree on the company's functioning and the composition of the IT project portfolio. It is proposed to use multi-agent modeling to construct a behavioral models of the company's business environment in the strategic period. The company, as an agent, learns to analyze its current KPI improvement strategy and look for an effective strategy, considering the changing external business environment.*

У розробленні своїх стратегічних планів компанія має ретельно проаналізувати бізнес-середовище та передбачити можливі зміни протягом стратегічного планового періоду. Аналіз бізнес-середовища є актуальною проблемою стратегічного планування. Для моделювання діяльності компанії розглядаються внутрішнє та зовнішнє середовища. Бізнес-середовище компанії є складною, багатовимірною, багатофункційною системою. Дослідження спрямоване на вивчення та моделювання поведінки бізнес-середовища компанії. Це середовище передбачає конкурентів, клієнтів, ділових партнерів та інших суб'єктів, які впливають на поточну діяльність і на вибір напряму розвитку. Сучасна ІТ-компанія – це складна динамічна система. Для її дослідження необхідно побудувати систему моделей.

Метою цієї роботи є моделювання бізнес-середовища ІТ-компанії для вивчення його змін і ступеня впливу на основні показники діяльності компанії та формування портфеля ІТ-проєктів. Результати діяльності компанії описуються за допомогою ключових показників її діяльності (англ. *key performance indicators, KPI*). Основною проблемою моделювання є формальний опис складної системи (компанії) та алгоритмічне подання поведінки її бізнес-середовища. Для вирішення цієї проблеми важливо враховувати багато факторів і умов, які важко формалізувати. Тому запропоновано використовувати мультиагентне моделювання для побудови поведінкових моделей бізнес-середовища компанії на стратегічному плановому періоді. Метою такого моделювання є вибір стратегій для досягнення розвитку та формування ефективного портфеля ІТ-проєктів. Агентне моделювання (англ. *agent-based model, АВМ*) дає змогу

досліджувати роботу децентралізованих агентів і те, як ця поведінка визначає функціонування всієї системи загалом. Агентне моделювання здатне реалістично описати соціально-економічні взаємодії та досліджувані процеси. Різні типи агентів діють незалежно один від одного. Водночас у процесі взаємодії агенти не можуть дізнатися більше нічого, що виходить за межі макросередовища багатоагентної моделі. Основною перевагою перед іншими класами моделей є теоретична здатність моделювати систему бізнес-середовища компанії, максимально наближену до реальності. Завданням моделювання бізнес-середовища ІТ-компанії за допомогою агентного підходу є визначення характеристик стану агента та стану середовища, вивчення поведінки агентів у різноманітних ситуаціях і постійно мінливих станах зовнішнього середовища. Як характеристики стану агента розглядаються стратегічні КРІ ІТ-компанії, а стан бізнес-середовища описується показниками кон'юнктури ринку, наприклад, показники попиту та пропозиції на ІТ-ринку, доля ринку конкурентів, показники ринкової концентрації як індекс Херфіндаля – Хіршмана (ХХІ, англ. *HHI*) та індекс концентрації (англ. *concentration ratio*, *CR*) тощо.

Вивчаючи поведінку різних типів агентів у певному бізнес-просторі, можна передбачити поведінку бізнес-середовища компанії. Пропонується обрати модель агента, який навчається. Отже, це тип агента, який може вчитися на своєму досвіді та має здатність навчитися правильного вибору ефективної поведінки на ринку. Агент починає діяти з базовими знаннями, а потім може адаптуватися до зовнішнього середовища автоматично за допомогою навчання. Іншими словами, ІТ-компанія як агент, який навчається, аналізує свій поточний стан і вивчає зовнішнє середовище, а потім змінює свою поведінку на ІТ-ринку залежно від змін бізнес-середовища. Агент, який навчається, має чотири концептуальні компоненти, а саме:

- 1) навчальний елемент відповідає за покращення шляхом навчання в середовищі (діловому середовищі);
- 2) критик дає зворотний зв'язок навчальному елементу, тобто передає інформацію про те, наскільки добре агент покращує свою роботу (критик – ділові партнери компанії);
- 3) елемент виконання відповідає за вибір зовнішньої дії; для нашої моделі елемент продуктивності – це стратегія покращення КРІ компанії;
- 4) генератор проблем відповідає за пропозиції дій, що сприятимуть новому ринковому досвіду. Це умови, які компанія має змінити, щоб покращити свої КРІ.

Отже, ІТ-компанія як агент навчається аналізувати поточну стратегію покращення своїх стратегічних КРІ та шукати ефективну стратегію формування портфеля проектів з огляду на зміни зовнішнього бізнес-середовища.

Гусєва Ю., Вербицький В., Чумаченко І.

Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова

## **ІНСТРУМЕНТИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ *AGILE* ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРОЦЕСІВ МОНІТОРИНГУ ПРОЄКТУ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОЇ АБО НЕПОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ**

*The paper introduces the concept of Grey Earned Value Management, a methodology that integrates Earned Value Management and Grey System Theory. EVM serves as a project execution monitoring method, assessing the value of completed work against plans to gauge project productivity. Conversely, Grey System Theory, is utilized for modeling and forecasting under conditions of limited or incomplete information. Software tool for monitoring project progress has been developed to facilitate project tracking in information-scarce environments.*

*Grey Earned Value Management (Grey EVM) – це методологія, що поєднує підходи Earned Value Management (EVM) та Grey System Theory. EVM є методом відстеження виконання проєкту, який допомагає аналізувати вартість виконаних робіт порівняно з планом, щоб оцінити продуктивність проєкту. З іншого боку, Grey System Theory є методологією, що використовується для моделювання та прогнозування в умовах обмеженої чи неповної інформації. Вона враховує невизначеність та неповноту інформації для досягнення більш об'єктивних результатів.*

*Grey EVM виникає з бажання поєднати переваги обох методологій, даючи змогу аналізувати продуктивність проєкту й урахувати невизначеність інформації. Цей підхід може виявитися корисним, коли управління проєктом стикається з обмеженою кількістю точних показників або невизначеністю в плануванні та виконанні проєкту.*

*Основна ідея Grey EVM полягає в тому, що вартість виконаної роботи та/або вартість планованої роботи розглядаються як «сірі числа», що можуть подавати невизначеність або неповну інформацію. Застосовуючи принципи Grey System Theory, можна аналізувати й моделювати зміни в продуктивності проєкту, зважаючи на цю невизначеність [1]. Саме такий підхід пропонує автор роботи [2], зокрема визначаючи основні формули методу.*

*Для програмної реалізації методу в середовищі MS Project розроблено модуль з метою обчислення індексів Grey SPI та Grey CPI (рис. 1). Поля, створені для відповідних розрахункових таблиць, також наведено*

на рис. 1:  $AP-$ ,  $AP+$  – відсоток повноти виконання певної роботи (нижня та верхня границі);  $AC$  – фактична вартість роботи;  $EV-$ ,  $EV+$  – розрахункове значення освоєного обсягу (нижня та верхня границі);  $SPI-$ ,  $SPI+$  – розрахункове значення індексу  $SPI$  (нижня та верхня границі);  $CPI-$ ,  $CPI+$  – розрахункове значення індексу  $CPI$  (нижня та верхня границі). У цьому разі зміст полів  $AP-$ ,  $AP+$  та  $AC$  задається безпосередньо користувачем.

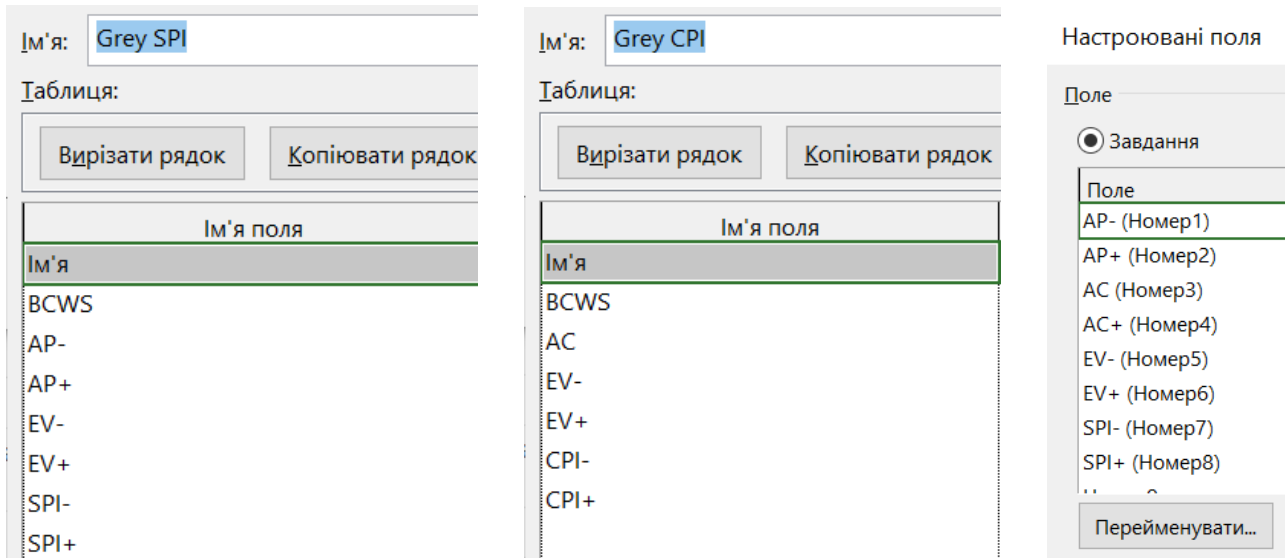


Рис. 1. Показники таблиць *Grey SPI* та *Grey CPI*

Порядок обчислення інших полів зображено на рис. 2–4.

На рис. 5 і 6 подано приклад обчислення *Grey SPI* та *Grey CPI* проекту за допомогою розробленого модуля.

Інтерпретувати результати обчислень пропонується за допомогою таблиці (рис. 7).

Відповідно до розрахунків у динаміці можна створити графіки, які визначають зміни показників *Grey SPI* та *Grey CPI* у часі, проаналізувати поточні тенденції та спрогнозувати подальше виконання проекту. Розрахунки також надають інформацію щодо поточного стану проекту й допомагають планувати заходи для нівелювання негативних відхилень від графіку та бюджету проекту. Зазначимо, що для планування таких заходів необхідно брати до уваги статус завдань проекту, адже загальновідомо, що для критичних завдань затримки одразу збільшують тривалість проекту, тоді як некритичні завдання мають резерв, що може бути використаним для нівелювання затримок на критичному шляху або для економії бюджету.

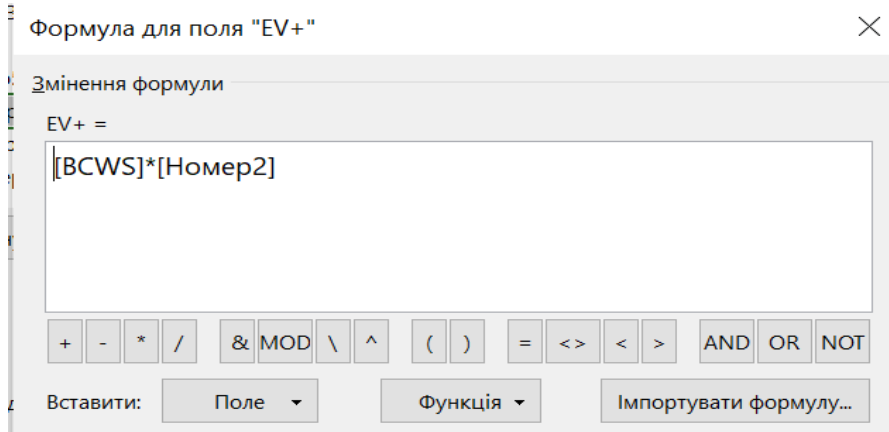
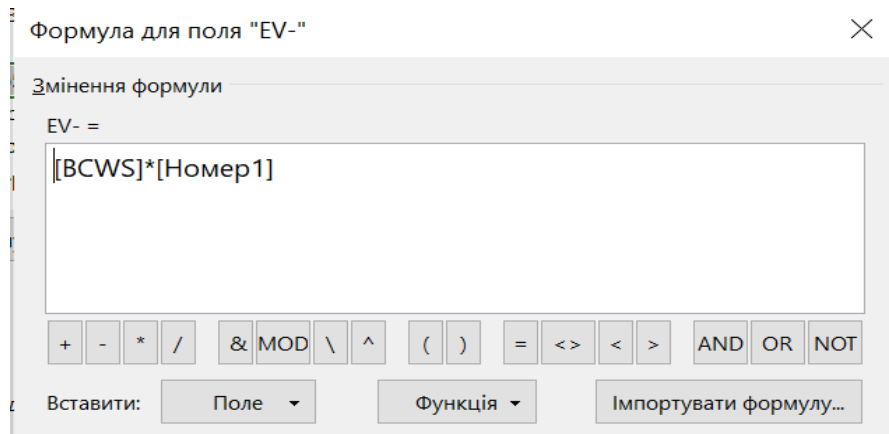


Рис. 2. Обчислення значень *EV*

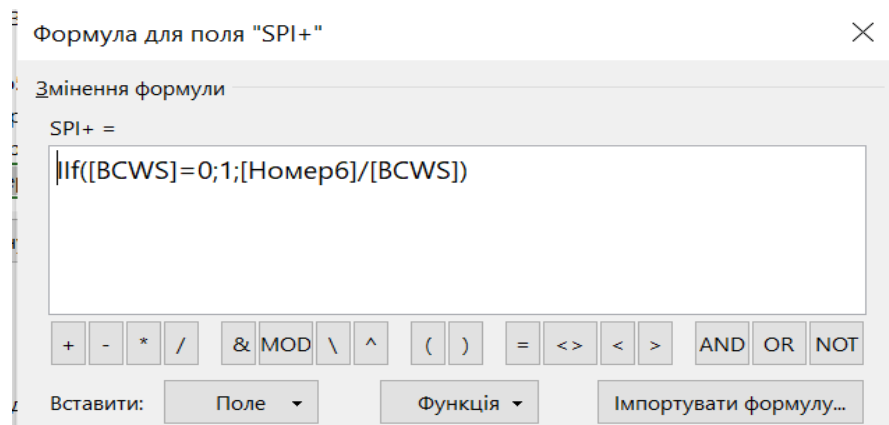
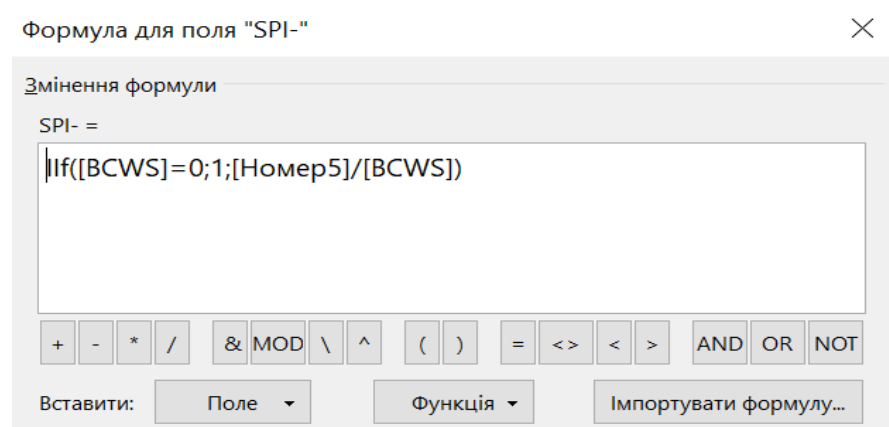


Рис. 3. Обчислення значень *SPI*

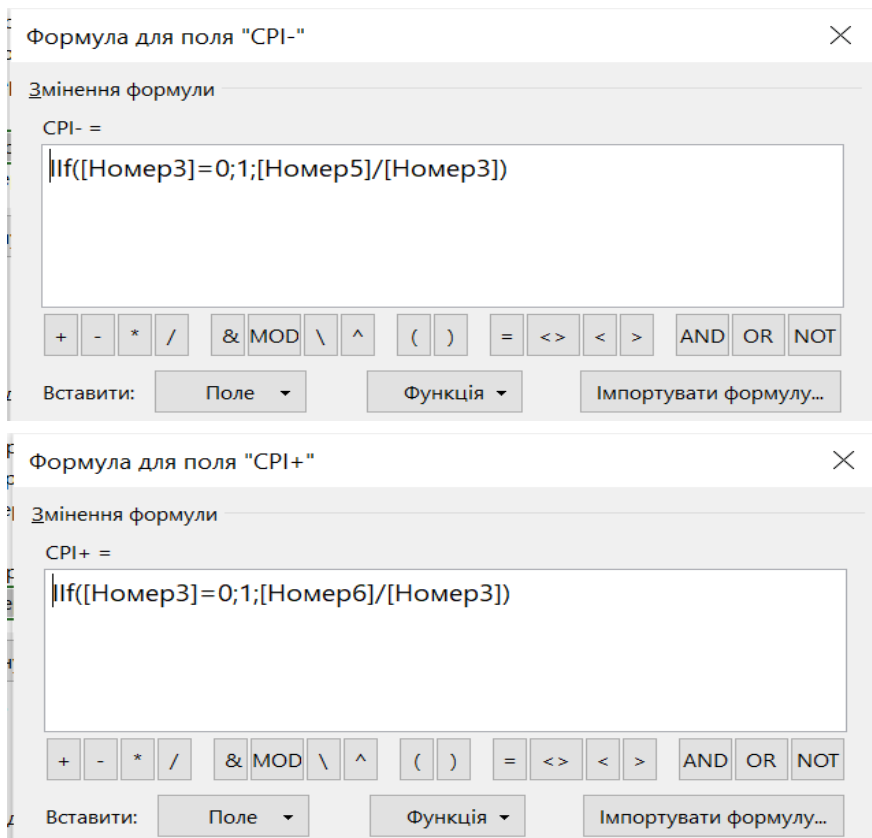


Рис. 4. Обчислення значень *CPI*

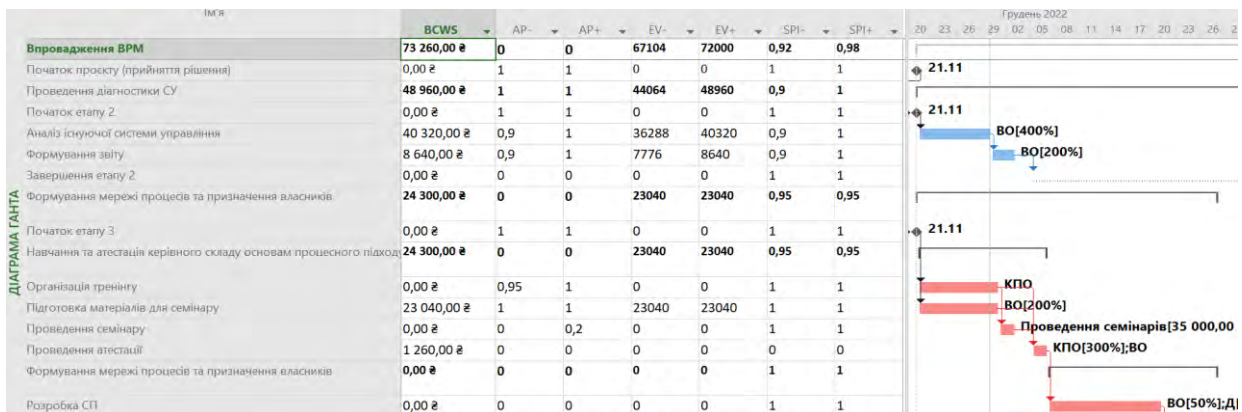


Рис. 5. Фрагмент таблиці *Grey SPI*

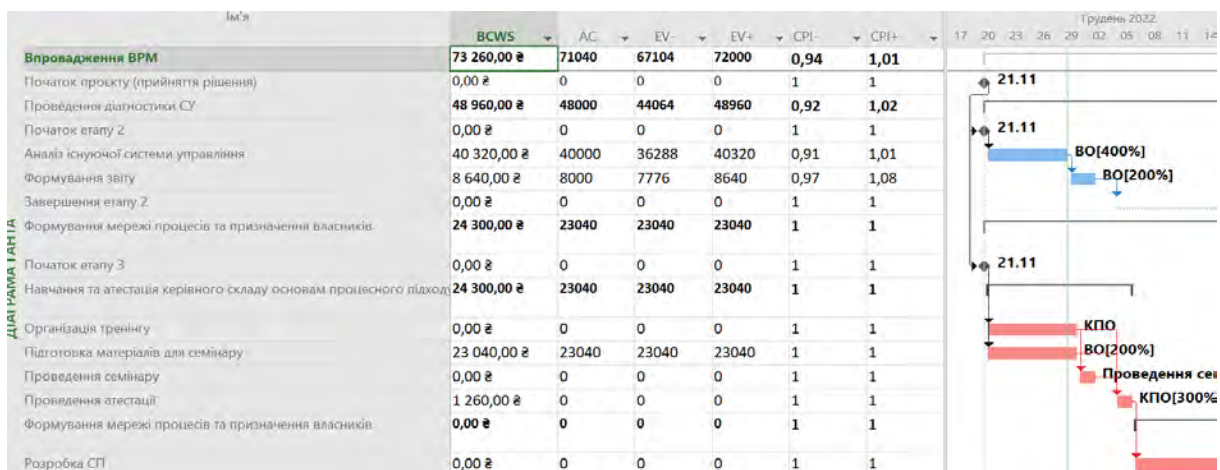


Рис. 6. Фрагмент таблиці *Grey CPI*

		Grey CPI		
		< [0,9;1,0]	[0,9;1,0]	> [0,9;1,0]
Grey SPI	< [0,9;1,0]	перевищення бюджету, відставання від розкладу	виконання плану з бюджету, відставання від розкладу	економія бюджету, відставання від розкладу
	[0,9;1,0]	перевищення бюджету, за розкладом	виконання плану з бюджету та розкладу	економія бюджету, за розкладом
	> [0,9;1,0]	перевищення бюджету, випередження розкладу	виконання плану з бюджету, випередження розкладу	економія бюджету, випередження розкладу

Рис. 7. Інтерпретація показників *Grey EVM*

Отже, розроблено програмний інструмент моніторингу прогресу проекту на основі використання теорії сірих систем. Це дає змогу здійснювати відстеження виконання проекту в умовах неповної інформації та більш гнучко керувати змінами в проєктах.

*Дослідження профінансовано Національним фондом досліджень України в межах дослідницького проєкту 2022.01/0017 з теми «Розробка методологічного та інструментального забезпечення Agile трансформації процесів відбудови медичних закладів України для подолання розладів здоров'я населення у воєнний та повоєнний періоди».*

## Література

1. Гусева Ю.Ю., Вербицький В.О., Чумаченко І.В. Інструменти теорії сірих систем для контролю виконання вимог стейкхолдерів та досягнення цінності проєкту. *Міжнародна науково-практична конференція «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проєктами та економіці в умовах воєнного стану»*, Коблево, 13–16 вересня 2022 р. С. 54–56
2. Mahmoudi A., Bagherpour M., Javed S.A. Grey earned value management: theory and applications. *IEEE Transactions on Engineering Management*. 68(6). P. 1703–1721.

## ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ІТ-РИЗИКАМИ ПРОЄКТІВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ В БІЗНЕСІ

*The paper proposes a structure of information technology for information risk management of digital transformation projects in business, which is built on the basis of anti-risk methods of information risk management, with a description of its components. This IT structure is a tool that allows you to ensure more effective use of information resources in the process of implementing an anti-risk management method, for the success of the project in accordance with the organization's goal.*

Бізнес стрімко переходить на цифрові технології для покращення ефективності, прискорення процесів та поліпшення взаємодії з клієнтами. Інформаційні технології (ІТ) розглядаються як ключовий фактор успіху, оскільки вони забезпечують інструментами та рішеннями для реалізації цифрових стратегій.

Крім того, ІТ відіграють важливу роль у ефективному управлінні проектами; захисті інформації, виявленні та запобіганні кіберзагрозам, відновленні безпеки після інцидентів; забезпечують інструментами для збирання, зберігання та оброблення значних обсягів даних, виявляють корисну інформацію з даних, створюючи для бізнесу нові можливості в прийнятті рішень тощо.

Основним завданням ІТ у сфері управління інформаційними ризиками є надання засобів для ідентифікації, аналізу, оцінювання та управління ризиками з використанням технологічних інструментів і рішень (рис. 1).

Інформаційні технології дають змогу збирати, зберігати й аналізувати значні обсяги даних [1], що пов'язані з інформаційними ризиками (інформація про попередні ризики, статистичні дані, фінансові показники й под.) та допомагають проектному менеджеру об'єктивно оцінювати ризики.

ІТ допомагають розробляти моделі для прогнозування ймовірності настання інформаційних ризиків та ваги їх впливів, що створює можливості обирати сценарії за показниками, які співвідносяться з метою проєкту та подальшим прийняттям стратегічних рішень щодо управління ризиками.

ІТ дають змогу автоматизувати [2, 3] процеси управління інформаційними ризиками, що знижує ймовірність виникнення людського фактора й покращує

ефективність управління (автоматичне виявлення інформаційних ризиків, контроль та впровадження автоматичних систем моніторингу).

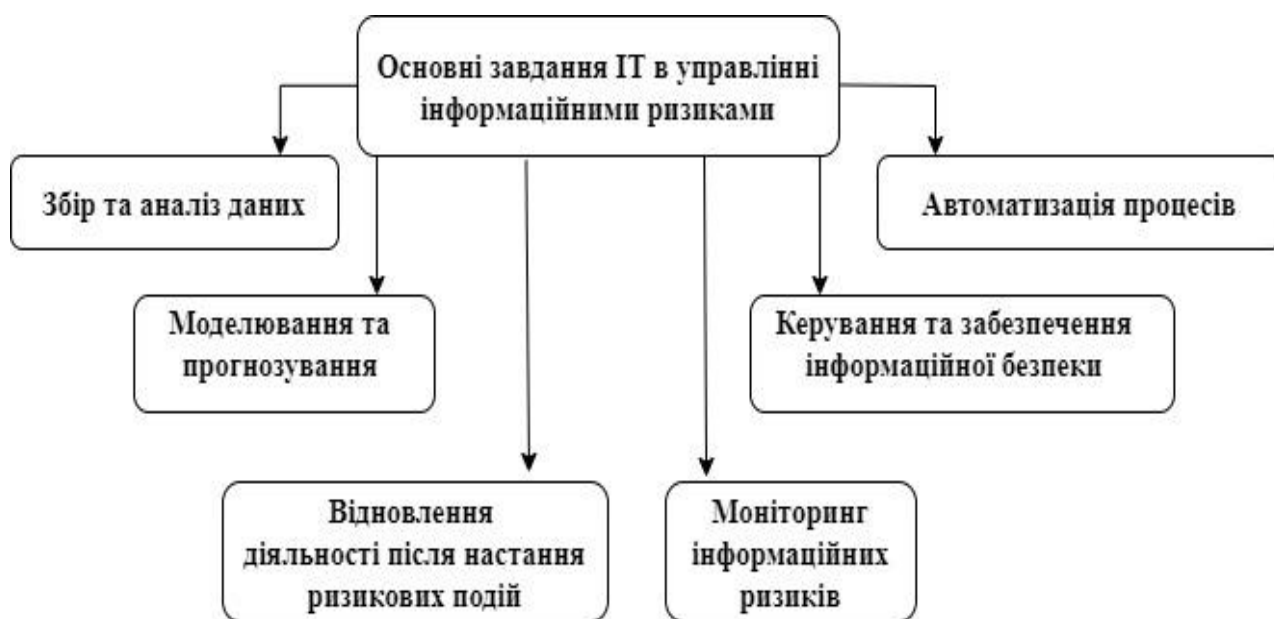


Рис. 1. Основні завдання ІТ у сфері управління інформаційними ризиками

Управління інформаційними ризиками пов'язане із забезпеченням конфіденційності, цілісності та доступності інформації, тому ІТ застосовують для гарантування відповідного рівня інформаційної безпеки (шифрування, резервне копіювання даних, системи контролю доступу й под.).

ІТ дають змогу регулярно проводити моніторинг та відстежувати інформаційні ризики, навіть у режимі реального часу (спеціальні програми й системи моніторингу сповіщають про виникнення потенційних загроз), швидко реагувати на загрози, зменшуючи таким чином вплив ризиків на бізнес.

Інформаційні технології забезпечують зручні та ефективні засоби комунікації, співпраці між відділами та стейкхолдерами, що сприяє швидкому обміну інформацією про ризики та прийняттю відповідних управлінських рішень [2, 3].

ІТ допомагають розробляти та впроваджувати плани заходів для забезпечення «безперервності» бізнесу, що дає змогу організаціям відновлювати свою діяльність після настання ризикових подій (резервне копіювання даних, дублювання систем та інші технічні рішення).

Тому питання розроблення інформаційної технології для організацій, що впроваджують проєкти цифрової трансформації, є на сьогодні досить актуальним.

На основі розроблених методів [4, 5] автор пропонує відповідну інформаційну технологію, структура якої зображена на рис. 2.

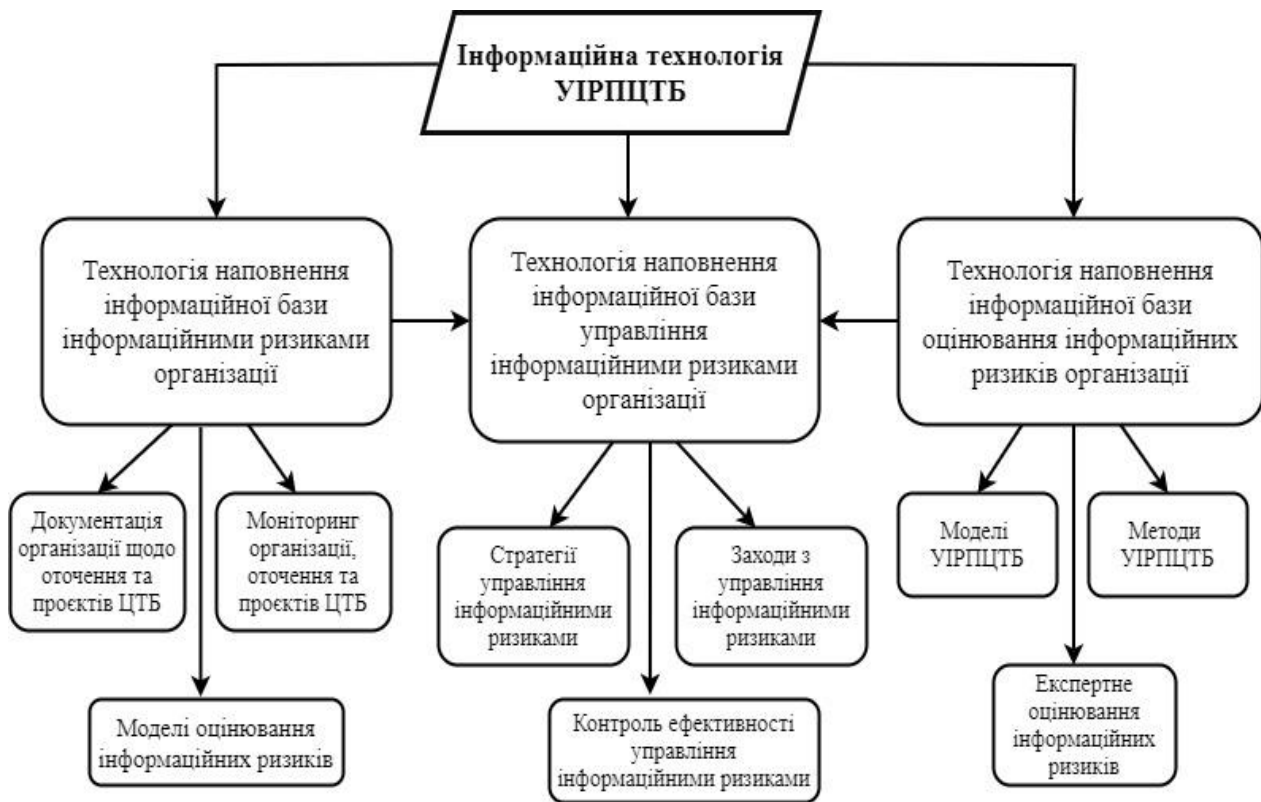


Рис. 2. Структура інформаційної технології управління інформаційними ризиками проєктів цифрової трансформації в бізнесі

Інформаційна технологія управління інформаційними ризиками проєктів цифрової трансформації в бізнесі (УІРПЦТБ) містить такі елементи:

1. Технологія наповнення інформаційної бази інформаційними ризиками організації, яка передбачає накопичення інформації в процесі моніторингу системи «оточення → організація → проєкт» з отриманням даних про відповідність фактичних до запланованих показників для виконання контрольних заходів реалізації проєктів. Під час зазначеної процедури застосовують моделі оцінювання інформаційних ризиків, зокрема математичну модель протиризикового управління проєктами цифрової трансформації.

2. Технологія наповнення інформаційної бази оцінювання інформаційних ризиків організації, що містить моделі та методи УІРПЦТБ [4, 5]: ідентифікація груп інформаційних ризиків; метод експертного оцінювання ризиків для визначення ймовірності та ваги впливу настання ризикових подій; протиризиковий метод оптимізації бізнес-процесів із застосуванням модифікованого ФВА; метод управління інформаційними ризиками в проєктах цифрової трансформації в бізнесі; метод управління загальними інформаційними ризиками під час реалізації проєктів цифрової трансформації в бізнесі; математичні розрахунки протиризикового управління проєктами

цифрової трансформації на базі концептуальної моделі управління інформаційними ризиками в проєктах цифрової трансформації.

3. Технологія наповнення інформаційної бази управління інформаційними ризиками організації, яка здійснюється з допомогою розроблення та оцінювання ефективності пропонованих стратегій управління інформаційними ризиками, заходів щодо попередження виникнення інформаційних ризиків, архівування отриманих результатів для подальшого їх використання в процесі реалізації проєктної діяльності організації.

Отже, запропонована структура інформаційної технології управління інформаційними ризиками проєктів цифрової трансформації в бізнесі є інструментом, що дає змогу ефективніше використовувати інформаційні ресурси (виявлення, аналіз, оцінювання ризиків на основі наявних даних) у процесі реалізації методу протиризикового управління ПЦТБ, що зі свого боку сприяє покращенню безпеки даних, прийняттю обґрунтованих управлінських рішень та успішності проєкту відповідно до мети організації.

## Література

1. Данченко О.Б., Бедрій Д.І., Семко О.В. Огляд інформаційних технологій управління бізнес-процесами в організаціях. *Управління розвитком складних систем*. Київ: КНУБА, 2020. № 44. С. 20–26.

2. Василевська А.О. Роль інформаційних технологій в управлінні проєктами. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія: Економічні науки*, 2011. № 2. С. 139–142. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvpusk\\_2011\\_2\\_31](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvpusk_2011_2_31)

3. Башинська І.О., Хрїстова А.В. Використання сучасних інформаційних технологій управління проєктами. *Економічний журнал Одеського політехнічного університету*, 2017. № 1 (1). С. 16–22. URL: <http://economics.opu.ua/ejoru/2017/No1/16.pdf>

4. Данченко О.Б., Бедрій Д.І., Семко О.В., Заяц О.В. Метод управління інформаційними ризиками в проєктах діджиталізації бізнес-процесів. *Вісник НТУ «ХПІ»*, 2022. № 2 (6). С. 25–29. DOI: <https://doi.org/10.20998/2413-3000.2022.6>

5. Данченко О.Б., Семко О.В., Бедрій Д.І. Протиризиковий метод оптимізації бізнес-процесів. *Управління проєктами у розвитку суспільства. Тема конференції: «Управління проєктами в очікуванні глобальної кризи»*. Київ: КНУБА, 2022. С. 65–68.

Даншина С.

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

## **ПРОЄКТИ РОЗВИТКУ МІСТА: ОЦІНЮВАННЯ АКТУАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ РОЗСЕЛЕННЯ**

*The expansion of cities is a controversial process, the result of the realization of differing interests and objectives of individual groups of influence. To overcome the current imbalance in the development of different districts of the city, it is necessary to represent the real structure of settlement. A approach is proposed for evaluating the city population for its social planning structures. The results obtained (on the example of the Kharkov city) show acceptable reliability and can be recommended for the tasks of strategic planning.*

Вступаючи до третього десятиліття ХХІ ст., значна кількість країн світу стикається з багатьма фундаментальними проблемами сталого розвитку, пов'язаними з екологічними, економічними та соціальними чинниками. Їх вирішення безпосередньо залежить від оновлення та розширення наявних інфраструктурних систем, і в умовах фінансової кризи та дефіциту бюджету це потребує ретельного обґрунтування та детального дослідження можливих змін [1].

Загалом будь-яке планування та забудова населених пунктів на державному, регіональному або місцевому рівнях відбувається відповідно до генерального планування територій ДБН Б 2.2-12:2019. Але розширення міст – суперечливий процес, що є результатом реалізації різних інтересів і цілей численних органів впливу (місцевого самоврядування, бізнесу, держави, мешканців тощо). Місто – це динамічна система, якій властиві постійне розширенням житлової забудови, розвиток комерційної та виробничої діяльностей. Як наслідок, соціальна сфера розвивається та функціонує дуже нерівномірно. Це призводить до значного дисбалансу в наданні послуг населенню: в умовах масового розвитку торгових і розважальних центрів, підприємств швидкого харчування спостерігається застій і занепад у житлово-комунальному господарстві, побутовому обслуговуванні, спортивній і медичній сферах тощо [1, 2].

Інфраструктурна політика, стале використання земельних, енергетичних тощо ресурсів міста – це рішення, які в процесі розвитку потребують ретельного планування для визначення пріоритетів їх оптимізації. Подібні

рішення відповідно до ДБН Б 2.2-12:2019 залежать від чисельності населення. Узагальнені оцінки кількості населення формує Державна служба статистики за результатами оброблення адміністративних показників державної реєстрації. Водночас для найбільших і великих міст (із мешканцями понад 500 тис. осіб) такої узагальненої інформації не достатньо. Попередні плани розширення за умови стратегічного планування розвитку міст стають неефективними [1, 2]: для формування загальної картини місцевій владі необхідна інформація про чисельність населення не лише всього міста, але й щодо планувальних або житлових районів, мікрорайонів і навіть кварталів. Адже важливо, щоб кожна така міська соціально-планувальна структура, крім безпосередньо житлової зони, мала повний комплекс установ і організацій повсякденного обслуговування населення (заклади освіти різного рівня, підприємства торгівлі, громадського харчування, побутового обслуговування тощо), зупинки громадського транспорту, місця постійного зберігання автомобілів, ландшафтні та рекреаційні території загального користування тощо. Отже, дуже актуальним стає питання визначення чисельності населення для певних соціально-планувальних структур, тому що їх соціальну сферу необхідно будувати з огляду на наявну схему розселення.

Узагальнюючи вимоги ДБН Б 2.2-12:2019, чисельність населення для певної соціально-планувальної структури міста можна визначити з допомогою показників щільності багатоквартирного житлового фонду, тобто:

$$N = \frac{S\sigma_{\text{норм}}}{\alpha}, \quad (1)$$

де  $S$  – площа соціально-планувальної структури міста, зайнята житловою забудовою, га;  $\sigma_{\text{норм}}$  – щільність житлового фонду,  $\text{м}^2/\text{га}$ ;  $\alpha$  – норма житлової площі на одну особу,  $\text{м}^2/\text{особу}$ .

Відповідно до вимог Житлового кодексу України та Закону України «Про приватизацію державного житлового фонду» щодо соціальної норми та норми для приватизації житла значення  $\alpha$  приймемо на рівні  $18 \text{ м}^2/\text{особу}$ .

Значення  $\sigma_{\text{норм}}$  залежить від поверховості забудови на території соціально-планувальної структури та рекомендується на рівні  $1800 \text{ м}^2/\text{га}$  для одно- або двоповерхової забудови,  $3000 \text{ м}^2/\text{га}$  для забудови, що має понад п'ять поверхів, та  $2300 \text{ м}^2/\text{га}$  – для змішаної забудови від одного-двох поверхів та вище.

З метою визначення величини  $S$  можна використовувати різні підходи, але для оцінних розрахунків зручними стають ГІС-застосунки (*SAS.Planet*, *GoogleMaps* тощо). Наприклад, сервіс *GoogleMaps* уже містить

шари з відомою планувальною структурою міст. Поєднання цієї інформації із супутниковими знімками надвисокої, високої та середньої роздільної здатності від *Maxar Technologies*, *Copernicus*, *Airbus* дає змогу знайти необхідні значення величини  $S$  (рис. 1).

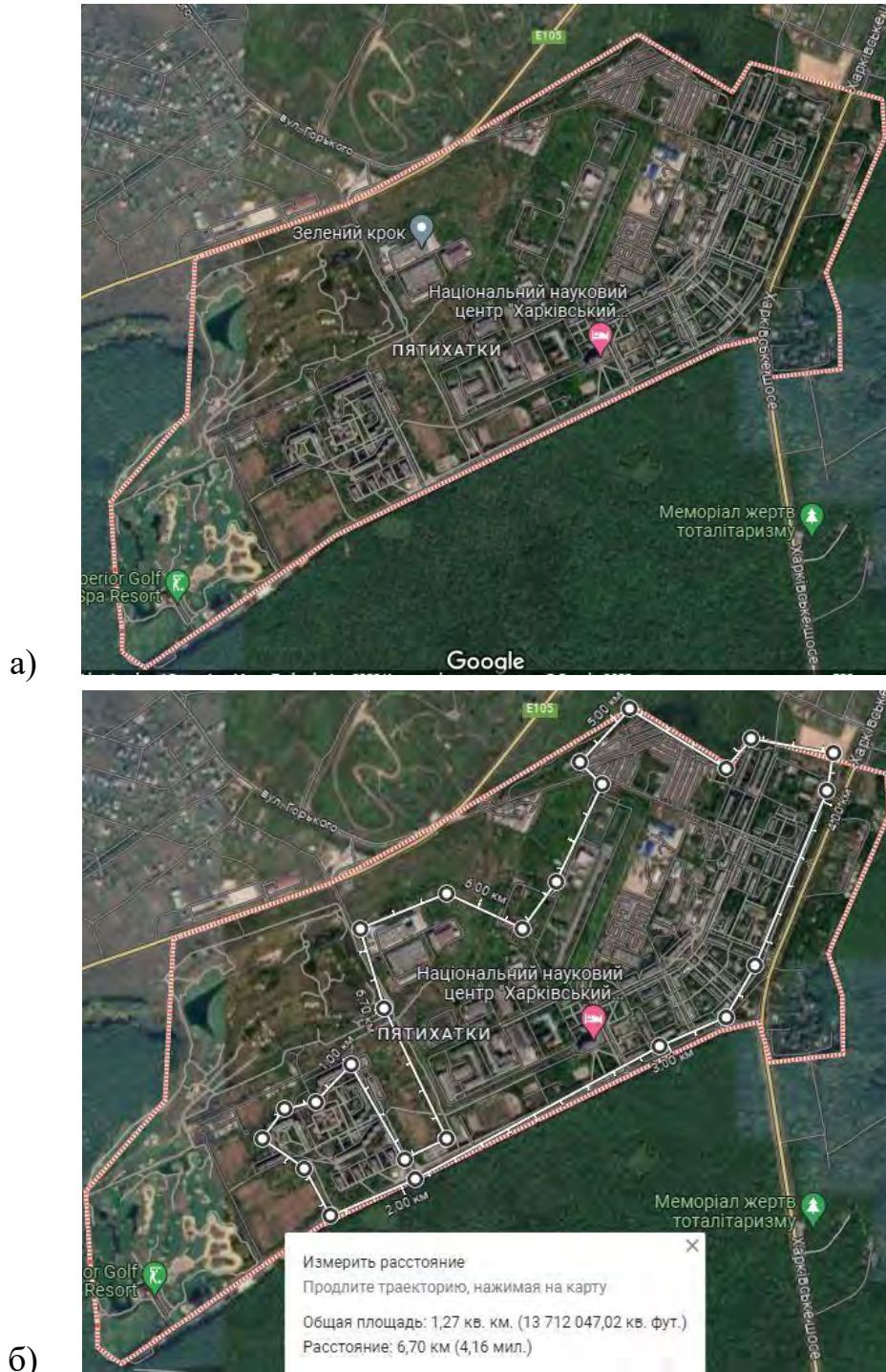


Рис. 1. Використання *GoogleMaps* для знаходження площі соціально-планувальної структури м. Харкова:  
а – наявний шар мікрорайонів;  
б – визначення площі житлової забудови мікрорайону

Як приклад застосуємо *GoogleMaps* для оцінювання структури розселення м. Харкова. Для зручного визначення площі було використано укрупнену структуру міста без детального поділу на мікрорайони, для якої за формулою (1) розраховано кількість населення (табл. 1).

Таблиця 1 – Кількісні показники укрупнених районів м. Харкова, отримані за допомогою *GoogleMaps*

Назва мікрорайону	Площа мікрорайону, га	Кількість населення	Назва мікрорайону	Площа мікрорайону, га	Кількість населення
Аеропорт	76,2	12700	Основа	328,05	32805
Баварія	326,9	32690	Павлове поле	527,85	52785
Гагаріна	301,63	50271	Павлівка	494,56	49456
Горизонт	68,3	11383	Південний вокзал	217,98	21798
Держпром	127,8	12780	Північна Салтівка	1021,8	170300
Журавлівка	441,3	22065	Повстання	219,76	21976
Залютіно	275,3	33827	сел. Жуковського	365,74	46734
Лиса Гора	219,89	21989	П'ятихатки	127,6	12760
Малишева	109,23	10923	Рогань	57,6	2880
Масельського	120,01	12001	Салтівка	1048,2	174068
Москалівка	184,9	30816	Індустріальний	349,62	58270
Наукова	130,9	21817	Холодна Гора	349,74	58290
Нові доми	589,3	58930	ХТЗ	203	33833
Новожаново	202,8	33827	Центр	338	33800
Новоселівка	28,82	2882	Центральний ринок	104,42	33034
Одеська	308,82	51470	Шишківка	100,1	12779
Олексіївка	783,3	100088	<b>Підсумок</b>	<b>10149,42</b>	<b>1336027</b>

Порівнюючи отримані результати з показниками Державної служби статистики, зазначимо, що похибка у визначенні сумарної кількості населення міста становить 5,98%: з використанням запропонованого підходу це 1 336 027 осіб, за офіційною статистичною інформацією кількість населення станом на 01.01.2022 – 1 421 125 осіб. Також, аналізуючи отримані показники щодо площі житлової забудови, визначено, що вона становить 29,33% від площі Харкова. Це відповідає чинним вимогам ДБН Б 2.2-12:2019 щодо максимально допустимого відсотка забудови земельних ділянок міста, а отже, може свідчити про прийнятну достовірність результатів.

Отриману інформацію для подальшого аналізу та використання в стратегічному плануванні зручно подати у вигляді картографічної моделі розподілу населення (рис. 2).

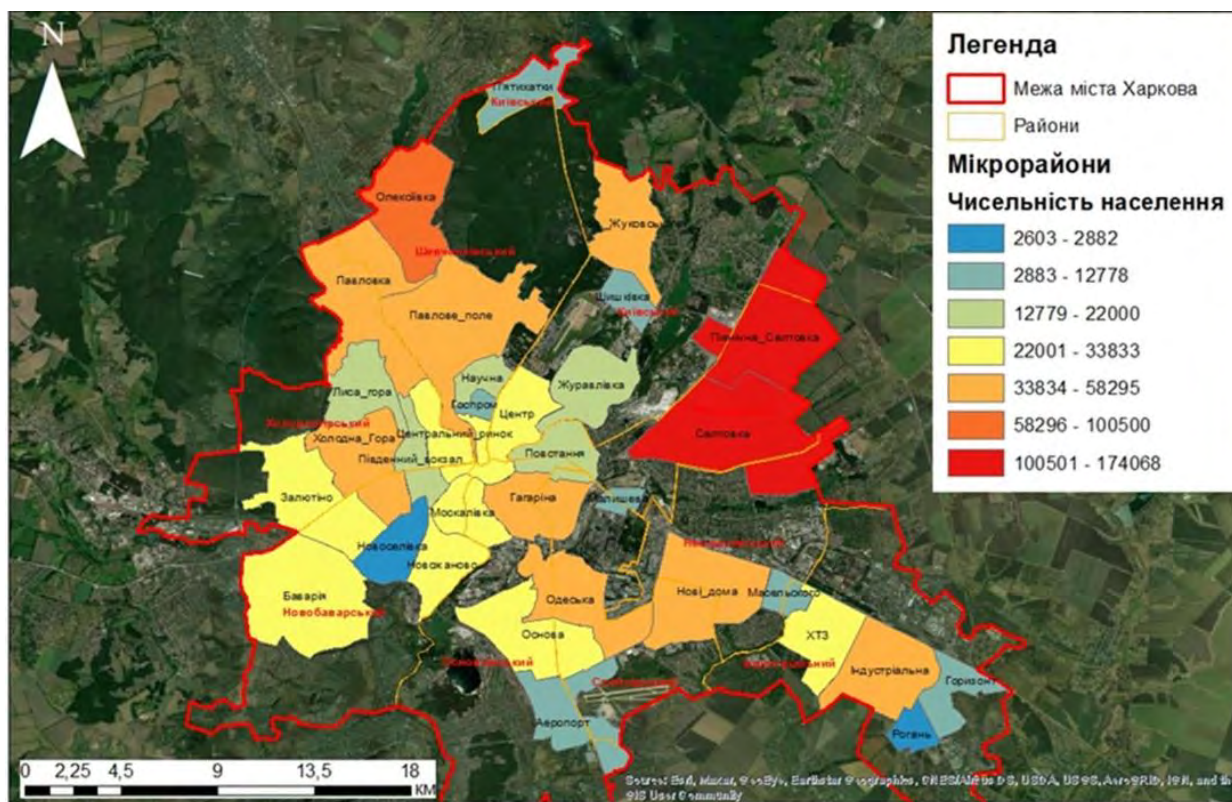


Рис. 2. Картографічна модель розподілу населення по районах Харкова

Зазначимо, що для більш детального планування розвитку міст отримані показники можна уточнювати, наприклад за інформацією державної реєстрації, але на початкових етапах формування стратегій і перспективних планів ці показники є репрезентативними, такими, що з високою вірогідністю відображують актуальну структуру розселення міста.

## Література

1. Garcia-Ayllon, S. New Strategies to Improve Governance in Territorial Management: Evolving from «Smart Cities» to «Smart Territories» / S. Garcia-Ayllon, J. L. Miralles. *Procedia Engineering. Elsevier*. 2015. Vol. 118. P. 3–11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.396>
2. Danshyna, S.Yu. Solution of the problem of placing medical facilities in city development projects / S.Yu. Danshyna, A.S. Nechausov. *Radio Electronics, Computer Science, Control*. 2020. № 3 (54). P. 138–149. DOI: <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2020-3-12>

Доценко Н., Чумаченко І.

Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова

**ФОРМУВАННЯ КОНТЕКСТУ  
AGILE-ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ  
ПРИ ВІДБУДОВІ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ  
У ВОЄННИЙ ТА ПОВОЄННИЙ ПЕРІОДИ**

*Restoration of medical institutions in Ukraine to overcome the health disorders of the population in the war and post-war period requires the use of modern management methods. Agile – the transformation of project resource management processes in the medical industry will ensure the adaptability and resilience of teams, which contributes to improving the quality of medical services.*

Формування вимог до Agile-трансформації управління ресурсами в мультипроектному медичному середовищі потребує визначення стейкхолдерів проекту та формування заходів з оптимального залучення їх у проект.

Розгляд мережі медичних закладів як мультипроектного середовища дає змогу застосовувати переваги проектного та портфельного управління:

- контроль якості надання медичних послуг;
- вчасне забезпечення людськими ресурсами медичних закладів;
- адаптивність процесів управління людськими ресурсами;
- можливість створення та застосування територіально-розподілених команд у проектах відбудови медичних закладів.

Під час аналізу проблеми трансформації процесів управління ресурсами проектів у медичній галузі застосовувалась декомпозиція за зонами впливу із застосуванням методики *CATWOE*. Ідентифікація основних елементів процесу за параметрами (*Customers, Actors, Transformation Process, World View, Owner, Environmental Constraints*) дала змогу виявити основні напрями, що потребують трансформації, та можливість залучення стейкхолдерів для вирішення проблеми з огляду на ступінь децентралізації управління та регіонального контексту.

У класифікації стейкхолдерів проекту Agile-трансформації управління людськими ресурсами в мультипроектному медичному середовищі використані як традиційні моделі, так і вдосконалена модель *ASC* і матрична модель багатовимірної класифікації стейкхолдерів проекту *4R & WS*.

Результати проведеного *CATWOE*-аналізу можуть бути застосовані для розподілення завдань проєкту трансформації та формування матриці відповідальності.

У визначенні переліку проблем, пов'язаних з управлінням людськими ресурсами у воєнний та повоєнний час, необхідно брати до уваги: розташування медичного закладу (безпечні області, територія активних бойових дій і можливого воєнного конфлікту, тимчасово окуповані території); стан медичного закладу (цілий, частково пошкоджений, пошкоджений, зруйнований); укомплектованість персоналом до війни; наявність ресурсів / персоналу у воєнний час; завантаженість персоналу (кількість відпрацьованого часу, кількість пацієнтів тощо); умови праці; можливість організації віртуальних команд (консультації з використанням засобів дистанційного зв'язку, онлайн-консультації); профільність (спеціалізація) закладу; залучення до надання медичної допомоги військовим; можливість перепрофілізації закладу; ресурсне забезпечення регіону.

Важливим є питання переведення лікарів із медичних закладів, де неможливе цільове використання ресурсів, до консультаційного режиму або залучення для надання допомоги в інші медичні установи. Це дасть змогу уникнути, по-перше, простою медичного персоналу, по-друге, зниження рівня критичних компетенцій під час роботи не за спеціалізацією. Якість надання лікувальних послуг і час напрацювання на відмову / вигорання (*Mean time between failures*) медичного персоналу залежить від режиму його роботи: режим низької частоти запитів (вузькі фахівці, лікарі приватних медичних закладів) та режим високої частоти запитів (фахівці екстреної медичної допомоги, відділень реанімації, хірургії, кардіології, токсикологічні відділення). Так, у розподілі ресурсів необхідно враховувати обмеження щодо режиму роботи та рівень *MTBF*, що допоможе уникнути зниження якості надання послуг та рівня резильєнтності медичного персоналу.

Отже, *Agile*-трансформація процесів управління ресурсами проєктів у медичній галузі дасть змогу забезпечити адаптивність і резильєнтність команд, що сприятиме підвищенню якості надання лікувальних послуг.

\* Дослідження профінансовано Національним фондом досліджень України в межах дослідницького проєкту 2022.01/0017 з теми «Розробка методологічного та інструментального забезпечення *Agile* трансформації процесів відбудови медичних закладів України для подолання розладів здоров'я населення у воєнний та повоєнний періоди».

Дружинін А.<sup>1</sup>, Дружинін Є.<sup>2</sup>, Давиденко О.<sup>1</sup>, Обухова Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова

<sup>2</sup>Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

## ОПТИМІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ BIM-ТЕХНОЛОГІЇ

*A technique based on a risk-oriented approach is proposed for step-by-step consideration of risks when developing measures to reduce investment risk in conditions of uncertainty of the economic result, when implementing BIM-technology.*

Об'єктивною основою структурних змін у будівельному комплексі України, оптимізації галузі є невідповідність її можливостей загальним потребам, порушення важливих пропорцій на всіх рівнях, ліквідація яких є необхідною умовою ефективного переходу галузі до застосування нових BIM-технологій. Використання таких технологій – один із ключових кроків цифрової трансформації будівництва [2]. Зазначені технології значно підвищують об'єктивність, надійність проектних рішень, імовірність отримання запроєктованої ефективності, дають змогу зменшити організаційно-економічні ризики й досягти реальних проектних показників у будівництві та експлуатації об'єкта [3, 4].

В основу загальної методики інноваційного розвитку будівлі – майбутнього її життєвого циклу за технологією BIM, крім цифрового програмного забезпечення, має бути покладено три головні характеристики, які властиві економічній системі [1]:

- можливості системи – визначення реальних виробничих потужностей і забезпечення їх ресурсами;
- облік і встановлення особливостей взаємозв'язку між елементами системи – обґрунтування реальних причинно-наслідкових зв'язків, пошук імовірних зв'язків у факторному аналізі;
- визначення явних загроз – ризиків реалізації стратегії та об'єктивних її обмежень.

Ризик інвестиційного проекту – комплекс можливих обставин, що можуть стати причиною зниження ефективності (прибутковості) проекту або неможливості його реалізації. Ризик – це певна ймовірнісна подія, яка може статися та пов'язана з невизначеністю. Управління ризиками (ризик-менеджмент) – послідовність дій, що дає змогу дотримуватися розумного поєднання ризиків і вигід проектів. Мета управління ризиками проекту – це їх зниження.

Ризик-орієнтований підхід в управлінні проєктами передбачає поетапне врахування ризиків у впровадженні технології ВІМ під час розроблення, реалізації та експлуатації проєкту за відомим алгоритмом:

- ідентифікація ризиків;
- визначення та документування ризиків та їх вплив на проєкт;
- оцінювання ризиків – імовірність появи та кількісне оцінювання впливу на показники проєкту;
- реагування – обґрунтування необхідних заходів і ресурсів для попередження та реакції на загрози;
- планування та організація дій у просторі й часі для обмеження впливу ризиків на ефективність проєктування, будівництво та експлуатацію об'єкта;
- реалізація заходів з усунення ризиків і оцінювання їх впливу на техніко-економічні показники, що визначають економічну ефективність проєкту на всіх етапах його життєвого циклу.

Для вирішення завдань запропонованого алгоритму в ринкових умовах України реальні можливості відкривають моделі проєкту та фірми, побудовані на сучасній нормативно-довідковій базі із застосуванням методів динамічного статистичного моделювання сценарію за життєвий цикл із виходом на ВИТРАТИ і ЕФЕКТ СИНЕРГІЗМУ – спільної оцінки результатів дослідження.

У цьому разі вплив ризиків для інвестора-замовника оцінюється як:

- запізнення з виходом на ринок з продукцією (товарами, послугами, роботами) за умови зриву договірних строків проєкту;
- збільшення вартості будівництва внаслідок зміни якості, строків, цін і тарифів, а також «заморожування» вкладених коштів;
- зростання експлуатаційних витрат майбутнього виробництва або житла за елементами собівартості: амортизація, матеріальні витрати, оплата праці й відрахування на соціальні заходи.

Для будівельного підприємства ризики реалізації проєкту пов'язані з такими умовами:

- зривами фінансування будівництва замовником;
- змінами в договірній ціні робіт;
- збитками у зв'язку з недостатнім використанням виробничої потужності та матеріально-технічної бази;
- неякісним виконанням робіт і порушеннями строків їх завершення;
- збільшенням запасів ресурсів і «заморожуванням» обігових коштів;

- додатковими загальновиробничими та адміністративними втратами за умови зриву договірних строків будівництва.

Загальним для всіх учасників проєкту будівлі залишається ризик-орієнтований підхід, але виникають різні вимоги до надійності, реалізованості, стійкості проєкту, які показані в табл.1.

Таблиця 1. – Ризик-орієнтований підхід до оцінювання будівельного проєкту

<b>Учасники проєкту</b>	<b>Надійність</b>	<b>Реалізованість</b>	<b>Стійкість</b>
інвестор-експлуатаційник	технічна	фінансова	ринкова
проєктувальник	технічна	ресурсна	ринкова
генпідрядник	економічна	виробнича	ресурсна

У нашому випадку за результатами SWOT-аналізу для управління організаційно-економічними ризиками в будівельному комплексі України першочерговими визначені такі проблеми:

- оптимізація календарного строку будівництва з урахуванням зацікавленості інвестора-забудовника й виробничих можливостей підрядників;
- удосконалення системи ціноутворення в будівництві на базі ризик-орієнтованого підходу до управління ресурсами й оцінювання економічної ефективності організації будівництва об'єктів;
- ресурсозбереження та зростання продуктивності праці як основа оцінювання економічної ефективності формування та реалізації стратегічного потенціалу будівельного комплексу України.

Пропонуються конкретні заходи щодо зменшення інвестиційного ризику в умовах невизначеності економічного результату.

- Створення резерву коштів на покриття очікуваних витрат. В Україні для визначення капітальних інвестицій ризик може становити за стадіями проєктування: концепція  $\pm 25\%$ , техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) та ескізного проєкту  $\pm 15\%$ , проєкт  $\pm 5-7\%$ , тендер – договірна ціна. У зведеному кошторисі закладаються ризики: будівельний (до  $6\%$ ), інфляційний – від рівня інфляції в Держбюджеті.

- Перерозподіл ризику між учасниками проєкту.
- Страхування ризику – передача страховій компанії.
- Заставне забезпечення інвестованих коштів.

- Система гарантій – держави, банку, інвестиційних фондів.

Для будівельних проєктів пропонуються заходи щодо зменшення тривалості будівництва, зокрема:

- суміщення проєктування та будівництва, починаючи з 10 % проєктної документації;
- скорочення періоду засвоєння проєктної потужності до 1–2 місяців;
- застосування типових проєктів та уніфікованих конструкцій;
- здача в експлуатацію завершального виробничого процесу з постачанням сировини з іншого підприємства – будівництво «з хвоста»;
- економічні стимули замовника: бонуси або санкції, пільгове кредитування тощо.

Застосування перелічених заходів для оптимізації управління в умовах запровадження BIM-технології дасть змогу збільшити прибутки, заощадити енергію та ресурси, продовжити тривалість життєвого циклу об'єкта.

## Література

1. Дружинін Є. А. Методологічні основи ризик-орієнтованого підходу до управління ресурсами проєктів і програм розвитку техніки. Дисертація на здобуття вченого ступеня доктора технічних наук зі спеціальності 05.13.22 – Управління проєктами і програмами. Харків : ХАІ, 2006. 250 с.

2. Концепція застосування будівельного інформаційного моделювання в управлінні вартістю життєвого циклу державних об'єктів. (Проєкт) К.: НАДУ, 2019. 25с.

3. Трач Р. В. Інформаційне моделювання в будівництві (BIM): сутність, етапи становлення та перспективи розвитку (КНУБА). *Економіка та управління підприємством*. 16. 2017. С. 490-496.

4. Тези доповідей. 7 Міжнародна науково-технічна конференція «Нові технології в будівництві». BIM. Досвід та перспективи впровадження будівельних інформаційних технологій. К.: ДП «НДІБВ». 9–10 грудня 2019. 85 с.

Дюкова С., Майстер І.

Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова, м. Миколаїв

## КОНЦЕПТУАЛЬНА УПРАВЛІНСЬКА КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОЄКТІВ НА ОСНОВІ ЇХ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

*Conceptual classification of projects in accordance with their technological uncertainty, presented differences, management tools and corresponding management styles for different types of projects are proposed in the work.*

Управління проєктами є складною діяльністю, спрямованою на їх реалізацію «з максимально можливою ефективністю за умови заданих обмежень щодо часу, ресурсів та якості кінцевих результатів» [1], та передбачає між іншим навички, стиль і філософію. Необхідно приділити особливу увагу технологіям, що використовуються в проєктах. Деякі проєкти застосовують застарілі технології, тоді як інші впроваджують нові, а іноді навіть експериментальні технології, яким властиві величезні невизначеності та значні ризики. Яким би масштабним не був проєкт, наприклад будівництво нової офісної вежі, утім не можна його порівнювати зі створенням сучасного космічного апарата, що значно відрізняється за багатьма аспектами. Але обидва вони є проєктами, а керування ними називається «управління проєктами».

Технологічна невизначеність безпосередньо пов'язана із загальними темпами науково-технічного прогресу, рівнем інноваційності національної економіки країни, відповідністю технології суспільного суб'єкта «державним» стандартам, нормам і правилам, можливістю порушення виробничого процесу внаслідок суб'єктивних і об'єктивних факторів.

На думку А. Шенхаря, «технологічна невизначеність – це міра, в якій нова або наявна технологія використовується в продукті, виробленому проєктом» [2]. Зрілі технології з низьким рівнем невизначеності впровадження у низько- та середньотехнологічних проєктах, а нові технології, що мають значно вищу невизначеність, застосовуються у високо- й надвисокотехнологічних проєктах.

Відповідно до рівня технологічної невизначеності доцільно виокремити чотири типи в межах діапазону проєктів. Позначимо типи літерами від А до D [3]:

### ***Тип А – низькотехнологічні проєкти (Low-tech)***

Ця група містить проєкти, які не мають жодних нових технологій. Технологічно це найпростіша форма з усіх. Хоча проєкт зазначеної категорії може бути дуже великим за масштабом або складним щодо взаємопідпорядкування факторів планування та координації. Найважливіше в проєкті – це точна кількість матеріалів, людино-годин та інших ресурсів, а також чітке дотримання запланованого графіка робіт. Що ретельніше та точніше планування, то вищі шанси, що проєкт буде завершений вчасно, у межах запланованого бюджету та працюватиме відповідно до початково визначених специфікацій. Це не залишить місця для двозначності й дасть змогу досвідченим підрядникам зберегти значні ресурси. Основними інструментами управління проєктами зазначеного типу є планування, контроль та координація їх діяльності. Для таких проєктів не потрібні стадії розроблення, а точку заморожування в дизайні та специфікаціях можна встановити дуже рано, частіше за все до початку проєкту.

Низькотехнологічним проєктам майже не властива технологічна невизначеність, тому вони мають реалізовуватися саме так, як було заплановано та спроектовано. Тому ними необхідно керувати з дотриманням «твердого стилю» та стратегії «створення для друку» без жодних змін.

### ***Тип В – середньотехнологічні проєкти (Medium-tech)***

Це найпоширеніший тип промислових проєктів. Вони передбачають нову технологію або функцію, яка додає певний рівень невизначеності проєкту. Як і в разі типу А, методи планування проєктів, а також інші розширені методи управління є основними інструментами для керування проєктами типу В. Однак тут потрібен вищий рівень гнучкості, що пояснюється додатковою невизначеністю, яка пов'язана з новою функцією чи технологією. З цієї причини необхідно залишити деякий простір для змін і компромісів, щоб забезпечити повне використання нової технології. Хоча специфікації продукту написані під час ініціації проєкту, і він, власне, побудований на цих специфікаціях, короткий етап тестування та оцінювання необхідний разом із, можливо, додатковим виправленням у конструкції або формуванні виробу. Тому важливо встановити точку заморожування в конструкції дещо пізніше, коли всі невизначеності та компроміси вирішені.

Стиль управління, необхідний для цих проєктів, «помірно твердий» і використовує стратегію «збудованого за специфікаціями» та ставки, що сприймають деякі зміни. Середньотехнологічні проєкти дають змогу

підприємству «розв'язувати деякі інноваційні завдання, знижують вплив ринкових ризиків, але в майбутньому не гарантують зростання» [4].

### ***Тип С – високотехнологічні проєкти (High-tech)***

Це третя категорія проєктів, у якій інтегровано декілька нових ключових технологій. Однак важливо зазначити, що всі нові технології на основному підприємстві можуть бути придбані ззовні з джерел до початку проєкту. Жодна нова технологія не має розроблятися, тестуватися або перевірятися протягом життєвого циклу проєкту. Хоча всі технології, їх інтеграція є основною причиною труднощів, але саме їх комбіноване впровадження також створює потенціал для підвищення цінності продукту на ринку. Проєкти такого типу можуть передбачати розроблення нового продукту сімейства або абсолютно нового продукту на основі передових технологій, які вперше впроваджені. Планування в таких проєктах відсутнє. Додатковими факторами мають бути передові технології, що створюють нові ризики та уможливають більше компромісів, тим самим значно розширюючи загальну кількість невизначеностей. Специфікації мають залишатися гнучкими протягом тривалішого періоду, щоб забезпечити оптимальні компроміси, і водночас період розроблення в цих проєктах значно подовжується. Точка заморожування специфікацій і дизайну має бути встановлена на багато пізніше, ніж у проєктах типу В.

Люди, які працюють над зазначеним типом проєктів, як правило, є вченими або інженерами з високим рівнем знань у певних галузях. Отже, керівник проєкту стикається з додатковими труднощами, пов'язаними з керуванням і спілкуванням з професіоналами, мотивацією та, відповідно, координацією їхньої діяльності, а також прийняттям правильних компромісів між вищими дисциплінами. Стиль управління, необхідний для цих проєктів, можна назвати «помірно гнучким». Високотехнологічні проєкти «утворюють на підприємстві основу для довгострокового очікування прибутку, але не виводять його на новий рівень інноваційності» [4].

### ***Тип D – надвисокотехнологічні проєкти (Super High-Tech)***

Справжні надвисокотехнологічні (або супервисокотехнологічні) проєкти – це рідкісне явище, і лише деякі підприємства хочуть з ними мати справу. У кожному окремому проєкті необхідно, щоб підприємство задовольнило деякі дуже далекосяжні потреби, що виходять за межі відомого технологічного рівня. Ризик у надвисокотехнологічних проєктах

передбачає всі вищезазначені ризики, пов'язані з проєктами типів А, В і С, у поєднанні з ризиком інтеграції ще відсутніх або неперевіраних технологій. Фактично це те, як визначаємо проєкт типу D: він поєднує кілька ключових технологій, що не повністю існують на початковій точці проєкту. Припускається, що ці технології будуть успішно розроблені та перевірені залежно від розвитку проєкту й наприкінці проєкту вони будуть достатньо зрілими для інтеграції в систему. Проєктам типу D визначаються тривалими періодами розроблення, а також необхідністю проведення деяких дослідницьких робіт протягом життєвого циклу проєкту, щоб розробити та перевірити нові технології, які поки відсутні. Точки заморожування проєктів D необхідно планувати на дуже просунутій стадії, залишаючи чимало питань відкритими аж до завершення.

Щоб ефективно керувати проєктом зазначеного типу, потрібен дуже широкий спектр управлінських можливостей, навичок та інструментів. Є необхідність керувати тривалими періодами невизначеностей, підтримувати відкритість протягом тривалого часу гнучкими специфікаціями та постійно розв'язувати питання, пов'язані з невизначеними технологіями та значними компромісами. Такими проєктами варто керувати найбільш «гнучким стилем», оскільки вони стратегічно «виводяться до потреби», а не до наявної технології, рівня технології. Надвисокотехнологічні проєкти «створюють для підприємства «блакитні океани», виводять у галузь з мінімальною конкуренцією, формують довгострокові прориви, відповідно дають змогу отримувати прибуток протягом значного періоду часу» [4].

## Література

1. Харічкова С.К., Дорошук Г.А. та ін. Менеджмент організацій і адміністрування: Навчальний посібник / за ред. С.К. Харічкова, Г.А. Дорошук. Одеса, 2015. 400 с.
2. Типи проєктів та підхід до управління. URL: <https://uk.itpedia.nl/2020/11/21/project-types-and-management-approach/>
3. Aaron J. Shenhar. From low- to high-tech project management. *R&D Management*. 1993. P. 199–214.
4. Дорошенко Г.О. R&d-проєкти як спосіб провадження інноваційної діяльності на підприємстві. *Ефективна економіка*. 2018. № 6. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6382>

Дяченко П., Шадура Д., Заяц О.

Черкаський державний технологічний університет

Національний транспортний університет

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

*The paper notes the relevance of logistics project research in conditions of active integration with the countries of the European Union, and identifies the specifics of these projects. The paper analyzes some methods that are used in the process of project management of logistics enterprises. It is noted that the choice of a specific method depends on certain indicators of the project, its environment, and the specifics of the enterprise.*

Розширення ролі логістичних підприємств є однією із сучасних ознак ефективного розвитку економіки країн Європейського Союзу. На сьогодні економіка України активно інтегрує з європейськими економіками, тому важливість питання розвитку логістичної інфраструктури стає першочерговою. Особливо чітко це спостерігається на тлі воєнного стану в нашій країні, коли грамотно розроблена логістика створює умови вчасного постачання вантажів кінцевому споживачеві.

Логістичним називається підприємство, що забезпечує просування різних товарів і ресурсів від виробника до споживача. Основним завданням є надання послуг з доправлення, зберігання, оброблення товарів, вантажів, сприяння в обміні товарами, різними ресурсами між підприємствами, а також управління інформаційним потоком [1]. Логістичний проєкт є важливим складником сучасних логістичних підприємств.

На думку авторів дослідження [2], проєкти, які хоч найменше залучають одну зі сфер логістики, називаються логістичними проєктами. Вони впроваджуються для виконання завдань ефективного управління логістикою, що сприяє підвищенню задоволеності клієнтів, водночас якість доправлення та зниження витрат залишаються незмінними [3].

Автори робіт [2, 4] розглядають логістичний проєкт як складний і унікальний набір заходів, що описуються техніко-економічними параметрами й визначаються витратами, часом, діапазоном, спрямованими на ефективне управління логістикою на підприємстві або ланцюгів постачань.

Інші науковці в дослідженні [5] визначають логістичний проєкт як одноразовий, невизначений процес, для якого властиві складні технології та високі ризики. Деякі автори, які працюють з проєктами в галузі логістики, узагалі не визначають їх як логістичні [2].

Логістичні проєкти пов'язані з транспортуванням, завантаженням і розвантаженням вантажу, зберіганням, є відносно незалежними та мають тісний зв'язок із повним логістичним процесом.



Рис. 1. Особливості проєктів логістики

Розглянемо особливості проєктів логістики (рис. 1):

- реалізація логістичних проєктів вимагає інтеграції різних елементів логістичної системи (постачання, виробництво, складське господарство, транспортування та розподіл) для досягнення загальних цілей проєкту;
- проєкти логістики, як правило, бувають складними через значну кількість залежностей і взаємозв'язків між елементами логістичної системи, тому потребують деталізації в аналізі, плануванні та впровадженні, щоб досягти ефективної координації всіх етапів проєктів;
- автоматизація, електронне оброблення інформації, технології ідентифікації, системи керування ланцюгом постачання та інші інновації відіграють важливу роль у підвищенні ефективності й оптимізації проєктів логістики;
- логістичні проєкти часто зазнають змін у зовнішньому оточенні (зміни вимог клієнтів, нові ринкові умови, політичні або економічні зміни), що вимагає гнучкості та здатності швидко адаптуватися до нових обставин для успішності проєкту;

– проекти логістики залежні від ефективної взаємодії із стейкхолдерами (постачальниками, перевізниками, клієнтами та регуляторними органами), тому комунікація та співпраця є ключовими елементами успішного виконання проєкту;

– ефективність логістичного проєкту оцінюється з допомогою показників продуктивності (час виконання, вартість, якість обслуговування, рівень запасів тощо), тому системи контролю та відстеження дають змогу оцінити успішність проєкту та робити корективи за необхідності;

– логістичні проєкти можуть містити етапи, пов'язані з міжнародними перевезеннями, митними процедурами, глобальними постачальниками та клієнтами, що потребує уваги до культурних, мовних і правових особливостей регіонів.

Логістичні підприємства, діяльність яких здійснюється в умовах динамічних змін і вирішення складних завдань, потребують ефективних і гнучких методів управління:

– метод проактивного управління створює можливості для ранньої діагностики та передбачення ризиків, попередження виникнення проблем, визначення пріоритетних завдань з огляду на необхідні для цього ресурси [6];

– метод оцінювання та аналізу проєктів (*Project Evaluation and Review Technique, PERT*) зважає на чинники, що можуть призвести до небажаного результату або збільшення кількості часу, необхідного для здійснення проєкту, а також ключові етапи його реалізації;

– метод *Just-in-Time (JIT)* передбачає доправлення товарів або матеріалів безпосередньо в момент, коли вони потрібні для виробництва, або постачання, що зменшує зайві витрати на зберігання вантажу;

– метод виробничого календарного планування (*Manufacturing Resource Planning, MRP II*) застосовується для планування та управління ресурсами виробництва (зокрема матеріали, машини, робоча сила тощо) з метою координації різних аспектів виробництва та постачання для досягнення оптимальної ефективності;

– метод *Six Sigma* зосереджений на якості виконання проєктів, допомагає виявляти й усувати недоліки, підвищувати ефективність і забезпечувати задоволення вимог клієнтів (удосконалення процесів доправлення, складського управління тощо);

– метод *Lean* спрямований на зменшення витрат і оптимізацію процесів, може використовуватися для покращення потоку матеріалів, скорочення часу доправлення та оптимізації управління запасами;

– методи оптимізації маршрутів дають змогу зменшити витрати на транспортування та забезпечити оптимальний розподіл ресурсів, використовуючи математичні алгоритми й моделі для визначення найкоротшого шляху доправлення товарів, мінімізації кількості пробігу транспортних засобів та оптимального застосування ресурсів;

– методи управління ризиками (*Project Management*) передбачають ідентифікацію та аналіз потенційних ризиків, вагу їх впливу на проекти, розроблення стратегій для зменшення ризику й мінімізації негативних наслідків;

– метод вартості виконаної роботи (*Earned Value Method*) дає змогу оцінити прогрес реалізації проекту, порівнюючи фактичну вартість виконаних робіт із запланованою, допомагає виявити затримки, перевищення бюджету та інші проблеми, що виникають під час роботи проекту;

– метод критичних ланок (*Project Management of the Critical Chain*) зосереджується на управлінні ресурсами та економії часу виконання проекту завдяки раціональному розподілу ресурсів та виявленню критичних ланок, що найбільше впливають на тривалість проекту;

– метод критичного шляху (*Critical Path Method*) допомагає визначити послідовність завдань, які сильно позначаються на тривалості проекту, тобто виявляє ключові завдання, що потребують особливої уваги та контролю для уникнення затримань під час виконання проектів.

Навіть неповний перелік методів управління логістичними проектами демонструє багатогранність і різну спрямованість методів, основними завданням яких є уникнення ризикових ситуацій, планування, організація, виконання та контроль проектів з метою досягнення поставлених цілей та успішності в логістичній діяльності. Вибір конкретного методу залежить від характеру проекту, його обсягу, складності, термінів виконання, особливостей логістичного підприємства, а також оточення, фактори якого впливають і на проект, і на підприємство загалом. Для отримання максимальної ефективності від обраного методу управління проектами логістики доцільно детально аналізувати проект, визначати особливість логістичної діяльності, а також зважати на кваліфікацію та досвід менеджерів.

## Література

1. Що таке логістична компанія. URL: <https://topcargo.ua/uk/logistichna-kompanija/>
2. Tereza Belantová, Kateřina Gálová, Pavel Tarabab. Logistics Projects in the Czech Republic. *13th International Scientific Conference on Sustainable, Modern and Safe Transport (TRANSCOM 2019)*, High Tatras, Novy Smokovec – Grand Hotel Bellevue, Slovak Republic. May 29–31. 2019. P. 949–954. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/228298389.pdf>
3. Celebi D., Bayraktar D., Bingöl L. Analytical Network Process for logistics management: A case study in a small electronic appliances manufacturer. *Computers & Industrial Engineering*. 2010. Vol. 58. Issue 3. Pp. 432–441. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835209002575?via%3Di> hub.. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2009.09.002>ISSN0360-8352
4. Pisz I. Applying fuzzy logic and soft logic to logistics projects modelling. Modeling of modern logistics enterprises. Monograph. Poznan: Publishing House of Poznan University of Technology. 2009. Pp. 201–210
5. Шадура Д.О., Меленчук В.М. Проактивне управління проектами логістичних підприємств. *Вісник НТУ «ХПІ»*. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами: зб. наук. пр. Харків: НТУ «ХПІ», 2023.
6. Wang X. (2012). Describes the particularity of project logistics and response. 139(3), P. 68–69.

**Кадикова І., Бабенко Д.**

*Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова*

## **СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ В УПРАВЛІННІ ПРОЄКТАМИ Й ПРОГРАМАМИ**

*The article describes the importance and benefits of business process systematization and grouping the processes into management systems. On the examples of project management systems and project management methodologies, the articles explain the difference between management methodologies and management systems, and the examples of project management systems and program management systems demonstrate how systems can be built on top of each other and interact with the other management systems in an organization.*

Ефективне управління економікою та проєктами потребує інструментів для аналізу, прогнозування та контролю процесів. Моделювання допомагає подати реальність у спрощеній формі, тоді як систематизація орієнтована на структурування та категоризацію процесів. У сучасних умовах динамічно мінливого бізнес-середовища систематизація процесів та ефективна система управління є вирішальними для забезпечення конкурентоспроможності організації. Розглянемо підходи до систематизації процесів та їх інтеграції в системи управління.

Систематизація процесів – це впорядкування, структурування та оптимізація бізнес-процесів для досягнення високої ефективності та якості виконання завдань, результатом чого є формування систем управління. Система управління – організаційна структура (або фремоворк), що дає змогу компаніям досягати та підтримувати свої операційні та бізнес-цілі за допомогою організованого набору політик, процедур, практик і ресурсів, що спрямовують підприємство та його діяльність для максимізації бізнес-цінності [1].

До загальноприйнятих систем управління належать такі:

- системи управління якості (ISO 9001);
- системи екологічного управління (ISO 14001);
- системи управління безпекою інформації (ISO/IEC 27001);
- системи управління безпекою та здоров'ям у процесі роботи (ISO 45001) тощо.

Проєктне управління є одним із ключових інструментів, що дає змогу організаціям досягати своїх стратегічних цілей і забезпечувати конкурентоспроможність на ринку. Тому система управління проєктами в компанії є однією з основних. Важливо не плутати поняття «система

управління проектами» і «методологія управління проектами», що часто можуть змішуватися в професійному обговоренні. Зазначені поняття взаємодоповнюють одне одного, але мають різні ролі в контексті управління проектами.

Методологія управління проектами – це чітко визначена й науково доведена комбінація логічно пов'язаних практик і методів, що дають змогу ефективно планувати, реалізовувати, здійснювати моніторинг і контроль, а також доводити проєкт до успішного завершення [2]. Методологія описує, як організувати роботу, контролювати різні етапи проєкту, застосовувати конкретні інструменти й техніки. Прикладами методологій управління проектами є *PMBok*, *PRINCE2*, *Agile* (та його підтипи, зокрема *Scrum*, *Kanban*), *Waterfall* тощо. Методології можуть адаптуватися до конкретних потреб проєкту, і навіть в одній організації в одному проєкті може використовуватися *Scrum*, в іншому – класичний *Waterfall*.

Система управління проектами визначає набір процедур, інструментів, методик, ресурсів і політик, що застосовуються для планування, виконання, контролю та завершення проєкту. Система відповідає на запитання: хто відповідає за різні аспекти проєкту? які ресурси використовуються? коли різні елементи проєкту мають бути виконані? Також система може формалізувати вибір методології управління для того чи іншого проєкту залежно від його типу. Складовими системи управління проектами є стандарти, процедури, шаблони, звіти, ролі та відповідальності, процеси прийняття рішень. Хоча система управління може бути гнучкою, як і методології, щоб можна було швидко пристосовуватися до змін у динамічному й конкурентному середовищі, але водночас вона має бути досить стабільною для забезпечення узгодженості та стандартизації в межах організації.

Отже, методологія зосереджується на технічних аспектах виконання проєкту, тоді як система управління проектами спрямована на організаційні аспекти та взаємодії між різними проєктами в компанії.

В організаціях із значною кількістю проєктів над системою управління проектами може бути вибудована система управління програмами. Програма – унікальна тимчасова стратегічна дія, спрямована на досягнення корисних змін і містить групу пов'язаних проєктів і звичайних заходів. Управління програмою – скоординоване управління проектами та діяльністю у звичайному режимі для досягнення корисних змін [3]. Система управління програмами – це набір принципів, методик, процесів, інструментів і технік, що впроваджуються для планування, виконання, моніторингу, контролю та завершення програми.

Основні аспекти системи управління програмами: координація ресурсів між проектами, управління залежностями між проектами, застосування єдиного підходу до управління ризиками на рівні програми, оцінювання та контроль

загальної віддачі від інвестицій у межах усієї програми, забезпечення єдності стратегічних цілей і користі від усієї програми. Система управління програмами допомагає організаціям ефективно досягати своїх стратегічних цілей, водночас оптимізувати використання ресурсів і забезпечити координацію між різними проектами. Це відрізняє її від системи управління окремими проектами, що зосереджується на досягненні конкретних цілей кожного проекту.

Окрім систем управління проектами та програмами, в організації можуть існувати й інші системи залежно від розміру та виду її діяльності. Наприклад, з найбільш типових і загальних систем можна виокремити такі: система управління фінансами, система управління *HR (Human Resources)*, система управління маркетингом, система управління продажами тощо. Важливо зауважити, що ефективна взаємодія між системами є невід'ємним складником продуктивності компанії загалом і не менш важлива за якість роботи кожної із систем окремо.

Отже, систематизація процесів та об'єднання їх у системи управління дає змогу організаціям стати більш ефективними, конкурентоспроможними й адаптованими до змін. Ідеться не тільки про оптимізацію окремих дій, а й про створення культури постійного покращення, у якій кожен процес розглядається як можливість для зростання та інновацій. Системи управління сприяють організаціям у досягненні корпоративних цілей і підвищують загальну ефективність діяльності завдяки більш цілісній та глобальній картині.

*Дослідження профінансовано Національним фондом досліджень України  
в рамках дослідницького проекту 2022.01/0017 на тему  
«Розробка методологічного та інструментального забезпечення  
Agile трансформації процесів відбудови медичних закладів України  
для подолання розладів здоров'я населення у воєнний та повоєнний періоди»*

## **Література**

1. Management Systems – Back to Basics. [Електронний ресурс]. URL: <https://goktl.com/management-systems-back-to-basics/>
2. McConnell, E. Project Management Methodology: Definition, Types, Examples. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.mymanagementguide.com/basics/project-methodology-definition/>
3. APM Body of Knowledge / Murray-Webster, Ruth; Dalcher, Darren. 7th ed ed. Princes Risborough : Association for Project Management. 2019.

Кісільов О.<sup>1</sup>, Бедрій Д.<sup>2</sup>, Бєлов О.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Університет економіки та права «КРОК», м. Київ

<sup>2</sup>Національний університет «Одеська політехніка»

## ВІДМІННОСТІ ПРОЦЕСНОГО ТА ПРОЄКТНОГО УПРАВЛІННЯ БІЗНЕСОМ В УМОВАХ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

*Business in the conditions of the introduction of martial law faces one of the important tasks, which is connected with the need to continue activities in order to ensure the functioning of the national economy. The authors define the differences between process and project management of business in the conditions of the recovery economy. As a result, there is a need to develop models and methods of integrated management of processes and projects in business in conditions of a recovery economy.*

Перед бізнесом в умовах запровадження воєнного стану стоїть одне із важливих завдань, пов'язане з необхідністю продовження діяльності з метою забезпечення функціонування національної економіки. Це пов'язано насамперед із тим, що багато підприємств зіштовхнулося із новими викликами, які призвели до скорочення виробництв, втрати персоналу та партнерів, порушення логістичних маршрутів, руйнування енергетичних потужностей. З огляду на це законодавці прийняли низку нормативних актів, що дали змогу бізнесу вистояти в цей складний час.

У роботі [1] автори розглядають питання функціонування бізнесу в умовах запровадження правового режиму воєнного стану та досліджують проблеми, з якими зіштовхнулися підприємці. Порівнюються проєктний і процесний підходи, і внаслідок цього виявлено, що конкурентоспроможність бізнесу в умовах відновлювальної економіки значною мірою залежить від ефективності бізнес-процесів, що функціонують в певній організаційній структурі. Тому синергія між проєктним і процесним підходами дасть змогу підвищити ефективність управління українським бізнесом.

Авторка в праці [2] проаналізувала сучасні підходи до стратегічного управління бізнесом і обґрунтувала необхідність тісного взаємозв'язку стратегічного та проєктного менеджменту. Зокрема зазначено, що дуже часто великі, добре сплановані проєкти не прив'язані до стратегії підприємства. У процесі планування вони недостатньо опрацьовані з погляду концепції,

не виправдані щодо вартості життєвого циклу програми або мають серйозні розбіжності між стратегічним планом і етапами впровадження проєкту або програми. Це дослідження стане в пригоді під час ідентифікування інтеграції процесного та проєктного управління бізнесом.

У роботі [3] автори на прикладі системи охорони здоров'я України розглянули питання її інтеграції до світового ринку медичних послуг відповідно до міжнародних технологій, норм, вимог і стандартів. Крім того, особлива увага приділена інтенсивному впровадженню проєктного підходу в усі галузі народного господарювання. З огляду на це авторами розглянуто міжнародні стандарти та проаналізовано останні наукові доробки у сфері управління проєктами, програмами і портфелями проєктів з метою їх подальшого вдосконалення, адаптації та застосування в програмах і портфелях проєктів реорганізації та стратегічного управління медичними закладами України. Результати цього дослідження стануть підґрунтям для інтеграції процесного та проєктного управління бізнесом.

У праці [4] запропоновано трирівневий підхід до планування проєктів, зокрема стратегічний, тактичний і оперативний. Робота буде корисною для формування інтеграції процесного та проєктного управління бізнесом.

Метою нашого дослідження є визначення відмінностей процесного та проєктного управління бізнесом в умовах відновлювальної економіки.

Зважаючи на вищезазначене, можна говорити про доцільність та ефективність упровадження як проєктного управління, так і процесного. Розглянемо деякі відмінності між цими видами управління [5].

В умовах сьогодення методологія управління проєктами є однією із найбільш поширених бізнес-практик у світі. Вона ефективна не лише в управлінні стартапами, а й у реаліях сучасного бізнесу. Наприклад, будь-які зміни в компанії зручно реалізовувати у вигляді проєктів, що є ефективним і прозорим.

Але дуже часто в проєктах починаються проблеми з плануванням ресурсів, зокрема людських, технічних, матеріальних, фінансових тощо, які одночасно мають бути задіяні як у проєкті, так і в операційній діяльності. Тому виникає необхідність виокремлення причин конфліктів, неефективного управління, що може призвести як до погіршення бізнес-процесів, так і до невиконання, зриву проєктів [1, 2, 5].

Це свідчить про те, що важливо вивчати діяльність бізнесу зверху, тобто топ-менеджеру необхідно подивитися на процеси та проєкти,

щоб визначити їх перетин, інтеграцію, взаємодію, та, навпаки, структурувати й чітко виокремити один від одного.

Проектний і процесний – два різних види управління. Відповідно, є кардинальна різниця між ними. Але водночас ці підходи перетинаються, оскільки зміни процесів можна вести як проекти, а результати проектів можуть приводити до змін (або появи нових) процесів у бізнесі [1, 5].

По-перше, процеси існують з моменту створення бізнесу, а проекти можуть бути або не бути. Процеси здебільшого є результативними, тобто дають конкретний результат. Однак, якщо наявні процеси зробити ще й ефективними, щоб не тільки досягти максимального результату, а ще й з мінімальними витратами, то тут з'являється конкретна мета та обмеження в часі, – і це вже проект із покращення процесів.

По-друге, проекти є унікальними, а процеси – стандартними. Процеси більш постійні, передбачувані та стабільні, вони є основою ведення бізнесу, його фундаментом. А проекти, навпаки, унікальні, динамічні, спрямовані на розвиток і вдосконалення ведення бізнесу.

По-третє, проекти мають багато ризиків, а процеси відпрацьовані за шаблоном. Ця відмінність ґрунтується на рівні новизни діяльності. Оскільки проекти унікальні, то кожен з них матиме якийсь (не обов'язково високий) рівень новизни для компанії, для тих підрозділів і працівників, які в ньому залучені. Процеси, на відміну від проектів, – це звична, щоденна діяльність для співробітників. Саме тому дуже часто менеджери не вважають за необхідне прописувати та формалізувати процеси.

По-четверте, команди проектів і процесів різні. Оскільки процеси – це ланцюжок спеціалізованих дій, спрямованих на створення результату, то її учасники є співробітниками одного чи декількох підрозділів. Це – профільні фахівці, кількість та ієрархія яких установлені в організаційній структурі компанії. Але оскільки проект унікальний, то він потребує окремої команди, що формується під час його виконання. Тому ієрархія та взаємодія встановлюються організаційною структурою проекту.

Звідси впливає наступна відмінність процесно-проектного управління.

По-п'яте, один співробітник може мати дві ролі. Оскільки проекти в компанії виконуються власними зусиллями, то в цьому разі виникають складності, зокрема конфлікти, перевантаження співробітників та їхнє невдоволення. З огляду на це необхідно раціонально планувати ресурси (особливо часові) співробітника між двома видами діяльності – процесами та проектами.

Отже, проекти та процеси – це різні структури й види діяльності, але вони не тільки можуть, але й мають виконуватися одночасно в компанії. Однак недостатнє розуміння особливостей процесів і проєктів може спричинити конфлікти та ризики, супротив співробітників під час реалізації цих концепцій у веденні бізнесу [1, 3, 5].

Крім того, вони не тільки не унеможлиблюють та не замінюють один одного, скоріше, навпаки, ці підходи тісно пов'язані між собою та доповнюють один одного. У цьому разі процесне управління спрямоване на стабілізацію ведення бізнесу та його результативність, тоді як проєктний підхід, використовуючи наявні в компанії процеси, удосконалює ведення бізнесу, покращує його результативність та підвищує ефективність [1, 4, 5].

Отже, зважаючи на розглянуті в цьому дослідженні наукові праці та їх актуальність, можна зробити висновок, що існує необхідність розроблення моделей і методів інтегрованого управління процесами й проєктами в бізнесі в умовах відновлювальної економіки.

## Література

1. Белова О.І., Кісільов О.І., Бедрій Д.І. Особливості управління бізнесом в умовах відновлювальної економіки. *Project. Program, Portfolio Management (P3M-2022)*. Тези доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Одеса, 2-3 грудня 2022 року). Том 1. Одеса: ІШІР, 2022. С. 18–22.

2. Данченко Е.Б. Стратегічне управління бізнесом через призму управління інноваційними проєктами та програмами. *Східноєвропейський журнал передових технологій*. Харків, 2011. № 1(6). С. 31–33.

3. Данченко О.Б., Лепський В.В. Сучасні моделі та методи управління проєктами, портфелями проєктів та програмами. *Управління розвитком складних систем*. 2017. № 29. С. 46–54.

4. Teslenko P., Antoshchuk S., Bedrii D. & Lytvynchenko H. 3-Level Approach to the Projects Planning. *Proceeding of "Computer Sciences and Information Technologies (CSIT 2018)"*. Lviv, 2018. P. 195–198. DOI: <https://doi.org/10.1109/STC-CSIT.2018.8526643>

5. Данченко Е., Кравцова И. Проекты и процессы орел или решка? [Электронный ресурс]. URL: <https://cd-platform.org/library/statti/1986-proekty-i-protssesy-orel-ili-reshka>

**Ковтун Т., Ковтун Д.**

*Одеський національний морський університет*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ЦІННОСТІ ПРОЄКТІВ ЕКОЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ**

*The concept of ecological and economic value of the project is introduced. A dynamic mathematical model of the development trajectory of the ecologicistic system project during the life cycle has been developed, thanks to which such a development trajectory is built that allows reaching the maximum of the ecological and economic value of the project.*

Перехід до циркулярної моделі економіки визначається застосуванням ресурсозберігальних бізнес-моделей. У новій реальності необхідно зважати не тільки на економічні, але й екологічні та соціальні аспекти господарської діяльності, що відповідає принципам Концепції сталого розвитку.

Урахування екологічного аспекту в логістиці привело до виникнення нового поняття – «еколого-орієнтована логістична система», або «екологістична система». Під екологістичною системою розуміємо логістичну систему як сукупність елементів-ланок, взаємопов'язаних під час управління рухом прямих і зворотних логістичних потоків, що враховує мінімізацію екодеструктивного впливу на довкілля [1].

З огляду на особливості екологістичних систем як критерій ефективності проекту пропонуємо застосовувати еколого-економічну цінність, *Ecological and Economic Value (EEV)*, що містить одночасно економічний та екологічний складники ефективності проекту. Економічний аспект визначається ринковою вартістю продуктів, що отримуються внаслідок реалізації проекту, а екологічний передбачає екологічний складник у потоках грошових коштів проекту.

Проект екологістичної системи є складною відкритою динамічною системою, що належить до надбіологічного рівня організації, оскільки він складається з безлічі елементів, що утворюють внутрішнє середовище проекту та перебувають у зв'язку між собою та з елементами зовнішнього середовища, і змінює свій стан протягом життєвого циклу проекту, підтримує динамічну відносну сталість складу та властивостей [2].

Усі елементи системи виконують певну функцію в здійсненні метаболізму – матеріально-інформаційно-енергетичному обміні проєкту із зовнішнім середовищем. У процесі метаболізму в систему потрапляють сполуки, що вилучаються із середовища, перетворюються системою та повертаються назад за межі системи. Здійснюється ресурсний обмін проєкту з довкіллям, унаслідок якого проєкт може існувати та змінювати свій стан, переходячи з одного стаціонарного стану до іншого. Для альтернативного варіанта стаціонарного стану  $W_{[t_i; t_{i+1}]}$  проєкту, якому відповідає множина проміжних продуктів етапів  $j$  ( $j = \overline{1; J}$ ) фаз  $f$  ( $f = \overline{1; F}$ ) проєкту, що синтезується впродовж часового інтервалу  $[t_i; t_{i+1}]$  ( $i = \overline{1; I-1}$ ) життєвого циклу проєкту, оцінити еколого-економічну цінність можливо за формулою

$$\begin{aligned} EEV(W_{[t_i; t_{i+1}]}) &= EEV\left(\sum_{f=1}^F \sum_{j=1}^J P_{[t_i; t_{i+1}]}^{fj}\right) = \\ &= \sum_{f=1}^F \sum_{j=1}^J \left( V(P_{[t_i; t_{i+1}]}^{fj}) + CF(P_{[t_i; t_{i+1}]}^{fj}) \right) \times (q^{fj})^{t_{i+1}}, \end{aligned} \quad (1)$$

де  $V(P_{[t_i; t_{i+1}]}^{fj})$  – ринкова вартість продукту  $P_{[t_i; t_{i+1}]}^{fj}$  етапу  $j$  фази  $f$  проєкту, що триває протягом часового інтервалу  $[t_i; t_{i+1}]$ ;

$CF(P_{[t_i; t_{i+1}]}^{fj})$  – грошові потоки, що відповідають продукту  $P_{[t_i; t_{i+1}]}^{fj}$  етапу  $j$  фази  $f$  проєкту, що триває впродовж часового інтервалу  $[t_i; t_{i+1}]$ ;

$q^{fj}$  – коефіцієнт дисконтування, який відповідає проміжному продукту, що утворюється протягом етапу  $j$  фази  $f$  проєкту, який триває впродовж часового інтервалу  $[t_i; t_{i+1}]$ .

Для досягнення цілей сталого розвитку необхідно максимізувати загальну еколого-економічну цінність проєкту, що складається з окремих еколого-економічних цінностей стаціонарних станів  $W_{[t_i; t_{i+1}]}$ ,

$$EEV = \sum_{i=0}^{I-1} EEV(W_{[t_i; t_{i+1}]}) = \sum_{i=0}^{I-1} \sum_{f=1}^F \sum_{j=1}^J EEV(P_{[t_i; t_{i+1}]}^{fj}) \rightarrow \max. \quad (2)$$

Після розрахунку  $EEV(W_{[t_i; t_{i+1}]})$  альтернативних варіантів стаціонарних станів проєкту екологістичної системи з множини  $W_{[t_i; t_{i+1}]}^h$  ( $h = \overline{1; H}$ ), що формується на кожному часовому інтервалі  $[t_i; t_{i+1}]$ , можливо визначити загальну  $EEV$  проєкту, застосовуючи інструментарій динамічного моделювання.

Розрахунок  $EEV$  проєкту необхідно здійснювати з використанням рекурентного рівняння, що виражає умовний виграш для попереднього стаціонарного стану  $W_{[t_i; t_{i+1}]}$  проєкту через вже відоме значення наступного стаціонарного стану  $W_{[t_{i+1}; t_{i+2}]}$ .

Рекурентне рівняння в моделі таке:

$$EEV(W_{[t_i; t_{i+1}]}^*) = \max \left\{ EEV(W_{[t_i; t_{i+1}]}^h) + EEV(W_{[t_{i+1}; t_{i+2}]}^*) \right\}, \quad (3)$$

де  $EEV(W_{[t_i; t_{i+1}]}^*)$  – сумарна  $EEV$  стаціонарного стану  $W_{[t_i; t_{i+1}]}^*$  проєкту;

$EEV(W_{[t_{i+1}; t_{i+2}]}^*)$  – сумарна  $EEV$  стаціонарного стану  $W_{[t_{i+1}; t_{i+2}]}^*$  проєкту;

$EEV(W_{[t_i; t_{i+1}]}^h)$  –  $EEV$  альтернативного варіанта стаціонарного стану

$W_{[t_i; t_{i+1}]}^h$  проєкту.

На основі отриманих результатів будується траєкторія розвитку проєкту, яка дасть змогу досягти максимального значення загальної  $EEV$  проєкту та подається у вигляді кінцевого графа

$$G = \left\{ W_{[t_i; t_{i+1}]}^{opt}, Z \left( W_{[t_i; t_{i+1}]}^{opt} \left( W_{[t_{i+1}; t_{i+2}]}^{opt} \right) \right) \right\}, \quad (i = \overline{0; I-1}), \quad (4)$$

де  $W_{[t_i; t_{i+1}]}^{opt}$  – множина вершин, що відповідають кінцевій множині оптимальних стаціонарних станів проєкту;

$Z \left( W_{[t_i; t_{i+1}]}^{opt} \left( W_{[t_{i+1}; t_{i+2}]}^{opt} \right) \right)$  – множина орієнтованих дуг, що відповідають

способу переходу з попереднього до наступного оптимального стаціонарного стану проєкту.

Побудова траєкторії розвитку проєкту здійснюється через знаходження на графі шляху з початкової вершини до кінцевої, що відповідає максимальному значенню *EEV* проєкту [3].

Отже, визначення еколого-економічної цінності проєкту екологістичної системи дає змогу обрати такий шлях розвитку проєкту, що відповідає реаліям сучасності та враховує необхідність зменшення екодеструктивного впливу на довкілля від проєктної діяльності, зважаючи на принципи сталого розвитку людства.

### Література

1. Rudenko, S., Kovtun, T. (2021). Creation of the Eco-Logistic system project products configuration in the conditions of uncertainty. *Proceedings of the 2-nd International Workshop IT Project Management (ITPM 2021)*. Vol. 2851. CEUR Workshop Proceedings. Slavsko, P. 195–205. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-2851/paper18.pdf>

2. Rudenko, S., Kovtun, T., Smrkovska, V., Smokova, T., Garbzhii, K., Kovtun, D. (2022). Assessment of the efficiency of the ecologicistic system project taking into account the transformational changes of its life cycle model. *Logistics systems: technological and economic aspects of efficiency. Kharkiv: PC TECHNOLOGY CENTER*. 108–134. DOI: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-66-4.ch4>

3. Rudenko, S., Kovtun, T., Smrkovska, V. (2023). Formation of the balanced development trajectory of the ecologicistic system project. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2(3(122)). 42–53. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.277253>

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЄКТУ**

*The modern trend in the development of project management is the convergence of general management and natural-scientific approaches. Recently, the analogy of the project with a living organism or a biological system has been actively considered. This led to the application of genetic approaches in project management, which is an actual direction of methodological development and is considered a source of non-standard ideas and solutions.*

Конвергенція загальноуправлінських та природничо-наукових підходів є актуальним напрямом розвитку методології управління проєктами, використання якого дає змогу застосувати закони розвитку біологічних систем до проєктів. Це допомагає глибше зрозуміти специфіку проєкту, що зі свого боку сприяє формуванню нового бачення процесу управління проєктом.

Генетичний підхід передбачає трансформацію основних принципів, понять і закономірностей генетичної теорії в процес управління проєктом. Використання генетичного підходу в межах методології управління проєктами дає змогу виявити різноманіття параметрів станів проєкту з огляду на наявні взаємозв'язки, навіть визначити їх вплив на результативність, що позначилося на генетичній моделі проєкту.

Проєкт є складною системою, що має безліч властивостей і характеристик. Інформація про окремі елементи може міститися в хромосомах геному. У біологічній системі хромосома є носієм спадкової інформації, що містить деяку кількість генів. Гени, відповідальні окремі ознаки, здатні утримуватися у певній хромосомі. Отже, за аналогією з біологічною системою у проєкті можна ідентифікувати деяку кількість хромосом, що містять інформацію про певні аспекти проєкту.

Оскільки з позицій проєктного підходу правильне бачення продуктів проєкту є важливою умовою його успішної реалізації, необхідно виокремити хромосоми, що містять закодовану за допомогою генетичного коду інформацію про кожен із продуктів проєкту. Назвати такі хромосоми можна хромосомами продуктів. У роботі [1] наголошується, що узагальнена структура генетичного коду визначає стартове бачення продукту проєкту, його результату та процесу реалізації, що підтверджує необхідність виокремлення хромосом продуктів.

У хромосомах мають локалізуватися гени – специфічні ознаки (вхідні параметри) продуктів, від яких залежить успішність проєкту.

З огляду на генетичний підхід до управління проєктами сукупність зовнішніх кількісних ознак проєкту, що спостерігаються, формує загальне уявлення про проєкт, є його фенотипом. Фенотип проєкту складається з окремих ознак, що зовні проявляються, – фенів, якими пропонується розглядати критерії ефективності проєкту.

Фенотип проєкту залежить від того, як на основі геному проєкту буде синтезовано його генотип. Якщо розвиток проєкту здійснюється відповідно до інформаційної матриці – геному, без виникнення модифікацій та мутацій, то можна говорити про повне відтворення проєкту. Виконання проєкту відповідно до геному характеризується отриманням запланованих результатів – продуктів проєкту. На жаль, у реальних умовах проєктного оточення й потенціалу, що динамічно змінюються, така перспектива виглядає практично недосяжною.

Для отримання максимальної ефективності проєкту, що відтворена його фенотипом, на етапі ініціації пропонується обирати оптимальні значення параметрів продуктів проєкту, що становлять гени, з яких формуються хромосоми продуктів. Хромосоми продуктів складаються з генів, що входять до геному проєкту й містять інформацію про ознаки та властивості майбутніх продуктів. З цієї інформації у процесі планування виконуватиметься більш детальне дослідження характеристик проєкту, а під час реалізації – створення продуктів проєкту.

Зберегти інформацію можна за допомогою кодування. Кодування спадкової інформації здійснюється в живій природі в геномі з використанням генетичного коду, який є системою шифрування спадкової інформації. Шифрування інформації може здійснюватися за допомогою різних кодів. Як інформаційну одиницю під час здійснення кодування пропонується використовувати кодон – дискретну одиницю генетичного коду, що відображає проєктний потенціал, необхідний для реалізації певного алельного гена. Комбінація кодонів у геномі здійснюється у процесі планування проєкту.

Сукупність геному та відповідного йому фенотипу проєкту створюють генетичну модель проєкту [2].

Теоретично реалізація проєкту може здійснюватися в різних умовах, залежно від яких використовується кілька систем кодування інформації (генетичних кодів) у процесі формування геному проєкту: для детермінованих умов, в умовах ризику та в умовах невизначеності.

У детермінованих умовах (що в реальних умовах практично неможливо) генетичний код має бути поданий значеннями параметрів, виражених в абсолютних величинах у разі кількісних характеристик продуктів і булевих співвідношень, що відтворюють міру подібності параметра, якщо якісні ознаки.

В умовах ризику генетичний код може бути поданий можливими значеннями кількісних ознак, мірою подібності якісних характеристик та ймовірностями їх виникнення. Завдяки використанню такої системи кодування можливе застосування сценарного підходу до аналізу ризиків проєкту. Але водночас потрібна наявність вибірки статистичних показників про вплив чинників ризику на значення параметрів, що в реальних умовах не завжди можливо.

У разі невизначеності, тобто неповної (недостатньої) поінформованості про умови реалізації проєкту, пропонується використовувати апарат теорії нечітких множин. Кодування інформації здійснюється за допомогою функції належності, що відтворює ступінь відповідності можливого значення параметра запланованому еталонному значенню.

Застосування генетичного підходу дає змогу створити на початкових етапах проєктних розробок генетичну модель проєкту – інформаційну матрицю, відповідно до якої здійснюється управління проєктом протягом усього життєвого циклу.

Подальше використання особливостей генетичних процесів в управлінні проєктами в сукупності з елементами математичного програмування, штучного інтелекту, теорії нечітких множин як інструментарію прийняття проєктних рішень сприятиме зниженню рівня невизначеності та підвищенню результативності проєктів.

## Література

1. Babaev, I., Bushuev, S., Bushueva, N. (2005). Formation of the genetic code of the project as a tool for navigating its life path. *Project management and development of manufacturing*. 2. 5–11.
2. Rudenko, S., Kovtun, T., Smokova, T., Finohenova, I. (2022). The genetic approach application and creation of the project genetic model. *International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies*. 434–437.

**Корейба А.<sup>1</sup>, Меленчук В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Університет економіки і права «КРОК», м. Київ

<sup>2</sup>Військова академія, м. Одеса

## **АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПРИ ПОСТАНОВЦІ ЗАДАЧ ПРОЄКТНИЙ КОМАНДИ**

*The development of modern enterprises is aimed at direct results and structured work of the project team. Therefore, the problems that arise during the setting of tasks and in direct questions to the analysis of these phenomena become acute questions. In order to maintain the productivity of the project team in the conditions of innovation-oriented competition, there is a need to outline problems that can be predicted and corrected at the nascent stage or to outline the mechanisms of adaptation to the conditions that have arisen. This specification of the problem will provide an opportunity for modern enterprises to increase their competitiveness and ensure their development for many years.*

Важливим завданням управління проектом є формування команди. Керівникам проекту та функціональних підрозділів, які беруть участь у створенні проекту, на цій стадії доводиться розв'язувати низку складних завдань, пов'язаних із мотивацією праці, конфліктами, виконанням обов'язків, контролем, відповідальністю, комунікаціями, владою, лідерством тощо [1]. Проект як система має набувати рис доцільності та поступової адаптації, опановувати розмаїття станів. Доцільністю є загальна характеристика поведінки складних динамічних систем, що описує орієнтацію системи на досягнення цілей та здобуття певних результатів [2].

Особливість роботи в проєкті полягає в тому, що фахівці команди не знають один одного, не є єдиним колективом із встановленими механізмами взаємодії, груповою узгодженістю.

На цій стадії відбувається знайомство членів команди один з одним і з проектом загалом, формуються спільні цілі та цінності, визначаються норми й правила взаємодії, ставляться завдання команди та обираються способи й принципи їх досягнення.

Визначення чітких завдань для команди є важливим з таких причин [3]:

1) чіткий напрям: він забезпечує конкретний напрям і мету для команди, гарантуючи, що всі учасники налаштовані на досягнення спільних цілей;

2) підзвітність: розподіл завдань допомагає встановити індивідуальну відповідальність за конкретні результати;

3) оптимізація ресурсів: допомагає оптимізувати ресурси, час і зусилля завдяки визначенню пріоритетів завдань і уникненню повторення роботи;

4) мотивація: чіткі завдання можуть підвищити мотивацію та залученість команди, даючи їй членам відчуття мети й досягнення.

Визначення конкретних завдань проєктної команди слугує основним фундаментом чіткого напрямку й мотивації усього колективу. Термін «проєктне завдання» належить до конкретної та керованої одиниці роботи, яку необхідно виконати в межах загального обсягу діяльності [4]. Завдання – це окремі компоненти, які сприяють досягненню цілей проєкту й часто призначаються членам команди з визначеними датами початку та завершення.

У теорії менеджменту поняття «проблеми командних завдань» стосується викликів і труднощів, з якими стикається колектив, коли справа доходить до ефективного виконання поставлених завдань. Ці проблеми можуть перешкоджати роботі колективу, його продуктивності та здатності досягати поставлених цілей.

Проблеми з командними завданнями можуть виникати внаслідок різних факторів, таких як відсутність чіткості й конкретики, погана комунікація, обмеження ресурсів, суперечливі пріоритети й неадекватне узгодження завдань із навичками та досвідом членів колективу.

Концепція охоплює різні фактори, які можуть негативно вплинути на продуктивність команди, зокрема розмите розуміння поставленого завдання, нечітке розподілення ресурсів тощо.

Г. Керцнер у праці «Управління проєктами: системний підхід планування, створення графіків і контролю» порушує різні проблеми, що можуть виникнути на етапі планування та виконання проєкту [5], зокрема

1) недостатня чіткість: розмиті формулювання завдань можуть призвести до непорозумінь серед членів команди, що зі свого боку спричинить зниження продуктивності та затримок у завершенні проєкту;

2) перевантаження: надання занадто великої кількості завдань окремим особам або командам може призвести до виснаження, зниження продуктивності та потенційних проблем з якістю;

3) відсутність узгодженості: коли завдання не узгоджуються з навичками та досвідом членів команди, це може спричинити неефективність, помилки й неякісні результати;

4) неадекватна комунікація: погана комунікація під час виконання завдань, очікувань і прогресу може призвести до непорозумінь, пропуску термінів і відсутності координації між членами колективу;

5) зміна пріоритетів: часті зміни цілей проєкту можуть порушити розподіл завдань, спричинити плутанину й не дати змоги команді зосередитися на критично важливих заходах;

6) нереалістичні терміни: установлення надто амбітних або непрактичних термінів може призвести до небажаного стресу, погіршити якість роботи та затримати виконання проєкту;

7) нестача ресурсів: недостатня доступність ресурсів, будь то робоча сила, матеріали чи технології, може перешкодити виконанню завдань і негативно вплинути на мотивацію команди.

На основі аналізу наукових праць К. Бланчарда, С. Джонсона, К. Паттерсон, М. Бекінгема та К. Кофмана, а також досліджень П. Тейлора можна виокремити низку рекомендацій щодо вирішення встановлених патернів проблем у сфері визначення завдань для проєктних команд.

Насамперед це чітке формулювання завдань і очікування. Чітко визначені завдання разом із конкретними очікуваннями може покращити розуміння та зменшити плутанину серед членів команди. Ідеться про формулювання завдань у стислій і зрозумілій формі, щоб уникнути двозначності. Також необхідно розбити складні проєкти на конкретні дієві кроки, які члени команди можуть легко зрозуміти.

Визначення завдань передбачає їх достатньо детальний опис, що містить обсяг, цілі, результати та будь-які обмеження чи залежності, пов'язані із завданням. Чіткі формулювання допомагають членам команди зрозуміти, що від них очікують і що означає успішне виконання завдання.

Крім чітких описів цілей, конкретні очікування окреслюють бажані результати, стандарти якості та критерії успіху. Установлюючи чіткі очікування, члени команди мають конкретний орієнтир для вимірювання свого прогресу та ефективності роботи. Тобто коли завдання та очікування чітко й однозначно доводяться до відома членів команди, кожний з них зможе зрозуміти свої ролі та обов'язки. Учасники проєкту матимуть змогу узгоджувати свої зусилля з цілями колективної роботи, зменшуючи ймовірність непорозумінь.

Також чіткість поставлених завдань передбачає ефективну співпрацю: коли члени команди мають спільне розуміння завдань і очікувань,

співдіяльність стає безперебійною. Люди можуть працювати злагоджено, знаючи, що їхні внески вписуються у складну структуру великого проєкту.

Окресленість підвищує продуктивність, тобто чіткі формулювання завдань і конкретні очікування дають змогу членам команди ефективно зосередитися на своїй роботі. Менше часу витрачається на пошук роз'яснень незрозумілих інструкцій.

Крім того, така модель дій покращує підзвітність (ідеться про ефективний зворотний зв'язок). Члени команди знають, за що вони відповідають, а керівники проєктів можуть ефективно відстежувати прогрес.

Отже, описані вимоги до формулювання завдань і очікувань є основою успішного виконання командної діяльності. Це сприяє співпраці, продуктивності й позитивній командній культурі, одночасно зменшує плутанину й можливі перешкоди.

Щодо проблеми перенавантаженості, то, звісно, це призведе до дуже негативних наслідків для проєктної команди. Перезавантаження команди послідовно спричиняє обтяження надмірною кількістю завдань або обов'язків. Це може виникнути через погане керування робочим навантаженням, нечітке визначення пріоритетних завдань або нереалістичне очікування. Також перенавантаження учасників колективу призводить до швидкого професійного вигорання. Коли окремі люди або команди виконують надмірний обсяг завдань, це може спричинити емоційне, фізичне та розумове виснаження. Вигорання, як правило, є результатом тривалого стресу й може негативно вплинути на мотивацію, залученість і загальне самопочуття людей.

Зниження продуктивності є наслідком вигорання. Перевантаження завданнями може перешкоджати ефективній діяльності, оскільки членам команди важко виконувати кілька завдань одночасно. Якість роботи може погіршитися, тому що люди поспішають виконувати завдання, і це призводить до помилок і неефективного результату.

Отже, наслідки призначення великої кількості завдань окремим особам або командам можуть бути далекосяжними та впливати на продуктивність, якість і добробут кожного учасника проєкту. Розпізнавання та усунення перевантаженості завданнями має важливе значення для підтримки здорового та ефективного командного середовища.

Узгодження завдань і навичок передбачає зіставлення конкретних завдань із відповідними навичками та досвідом, якими володіють окремі члени команди. Ідеться насамперед про розуміння сильних якостей і компетенцій учасників колективу та призначення завдань, що відповідають

їхнім здібностям. Коли завдання не узгоджуються з навичками членів команди, це може призвести до неефективності роботи, оскільки людям без необхідного досвіду важко виконувати завдання. Унаслідок цього нераціонально витрачається час і ресурси.

Крива навчання також є одним із аспектів питання визначення завдань. Якщо членам команди призначають завдання, які виходять за межі їхньої компетенції, вони можуть зіткнутися з крутою кривою навчання, потребуючи додаткового часу для набуття необхідних знань. Це також негативно позначиться на термінах виконання завдань.

Отже, узгодження завдань із навичками й досвідом членів команди має важливе значення для підвищення якості роботи, зменшення кількості помилок і досягнення кращих результатів. Ефективне узгодження завдань і навичок підвищує мотивацію учасників колективу, сприяє позитивній динаміці команди й загальному успіху проєкту.

З огляду на динаміку середовища проєкту та мінливість пріоритетів вимоги та цілі з часом можуть змінюватися. Це потребує від команд адаптивності та гнучкості, швидкого прийняття рішень, що зі свого боку впливає на якість і ретельність планування та виконання проєкту.

Отже, управління мінливими пріоритетами є серйозною проблемою в організації проєктів. Команди мають бути гнучкими, активними та ефективними в адаптації до нових обставин і зосереджуватися на критично важливих видах діяльності. Відкрита комунікація, стратегічне узгодження та чітке прийняття рішень є значущими передумовами для успішного управління проєктами.

Важливим питанням є адекватне розподілення ресурсу, що надається проєктній команді. Недостатність ресурсів може перешкоджати виконанню завдання, оскільки учасники колективу стикаються з проблемами доступу до вхідної інформації або інструментів, необхідних для виконання обов'язків. Нестача ресурсів часто є причиною затримок у термінах виконання проєкту, оскільки завдання не можуть бути виконані вчасно через брак ресурсів. Правильний розподіл ресурсів між різними завданнями стає вирішальним чинником для уникнення неефективності загального результату. Дефіцит ресурсів може змусити команди бути більш креативними та інноваційними в пошуку альтернативних рішень для подолання обмежень у ресурсах. Звісно, окреслена проблема нестачі ресурсів спричиняє розчарування в команді та втрату мотивації.

Отже, забезпечення достатнього обсягу ресурсів є важливою умовою для успішного виконання завдань і підтримки мотивації колективу. Належне планування ресурсів, розподіл і постійний моніторинг є значущими чинниками для подолання обмежень ресурсів і оптимізації продуктивності проекту. Достатність ресурсів дає змогу командам працювати ефективно, досягати високих результатів і залишатися мотивованими впродовж усього проекту.

Підсумовуючи, хочемо зазначити, що визначення чітких завдань для команди має важливе значення у виборі пріоритетів діяльності, сприянні підзвітності, оптимізації ресурсів і підвищенні мотивації. Це дає змогу гарантувати, що кожний учасник проекту зосереджений на спільних цілях, і встановити індивідуальну відповідальність за конкретні результати. Чіткі завдання підвищують мотивацію та залученість команди, даючи учасникам відчуття мети та способів досягнення. Проте в командній роботі можуть виникнути проблеми, пов'язані, зокрема, з нечітким формулюванням завдань, поганою комунікацією, обмеженням ресурсів, суперечливими пріоритетами та неадекватним узгодженням завдань із навичками й досвідом членів колективу. Ці проблеми можуть перешкоджати продуктивності роботи та здатності досягати цілей проекту. Щоб вирішити окреслені питання, важливо чітко формулювати завдання та очікування, щоб члени команди повністю розуміли свої ролі та обов'язки.

### Джерела

1. Блага Н.В. Управління проектами : навч. посібник. Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2021, 152 с.
2. Корейба А.З. Роль самоорганізації у проектних командах. Project, Program, Portfolio Management. *РЗМ-2022: Тези доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції*. Том 1. Одеса. ІШІР, 2022. 189 с.
3. McChesney, C., Covey, S., Huling J. *The 4 Disciplines of Execution: Achieving Your Wildly Important Goals*. Free Press; 1st edition, 2017, 352 p.
4. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition and The Standard for Project Management (ENGLISH). Project Management Institute; Seventh edition, 2021, 250 p.
5. Kerzner, H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Wiley: 12th Edition, 2015, 1296 p.

**Корогод Н., Швець Є., Лелікова О.**

*Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро*

## **ВИКОРИСТАННЯ *AGILE*-МЕТОДОЛОГІЇ В УПРАВЛІННІ ІННОВАЦІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРОЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

*The article discusses the particularities of managing an innovation program for sustainable development of a project-oriented metallurgical enterprise. The innovative development of an enterprise is based on technological innovations, which can develop other types of innovations, but the main problem of innovation is the industrial development of high-tech innovations, their commercialization and promotion in the market. Due to the complex processes in the program (different innovation programs develop separate projects of innovative products and technologies and formulate plans for their implementation), we will prove that it is necessary to implement a flexible methodology based on the knowledge of management, organization theory – Agile methodology, which is based on the use of information and computer technologies and a practical and reasonable mechanism based on the principles of sustainable development.*

Інноваційна діяльність підприємства здійснюється на основі використання його внутрішніх потенціальних можливостей економічного зростання відповідно до вимог та потреб зовнішнього середовища, основним регулятором якого є ринок. Реакція підприємства на зовнішні впливи вказує на його адаптивні характеристики, спроможність досягати поставлених стратегічних цілей в умовах мінливості бізнес-середовища та формувати передумови забезпечення сталого розвитку [1].

Управління інноваційним розвитком підприємства необхідно розглядати як самостійний вид діяльності, що має свої особливості, які необхідно враховувати у формуванні механізму управління підприємством: управління інноваційним розвитком підприємства, на відміну від традиційного управління, визначається високою нестабільністю й мінливістю всіх його елементів, що супроводжується подоланням опору змінам і усуненням різних суперечностей.

В основі найбільш результативного інноваційного розвитку підприємства перебувають технологічні інновації, здатні додати імпульсу для розвитку інших видів інновацій на підприємстві. Однак основною проблемою інноваційної діяльності є промислове освоєння наукомістких нововведень, їх комерціалізація й просування на ринку, пов'язані з необхідністю обов'язкової модернізації всієї

господарської діяльності підприємства в разі зміни технологій виробництва. Високий рівень ризику й невизначеності інноваційної діяльності потребують постійного контролю й координації, а також реалізації комплексу заходів щодо забезпечення економічної безпеки створюваної інтелектуальної власності [2].

На великих промислових підприємствах інноваційний процес часто реалізується в різних напрямках одночасно, наприклад, у напрямі фінансів, маркетингу, постачання, виробництва, збуту тощо. Кожен із перелічених напрямів є інноваційною програмою, яка передбачає визначення інноваційної ідеї, створення проєкту інноваційного продукту або інноваційної технології, розроблення планів реалізації інноваційного проєкту [3, с. 43; 11, с. 712].

Успіх проєктно-орієнтованих підприємств в умовах конкурентного ринку передбачає не лише здатність отримувати прибуток і підвищувати рівень рентабельності діяльності, але й відповідати високим стандартам у соціальній сфері та дотримуватися принципів екологічної безпеки виробничого процесу. Такий підхід ще називають триєдиною основою сталого розвитку. Отже, з позиції суб'єкта господарювання сталий розвиток розглядається як спосіб задоволення економічних інтересів власників підприємства через реалізацію політики соціальної відповідальності бізнесу та забезпечення належного відновлення природного потенціалу

Управління сталим розвитком проєктно-орієнтованих підприємств у глобальному середовищі – це комплексно-системний процес, пов'язаний з такими аспектами корпоративного управління, як управління конкурентоспроможністю, стратегічний менеджмент, екологічний менеджмент, управління соціальним розвитком, міжнародний менеджмент, метою якого є виробництво екологічно безпечних продуктів і послуг, що задовольнятимуть потреби споживачів, зважаючи на сформовану культуру споживання та прогнозовані потреби майбутніх поколінь [1].

Управління інноваційним розвитком підприємств різних видів економічної діяльності має реалізовуватись на основі інноваційних цільових програм. Такі програми є системою заходів, спрямованих на досягнення цілей розвитку конкретного підприємства на основі поєднання його інноваційного потенціалу та інноваційного потенціалу території, на якій підприємство веде свою господарську діяльність. У цьому разі розроблення інноваційних цільових програм має містити такий комплекс дій: оцінювання поточного рівня інноваційного потенціалу організації та можливостей його використання; побудова дорожньої карти інноваційного розвитку підприємства; визначення з використанням цієї карти вектора інноваційного розвитку підприємства на стратегічну перспективу й складання відповідного плану цільових заходів [2].

Отже, на підприємствах інноваційний процес реалізується відповідно до різних інноваційних програм, у межах кожної з яких розробляються інноваційні проекти (проекти інноваційних продуктів і технологій) і формуються плани їх реалізації. Зазначимо, що кожна інноваційна програма, як правило, містить кілька інноваційних проєктів.

Старі концепції промислових підприємств змінюються новими, що відповідають інформаційному та цифровому суспільству. Методологія, яка базується на знаннях філософії, менеджменту, теорії організацій, отримала назву *Agile*-методології (гнучкої методології).

*Agile*-методологія стосується складних адаптивних систем, гнучкого управління та інноваційної компоненти, в основі якої лежить використання інформаційно-комп'ютерних технологій та практичного й розумного механізму з огляду на принципи сталого розвитку [4].

*Agile*-методологія 3.0 формує дорожню карту для сталого розвитку промислового підприємства, що розвивається в умовах невизначеності. Сталий розвиток має передбачати гнучке інноваційне керування та лідерство, що надихає на нові ідеї завдяки упровадженню інформаційно-комп'ютерних технологій в умовах високої конкурентоспроможності та інтеграції промисловості 4.0 до міжнародного економічного простору.

*Agile*-методологія – це методологія аналізу складних дисипативних систем управління, що розвиваються в певному просторі бурхливого та швидкозмінного світу, що формується на основі принципів соціальної ентропії, яка є показником як деструктивного, так і конструктивного начала, пов'язана з потребою стабілізації економічної та управлінської сфер, потребує самоорганізації, виходу з хаосу та подолання дисипації (розсіювання) енергії.

*Agile*-методологія у вирішенні проблем сталого розвитку промислового підприємства допомагає керівникам долати хаос, ентропію, невизначеність.

Свобода комунікацій та цифрові технології, глобалізація, технологічний розвиток світу й нова промисловість 4.0 змушують управлінців формувати теорію сталого розвитку промислового підприємства, яка б використовувала методи та принципи програмного забезпечення. Сталий розвиток підприємства, як складна система, має адаптуватися до змін у середовищі – системних змін, емерджентності та потребує формування нової цифрової культури керівників підприємств, здатних працювати в режимі системної динаміки; розвивати мислення в категоріях складних систем, щоб адаптуватися до змін у середовищі; формувати нову алгоритмічну культуру та мислення [5].

Для ефективного впровадження *Agile*-методології в інноваційні проекти сучасного металургійного підприємства потрібно розробити механізм,

що дасть змогу мінімізувати або усунути ризики, зменшити використання енергетичних ресурсів, покращити комунікації членів команди проєктів та відносини з партнерами і клієнтами, а також підвищити ефективність діяльності підприємства загалом.

*Agile*-методологія допоможе поліпшити комунікації в проєктах, які містяться в програмі, а також у подальшому пришвидшити документальне оформлення в процесі приймання готової продукції шляхом зберігання інформації в єдиній базі даних підприємства. Інформація про замовлення за допомогою програмування зашифрована в QR-коді, що кріпиться на готовій продукції.

Для спостереження за процесами в проєктах програми використовують технології бездротового зв'язку Wi-Fi та інтеграції зчитувачів з автоматикою обладнання. Інформацію про операції можна додати в ІТ-систему за допомогою спеціальних терміналів у цеху. Використання *Agile*-методології допоможе скоротити час на ідентифікацію продукції в технологічному процесі.

Якщо ж говорити про мінімізацію ризиків, то саме використання сучасних ІТ-технологій зменшує ризик припуститися помилки під час введення даних у систему через людський фактор, тому що інформація про продукцію вже є в системі підприємства й автоматично використовується перед налаштуванням обладнання.

За допомогою єдиного інформаційного управлінського середовища можна автоматично маркувати продукцію за допомогою автоматизованого шаблону, який буде формуватися залежно від стандарту виготовлення продукції та вимог замовника.

Інформація для маркування буде розміщена в системі під номерами замовлення, а шаблон заповнюється конкретними значеннями з бази даних системи управління виробничим обладнанням. У цьому разі оператору потрібно буде ввести номер замовлення, що дасть змогу уникнути помилок і штрафів з рекламацій.

За допомогою системи, яка допоможе простежувати переміщення продукції від однієї операції до іншої, відбуватиметься збір даних за технологічною біркою в автоматичному режимі. Інформацію про виконання кожної операції може додавати в ІТ-систему відповідальний за цю ділянку через спеціальний термінал або мобільний застосунок у телефоні.

Тобто кожен вид продукції, що буде отримувати замовник, міститиме спеціальний унікальний QR-код, який за необхідності дасть змогу отримати інформацію про кожний вид продукції: номер, дату виробництва, марку сталі, конструктивні особливості, типорозмір, що належать до обов'язкових вимог замовника та регламентований стандартом.

Також зазначена методологія в подальшому допоможе полегшити технологічний аудит, контролювати ремонт, оптимізувати процес закупівель запчастин і проведення комплексного аналізу роботи обладнання тощо за допомогою додавання в базу інформації про обладнання та його стан (зокрема класифікація обладнання, облік простоїв, закупівля запчастин відповідно до розроблених картами ремонтів, аналіз витрат, планування й контроль ремонтних робіт та ін). Інформацію про час роботи основного устаткування в автоматичному режимі збирають установлені на виробничих лініях контролери, а причини простою в інформаційну систему підприємства додають майстри дільниць.

Упровадження *Agile*-методології в проєкти, які містить програма, дають змогу контролювати хід і тривалість роботи проєкту, використовувати та перерозподіляти ресурси, вносити зміни в проєкти, здійснювати поточний контроль якості процесів і проміжних продуктів у проєктах та за потреби коригувати моделі проєкту, зробити підприємство більш керованим, оскільки за наявності системи стратегічних планів можна порівнювати досягнуті результати з поставленими цілями, конкретизованими у вигляді планових завдань.

## Література

1. Бойко Є.Г., Забродська О.О. Управління портфелем проєктів для сталого розвитку проєктно-орієнтованого підприємства. *XVII Міжнародна конференція «Управління проєктами у розвитку суспільства»*. Київ: КНУБА, 2020. С. 97–101. URL: [http://eprints.kname.edu.ua/58526/1/ТезиРМКуiv\\_20.pdf](http://eprints.kname.edu.ua/58526/1/ТезиРМКуiv_20.pdf)
2. Федулова Л.І. Концептуальні засади управління інноваційним розвитком підприємств. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2014. №2 URL: <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/>
3. Князь С.В., Георгіаді Н.Г., Топоровська Л.Й., Зінкевич Д.К. Інноваційний менеджмент: статистико-динамічна візуалізація: навч. посібник за ред. О.Є. Кузьміна. 2-ге вид., перероб. Львів: Львівська політехніка, 2011. 212 с.
4. Akdil, K. Y., Ustundag, A. & Cevikcan, E. Maturity and readiness model for industry 4.0 strategy. *Industry 4.0: Managing the digital transformation Springer*. 2018. P. 61–94.
5. Управління сталим розвитком промислового підприємства: теорія і практика: колективна монографія / За ред. д. філософ. н., проф. В.Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко Запоріжжя : Гельветика, 2021. 588 с.

**Корхіна І., Петренко В., Сасенко М., Щербина М.**

*Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро*

## **МАРКЕТИНГОВІ ІНСТРУМЕНТИ РОЗВИТКУ ПРОЄКТІВ У СФЕРІ ТОРГОВЕЛЬНОЇ НЕРУХОМОСТІ**

*Abstract. Shopping and entertainment centers are one of the more profitable areas of the commercial real estate sector. The unstable situation in the country, the mass movement of the population inside the country and the departure of many people abroad forces the management of the shopping center to revise its development plans and marketing strategies. Modern marketing strategies for the promotion of shopping malls require the use of innovative tools. This work examines the problem of using special software for marketing automation.*

Одним із місць, які українці із задоволенням відвідують, щоб відпочити або придбати необхідні речі, – це торговельно-розважальні центри (ТРЦ). В економічному аспекті вони є доволі вигідними проєктами в сфері комерційної нерухомості.

Ринок комерційної нерухомості заморозився у більшості українських міст водночас із вторгненням агресора в нашу країну. Чимало об'єктів комерційної нерухомості зруйновано, а ті, що залишилися неушкодженими, все одно зазнали негативного впливу війни. Тому ринок комерційної нерухомості після воєнного конфлікту вже не буде тим самим.

Відповідно до інформації Української ради торговельних центрів (UCSC), прямі втрати ТРЦ, які рахуються як вартість відновлення їх пошкоджень, становлять 350 млн доларів. Станом на початок червня 2023 р. в Україні значних пошкоджень зазнали 23 ТРЦ [1].

Нині перед власниками торговельних центрів, незалежно від того, чи були вони пошкоджені, чи ні, стоїть завдання перегляду свого бізнесу згідно з новими потребами споживачів та умовами ринку. Крім того, ще до завершення війни деякі девелопери планують почати будівництво нових ТРЦ, орієнтованих на нового українського споживача.

Споживач має бути зацікавлений у тому, щоб прийти й залишитися надовго, а потім повернутися та привести із собою нових клієнтів. Це і є одним з основних завдань просування бізнесу та будь-якого торговельного центру зокрема.

Просування ТРЦ належать до найважливіших заходів, необхідних будь-якому торговельному центру незалежно від його розмірів, дати запуску, концепції тощо. Як відомо, один із ключових показників успішності торговельного об'єкта – це його відвідуваність. Саме високі показники відвідуваності дають змогу заробляти орендарям, а отже, водночас і власнику.

Проблему просування та розвитку ритейл-проектів вирішують сучасні маркетингові інструменти. Загалом пропонується три шляхи, якими може відбуватися просування ТРЦ: підвищення операційної ефективності; створення нових форматів на зразок онлайн-офлайн-гібридів; персоналізація – управління «подорожжю клієнта».

Останнім часом спостерігається процес диджиталізації маркетингу в усіх сферах бізнесу. Цієї проблеми торкнулися, зокрема, такі науковці, як *Cham, Dara, та Järvinen* [2–4].

На думку автора роботи [4], автоматизація маркетингу як ідеологія все частіше використовується маркетологами для автоматизації традиційно виконуваних вручну завдань, зокрема для управління та доставки контентних і персоналізованих маркетингових комунікацій, а також для підвищення коефіцієнта конверсії (відношення кількості відвідувачів сайту компанії, які виконали певні дії, до загальної кількості відвідувачів).

Програмне забезпечення (ПЗ) автоматизації маркетингу дає змогу маркетологам адаптувати контент, погодити повідомлення та оптимізувати свої робочі процеси. Таке ПЗ також допомагає прискорити й підвищити якість звітів, погоджувати роботу маркетолога з менеджерами з продажу, що зі свого боку допоможе досягти більш високих показників і зростання бізнесу загалом.

Основною метою автоматизації маркетингу є доставка людині необхідного контенту в потрібний час, щоб ця людина виконала необхідну для компанії дію. Завдяки досить швидкому своєму розвитку зазначена технологія стала доступною не тільки великому, а й малому та середньому бізнесу. На сьогодні середня вартість використання подібних технологій становить \$9–15 на місяць, кількість компаній, що автоматизують маркетинг, досягає 140 тис. у всьому світі.

Автоматизація маркетингу виходить з даних, тому будь-яка система автоматизації маркетингу потребує ефективних засобів управління інформацією. Найважливішими відомостями, що потребує система, є такі, що повною мірою відображають поведінку, смаки та потреби

споживачів. Тільки за наявності точних відомостей про можливих і наявних клієнтів система може оперативно надавати необхідну інформацію.

До того ж лише збору даних не достатньо, оскільки вони швидко можуть застаріти. Так, компанії закриваються, змінюють місце реєстрації, поглинаються іншими фірмами, а фізичні особи змінюють телефони, електронні адреси, місце роботи та статуси. Зміни можливі й на державному рівні: об'єднання відомств чи, навпаки, поява нових держструктур, зміна назв міст і вулиць тощо. Щодня відбуваються певні зміни, що можуть позначитися на системі, і тільки тоді її можна буде назвати ефективною.

Автоматизований маркетинг (АМ) уже встиг практично довести свою перевагу перед «ручним маркетингом». На сьогодні існує дуже багато різного ПЗ для автоматизації маркетингу. Найпопулярнішими з них є *HubSpot*, *SalesForce*, *Microsoft Dynamics 365* та багато інших. У табл. 1 подані основні переваги засобів АМ для просування ритейл-проектів, зокрема ТРЦ.

Таблиця 1 – Основні переваги використання інструментів автоматизації маркетингу в просуванні ТРЦ

№	Назва переваги	Сутність переваги
1	2	3
1	Високий коефіцієнт конверсії	Отримані завдяки АМ чіткі та правдиві відомості дають змогу надсилати цільові повідомлення потрібним людям, яких із більшою ймовірністю може зацікавити те, що пропонує ТРЦ.
2	Висока якість контролю за показниками бізнесу	АМ добре демонструє, які з маркетингових заходів є ефективними, а які не приносять жодної користі. Це дає змогу перерозподілити бюджет таким чином, щоб збільшити масштаб дієвих маркетингових інструментів і відмовитися від неефективних.
3	Маркетингова робота стає більш упорядкованою	АМ допомагає координувати всі маркетингові дії та підтримувати роботу всіх причетних до спільних цілей.
4	Мотивованість і продуктивність маркетингового відділу	Автоматизація деяких процесів суттєво економить час команди на виконання трудомістких монотонних завдань. У такий спосіб вивільняється час, що можна використати для творчої роботи. Крім того, це запобігає втомі робітників, а також помилок, викликаних людським фактором.

Кінець таблиці 1

1	2	3
5	Зростання коефіцієнту втримання клієнтів	Завдання маркетингу полягає в тому, щоб після першої покупки в ТРЦ клієнт повертався туди знову. АМ допомагає підтримувати відносини з покупцями завдяки різним програмам лояльності та заохочення. Так, наприклад, програма буде надсилати клієнту персональні повідомлення, індивідуальні пропозиції, різні опитування, тим самим спонукаючи людину до діалогу й завойовуючи її довіру.

Як видно з поданої таблиці, інструменти з автоматизації маркетингу суттєво покращують ефективність маркетингових дій, вивільняють час для більш творчої роботи та запобігають помилкам, викликаних людським фактором.

### Література

1. Прогноз затребуваності комерційних площ після завершення війни. Ukrainian council of shopping centers. URL: <https://www.ucsc.org.ua/prognoz-zatrebuvanosti-komerczijnyh-ploshh-pislya-zavershennya-vijny/?fbclid=IwAR0S6g08qVKjjPbM3O5BRbBgPnYFggLE6JndcB2uLy1qgudeJ585jsrxxos> (Дата звернення: 15.07.2023)
2. Cham, T.-H., Cheah, J.-H., Memon, M. et al. (2022), Digitalization and its impact on contemporary marketing strategies and practices. *Journal of Marketing Analytics*, 10, P. 103–105. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41270-022-00167-6>
3. Dara, S. (2016), Effectiveness of digital marketing strategies. *International Journal for Innovative Research in Multidisciplinary Field*, 2(12), 290–293. DOI: <https://doi.org/10.1109/ELTICOM47379.2019.8943885>
4. Järvinen, J., & Taiminen, H. (2016), Harnessing marketing automation for B2B content marketing. *Industrial Marketing Management*, 54, 164-175. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.07.002>

**Коцюба К., Твердохліб О.**

*Інститут державного управління та наукових досліджень  
з цивільного захисту, м. Київ*

## **АНАЛІЗ СКЛАДОВИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОГРЕСУ В ОСНОВНИХ ГАЛУЗЯХ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ В УКРАЇНІ**

*Інформаційно-технологічний розвиток сучасного суспільства є невід’ємним складником розвитку економіки та країни загалом. Інформаційні технології використовуються в різних сферах суспільної діяльності, зокрема в медицині, освіті, науці, культурі, бізнесі тощо. Останні десятиліття в Україні ІТ активно розвиваються.*

*В умовах війни інформаційно-технологічний прогрес стає надзвичайно важливим для ефективної роботи публічної влади в різних галузях. Основними складниками ІТ-прогресу в таких умовах є кібербезпека, електронне управління, електронна демократія та розвиток електронної комерції.*

Одним із значущих аспектів нині є кібербезпека. Умови війни спричиняють зростання кіберзагроз, тому питання захисту інформації стає надзвичайно важливим. Необхідно розробляти та впроваджувати заходи для захисту інформації в різних галузях діяльності публічної влади, зокрема у сферах безпеки й оборони, в енергетиці, системі охорони здоров’я та в інших галузях. Також під час війни перед владою постає завдання підвищити ефективність управління. Інформаційні технології дають змогу досягти якості роботи публічної влади в різних галузях. Зокрема застосування електронного документообігу, електронних сервісів та інших ІТ-рішень може сприяти підвищенню ефективності управління в умовах війни. Електронна демократія є ще однією важливою категорією ІТ-прогресу. Під час воєнного конфлікту громадяни мають право на більш активну участь у прийнятті рішень щодо безпеки й життя країни. До них, зокрема, належать застосування електронних інструментів: петиції, онлайн-голосування тощо [1].

Такі інструменти можуть стати важливим засобом взаємодії громадян із публічною владою в умовах війни. Вони допоможуть забезпечити більшу прозорість і відкритість процесу прийняття рішень, залучити громадськість до обговорення та розроблення стратегій забезпечення безпеки країни. Електронні петиції дають змогу громадянам звертатися до органів державної

влади з проханням реалізувати необхідні заходи щодо забезпечення захисту для цілей національної безпеки. Онлайн-голосування може стати важливим інструментом у проведенні виборів і референдумів, забезпечити для громадян, які перебувають у зоні воєнних дій, можливість голосування, а також знизити ризик впливу зовнішніх факторів на виборчий процес. Важливо забезпечити надійність і захищеність інформаційних систем від кібератак, оскільки вірогідність кібернападів в умовах війни може збільшитися. Необхідно приділяти увагу питанням кібербезпеки та захисту персональної інформації громадян, які беруть участь у виборах та інших процесах, пов'язаних з публічною владою. Узагальнюючи, наголосимо, що інформаційно-технологічний прогрес може стати важливим інструментом в умовах війни для забезпечення більшої прозорості та відкритості прийняття рішень, залучення громадськості до обговорення та розроблення стратегій забезпечення безпеки країни [2].

Також використання інформаційно-технологічних інструментів може допомогти в полегшенні життя людей, які постраждали від війни. Наприклад, створення онлайн-платформ для збору коштів або система онлайн-замовлення медичної допомоги. Однак необхідно бути обережними та враховувати ризики, пов'язані з використанням інформаційних технологій в умовах війни, зокрема йдеться про кібератаки й зловживання інформацією. Тому важливо розробляти та застосовувати ефективні заходи для забезпечення кібербезпеки та захисту персональних даних учасників цих процесів.

Дослідження складників інформаційно-технологічного прогресу в основних галузях публічного управління в Україні показує, що країна рухається на шляху до цифрової трансформації. У сфері охорони здоров'я активно впроваджуються електронна медицина, віртуальні консультації з лікарями та електронна реєстрація на прийом. У царині освіти набуває популярності дистанційне навчання та використання електронних підручників. У галузі енергетики з'являються нові технології, що дають змогу зменшувати витрати та покращувати ефективність виробництва електроенергії. У сфері державного управління з'являються нові електронні сервіси, що спрощують процес взаємодії між державними органами та громадянами [3, с. 368]. Проте необхідно зазначити, що в деяких сферах інформаційно-технологічний прогрес розвивається повільно. Наприклад, у галузі транспорту часто відсутні інноваційні технології, що призводить до затримок та невпорядкованості руху.

На сьогодні важливо забезпечити розвиток інфраструктури для швидкого та надійного інтернет-з'єднання, а також підвищити рівень комп'ютерної грамотності серед населення, щоб технології стали доступними для всіх

громадян. Також варто звернути увагу на розвиток кібербезпеки та забезпечення від кіберзагроз. Необхідно піклуватися про захист важливої інформації від хакерських атак і вірусів, а також розробити ефективну стратегію реагування на можливі кібератаки. Крім того, необхідно підвищувати кваліфікацію та професійний рівень співробітників у галузі ІТ, щоб гарантувати ефективну роботу й розвиток нових технологій у публічному секторі.

Отже, Україна має значний потенціал для розвитку інформаційно-технологічного прогресу, однак для цього необхідно активно вдосконалювати технології в основних галузях публічного управління, забезпечувати доступність та надійність технологій для всіх громадян, а також зменшувати кіберзагрози й підвищувати кваліфікацію фахівців у сфері ІТ.

Крім того, важливо забезпечити використання сучасних технологій для поліпшення якості та ефективності надання послуг у галузі охорони здоров'я, освіти, соціального захисту та в інших сферах діяльності публічної влади. Застосування ІТ-технологій може значно підвищити ефективність діяльності в цих галузях, зменшити витрати й гарантувати доступність послуг для громадян. Також важливо підтримувати розвиток стартапів та інноваційних компаній у галузі ІТ, що може забезпечити створення нових робочих місць та збільшення економічного потенціалу країни.

Отже, розвиток інформаційно-технологічного прогресу є важливим напрямом розвитку України, який може значно підвищити ефективність діяльності публічного сектору, поліпшити якість і доступність послуг для громадян, а також збільшити економічний потенціал країни. Однак для цього необхідно здійснювати системні заходи щодо підвищення якості технологій, забезпечення кібербезпеки та розвитку кваліфікації фахівців у галузі ІТ.

Крім того, в умовах війни важливо організувати ефективний інформаційний обмін між органами влади, військовими структурами та громадськістю. Використання спеціалізованих інформаційно-технологічних платформ може допомогти в забезпеченні швидкого й надійного обміну інформацією між різними структурами. Також можливе застосування технологій штучного інтелекту та аналітики даних для більш ефективного планування та управління військовими діями. Нарешті, важливо забезпечити доступність та надійність інформаційно-телекомунікаційних технологій для всіх громадян, зокрема для тих, хто проживає в зоні бойових дій. Розроблення спеціалізованих мобільних застосунків і сервісів надасть доступ до інформації про безпеку, стан доріг та зв'язку, а також створить можливості для взаємодії з органами влади, зокрема для отримання допомоги.

Отже, інформаційно-технологічний прогрес може стати важливим інструментом в умовах війни для забезпечення безпеки та полегшення життя людей. Проте необхідно враховувати ризики й розробляти заходи для гарантії кібербезпеки та захисту персональних даних. Також важливо, щоб інформаційно-телекомунікаційні технології були доступними та надійними для всіх громадян, зокрема тих, хто проживає в зоні бойових дій [4, с. 142–149].

Наприклад, нещодавно в Україні було запроваджено проєкт електронного голосування для військовослужбовців, які перебувають на передовій. Це дасть змогу їм брати участь у виборах, не покидаючи своїх позицій на фронті, та, відповідно, зменшить витрати на організацію голосування.

Також влада України запровадила онлайн-сервіси для громадян, які потребують допомоги у зв'язку зі збройним конфліктом. Наприклад, з допомогою застосунку «Дія» користувачі можуть зареєструватися для отримання допомоги та інформації про стан своїх звернень у режимі онлайн.

Крім того, українська влада активно використовує соціальні мережі для інформування громадян про воєнну ситуацію, а також для протидії дезінформації та поширення фейкових новин, що можуть спричинити паніку та неспокій серед населення. Загалом, використання інформаційно-телекомунікаційних технологій в умовах війни допомагає забезпечити більшу прозорість та відкритість прийняття рішень, сприяє залученню громадськості до розроблення стратегій захисту країни та гарантує доступ громадян до виборчого процесу [5].

Основне завдання органів публічної влади в Україні полягає у використанні ІТ-технологій для ефективної роботи та надання якісних послуг громадянам. Аналіз складників інформаційно-технологічного прогресу в основних галузях показує, що впровадження технологій може поліпшити ефективність діяльності органів влади та зменшити час, необхідний для отримання послуг. У публічному управлінні ІТ-технології використовуються для організації електронної взаємодії з громадянами та державними установами. Також застосування ІТ може допомогти вирішувати проблеми з корупцією та підвищити відкритість владних органів.

У галузі юстиції використання інформаційних технологій дає змогу впроваджувати електронні системи реєстрації прав власності, електронні системи судочинства, електронні архіви тощо [6]. Це зменшить відставання від європейських стандартів і сприятиме підвищенню довіри до судової системи.

У галузі охорони здоров'я ІТ-технології впроваджують телемедицину, електронні медичні картки, системи реєстрації пацієнтів тощо. Це забезпечує швидкий та якісний доступ до медичної допомоги та поліпшує якість життя громадян.

Проте використання ІТ-технологій в органах публічної влади має супроводжуватися розробленням ефективних стратегій кібербезпеки та захисту персональних даних громадян. Крім того, необхідно забезпечувати широкий доступ до ІТ-інструментів і навчати користувачів їх правильного застосування, щоб уникнути можливих помилок і збитків. Також важливо враховувати соціальний аспект використання ІТ-технологій, щоб уникнути виникнення цифрового розриву й забезпечити доступ до електронних послуг для всіх верств населення [7].

Загалом, упровадження ІТ в органах публічної влади може значно поліпшити ефективність та якість надання державних послуг громадянам, але водночас необхідно враховувати ризики та розробляти заходи для їх уникнення чи мінімізації.

Такі заходи можуть передбачати розроблення систем кібербезпеки та захисту даних, аудит систем безпеки та моніторинг порушень, проведення навчань для персоналу з питань кібербезпеки та забезпечення відповідного рівня кваліфікації, включення критеріїв кібербезпеки та захисту даних у технічні специфікації для закупівель ІТ-систем і рішень, а також спостереження та оцінювання ефективності використання технологій. Крім того, важливим є створення відкритих платформ і стандартів для обміну даними між різними органами влади та між ними й громадськістю. Це збільшить ефективність і точність даних, що обробляються, а також полегшить процеси співпраці між різними установами та забезпечить підвищену відкритість і доступність інформації для громадськості [8, Т. 49, № 3 с. 48 ].

Загалом, використання ІТ-технологій в органах публічної влади має значний потенціал для покращення якості та ефективності надання державних послуг громадянам, але водночас необхідно розглядати кожен випадок окремо й розробляти заходи для забезпечення кібербезпеки й захисту даних, а також гарантувати доступність і відкритість інформації для всіх зацікавлених сторін.

Для цього потрібно проводити аудит систем безпеки та навчати співробітників органів влади правилам кібербезпеки. Крім того, важливо забезпечити доступ до ІТ-сервісів для всіх громадян, зокрема людей з інвалідністю та осіб літнього віку, що не завжди мають достатній рівень технічної грамотності [9].

Отже, використання ІТ-технологій в органах публічної влади має значний потенціал для покращення якості та ефективності державного управління в Україні, але потребує ретельного планування, упровадження заходів з кібербезпеки та забезпечення доступності сервісів для всіх громадян.

Підбиваючи підсумок, насамперед хочемо зазначити, що інформаційно-технологічний прогрес має значний потенціал для поліпшення роботи органів

публічної влади в Україні загалом, а також в основних галузях суспільної діяльності. Упровадження сучасних технологій значно підвищить ефективність і якість надання державних послуг населенню, зменшить корупцію та сприятиме зростанню економіки. Однак необхідно враховувати ризики, пов'язані з використанням ІТ-технологій, та розробляти заходи для їх уникнення. Також важливо гарантувати доступність і надійність інформаційно-телекомунікаційних технологій для всіх громадян і забезпечувати їх захист від кіберзагроз.

### Список використаних джерел

1. Офіційний вебсайт Міністерства цифрової трансформації України. URL: <https://thedigital.gov.ua/>
2. Про схвалення Концепції розвитку електронного урядування в Україні: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.09.2017 р. № 649р. *Офіційний вісник України*. 2017. № 78. С. 109. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/250287124>
3. І.В. Макарова, І.В. Шпак, М.І. Ткаченко та ін. Розвиток інформаційного суспільства в Україні: проблеми та перспективи: монографія. Київ: КНЕУ, 2017. 368 с.
4. О.С. Головченко, В.М. Харченко, В.І. Кравець та ін. Інформаційна безпека держави в умовах гібридної війни. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Право»*. 2016. Вип. 7. С. 142–149.
5. Інформаційний портал про додаток «Дія» – офіційний вебсайт для отримання інформації про функціонал додатка, його використання та інші корисні матеріали. URL: <https://diia.gov.ua/>
6. Про Національну стратегію сприяння розвитку громадянського суспільства в Україні: Указ Президента України на 2021–2026 роки. *Офіційний вісник України*. 2021. № 24. С. 104. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/U487\\_21?an=1](https://ips.ligazakon.net/document/U487_21?an=1)
7. Електронні сервіси: якість та задоволеність користувачів, дослідження Української асоціації електронного бізнесу. URL: <https://uba.ua/ukr/publikatsiyi/publikatsii-diy-uyes/electronic-services-quality-and-user-satisfaction.html> (дата звернення: 01.06.2023).
8. І.М. Черниш, В.О. Литвиненко, Ю.В. Стеценко та ін. Кібербезпека в Україні: виклики та можливості: *Науково-технічний журнал. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*. 2020. Т. 49, № 3. С. 48.
9. Про захист персональних даних: Закон України від 27.10.2022 р. № 2438-IX. *Офіційний вісник України*. 2010. № 49. С. 1604. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/T102297>

**Мазур О., Мисник Л.**

*Черкаський державний технологічний університет*

## **ОСОБЛИВОСТІ КОМУНІКАЦІЙ ПРИ УПРАВЛІННІ МІЖНАРОДНИМИ ПРОЄКТАМИ ЗАКЛАДАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

*The paper outlines the peculiarities of international projects of higher education institutions. The analysis of existing models and methodologies for project communication management is carried out. To improve the effectiveness of communications in such projects, it is proposed to involve a mediator, as well as to develop new and improve existing tools.*

Управління міжнародними проєктами в закладах вищої освіти (ЗВО) є одним із ключових факторів підвищення їх рейтингу та конкурентоспроможності. Застосування проєктного підходу сприяє ефективній імплементації іноземного освітнього досвіду у вітчизняну сферу вищої освіти. Крім того, адаптація випускників таких ЗВО до життя та роботи в мультикультурному середовищі є менш тривалим.

Розрізняють міжнародні та вітчизняні проєкти за характером рівня їх учасників [1]. Вітчизняні проєкти здійснюються в межах однієї держави, тоді як міжнародні – не менш ніж двох. Крім того, необхідно наголосити, що в складі команди міжнародного проєкту, який реалізується в ЗВО, можуть бути присутні не лише співробітники та керівництво навчального закладу, а й представники інших організацій.

Відповідно до напрямів діяльності міжнародні проєкти у вишах поділяються на [2]:

- 1) проєкти, які передбачають співпрацю з громадськими та міжнародними освітніми організаціями, фондами;
- 2) проєкти, що реалізуються в межах партнерства із закладами освіти інших країн;
- 3) проєкти, які передбачають участь ЗВО в міжнародних освітніх програмах та/або проєктах;
- 4) проєкти проведення навчальної програми для іноземних студентів з метою здобуття ними освітнього рівня бакалавра, магістра або наукового ступеня доктора філософії.

У реалізації будь-яких міжнародних проєктів (а міжнародні проєкти у вищих навчальних закладах не є винятком), можуть виникнути непорозуміння та конфліктні ситуації через ментальну або культурну різницю зацікавлених сторін, що часто призводить до припинення проєкту. Основними аспектами культурної різниці, які можуть вплинути на проєкт, є зв'язок, переговори та прийняття рішень. Зв'язок, мабуть, є найбільш помітним проявом культури. Менеджери проєктів стикаються з культурними відмінностями в спілкуванні, пов'язаними з мовою, контекстом та відвертістю. Мова є найбільшим бар'єром для комунікації. Коли зацікавлені учасники не розуміють мови партнера з проєкту, спілкування між ними сповільнюється й часто фільтрується, перед тим як поділитися критичною інформацією. Бар'єр комунікації може впливати на виконання проєкту, коли швидкий і точний обмін ідеями та інформацією є критичним [3].

З метою побудови добрих відносин між стейкхолдерами міжнародних проєктів шляхом оптимізації комунікацій у мультикультурному середовищі та врегулювання міжкультурних конфліктів в освітні проєкти для іноземних студентів пропонується залучення медіатора. Його основною метою є налагодження комунікацій між командою проєкту та іноземними студентами. Це дасть змогу уникнути непорозумінь і конфліктів, а також підвищити задоволеність від отримання ними освітніх послуг.

У виборі медіатора для участі в проєкті необхідно віддавати перевагу людині, яка має досвід роботи в інтернаціональних командах, а також володіє не лише англійською, але й рідною мовою іноземних студентів та рідною мовою викладачів. Це допоможе побудувати більш довірливі та ефективні відносини під час реалізації проєкту.

До того ж медіатор має відрізнятися емпатією – не лише вміти слухати, а й розуміти почуття й емоції людини, яка з ним спілкується. Спілкування з співрозмовником, незалежно від країни його походження, стає значно приємнішим і ефективнішим.

Крім залучення медіатора, доцільним вважається застосування методологій управління комунікаціями проєктів. Метою цього є зменшення вірогідності виникнення конфліктних ситуацій під час реалізації освітніх проєктів за участі іноземних студентів і підвищення їх задоволеності від навчання в ЗВО.

Управління й контроль комунікацій проєкту передбачає вчасне створення, збір, поширення, зберігання, отримання, використання інформації,

а також моніторинг і контроль упродовж усього життєвого циклу проєкту для задоволення потреб зацікавлених сторін в інформації [4].

Комунікації можна поділити на внутрішні та зовнішні, формальні й неформальні, вертикальні та горизонтальні, офіційні й неофіційні, письмові, усні, вербальні, невербальні тощо.

Найбільш поширеними є такі моделі комунікацій:

- лінія Лассуелла, що містить модель комунікативного акту (автор моделі Г. Лассуелл, а надалі вона була розвинена Р. Бреддоком та Г. Гербнером);
- лінія Шеннона–Вівера, моделі Шеннона–Вівера, М. ДеФлера та Осгуда–Шрама;
- лінія Ньюкомба, інтеракціоністська модель Т. Ньюкомба;
- лінія семіотичних моделей комунікації Якобсона, що містить моделі комунікації У. Еко, Р. Якобсона, Ю. Лотмана, Т. Дрідзе.

Управління комунікаціями також висвітлено в стандартах і системах знань управління проєктами.

Комунікація, відповідно до системи знань *NCB* [5], передбачає ефективний обмін і розуміння інформації між сторонами. Ефективна комунікація має життєво важливе значення для успіху проєктів, програм і портфелів, достовірна інформація має бути передана зацікавленим сторонам точно й послідовно для задоволення їхніх очікувань. Крім того, комунікація має бути корисною, чіткою та вчасною.

Японська методології управління проєктами й програмами *P2M* [6] визначає управління комунікаціями як засіб, що сприяє кращому взаєморозумінню між учасниками та є одним з основних факторів у формуванні успіху проєкту.

У стандарті управління проєктами *PMBoK* управління проєктними комунікаціями належить до сфери знань, яка використовує процеси, необхідні для забезпечення вчасного та належного створення, збирання, розподілу, зберігання, пошуку й остаточного сортування проєктної інформації [7].

Необхідно зауважити, що особливістю міжнародних проєктів є застосування розподілених команд, а також те, що учасники можуть перебувати в різних часових поясах. Саме тому для розроблення правил комунікацій, забезпечення комфортної та ефективної роботи проєктної команди доцільним є визначення активних і «тихих» годин для спілкування, визначення ситуацій, у яких використовуємо листування, телефонну розмову

або відеоконференцію як засіб комунікації, deadline відповіді на листи, повідомлення тощо.

Залежно від майстерності медіатора проєкту, його здатності не лише перекладати, а й трансформувати отриману інформацію в належний формат для її правильного сприйняття людиною з іншими культурними цінностями залежить довірлива й комфортна атмосфера в команді проєкту, а також успішність його реалізації.

Отже, для успішної реалізації міжнародних проєктів у закладах вищої освіти необхідне розроблення нових і вдосконалення наявних інструментів управління проєктами з метою досягнення ефективної комунікації між учасниками.

## Література

1. Дунська А.Р. Управління проєктами розвитку міжнародного бізнесу. Конспект лекцій : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 134 с.
2. Мазур О.П., Харута В.С. Медіаторство в міжнародних проєктах закладів вищої освіти. *Управління проєктами у розвитку суспільства. Управління проєктами післявоєнної розбудови: тези доп. XX Міжнар. конф., 12 трав. 2023 р. Київ: КНУБА, 2023. С. 165–169.*
3. Мазур О.П., Денчик О.Р., Харута В.С. Особливості управління міжнародними проєктами у закладах вищої освіти в умовах війни. *Project, Program, Portfolio Management. P3M-2022: зб. тез. доп. VII Міжнародної наук.-практ. конф. 02–03 груд. 2022. Одеса. ІШІР. Т1. С. 56–62.*
4. Чернявська І.М., Клемятін А.А. Особливості комунікацій при виконанні проєкту на основі стандарту РМІ РМВОК. *Економічний вісник Дніпровського державного технічного університету. 2023. № 1(6). С. 92–100.*
5. IPMA I. C. B. IPMA Competence Baseline Version 3. The Netherlands: Nijkerk, 2006. 200 p.
6. A Guidebook of Program & Project Management for Enterprise Innovation. Japan : Project Management Association of Japan (PMAJ) , 2017. 427 p.
7. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Six Edition. USA: PMI, 2017. 574 p.

Мазуренко М.<sup>1</sup>, Коваленко А.<sup>1</sup>, Качков С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Центральноукраїнський національний технічний університет,  
м. Кропивницький

<sup>2</sup>Університет економіки та права «КРОК», м. Київ

## ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЄКТАМИ ЕКСПОРТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*The paper notes the relevance of research and risk management of export projects in the face of increasing complexity of exports in the context of the Russian blockade of Ukrainian ports. Various types of risks that may arise in various types of export activity projects are considered. Also affected are subsets of Ukrainian and international standards that ensure the quality, safety and efficiency of export operations.*

У сучасному світі, де глобалізація та міжнародна торгівля стають все більш важливими, управління проектами експортної діяльності в Україні набуває особливої актуальності. Експорт є одним із ключових елементів економічного зростання для нашої країни, але він супроводжується багатьма ризиками, що потребують ефективного управління. Особливо це стає важливим у контексті, зокрема, російської блокади українських портів, що призвела до значного зниження та ускладнення експорту. Ця ситуація не лише впливає на вітчизняну економіку, але й ставить під загрозу глобальну продовольчу безпеку.

Експортні проекти [1–3] є складними та багатоетапними, вони пов'язані з переміщенням товарів і послуг від виробника до кінцевого споживача за кордон з урахуванням необхідності дотримуватись українських і міжнародних стандартів. Це насамперед екологічні стандарти, стандарти якості продукції, а також безпеки. Урахування перелічених стандартів є важливим для забезпечення конкурентоспроможності на міжнародному ринку.

Кожен тип проекту експортної діяльності має унікальні ризики, що можуть виникнути на різних етапах проекту [4, 5]. Важливо розуміти та враховувати ці ризики під час планування та реалізації експортних проектів. Проведене дослідження показало, що основними ризиками, які можуть виникнути в різних типах проектів експортної діяльності, є такі:

– невідповідність національних стандартів якості продукції міжнародним стандартам;

- порушення майнових прав на об'єкти інтелектуальної власності (торгові марки) у виготовленні продукції згідно із замовленням іноземної компанії;

- невідповідність маркування на етикетці відповідно до законодавства країни-імпортера;

- невідповідність товару щодо кількості (нестача), якості (порушення технологічного процесу під час виробництва) у межах виконання зовнішньоекономічного контракту;

- порушення умов і строку доставки вантажу, що може призвести до штрафних санкцій за контрактом і підвищення вартості доставки продукції;

- порушення терміну оплати покупцем за товар чи взагалі відмова від оплати (наслідком можуть бути судові суперечки, вимушені простой транспортних засобів);

- введення додаткових обмежень (ембарго, квоти, ліцензування, зміни в законодавстві країни-імпортера) вже під час транспортування та відвантаження продукції;

- фінансовий моніторинг міжнародних платежів під час оплати за товар, блокування фінансових транзакцій та операцій у процесі оплати;

- розголошення конфіденційної інформації відповідно до контракту третім особам, що призводить до репутаційних і фінансових втрат;

- недобросовісність покупця чи його співробітників, халатність, зловживання службовими повноваженнями;

- форс-мажорні обставини, що виникли в процесі виконання контракту, зокрема повінь, пожежа, землетрус та інші стихійні лиха, а також війна або воєнні дії на території виконання контракту, страйки, рішення уряду будь-якої держави, що унеможливають виконання контракту.

Крім визначених ризиків, що виникають найчастіше, існують специфічні обставини реалізації проєктів експортної діяльності, а саме:

- перевірка іноземної компанії, чи не належать її власники або керівництво до списку персональних санкцій, або санкцій щодо країни, де зареєстрована компанія;

- товар має бути належним чином упакований, щоб унеможливити його пошкодження та/або знищення під час транспортування та зберігання в межах строку придатності;

– продавець зобов’язується відвантажувати товар, залишковий термін придатності якого має бути не меншим ніж 75% загальноустановленого терміну придатності відповідно до законодавства країни-імпортера;

– товар, що поставляється на експорт, має супроводжуватися пакетом документів, погодженим із покупцем для уникнення ризику простоїв, додаткових витрат під час транспортування, проходження митних кордонів і митної очистки товару в пункті призначення.

Крім цього, експортна діяльність, особливо в контексті глобалізації та міжнародної торгівлі, потребує чіткого дотримання низки українських і міжнародних стандартів якості (рис. 1). Ці стандарти забезпечують високий рівень, безпеку та ефективність експортних операцій, а також сприяють установленню довіри між торговими партнерами. Стандарти можуть змінюватися залежно від галузі, типу товарів або послуг і конкретних ринків.

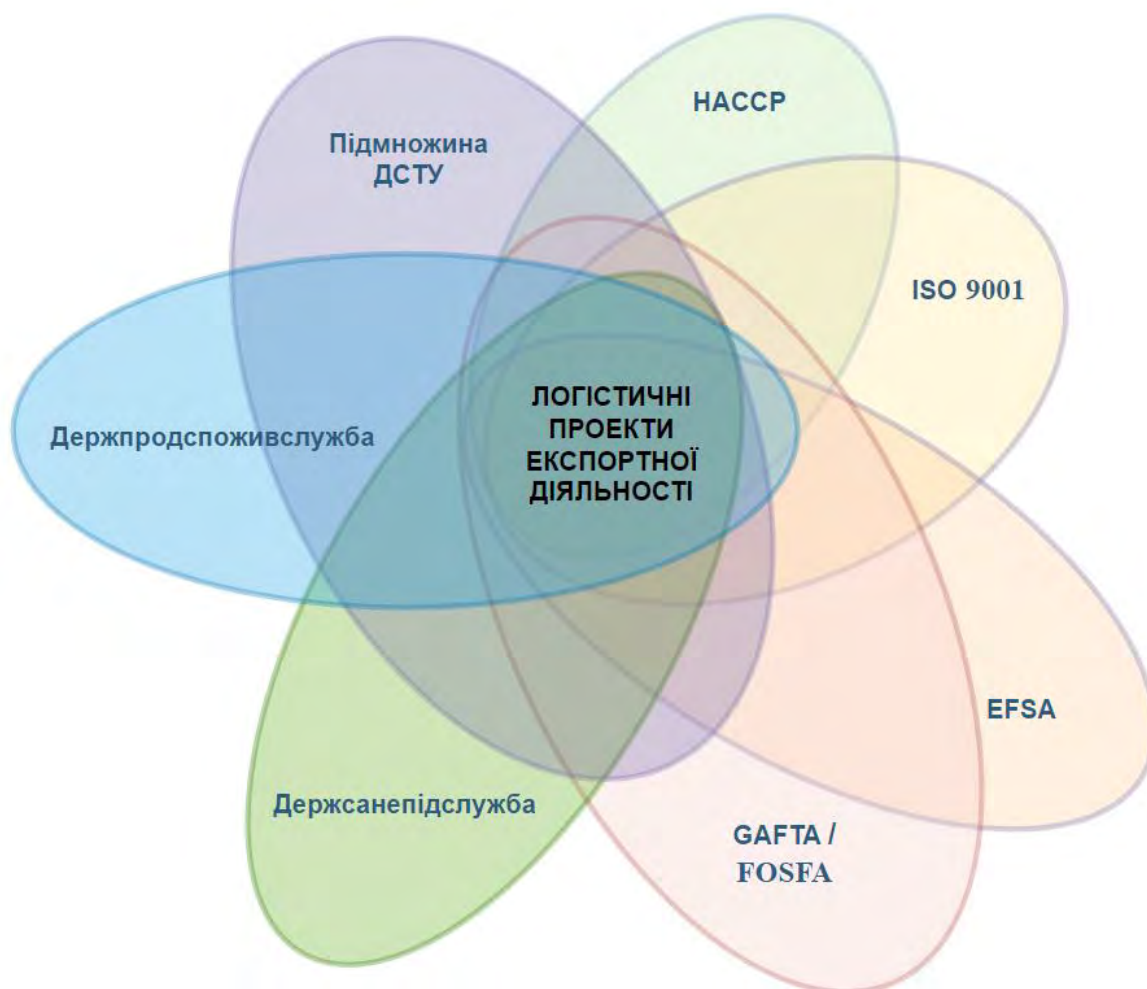


Рис. 1. Українські та міжнародні стандарти якості в проектах експортної діяльності

Основні українські державні стандарти та служби, що застосовуються в проєктах експортної діяльності:

– Держпродспоживслужба (Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів) проводить ліцензування, контроль безпеки якості, реєстрацію виробничих потужностей і под.;

– Держсанепідслужба (Державна санітарно-епідеміологічна служба України) здійснює регулювання, контроль безпеки виготовлення продукції в різних сферах і галузях виробництва;

– ДСТУ (Державні стандарти України) регламентують виробництво й показники якості продукції, що виробляється в Україні.

Основні міжнародні стандарти, що застосовуються в проєктах експортної діяльності:

– *HACCP (ISO 22000 Hazard Analysis and Critical Control Point)* – система аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок. Система *HACCP* є науково обґрунтованою, що дає змогу гарантувати виробництво безпечної продукції шляхом ідентифікації та контролю небезпечних чинників. Діє обов'язково в європейських, а також в багатьох інших країнах;

– *ISO 9001 (Quality management)* – міжнародна система менеджменту якості, документація для компанії, яка описує всі процеси на виробництві для структурної та послідовної роботи відповідно до чітких правил, для уникнення збоїв, виробничих втрат і налагодженої роботи;

– *EFSA (European Food Safety Authority), EU Comission Regulation, Directives of the European Parliament* – європейські стандарти щодо безпеки виробництва продуктів харчування;

– *ISCC EU (International Sustainability And Carbon Certification)* – міжнародна сертифікація сталого розвитку та викидів парникових газів. Сертифікація за схемою *ISCC EU* дає підприємствам змогу продемонструвати свою прихильність до сталого виробництва біопалива, перероблення та закупівлі біомаси;

– *GAFTA (Grain and Feed Trade Association)* та *FOSFA (Federation of Oils, Seeds and Fats Associations)* – міжнародні арбітражі. Використовуються в сфері торгівлі зерновими й олійними культурами. Понад 80% міжнародної торгівлі зерном, кормами, маслами та жирами відбувається з використанням стандартних форм контрактів *GAFTA* й *FOSFA*. Зазначені стандартні торгові контракти були розроблені з огляду на особливість торгівлі різними

видами сировинних товарів із багатьох країн, а також різними методами їх доставки по всьому світу.

Беручи до уваги перелічені особливості управління проектами експортної діяльності в сучасних складних умовах, вважаємо, що розроблення ефективних стратегій управління ризиками, зокрема ідентифікація потенційних ризиків, оцінювання їх впливу та розроблення планів їх мінімізації, може забезпечити стабільність та успіх експортної діяльності. Через російську блокаду українських портів потрібно розглянути альтернативні маршрути доставки, диверсифікацію ринків збуту, що насамперед потребує приділення уваги логістичним ризикам. Нині актуальними є питання розроблення нових підходів, моделей, методів та інформаційних технологій проектами, особливо управління ризиками у сфері експортної діяльності.

## Література

1. Дяченко В.П., Шадура Д.О., Заяц О.В. Проактивне управління проектами підприємств. Project, Program, Portfolio Management. *Тези доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції*. Том 1. Одеса. 2022. С. 30–34.
2. Вітлінський В., Скілько В. Концептуальні засади моделювання та управління логістичним ризиком. *Проблеми економіки*. 2013. № 4. С. 246–253.
3. Стратегічне управління зовнішньоекономічною діяльністю підприємств: теорія, методи, практика: монографія / І.В. Бабій. Хмельницький: ТОВ «Поліграфіст-3», 2018. 343 с.
4. Гришко В., Гунченко М. Системний аналіз ризиків у логістичній діяльності промислового підприємства. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент*. 2016. Вип. 17. С. 54–58.
5. Зосімова А.В. Інформаційно-аналітичне забезпечення оцінювання зовнішньоекономічної діяльності з позицій конкурентоспроможності підприємства. Дис. канд. екон. наук. Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Харків, 2018. 269 с.

## ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

*The paper is dedicated to studying the peculiarities of evaluating the effectiveness of social projects. Social projects play a crucial role in addressing social problems and enhancing the quality of life for the population. Performance evaluation constitutes a vital stage in their implementation. The key aspects of evaluating the effectiveness of social projects and the specific features associated with assessing social impact are presented.*

Оцінювання ефективності соціальних проєктів має свої унікальні особливості порівняно з оцінюванням комерційних проєктів.

Насамперед соціальні проєкти часто мають більш широкий спектр цілей, що передбачають економічний, соціальний, екологічний та культурний впливи. Тому визначення метрик ефективності стає складним завданням, оскільки необхідно зважати на різні аспекти та показники для вимірювання успіху проєкту.

Друга особливість полягає у використанні індикаторів ефективності, які зазвичай більше зосереджені на соціальному впливі та досягненнях, ніж на фінансових показниках. Наприклад, індикатори можуть передбачати зміни якості життя людей, рівня задоволеності потреб, здоров'я та освіти, соціальної інтеграції тощо. Оцінювання соціального впливу потребує врахування довгострокових результатів та тривалості впливу проєкту на суспільство.

Третя особливість полягає в залученні різних зацікавлених сторін до процесу оцінювання. У соціальних проєктах важливо зважати на думку та потреби самої спільноти, яка буде користуватися послугами чи реалізовувати проєкт. Залучення стейкхолдерів до цього процесу дає змогу отримати різні перспективи та оцінки, що дає більш об'єктивні результати [1].

З метою поліпшення процесу оцінювання ефективності [2] соціальних проєктів рекомендується здійснення конкретних заходів.

1. Розроблення чітких та однакових стандартів і методологій для оцінювання ефективності соціальних проєктів, що дасть змогу забезпечити однорідність і порівнянність результатів.

2. Залучення більш широкого кола стейкхолдерів. Важливо залучити різні зацікавлені сторони до оцінювання, зокрема представників громади, волонтерів, громадські організації тощо. Це допоможе отримати широкий спектр думок та оцінок ефективності.

3. Посилення моніторингу та оцінювання впродовж усього циклу проекту. Регулярне спостереження за проектом дасть змогу вчасно виявляти проблеми й коригувати стратегію реалізації для досягнення кращих результатів.

Залежно від сфери реалізації соціальних проектів (освіта, охорона здоров'я, соціальний захист, екологія чи інші) можуть застосовуватися різні підходи до оцінювання. Кожна сфера має свої особливості, цілі та цільові групи, що впливають на вибір методів оцінювання. Нижче наведено кілька загальних підходів до оцінювання ефективності в деяких сферах впровадження:

– оцінка ефективності освітніх проектів може містити такі показники: рівень освіти, покращення академічних досягнень учнів, зменшення відсотка невідвідуваності школи та підвищення кваліфікації вчителів;

– оцінка проектів у галузі охорони здоров'я може передбачати такі показники: зниження захворюваності, поліпшення якості надання лікувальних послуг, забезпечення доступу до медичної допомоги та задоволеність пацієнтів;

– оцінка ефективності проектів у сфері соціального захисту може містити такі показники: зменшення бідності, підвищення рівня соціальної підтримки, покращення якості життя та залучення вразливих груп;

– оцінка ефективності екологічних проектів може брати до уваги такі показники: зменшення забруднення довкілля, захист природних ресурсів, поліпшення якості повітря та води, збереження біорізноманіття.

Кожна із зазначених сфер може використовувати різні методи оцінювання, зокрема соціально-економічний аналіз, метод витрат і користі, оцінювання соціального впливу, методика «вартість–ефективність» тощо. Вибір конкретного підходу залежить від мети проекту, доступної інформації та особливостей сфери впровадження.

Можливості кількісного та якісного оцінювання соціальних проектів взаємопов'язані та можуть бути використані окремо або комбіновано, залежно від конкретної ситуації та потреб оцінювання.

Кількісне оцінювання соціального проекту ґрунтується на вимірюванні та чисельному аналізі конкретних показників, таких як кількість користувачів, зменшення бідності, покращення освіти тощо. Це дає змогу

визначити числові результати та ефективність проєкту. Кількісні методи оцінювання часто застосовуються для вимірювання впливу та забезпечення об'єктивності оцінки.

З іншого боку, якісне оцінювання соціального проєкту зосереджується на розумінні якостей, ефектів і контексту проєкту. Його сутність полягає в тому, що збирається детальна інформація про переживання та думки учасників проєкту, оцінюються якість послуг, глибина змін та сприйняття громадою. Кількісні показники можуть бути використані в якісному оцінюванні як підтримка аналізу та доповнення до якісних результатів дослідження.

Крім того, комбіновані методики, зокрема якісно-кількісне та кількісно-якісне оцінювання, поєднують якісні та кількісні аспекти. Це дає змогу досягти комплексної та більш повної картини проєкту. Наприклад, комбіноване оцінювання може передбачати кількісний аналіз показників ефективності разом з якісними дослідженнями задоволеності учасників проєкту та їх вплив на життя.

Використання комбінованих методик оцінювання забезпечує більш повне розуміння ефективності та впливу соціального проєкту, охоплює різні аспекти та контекстуальні фактори. Це дає змогу приймати обґрунтовані рішення та поліпшувати якість і результати соціальних проєктів.

Граничні значення щодо ефективності проєктів можуть варіюватися залежно від контексту й цілей конкретного проєкту. Однак загальновикористовувані показники та критерії для оцінювання ефективності соціальних проєктів передбачають вплив конкретних чинників.

1. Соціальний вплив. Соціальний проєкт вважається ефективним, якщо він досягає основної соціальної мети й позитивно позначається на цільовій аудиторії або суспільстві загалом. Наприклад, соціальний проєкт, спрямований на зниження безробіття серед молоді, є ефективним, якщо він допомагає зайняти молодих людей роботою та покращує їхній стан.

2. Фінансова стійкість. Проєкт вимагає фінансування, і його ефективність може бути оцінена з погляду фінансової стійкості. Проєкт вважається ефективним, якщо демонструє здатність залучати та утримувати фінансові ресурси на тривалий термін, гарантуючи таким чином стабільність та продовження своєї діяльності.

3. Партнерство та співпраця. Соціальний проєкт є ефективним, якщо забезпечує співпрацю з урядовими структурами, громадськими організаціями та іншими зацікавленими сторонами. Партнерство збільшує масштаб та вплив проєкту, а також надає доступ до додаткових ресурсів.

4. Ефективне застосування ресурсів. Результативний соціальний проєкт ефективно використовує наявні ресурси [3] – людські, фінансові та матеріальні. Це означає, що проєкт досягає своїх цілей за найменших можливих витрат.

5. Системність та тривалість. Соціальний проєкт вважається ефективним, якщо він системно підходить до вирішення соціальних проблем, а також забезпечує тривалість свого впливу. Проєкт має бути розрахований на довгостроковий успіх і забезпечувати сталу підтримку соціальної зміни.

Оцінювання ефективності соціальних проєктів є складним завданням, але його вирішення є необхідним для гарантування успіху та досягнення поставлених цілей. Прозорий, гнучкий та систематичний підхід до оцінювання, використання інноваційних методів і залучення різних зацікавлених сторін допоможуть забезпечити більш точні, об'єктивні та значущі результати. Це сприятиме підвищенню якості соціальних послуг, ефективному використанню ресурсів та досягненню позитивних змін у суспільстві.

*Дослідження профінансовано Національним фондом досліджень України  
в рамках дослідницького проєкту 2022.01/0017 на тему  
«Розробка методологічного та інструментального забезпечення  
Agile трансформації процесів відбудови медичних закладів України  
для подолання розладів здоров'я населення у воєнний та повоєнний періоди»*

## **Література**

1. Кадикова І.М., Ларіна С.О., Чумаченко І.В. Метод визначення очікувань зацікавлених сторін і їх коригування при стратегічному управлінні програмою проєктів. *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості*. 2019. № 1 (7). С. 51–58. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2019.7.051>

2. Блага Н. В., Крупка М. І., Живко З.Б., Червінка К.А. Управління проєктами: навч. посібник. Льві : Львівський державний університет внутрішніх справ. 2021. 152 с.

3. Dotsenko N., Chumachenko D., Chumachenko I., Husieva I., Lysenko D., Kadykova I., Kosenko N. Human Resource Management Tools in a Multiproject Environment. *Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering-Synergetic Engineering, ICTM 2020. Lecture Notes in Networks and Systems*. 2021. 188. P. 680–691. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-66717-7\\_58](https://doi.org/10.1007/978-3-030-66717-7_58)

**Молоканова В.**

*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»*

## **ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗНАННЯМИ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ**

*Now we are observing the formation of a new type of economy, which has received the general name «knowledge economy». Knowledge management is one of the most popular concepts of modern science and is the main source of growth. Understanding knowledge management should become a way of adapting to an uncertain future in education. To prepare students for life in the new world, each person should be approached as a future inventor. However, it is impossible to do this without revising educational standards and curricula.*

Останні 25 років – це безпрецедентний історичний період переформатування капіталу. Епоха, коли під капіталом розуміли лише землю, працю та гроші, уже стала історією. Сьогодні ці три класичні форми капіталу відступають перед новою формою – «нематеріальні активи». Зараз спостерігаємо, як змінилась доля нематеріальних активів у світовому ВВП. Упродовж 1996–2021 рр. вартість нематеріальних активів у світі зросла на 1145 % – з \$ 6 трлн 1996 р. до \$74 трлн 2021 р. [1]. Основні сектори зосередження нематеріальних активів 2021 р. – це інтернет-компанії, програмне забезпечення, технології та фармацевтику. Протягом 2021 р. десять компаній світу мають непропорційно більшу частку нематеріальних активів. З топ-10 компаній шість узагалі ще не існували 1996 р. Отже, входження людства до нової економіки ХХІ ст. дає підстави стверджувати, що одним з основних складників національної стратегії розвитку України має стати широке застосування управління знаннями.

Наразі термін «економіка знань» використовується для визначення типу економіки, де знання відіграють вирішальну роль, а виробництво знань є джерелом зростання. Інші назви: «інноваційна економіка», «високотехнологічна цивілізація», «суспільство знань», «інформаційне суспільство», «гіг-економіка» тощо.

Цифрова трансформація світу – це шлях до зміни процесів, моделей, методів і процесів підприємництва з метою отримання економічного ефекту від управління знаннями. «Управління знаннями» – одне з найпопулярніших

термінів сучасної науки й пов'язане з такими поняттями, як «економіка, основана на знаннях», «організація, що навчається». Розвиток цієї концепції почався в 1980-х рр.

В управлінні знаннями (УЗ) досі існують невирішені проблеми:

- визначення «знання» залишається на інтуїтивному рівні;
- майже в кожному процесі УЗ зазначено, що необхідно зберігати набуті знання, але конкретні інструменти не визначені;
- тому «знання» – основний термін у структуруванні предметної сфери діяльності УЗ – часто замінюється поняттям інформації;
- немає інструментів взаємодії між управлінням знаннями в організації та управлінням знаннями в проєктах.

2013 р. в Керівництво з управління проєктами додали модель інформаційної ієрархії *DIKW* дані, інформацію, знання, мудрість (*Data, Information, Knowledge and Wisdom, DIKW*) [2], що використовується в управлінні знаннями в проєктному менеджменті. Було зазначено, що дані – це закодовані факти про визначений об'єкт. Інформація – це опис взаємовідношень між елементами даних. Знання – це деякі інструкції з використання об'єкта в певному контексті. Мудрість – це пояснення та поради щодо прийняття рішень незалежно від контексту.

Управління знаннями – це загальна назва методів, що організовують процес спілкування та спрямовані на отримання нових і оновлення наявних знань і допомогу учасникам процесу вчасно вжити необхідних заходів після набуття необхідних знань у потрібний час.

Такі методи на 80 % основані на гуманітарних технологіях, і лише 20 % – це ІТ-рішення [3]. З огляду на сучасні події у світі всі розуміють, що носіями знань є люди. Саме цінність їх накопичених знань і досвіду в кінцевому підсумку перетворюється в прибуток компанії. Експерти вважають, що організації в тій чи іншій формі використовують лише 20 % усіх знань, які стають «явними». Це означає, що 80 % є незатребуваними й залишаються в серцях і умах співробітників організацій. Доступ до цього «неявного» знання можна отримати тільки за допомогою людської взаємодії. Основним механізмом створення високо цінних знань та їх застосування є спілкування між співробітниками, які працюють разом у межах організації. Отже, передача знань відбувається під час спілкування між людьми, яке спрямоване на набуття необхідних знань для вирішення проблем або прийняття рішень. Комунікації можуть бути особистими та груповими, прямими й віртуальними.

Особисте спілкування використовується в повсякденному житті, наприклад, коли ви звертаєтеся за порадою до колеги. Для забезпечення ефективності групових комунікацій застосовуються творчі методи з метою вилучення необхідних знань із свідомості співробітників і передачі їх колегам, які їх потребують для вирішення нагальних проблем.

А цифрова трансформація, формування принципово нових бізнес-моделей і бізнес-процесів, створення інноваційних продуктів і послуг, зокрема хмари, мобільність, передова аналітика, додають нам нестабільності.

Існують два підходи до управління знаннями:

- інформаційно-технократичний (процесний підхід);
- поведінковий підхід (унаслідок творчої діяльності особистості).

Інформаційний (процесний) підхід передбачає кодифікацію та формалізацію знань на основі формальних процедур оброблення з використанням відповідних технологій, обміну, поширення та повторного застосування в нових проєктах. Слабкість такого підходу полягає в тому, що він не дуже ефективний, коли потрібно «набути» неявних знань.

Поведінковий підхід зосереджений на побудові робочого середовища в компанії, у якому полегшуються процеси обміну знаннями. У цьому разі професійні спільноти є групами людей, які регулярно зустрічаються для обміну ідеями.

Перелічимо переваги інформаційного підходу до управління знаннями:

1. Система управління знаннями спрямовує дії користувачів на розміщення інформації за певними правилами, що дають змогу успішно знайти її та використовувати в майбутньому.

2. Зменшення залежності знань від людей, які володіють ними. Мінімізація збитків власників бізнесу, спричинених виходом співробітників в інші компанії.

3. Доступ до знання в будь-який час і в будь-якому місці без обмежень на тривалість зв'язку в потрібний час, тобто більша швидкість і гнучкість роботи порівняно з людським фактором.

4. Проте виникає запитання: за відсутності соціальної взаємодії чи виникає нове знання тільки завдяки компіляції відомої інформації?

Штучний інтелект (ШІ) дає змогу комп'ютерам навчатися на власному досвіді – обробляти значний обсяг даних і виявляти закономірності; адаптуватися до заданих параметрів і виконувати ті завдання, що раніше були під силу лише людині. Здебільшого використання ШІ – від комп'ютерних

шахівців до безпілотних автомобілів – важлива можливість глибокого навчання й оброблення природної мови. Песимісти припускають, що раптом у штучного інтелекту з’явиться щось на зразок особистості, оскільки він рахує та мислить швидше, ніж людина, а отже, може вийти з-під контролю. Оптимісти вважають, що ШІ не матиме свідомості, тому необхідно просто навчитися ефективно його використовувати.

Зараз технологічна новинка *ChatGPT* розриває інформаційний простір. *ChatGPT* розробила американська компанія *OpenAI* у листопаді 2022 р., і він швидко привернув до себе увагу завдяки здатності вести діалог, наближений до людського, коли навіть важко зрозуміти, що розмовляє бот, а не жива особа. Бот генерує чіткі відповіді з будь-яких тем і різних галузей знань. Його можна використовувати як для отримання інформації, так і для невимушеного спілкування з якоюсь темою. *ChatGPT* швидко набув неабиякої популярності. Він зібрав 1 млн користувачів лише за п’ять днів. Для порівняння, *Instagram* ішов до таких показників 2,5 місяці, *Facebook* – 10 місяців, *Netflix* – 3,5 роки [4].

Люди не здатні конкурувати з ШІ у швидкості логічних розрахунків. Тому в дослідників виникає запитання: чи не може в майбутньому реалізуватися сюжет, коли штучний інтелект розвинеться настільки, що захопить увесь світ і знищить людство? На думку фахівців, щоб не отримати конкурента в боротьбі за виживання на Землі, людство має дуже повільно розвивати технології ШІ, доки не навчиться їх контролювати [5]. Програш у цій грі може бути фатальним для людей.

Поки що *ChatGPT* – це лише компілятор. А компілятор – це не штучний інтелект, це лише алгоритм швидкого перебору даних за певними правилами. В абстрактних поняттях він досить гальмує, але намагає скласти якісь тексти, що, вочевидь, знаннями важко назвати. Усе, що він робить, – це швидко обробляє приблизно 73 млрд сторінок, які в нього завантажили, а потім за алгоритмом додає те, що виглядає як міркування. Щоб конкурувати з людиною, йому не вистачає розуміння етики, свободи волі, емоцій і креативності. Він не може вигадати те, чого немає в його шаблонах. Отже, щоб людині не програти в змаганні зі ШІ, необхідно розвивати в студентів м’які компетенції та здатність до креативного творіння. А саме цього не вистачає нашій технічній освіті.

Отже, підіб'ємо підсумки.

1. Розуміння управління знаннями має стати в освіті способом адаптації до невизначеного майбутнього.

2. Уже зараз потрібно навчати студентів інакше, щоб підготувати до життя в новому світі.

3. Потрібно змінити філософію навчання – від заучування інформації до пошуків креативних підходів та інших сенсів у даних.

4. До кожної людини необхідно ставитися як до майбутнього винахідника. Проте без перегляду освітніх стандартів і навчальних програм це зробити неможливо.

## Література

1. Капітал майбутнього. Про що варто замислитись Україні вже зараз. URL: <https://nv.ua/ukr/opinion/ekonomika-majbutnogo-shcho-potribno-zminiti-ukrajini-coca-cola-facebook-ostanni-novini-50206920.html>

2. Project Management Knowledge Management Guide (2013). 5th Edition. Newtown Square, PA, USA: Project Management Institute, Inc., 589 p.

3. Л.С. Шевченко, О.А. Гриценко, Т.М. Камінська, С.М. Макуха, О.С. Марченко та ін. Нематеріальна економіка: управління формуванням і використанням інтелектуального капіталу: монографія. Х.: Право, 2014. 404 с.

4. Chat GPT: стрибок у майбутнє чи крок у прірву? URL: <https://glavcom.ua/techno/hitech/chat-gpt-stribok-u-majbutnje-chi-krok-u-prirvu-907356.html>

5. Chat GPT: стрибок у майбутнє чи деградація освіти? URL: <https://vseosvita.ua/news/chat-gpt-stribok-u-majbutnie-chy-dehradatsiia-osvity-87207.html>

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ РОЗПОДІЛУ ЛЮДСЬКИХ РЕСУРСІВ МІЖ ПРОЄКТАМИ ІТ-КОМПАНІЇ

*The problem of resources distribution between projects for the IT company's activity planning is considered. The main aspects that the company needs to pay attention to in order to solve the problem of distributing human resources between projects are highlighted. Statement of the problem of distribution of IT specialists between projects of the portfolio in the planning period is formed. It is proposed to use priority mechanisms for resource allocation as part of the project portfolio planning methodology.*

Для планування діяльності ІТ-компанії розв'язується завдання розподілу ресурсів між проєктами. Розглядаються такі ресурси, як персонал, програмне та матеріальне забезпечення тощо. У процесі планування визначається, які ресурси та в якому обсязі мають бути використані для реалізації портфеля проєктів компанії. У плануванні бере участь офіс проєктів. Система управління офісом містить інструменти та технології, що застосовуються для збору, оброблення та аналізу інформації, отриманої від процесів управління проєктами. Така система використовується для підтримки всіх аспектів кожного проєкту портфеля – від ініціації до завершення. Стратегічне планування персоналу в ІТ-компаніях є основною проблемою, що безпосередньо впливає на результати діяльності компанії, на її конкурентоспроможність та здатність реалізовувати проєкти. Система управління людськими ресурсами має передбачати майбутнє коригування попиту на виконавців ІТ-проєктів залежно від сформованого портфеля проєктів. Постає проблема гнучкого планування людських ресурсів за різними сценаріями та часовими горизонтами.

Отже, об'єктом дослідження є процес управління людським активом ІТ-компанії. Проблема планування людських ресурсів подвійна: по-перше, необхідний інструмент поточного планування персоналу для виконання проєктів, а по-друге, в межах стратегічного планування потрібен інструмент для оцінювання попиту на фахівців з метою реалізації портфеля проєктів на стратегічному періоді.

З проведеного аналізу наявних моделей і методів з управління персоналом ІТ-компаній було зроблено висновки: проблема, яка передбачає

визначення ефективного обсягу та складу персоналу, ще не вирішена [1]. Для розв'язання цього питання необхідно зважати на такі основні аспекти.

По-перше, модель кар'єри в ІТ-сфері, яку компанія розробляє відповідно до стратегічного портфеля проєктів та на її основі обирає політику підвищення кваліфікації персоналу.

По-друге, аналіз невизначеності інформації щодо ринку ІТ-фахівців (попит на фахівців, відсутність у них необхідної кваліфікації тощо).

По-третє, аналіз плинності кадрів, динаміки оплати праці та інші показники ефективності управління персоналом. Планування зі стратегічним баченням може скоротити плинність кадрів і, як наслідок, зменшити витрати на наймання фахівців.

Це не повний перелік аспектів, що необхідно враховувати для розв'язання завдання розподілу ресурсів між проєктами ІТ-компанії.

Офіс проєктів розглядається як дворівнева система: на верхньому рівні розташований центр – офіс проєктів, на нижньому – проєкти, що мають бути реалізовані на плановому періоді [2]. Центру необхідно розподілити ресурси – ІТ-фахівців за проєктами – так, щоб сумарна ефективність від їх реалізації була максимальною за умови обмеженості ресурсів та з урахуванням термінів виконання проєктів портфеля. Ефективність проєктів у цьому разі залежатиме від витрат на ІТ-фахівців. Необхідно брати до уваги, що проєкти мають різні терміни початку та завершення, але можна коригувати послідовність виконання завдань у межах проєктів, де будуть задіяні певні категорії ІТ-фахівців.

Отже, необхідно розв'язати одночасно завдання планування робіт за проєктами портфеля так, щоб скоротити простій фахівців і зменшити витрати на залучення додаткового персоналу.

Пропонується використовувати пріоритетні механізми розподілу ресурсів як складники методології планування портфеля проєктів. Розв'язання завдання розподілу ІТ-фахівців між проєктами дасть змогу створити ефективний план реалізації портфеля проєктів з урахуванням ресурсів компанії.

## Література

1. Литвинчук І.І., Москаленко В.В. Аналіз моделей планування людських ресурсів іт компанії для реалізації портфеля проєктів. *Матеріали XVI Міжнар. науково-практичної конференція магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених»*. Харків: НТУ «ХПІ», 2022. С 34–35.

2. Moskalenko V., Fonta N., Grinchenko M. The method of forming a dynamic projects portfolio of IT companies. *CEUR Workshop Proceedings*. 2020. Vol 2565. P. 152–161.

## **ПРИНЦИП ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ В УПРАВЛІННІ ПРОМИСЛОВИМ ОБЛАДНАННЯМ**

*В роботі запропоновано розробку цифрового двійника модулю вводу аналогових сигналів, що дозволяє вдосконалити процес підготовки професійних кадрів. Розроблена програма цифрового двійника модуля вводу аналогових сигналів в технічних засобах автоматизації надає широкі можливості для виконання різних практичних завдань в області автоматизації технологічних процесів та програмування ПЛК. Це надає можливість досліджувати принципи роботи з АЦП за допомогою ПЛК та технологічних мов програмування.*

Віртуальні макети реальних пристроїв автоматики є важливим інструментом для дистанційного навчання в процесі підготовки фахівців для обслуговування промислового обладнання з використанням ПЛК та модулів вводу-виводу. Цифрові двійники реального обладнання дають можливість виконувати практичні завдання з будь-якого місця з доступом до Інтернету. Загалом, віртуальні макети мають багато переваг у навчанні технічних дисциплін та можуть забезпечити більш ефективно засвоєння матеріалу та отримання реального досвіду.

Важливою особливістю цифрового двійника є те, що для завдання на нього вхідних впливів використовується інформація з датчиків реального пристрою, який працює паралельно. Робота можлива як в онлайн, так і в офлайн режимах. Далі можливе проведення порівняння інформації віртуальних датчиків цифрового двійника з датчиками реального пристрою, виявлення аномалій та причин їх виникнення [1, 2].

Таким чином, створення засобів віртуалізації реальних пристроїв, що застосовуються в промисловій автоматизації, є дуже актуальною задачею.

Метою роботи є вдосконалення процесу підготовки професійних кадрів завдяки розробці цифрового двійника модулю вводу аналогових сигналів, що надає можливість виконання досліджень принципів роботи з АЦП за допомогою ПЛК та технологічних мов програмування.

В навчальних центрах та закладах вищої освіти при підготовці фахівців в галузі автоматизації технологічних процесів застосовуються різноманітні пристрої для дослідження методів перетворення сигналів з датчиків в цифровий код для можливості його передавання засобами промислових мереж до ПЛК.

Головною задачею є створення віртуального макету, що дозволить здобувачам освіти виконувати дослідження принципів обробки аналогових сигналів засобами автоматизації. Розроблена програма надає можливість в дистанційному режимі, без доступу до реальних пристроїв, відпрацювати методи створення технологічних програм для ПЛК з використанням функцій АЦП.

### Архітектура поєднання цифрового двійника з IDE розробки технологічних програм для PLC

На рис. 1 показана архітектура поєднання цифрового двійника з IDE розробки технологічних програм для PLC. Віртуальна лабораторна робота направлена на дослідження принципів перетворення аналогових сигналів з датчиків в цифровий код для можливості його передавання засобами промислових мереж до ПЛК [3].

За допомогою віртуального макету обираються параметри АЦП та налаштовується оточення у вигляді цифрового багато-розрядного індикатора з динамічною індикацією.

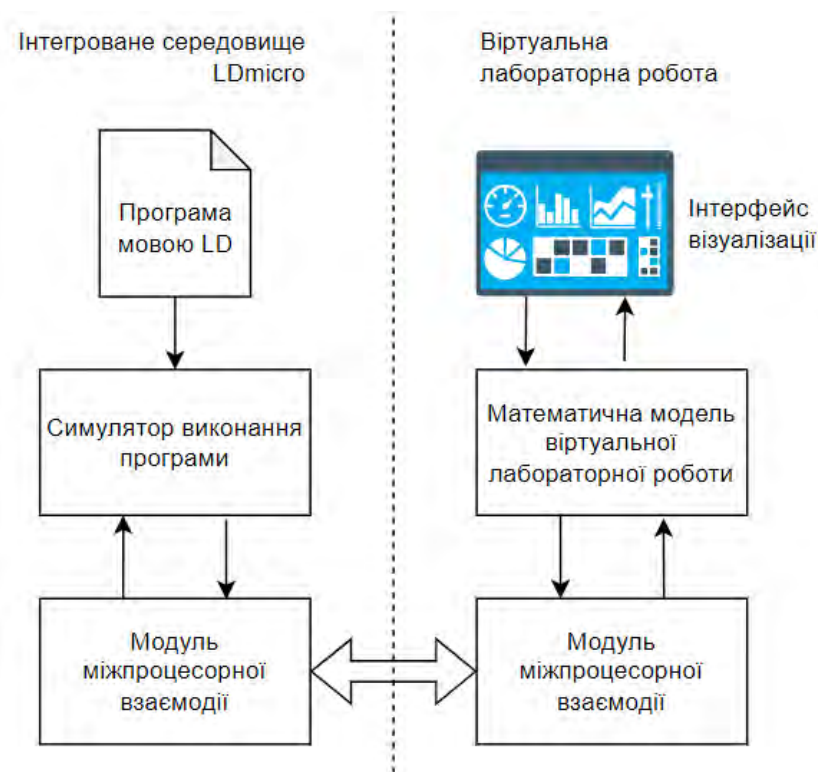


Рис. 1. Архітектура поєднання цифрового двійника з IDE розробки технологічних програм для PLC

За допомогою цифрового двійника досліджується:

- принцип зчитування та перетворення аналогового сигналу в цифровий;
- принцип відображення інформації вбудованим цифровим індикатором;
- принцип роботи резистивного дільника напруги;

– принцип виміру та відображення вхідної напруги, значення якої перевищує опорну напругу АЦП;

– принцип роботи з АЦП засобами програмованого логічного контролера.

Поєднання цифрового двійника з ПЛК відбувається на етапі створення технологічної програми в інтегрованому середовищі LDmicro. Завдяки відкритому вихідному коду вдалось поєднати два незалежних інструменти: LDmicro та віртуальну лабораторну роботу. Для поєднання цих програм використовується технологія міжпроцесорної взаємодії у вигляді Named Pipes (іменовані канали).

### Графічний інтерфейс цифрового двійника

Інтерфейс користувача віртуального макету «Аналого-цифровий перетворювач» подано на рис. 2 [4]. Верхня частина робочого вікна програми – окремий віртуальний прилад «Семисегментний чотирьохрозрядний цифровий індикатор». Він може використовуватись як самостійно, так і в комплексі із аналого-цифровим перетворювачем. Він призначений для відображення поточної інформації засобами ПЛК та дослідження методів організації динамічної індикації в процесі роботи з багаторозрядними цифровими індикаторами.

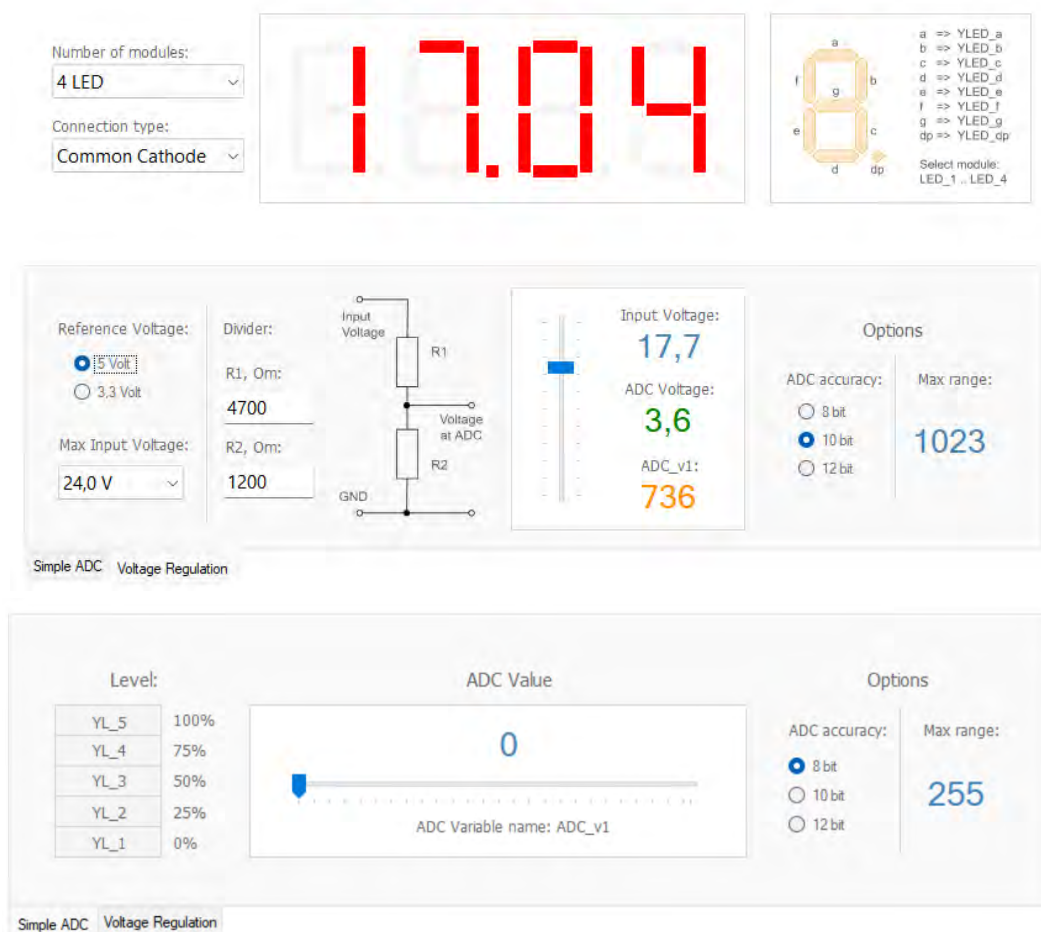


Рис. 2. Інтерфейс користувача віртуального макету «Аналого-цифровий перетворювач»

Під час підключення до макету за допомогою одного з доступних інтерфейсів, наприклад, за допомогою «Named Pipes», модуль цифрового індикатора відобразатиме знаки, що є комбінацією увімкнених сегментів. Керувати можна кожним сегментом незалежно. Нижня частина має необхідні органи керування для дослідження методів введення аналогових сигналів за допомогою ПЛК.

В даній роботі розроблена програма цифрового двійника модуля вводу аналогових сигналів в технічних засобах автоматизації, що надає широкі можливості для виконання різних практичних завдань в області автоматизації технологічних процесів та програмування ПЛК.

Прототипом для віртуальної лабораторної роботи є макет модульного промислового контролеру на базі міні-ПК Raspberry Pi. Програмна реалізація цифрового двійника базується на аналізі призначення реального пристрою та принципу його роботи. Описано графічний інтерфейс програми та наведено приклад відображення виміряного значення напруги за допомогою віртуального макету.

Таким чином, вирішена задача вдосконалення процесу підготовки професійних кадрів завдяки розробці цифрового двійника модулю вводу аналогових сигналів, що надає можливість виконання досліджень принципів роботи з АЦП за допомогою ПЛК та технологічних мов програмування.

## Література

1. What is digital twin technology and how does it work? URL: <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-digital-twin>
2. Digital Twins for Industrial Applications. Industrial Internet Consortium, a program of Object Management Group, Inc. («OMG»). URL: [https://www.iiconsortium.org/pdf/II\\_C\\_Digital\\_Twins\\_Industrial\\_Apps\\_White\\_Paper\\_2020-02-18.pdf](https://www.iiconsortium.org/pdf/II_C_Digital_Twins_Industrial_Apps_White_Paper_2020-02-18.pdf)
3. Віртуальна платформа. <https://nure.ua/virtualna-platforma>
4. Невлюдов І.Ш. Застосування цифрових двійників технічних засобів автоматизації для розроблення програмно-технічних комплексів АСУ ТП. Навчальний посібник / І.Ш. Невлюдов, С.П. Новоселов, О.В. Сичова. Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2023. 267 с.

## МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ В ІТ-КОМПАНІЇ

*In the current conditions of extraordinary tests for the Ukrainian economy, the IT sphere plays a very important role. However, the rapid development of IT companies needs effective management. The most common shortcomings in management are problems with the distribution of work in teams, especially in conditions of remote work.*

*The authors singled out the main aspects of the problem of optimal distribution of tasks and suggested the use of a mathematical model for solving this problem.*

Сучасна українська економіка проходить нелегкі випробування. В умовах воєнного часу саме ІТ-сфера сприяє розвитку торгівлі, підтримує онлайн-зв'язок, дає змогу донатити на ЗСУ, навчає багатьох людей і допомагає в пошуках роботи.

Швидкість розвитку ІТ-сфери сприяла появі нових компаній, і вони найчастіше мають низку недоліків в управлінні [1]. Одна з найпоширеніших проблем подібних компаній – це розподіл обов'язків у команді, що працює над проектом, особливо в часи онлайн-роботи [2].

В управлінні компанією будь-якої сфери є визначений перелік дій, алгоритмів, тобто бізнес-процесів. Бізнес-процеси мають на вході залучені ресурси з подальшим їх перетворенням на результат. На виході з бізнес-процесу отримуємо кінцевий продукт, що має бути якісним і цінним для споживачів. Споживачем може бути як безпосередній кінцевий споживач продукту, так і інший бізнес або інші організації.

Серед учених, що пропонують різні підходи до моделювання бізнес-процесів, можна виокремити роботи А. Громова, В. Чеботарьова, Е. Йордана та ін. [3].

Виокремимо підходи до побудови моделей.

1. Трансформаційні моделі, орієнтовані на функції, бізнес-процеси, операції, що проводять перетворення між входом і виходом з бізнес-процесу. Такі моделі ще називають потоковими. До них належать, наприклад, *ERP*-, *VRMN*-моделі.

2. Об'єктно-орієнтований підхід ґрунтується на описі предметної галузі зв'язків незалежних сутностей, об'єктів і комунікацій між ними.

Тут інструментом є статична й динамічна моделі. До цього класу належать моделі мовою UML.

3. Суб'єктно-орієнтований підхід розглядає всі види бізнес-процесу з позиції взаємодії всіх об'єктів, задіяних у перетворенні кінцевого продукту. Описується попарна взаємодія об'єктів та послідовність виконання всіх функцій учасників бізнес-процесу [3].

4. Структурний метод опису бізнес-процесів містить кілька окремих приватних структурних моделей, що описують будову бізнес-процесів, окреслених різними аспектами діяльності (опис структури даних, діаграми стану, потоки робіт) [3]; також ця концепція описується в методі структурного аналізу *SADT* [4].

5. Формальний або математичний підхід. Модель ґрунтується на математичному апараті й формулах, що описують процеси й ланцюжки зв'язків між ними [3].

6. Для графічного подання бізнес-процесу використовують нотації (*IDEF0*, *DFD*, *eEPC*, *DFD*).

Більшість застосовуваних методологій бізнес-моделювання створена для моделювання складних систем і не призначалася спеціально для опису бізнес-процесів. Ці моделі неповні й допускають різні інтерпретації, тому їх зазвичай використовують між співробітниками компанії та керівництвом для обговорення бізнес-процесів. У зв'язку з цим для моделювання бізнес-процесів підприємства краще застосовувати математичні моделі. Вони дають змогу обрати оптимальне рішення, оцінити ефективність бізнес-процесів і подивитися, якою буде ефективність роботи, якщо взяти таку вхідну інформацію, що досі не використовувалась у бізнес-процесах підприємства.

Кожне підприємство, особливо в ІТ-сфері, постійно вирішує непросте завдання – оптимального розподілу виконавців за замовленнями, проектами або роботами. Дуже важливо підібрати «правильного» фахівця або цілу команду, яка забезпечує вирішення поставлених завдань якісно та вчасно.

Задача про оптимальний розподіл робіт виконавцями за умови відповідності між множиною робіт і виконавців називається «задачею про призначення». Вона широко відома в науковій літературі [3, 5], але до неї необхідно додати особливості бізнес-процесів ІТ-підприємств.

Умови-обмеження в моделі будуються щодо умов завантаженості працівників, а цільова функція в цій моделі – сумарна продуктивність.

Пропонується як одиницю виміру складності замовлень і ефективності роботи фахівців обрати величину, що називається *Story Point*.

*Story Point* – це одиниця виміру, яка в гнучкій методології управління бізнес-процесами *Agile* використовується для планування й розроблення проєктів, а також для оцінювання складності *User Story* та інших завдань. У ньому розцінюються зусилля, що необхідно докласти для вирішення конкретного завдання замість традиційного оцінювання часу, необхідного для виконання завдання. *Story Point* пропонується оцінювати в балах.

Для розрахунку *Story Point* попередньо будується так звана «шкала оцінок». На шкалі розставляються завдання, що потрібно оцінити. У цьому разі *PM* (проджект-менеджер) бере до уваги такі фактори: обсяг роботи; складність технічного виконання завдання; невизначеність у вимогах і можливі ризики.

Важливо так розподілити ІТ-проєкти або завдання між виконавцями, зважаючи на персональні можливості кожного фахівця, щоб працівники були повністю завантажені обов'язками, а підприємство мало мінімальні витрати на сумарну заробітну плату.

Формалізація задачі виглядає таким чином:

$i$  – код виконавця (фахівця або команди) ( $j = 1, \dots, n$ );

$j$  – код замовлення (проєкту) ( $i = 1, \dots, m$ );

$a_{ij}$  – складність  $j$ -го ІТ-проєкту для  $i$ -го ІТ-виконавця (*story point*);

$A_i$  – *team performance* (ефективність роботи команди в *story point*);

$d_{ij}$  – *delivery time* (очікуваний час розроблення  $j$ -го ІТ-проєкту);

$D$  – розрахований фонд робочого часу;

$c_{ij}$  – заробітна плата на виконання  $j$ -го замовлення  $i$ -м виконавцем, грн.

Побудуємо економіко-математичну модель.

Нехай  $x_{ij}$  – призначення або непризначення  $i$ -го фахівця на  $j$ -те замовлення.

Цільова функція є сумарним прибутком від виконання всіх проєктів:

$$F_1(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min. \quad (1)$$

Обмеження за фондом робочого часу:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^T d_{ij} x_{ij}^t = D. \quad (2)$$

Обмеження щодо ефективності роботи фахівця (*team performance* у *Story Point*, тобто в балах):

$$\sum_{t=1}^T \sum_j a_{ij} x_{ij}^t \leq A_i. \quad (3)$$

Обмеження, що кожний виконавець призначається на один проєкт:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, i = \overline{1, m}. \quad (4)$$

Обмеження, що кожне замовлення виконується тільки одним виконавцем:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, j = \overline{1, n}. \quad (5)$$

Ця задача з булевими змінними:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}. \quad (6)$$

Як зазначалося вище, для розв'язання такої задачі можна скористатися симплекс-методом, що є універсальним способом вирішення лінійних моделей [9].

Аналіз ринку ІТ-послуг показав, що застосування математичного апарату для моделювання процесів управління персоналом з метою оптимізації розподілу робіт є актуальним питанням, оскільки може суттєво поліпшити показники ефективності ІТ-підприємства.

На підставі проведеного аналізу обрано математичний апарат управління бізнес-процесами. Подана модель є лінійною економіко-математичною моделлю оптимізаційного типу й належить до класу задач про призначення.

## Література

1. Журан, О.А. (2018). Формування конкурентоспроможності підприємства в сучасних економічних умовах. *Причорноморські економічні студії*. (35). 62–65.

2. Журан, О., Лінгур, Л., Філатова, Т. (2021). Особливості управління персоналом в ІТ-сфері на засадах корпоративної соціальної відповідальності. *Економіка та суспільство*. (30). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-30-26>

3. Томашевський О.М. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів. Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2012. 296 с. URL: <http://surl.li/gpajx>

4. Жмихов Я. Нотація моделювання бізнес-процесів. URL: <https://ux.pub/zhmikhov/notatsiia-modieliuvannia-biznies-protsiesiv-20-3nfp>

5. Моделювання бізнес-процесів або історія діаманта. URL: [https://kebeta.agency/article/modelirovanie\\_biznesprocessov\\_ili\\_istoriya\\_brillianta](https://kebeta.agency/article/modelirovanie_biznesprocessov_ili_istoriya_brillianta)

**Плахов В., Доценко Н.**

*Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова*

## **ВПЛИВ СТИЛІВ ЛІДЕРСТВА НА *AGILE*-КОМАНДИ В РОЗПОДІЛЕНИХ ПРОЄКТНИХ СЕРЕДОВИЩАХ**

*Leadership styles significantly affect Agile teams in distributed project environments, influencing team dynamism, adaptability, and productivity. Amidst growing global uncertainty, particular leadership styles may foster a more resilient and effective project management approach. This paper seeks to explore this intricate relationship and posit hypotheses for further research.*

Відкриваючи нову еру цифрової економіки, сучасний світ переживає значні зміни, що впливають на всі сфери людської діяльності. Глобалізація, технологічний прогрес, невизначеність і мінливість життя – уже звичні явища, але водночас стають неабияким викликом для всіх, хто працює в царині управління проєктами. Зокрема новітній підхід до управління проєктами, відомий як *Agile*, став популярним завдяки своїй гнучкості, швидкості та відкритості до змін і потребує детального вивчення з огляду на вплив стилів лідерства на динаміку роботи команд [1].

Особливо це актуально в контексті розподілених проєктних середовищ, коли команди, що працюють над одним проєктом, можуть розташовуватися в різних країнах або континентах. Спілкування на відстані, різниця в культурах, часові зони, інфраструктурні обмеження – ці чинники додатково ускладнюють управління такими командами. Тому вивчення впливу різних стилів лідерства на *Agile*-команди в розподілених проєктних середовищах є важливим аспектом для підвищення ефективності управління проєктами в сучасних умовах [2].

Лідерство відіграє вирішальну роль у будь-якому процесі управління, зокрема управління проєктами. Залежно від ситуації, особливостей команди та проєкту керівник може застосовувати різні стилі лідерства, що мають неоднаковий вплив на результати роботи колективу [3].

Стиль лідерства може змінюватися під час реалізації проєкту з огляду на зміни проєктного середовища. Адаптація стилю лідерства до умов здійснення проєкту та особливостей функціонування його членів дасть змогу підвищити ефективність *Agile*-команди в розподіленому проєктному середовищі.

Автократичний стиль лідерства відрізняється тим, що всі рішення приймаються керівником і немає місця для обговорення або внесення пропозицій з боку команди. Цей стиль може бути ефективним у ситуаціях, коли потрібне швидке рішення, але він може викликати невдоволення серед членів команди та спричинити зниження їхньої мотивації.

І навпаки, демократичний стиль передбачає активну участь колективу під час прийняття рішень. Цей стиль стимулює обмін ідеями, сприяє підвищенню мотивації та задоволеності спільною справою, але може бути неефективним, коли потрібно швидко приймати рішення.

Трансформаційний стиль лідерства визначається активним заохоченням команди до постійного вдосконалення та змін. Керівник, який використовує цей стиль, стимулює креативність, навчання та постійний розвиток. Зазначений стиль може бути дуже ефективним в *Agile*-середовищах, де постійні зміни є нормою.

Транзакційний стиль лідерства ґрунтується на принципі «винагорода за виконану роботу». Керівник ставить завдання та очікує їх виконання, а команда отримує винагороду за результат роботи. Цей стиль може бути ефективним для простих завдань, але не сприяє розвитку креативності та інновацій.

Сервісний стиль лідерства передбачає, що керівник служить команді, надаючи їй всі необхідні ресурси для успішного виконання завдань. Цей стиль може сприяти збільшенню мотивації та задоволеності роботою в колективі [3].

Розуміння розглянутих стилів лідерства та їх вплив на роботу команд в *Agile*-середовищах є важливим кроком на шляху до вибору найефективнішого стилю для конкретного проєкту чи ситуації.

Інтенсивний розвиток технологій забезпечує можливість працювати в розподілених командах, що відрізняються географічним розташуванням, культурними традиціями та робочими ритмами [3]. Робота в таких командах ставить перед лідерами виклик управління командою на відстані, де стандартні підходи до організації та комунікації можуть бути неефективними. Отже, стиль лідерства має значний вплив на продуктивність та згуртованість розподілених команд [4].

Автократичний стиль може спричинити відчуття ізоляції серед членів команди, особливо тих, хто працює віддалено, що також негативно впливатиме на мотивацію. З іншого боку, демократичний стиль сприяє

активному обміну ідеями та залученню всіх учасників команди, але потребує більше часу на організацію та обговорення.

Трансформаційний стиль є особливо ефективним у розподілених командах, оскільки стимулює високий ступінь згуртованості, самостійності та інноваційності, що відповідає гнучкості та динаміці *Agile*. Натомість транзакційний і сервісний стилі підвищують мотивацію, але вимагають високого рівня довіри та взаєморозуміння між лідером і командою.

У відповідь на глобальні виклики, такі як глобалізація, невизначеність та швидкі зміни, організації все більше вдаються до *Agile*-методологій, що вимагають гнучкості, відкритості до змін і спроможності швидко адаптуватися. Ці вимоги ставлять перед керівниками виклик вибору відповідного стилю лідерства [5].

Трансформаційний стиль особливо актуальний у сучасних умовах, оскільки сприяє постійному вдосконаленню, адаптації та інноваціям. Такий стиль лідерства підтримує культуру змін, необхідних для успішного використання *Agile*-методологій. Однак у критичних ситуаціях, коли потрібно швидко приймати рішення, автократичний стиль може бути більш доцільним.

У визначенні найбільш ефективного стилю лідерства в *Agile*-командах у розподіленому проектному середовищі необхідно зважати на:

- рівень проектної зрілості організації;
- досвід реалізації проектів територіально-розподіленими командами;
- наявність лідера (формальне та неформальне лідерство);
- наявну організаційну структуру;
- формалізацію процесів;
- методології управління проектами, що застосовуються в організації;
- умови реалізації проекту;
- характеристику розподіленої команди (розмір, досвід сумісної роботи, розподіленість тощо);
- особливості проекту тощо.

У контексті зазначеного вище виникають декілька гіпотез для подальших досліджень.

По-перше, важливо розуміти, які стилі лідерства найефективніші для розподілених *Agile*-команд. Чи має трансформаційний стиль, пріоритетами якого є заохочення інновацій і прогресивні зміни, перевагу над іншими стилями в такому середовищі? Або, можливо, сервісний стиль лідерства, що сприяє участі та співпраці всіх членів колективу, є більш важливим для розподілених команд?

По-друге, чи змінюється вплив різних стилів лідерства на динаміку й продуктивність залежно від ступеня розподіленості команди? Можливо, високий рівень розподіленості команди змушує керівників використовувати більш активні та директивні стилі лідерства, ніж це потрібно в командах, що працюють у тому самому фізичному просторі.

По-третє, необхідно дослідити, як стиль лідерства впливає на спосіб, яким розподілені команди адаптуються до швидких змін та невизначеності, що є властивими для сучасного глобалізованого світу.

Ці та інші гіпотези мають важливе значення для наукової спільноти й практики управління проєктами, оскільки вони здатні допомогти краще зрозуміти, як оптимізувати роботу розподілених *Agile*-команд.

*Дослідження профінансовано Національним фондом досліджень України в рамках дослідницького проєкту 2022.01/0017 на тему «Розробка методологічного та інструментального забезпечення Agile трансформації процесів відбудови медичних закладів України для подолання розладів здоров'я населення у воєнний та повоєнний періоди»*

## **Література**

1. Akkaya, B., Mirela, P., Apostu, S., Kaya, Ye. (2022). Agile Leadership and Perceived Career Success: The Mediating Role of Job Embeddedness. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19. 1–13. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19084834>
2. Bushueva, N., Bushuiev, D., Bushuieva, V. (2019). AGILE LEADERSHIP OF MANAGING INNOVATION PROJECTS. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*. 77-84. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2019.10.077>
3. Bass, B., Riggio, R. (2006). *Transformational Leadership* (2nd ed.). Psychology Press.
4. Masili, G., Cerruti, C., Binci, D., Giraldi, L. (2022). Agile Distributed Teams: the combination of Agile and Distributed approaches. *25th EISIC: Excellence in Services International Conference*
5. Abrar, A. (2019). Distributed Stakeholder's Communication Challenges in Distributed Agile Software Development – A systematic Literature Review. URL: <https://www.researchgate.net/publication/331314500>

**Путій І., Бондар О., Скопін Р.**

*Національний університет «Одеська політехніка»*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПРОЄКТІВ СТВОРЕННЯ РАДІОТЕХНІЧНИХ ПРОДУКТІВ**

*Projects for the creation of radio engineering devices are presented. It is shown that such projects are characterized by innovativeness and include scientific research and experimental design works. These features should be taken into account when developing management tools for such projects.*

Процеси проектування та підготовки до виробництва радіотехнічних пристроїв (РТП) є комплексом складних завдань. Висока конкуренція та швидке оновлення елементної бази й комплектувальних деталей, постійне вдосконалення технологій виготовлення призводять до скорочення періоду актуальності будь-якого електронного виробу на ринку радіоелектронної апаратури.

Проєкт розроблення та виведення на ринок нового радіотехнічного продукту містить елементи класичного інвестиційного проєкту, але водночас тут присутні елементи інновацій [1].

Проєктування конкурентоспроможних радіотехнічних продуктів передбачає маркетингові дослідження й оптимізаційні конструкторські завдання. Відповідно до технології створення радіотехнічного продукту такі завдання містять: розроблення електричних, принципівих схем, проектування друкувальних плат і складальних креслень, конструювання прототипів. Крім того, має бути вирішене питання забезпечення конкурентоспроможності продукту, що проєктується на всіх стадіях ЖЦП, зокрема й на стадії передпроєктних робіт.

Успіх проєкту зі створення радіотехнічного продукту визначається коректним розробленням електричної принципової схеми й наявністю для її реалізації відповідної елементної бази. Радіотехнічні САПР і наявні методи проектування РТП здійснюють оптимізацію елементної бази та складальних компонентів, зважаючи на безліч конструкторсько-технологічних критеріїв та обмежень. Це дасть змогу сформулювати ефективні технологічні процеси на різних етапах проєкту розроблення РТП. Однак, крім високої вартості САПР та їх особливостей, у створенні нових РТП присутня певна частка інновацій.

Проекти розроблення РТП за аналогією до проектів розроблення інформаційних технологій можна розрізнити за критерієм інноваційності: від характеристики «повторюваного проекту», наприклад, розроблення сайту чи впровадження в бізнес продуктового проекту, або його компоненти (система *Quincefin*) до інноваційних проектів аналогі таких продуктів відсутні, і технології виконання робіт також відповідно відсутні.

Відмінність розроблення інноваційних проектів у галузі інформаційних технологій від радіотехнічних проектів (РТ-проекти) полягає в тому, що останні виконуються з науково-дослідними та дослідно-конструкторськими роботами (НДДКР). Як відомо, інноваційні проекти високо ризикові, але тільки завдяки їм може бути отримана нова, конкурентоспроможна продукція, що забезпечує вимоги ринку [2].

Жорстка конкуренція та постійне зростання вимог споживачів продукту радіотехнічного проекту (РТ-проекту) змушує постійно оновлювати продуктову лінійку, підвищувати її наукоємність, технологічність, створювати нові прототипи. Отже, РТ-проекти з високою часткою інноваційності мають містити НДДКР.

У вітчизняній та зарубіжній науковій і прикладній літературі окреслено проблему формування ефективної системи управління проектами НДДКР. Однак складність і висока ризикованість інноваційних проектів потребують особливих підходів і методів у формуванні та управлінні такими проектами.

Рассел Д. Арчибальд у роботі [3] окреслив специфіку проектного управління високотехнологічними проектами, до яких, безумовно, належать і РТ-проекти. Автор згаданої праці описує своєрідні організаційні структури управління такими проектами, формулює проблеми, пов'язані з особливостями високотехнологічних проектів.

Інноваційний проект визначається високою наукоємністю, новизною технологій, складністю та підвищенням ризиків у процесі розроблення та реалізації [2, 4]. Поняття «інноваційний проект» досить широке, оскільки стосується упровадження інновацій у будь-яких сферах діяльності, а також пов'язане зі створенням нових продуктів і послуг, технологіями їх виробництва та просування [5].

Реалізація проекту з НДДКР передбачає сукупність науково-дослідних, дослідно-конструкторських, експериментальних, технологічних, організаційних, виробничих та економічних розробок.

Компоненти проєкту з НДДКР різні за масштабом, тривалістю етапів створення, інноваційним складником, рівнем ризику, ресурсоемністю тощо. Проєкти з НДДКР можуть бути не доведеними остаточно у зв'язку з негативними результатами наукового пошуку.

Необхідно зазначити, що повноцінні проєкти з НДДКР здатні проводити достатньо великі організації в межах стратегічного плану розвитку та проєктно-портфельного управління [2].

Отже, актуальним є завдання розроблення інтелектуальних систем управління РТ-проєктами з НДДКР з огляду на їх особливості та обмеження.

## Література

1. М. Кичак, А.Ю. Воловик, М.А. Шутило, О.П. Червак Радіотехнічні системи. Основи проєктування. Частина 2: навчальний посібник. 2018. Вінниця: ВНТУ, 99 с.

2. Brian C. Twiss (1992). *Managing Technological Innovation*. Trans-Atlantic Pubns; 4th edition. 338 p.

3. Russell D. Archibald (2003) *Managing High-Technology Programs and Projects*, 3rd Edition. 415 p.

4. Бушуєв С, Пілюгіна К. (2023). Ціннісно-орієнтований проактивний менеджмент у командах високотехнологічних проєктів. *Управління розвитком складних систем*. (53), 5–15.

5. Національні стандарти з управління інноваціями. Керівництва організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР). 14.03.2023. Департамент інвестицій, інновацій та інтелектуальної власності. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=576f24ee-7767-436e-8b91-8a9550e6d2ef&title=KerivnitstvaOrganizatsiiEkonomichnogoSpivrobitnitstvaTaRozvitku-oesr-natsionalniStandartiZUpravlinniaInnovatsiiami>

## ЕПІСТЕМОЛОГІЧНА СУТНІСТЬ CHATGPT В ЗАДАЧАХ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

*The essence of ChatGPT as an intellectual and erudite entity is considered based on thesaurus model of communication and types of everyday, practical and scientific knowledge. Appropriate approach to use ChatGPT in project management is proposed.*

Нині, у період повномасштабної цифровізації нашого життя, швидко розширюється аудиторія користувачів *ChatGPT*, *Bard* та аналогічних програмних продуктів. Звичайними користувачами ці продукти сприймаються як штучний інтелект (ШІ). За однією з класифікацій таке сприйняття підпадає під категорію «базові, побутові знання», що відрізняються від прикладних і наукових знань за ознаками контекстної залежності, ступеня формалізації та глибини розуміння [1]. З позиції тезаурусної моделі комунікації [2] зміст поняття ШІ є елементом тезаурусу (множини термінів природної мови) кожного реципієнта (особистості). До того ж у складі тезаурусу містяться й поняття (змістовні елементи), і змістовні зв'язки між ними. Тому саме тезаурус особистості визначає унікальну інтерпретацію нею навколишнього *BANI*-світу, комунікації, прийняття рішень і поведінку в ньому. Доцільно розуміти, як користувачі *ChatGPT*, *Bard* визначають для себе поняття «штучний інтелект». Від цього залежать їхні очікування, а найважливіше – застосування результатів комунікації із ШІ. Визначення такого поняття особистістю базується на вже відомих, сталих для неї поняттях «штучний» та «інтелект». Й основним компонентом тут є поняття «інтелект». У категорії побутових знань воно утворюється на основі таких термінів, як «інтелектуал» та «ерудит».

Розглянемо, як описуються інтелектуали та ерудити як категорії практичних знань. Щодо інтелектуалів, то основна увага приділяється наявності в них *набору різних типів мислення*. По-перше, це *проблемне мислення*, що передбачає здатність подавати (описувати) проблемну ситуацію у вигляді запитань, на які потрібно шукати відповіді. У процесі цього пошуку інтелектуал використовує *креативне мислення*, що передбачає творче винайдення нестандартних рішень. Під час пошуку таких рішень інтелектуал застосовує *системне мислення*, яке ґрунтується на цілісному баченні ситуації в сучасному *BANI*-світі та її поданні у вигляді холархічної моделі. Для цього

інтелектуал застосовує *абстрактне мислення* та аналітичні здібності. Ці типи мислення особистість реалізує за допомогою НІКС-мислєдїяльностї [3].

Для розкриття сутностї ерудитів, на відміну від інтелектуалів, основна увага придїляється не мисленню, а обсягу знань, яким він пасивно «володіє». Ерудит прагне до накопичення та запам'ятовування значної кількостї фактів та інформації з різноманїтних наукових сфер і напрямів діяльностї. Основну увагу він зосереджує на академічних знаннях, що, за власним інтересом особистостї ерудита, можуть бути вузькоспеціалізованими. Важливо наголосити, що ерудити можуть вказати джерело походження інформації, що дає змогу сприймати її в контексті цього джерела та визначити його місце в системній холархії як цілого.

Природно, що інтелектуалу та ерудиту притаманні однакові здібності та компетентностї, але в діаметрально різному обсязі та ступені розвитку. Якщо інтерпретувати інтелектуала та ерудита в контексті побутових знань, то ерудит – це всезнайка, «жива енциклопедія», а інтелектуал – унікум, «світла голова». З огляду на такі тлумачення звичайні користувачі очікують від ШІ вирішення своїх проблем. Прикладів дуже багато: від написання привітань, рефератів, підготовки доповідей до порад із ведення бізнесу та багато іншого. Люди використовують відповіді ШІ на свої запитання як кінцевий продукт споживання. Можна сказати, що для звичайних користувачів *ChatGPT* – це «світла голова», яка працює за принципом «чого бажаєте?».

За своєю сутністю *ChatGPT* (усї версії) є нейромережею, побудованою на великій трансформерній мовній моделі й налаштованою на генерацію (вигадування) довгих текстів. Генерація відбувається за принципом «слово за словом», використовуючи в «хитрий» спосіб підібрану дуже велику кількість моделей із ще більшою кількістю параметрів (аж 175 мільярдів!). Моделі прогнозують не стільки слова, скільки ймовірність різних слів, які можна застосовувати для продовження тексту.

Як бачимо, це відрізняється від того, на чому зосереджений ерудит або інтелектуал. Тоді виникає питання: як іменувати те, що робить *ChatGPT*? Остання версія *ChatGPT* здійснила якісний стрибок. Вона «навчила» сама себе без тренування математики та програмування, перекладу різними мовами. *Chat* почав розмовляти сам із собою для генерації речовин і навчився ще багато чому. І яким чином це працює, ніхто точно не знає. Зі збільшенням параметрів моделей виникають нові «здібності», що первинно не закладались. На цьому тлі з'являється новий пласт складних завдань – балансу між «точністю / корисністю» та «нешкідливістю / нетоксичністю», вирівнювання з людиною за цінностями. На такі етичні запитання немає однозначно правильної

відповіді [4]. А на горизонті запитання ще більш «тонкі», інтимні, що передбачають суттєве обмеження інформаційної взаємодії певної частини людських відносин із зовнішнім середовищем.

Розглянемо можливості застосування *ChatGPT* в управлінні проєктами. Враховуючи, що він може формулювати проблеми, знаходити нестандартні варіанти їх вирішення, планувати роботи з реалізації рішення, моніторити й корегувати хід його виконання (перебуваючи в контексті свого ж рішення), то *ChatGPT* здатний повністю самостійно керувати проєктом. Як бачимо, ці властивості корелюються з якостями інтелектуала, але в принципово іншій епістемологічній сутності. Для підтвердження цього потрібно обрати проблемну ситуацію та запустити її вирішення двома командами: фахівців з управління проєктами, які будуть самостійно приймати рішення, та командою нефаківців, які будуть виконувати всі рішення *ChatGPT*. На нашу думку, тільки після цього можна оцінити не асистентські здібності *ChatGPT*, а потенціал його нової сутності.

Якщо визнаємо, що нейромережі є принципово іншими епістемологічними сутностями, то є сенс формувати для них свою тезаурусну модель з нових термінів, які в нашому звичайному епістемологічному просторі не застосовуються. Наприклад, доцільно замінити такі терміни, як «знання», «навчання», «тренування», «інтелект» тощо. За допомогою нових термінів та їх визначень можна більш адекватно й точно описувати нові моделі та механізми, що дадуть змогу розуміти, як працюють штучні утворення. Нові, не застосовувані раніше терміни не матимуть для звичайних користувачів жодного сенсу, тому будуть «онтологічно чистими». Вони належатимуть до категорії наукових і прикладних знань [1], з якими можна працювати в семантичній концепції інформації [2].

## Література

1. Рач В.А. Проектна діяльність в умовах глобалізації та економіки знань. Управління проєктами та розвиток виробництва. 2004. № 2(10). С. 55–62. URL: <http://www.pmdp.org.ua/index.php/ua/component/content/article/72-2004/10/925-rach>
2. Чурсин Н. Н. Концепція тезаурусу в інформаційній картині світу. Луганськ. Ноулідж. 2010. 305 с.
3. Рач В. А. Медведєва О.М. Комунікаційно-знаннєва онтологія формування мисленнєвої НІКС-методології менеджерів проєктів. *Управління проєктами та розвиток виробництва*. 2015. №4(56). С. 109-123. URL: <http://pmdp.org.ua/images/Journal/56/11.pdf>
4. Sam Altman. Planning for AGI and beyond. URL: <https://openai.com/blog/planning-for-agi-and-beyond/>

Руденко О.<sup>1</sup>, Тесленко П.<sup>2</sup>, Мисник Б.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Черкаський державний технологічний університет

<sup>2</sup>Національний університет «Одеська політехніка»

<sup>3</sup>Черкаський національний університет

## УПРАВЛІННЯ ВИМОГАМИ МАРКЕТИНГОВИХ ПРОЄКТІВ

*Project requirements were analyzed. Features of requirements for projects of different industries are compared. The interaction of changes and requirements in projects is considered. Algorithms for requirements management in projects are analyzed.*

Поняття «вимоги» визначають як перелік параметрів, функцій та цілей, яким має відповідати продукт проєкту, щоб задовольняти потреби замовника. Цей перелік не є фіксованим, але зберігає свій набір доти, доки нові вимоги не будуть додані, доповнені, розширені новою інформацією або повністю змінять попередні, щоб відповідати актуальним реаліям ринку, для якого виготовляється продукт.

Проміжок часу, за який зміна вимог не відбувається, не є фіксованим і залежатиме від виду продукту / проєкту. Для маркетингових проєктів, так само як і для проєктів будівництва, зміна вимог завершується із завершенням етапу проєктування та отримання дозволу на реалізацію будівництва або проведення рекламної компанії. Для ІТ-проєктів, особливо тих, що працюють за гнучкими технологіями розроблення, зміни – це і є «гнучке розроблення». Термін «зміна вимог» може бути доповнений або скорочений за згодою команди або замовника, тому що вимоги до програмного проєкту – це функції, характеристики та обмеження, яким має відповідати кінцевий продукт. Іншими словами, вимоги визначають, що має робити програмне забезпечення, як воно має виглядати та умови, які мають бути виконані, щоб воно вважалося успішним [1].

У будь-якому разі зміни в переліку вимог можуть привести до втрати часу на створення нового або вдосконалення вже наявного функціоналу продукту. Крім того, це додаткові фінансові зобов'язання з боку замовника. Скорочення часу оброблення нової інформації від замовника та більш швидка адаптація підрядника до нових завдань потребує системи, що формуватиме звіти про зміни та відслідковуватиме кількість часу на їх реалізацію.

Необхідно зазначити, що процедура збору та врахування вимог до продукту проєкту залежить від технології розроблення, тобто за гнучкою та класичною технологіями ці процедури будуть різнитися [2].

Однак проблема управління вимогами в проєктах – давня проблема. Існує декілька комерційних систем, що формалізують управління вимогами в різних галузях виробництва. Платформа *Visure* [3] збирає вимоги до ІТ-проєктів.

Актуальним є виявлення вимог до продукту, а саме порівняння можливих варіантів створення різного виду вимог, їх систематизацію та фільтрацію. Тому вимоги мають бути детально задокументовані, виокремлені критерії та визначені пріоритети. Усе це в подальшому дасть змогу оцінити складність завдання.

Фільтрація вимог на предмет актуальності та можливості їх реалізації – ще одне із завдань управління вимогами в проєкті.

Окрім вимог до продукту, ще мають місце вимоги до бізнесу, у межах якого чи для якого реалізується проєкт. Концепція *Six Sigma* [4] містить бізнес-вимоги, які критичні для підприємства. Вони можуть бути спроектовані на досягнення корпоративної мети.

Після визначення рангу критичності вимог вони аналізуються та формується перелік для оцінювання переваг і недоліків. Сукупність цих характеристик формує вагу вимог щодо досягнення корпоративної мети підприємства.

Інший підхід, який застосовується в інформаційних технологіях [5] *Microsoft*, має назву «Розроблення вимог до програмного забезпечення». Тут формування вимог до проєктів поділено на сім етапів: збір інформації, аналіз, специфікації, перевірка, управління вимогами, навчання та управління проєктами.

Важливо зазначити, що в професійній літературі немає чіткої класифікації щодо використання конкретних методів для ефективного формування вимог.

Зазвичай такі рішення приймає аналітик / технолог / головний інженер. Саме вони відповідальні за ризики від неправильно обраного методу оцінювання продукту.

Створення вимог поділяють на послідовний та ітеративний типи, кожен з яких має свої переваги та недоліки.

Аналіз проблеми, яку має вирішувати продукт проєкту, є одним із найголовніших етапів визначення вимог до проєкту. Основним інструментом

отримання інформації щодо зацікавленості користувача в продукті, є опитування потенційних клієнтів. За результатами опитування було прийняте рішення про початок розроблення продукту або НЕ початок через низьку зацікавленість фокус-групи у вирішенні проблеми.

Бізнес-модель Кано [6] визначає ступінь привабливості продукту в потенційних користувачів. Модель містить такі етапи для аналізу: встановлення мети опитування; формулювання запитань і відповідей; безпосереднє опитування; аналіз результатів і формування моделі Кано.

Однією із цілей опитування може бути визначення реакції потенційних користувачів на плановані характеристики продукту. Кано виокремив такі характеристики майбутнього продукту: очікувані або базові; основні або бажані; захопливі або що мають вплив. Відповіді на запитання розташовані в інтервалі від «подобається» до «не подобається» та мають містити два варіанти з діаметрально протилежними сенсами. Такі первинні запитання дадуть розуміння потреб у саме такій структурі продукту.

Загалом характеристики продукту проєкту, розроблені за вимогами, мають вирішувати проблеми потенційних користувачів, що буде свідчити про успішне завершення проєкту.

## Література

1. Визначення вимог: що це таке і як це застосовувати? URL: <https://visuresolutions.com/uk/blog/requirements-definition/>
2. Руденко О.М., Тесленко П.О. Маркетингові проєкти – сутність та особливості. *Збірник праць МНПК «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проєктами та економіці в умовах воєнного стану»*, Харків–Коблево, 2022. С. 106–109.
3. Головна сторінка Visure URL: <https://visuresolutions.com/>
4. Thomas P. The Six Sigma Project Planner: A Step-by-Step Guide to Leading a Six Sigma Project Through DMAIC. 2003. С. 50–100.
5. Karl. W, Joy B. Software Requirements. Developer Best Practices, 2019. Т 3. С. 30–60.
6. Kano Model. URL: <https://www.scribd.com/document/42615367/Kano-Model#>

**Савчук Л., Петренко В., Карасєв К.**

*Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро*

## **АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЄКТАМИ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ**

*Based on the results of the analysis of the main aspects of the management of innovative projects of regional development, it is proposed to create a support system for innovative solutions at the regional level, which should primarily include: a subsystem for regular monitoring of flows of technological and commercial information regarding the innovative environment, a model for evaluating and selecting innovations, a regional subsystem for information support technology transfer.*

Стратегія регіонального розвитку України відповідає європейським пріоритетам сталого розвитку, інноваційності та посилення ролі регіонів у розробленні та реалізації політики розвитку. Але протягом років залишаються невирішеними проблеми диференціації розвитку регіонів, екологічної небезпеки та нерегульованості питань організації управління розвитком територій [1].

Концепції державної регіональної політики різних років не містять кардинальних змін курсів, а відтворюють поступове зміщення пріоритетів від одного до іншого аспекту політики. Варто зауважити, що Україна доволі пізно почала займатися осмисленою регіональною політикою. Перший указ про затвердження Концепції державної регіональної політики з'явився тільки 25 травня 2001 р. (№ 341/2001), Міністерство регіонального розвитку сформоване лише 2007 р., а рамковий Закон «Про засади державної регіональної політики» було ухвалено 2015 р. Упродовж 2008–2009 рр. Мінрегіоном підготовлено проєкти концепцій для впровадження трьох реформ, що мали змінити країну: Концепція реформи місцевого самоврядування та територіальної організації влади; Концепція державної регіональної політики; Концепція підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації державних службовців і службовців органів місцевого самоврядування. Після зміни уряду 2010 р. ухвалені концепції було скасовано, а діяльність у визначених ними напрямках – згорнуто. Лише 2014 р. діяльність було відновлено [3]. Україна провела децентралізацію, ухвалила базове законодавство про державну регіональну політику. Отже, вітчизняна

нормативна база на шляху свого розвитку прагне відтворювати фундаментальні підходи, наукові дослідження в обґрунтуванні, розробленні та реалізації державної регіональної політики розвитку.

Необхідність якнайшвидшого наближення країни до стандартів високотехнологічних лідерів є очевидною та водночас дуже складною, оскільки в сучасній інтегрованій економіці швидкий розвиток тієї чи іншої галузі переважно залежить від її інвестиційної привабливості. Однак більшість галузей господарства України не мають достатньої конкурентної інвестиційної привабливості. Це пояснюється багатьма причинами й насамперед технологічною відсталістю та перекосом вітчизняної промисловості у бік виробництв з індустріальним укладом. А вони програють технологічно організованим виробництвам у можливості опанувати інновацію та відрізняються відносно високими витратами. Тому інвестиції у вітчизняне матеріальне виробництво в найближчій перспективі будуть скоріше винятком, ніж правилом.

Крім того, виникає питання розроблення та реалізації трансформаційної моделі інноваційного прориву, яка б спиралася здебільшого на власні ресурси. Обмеженість таких ресурсів, а також світовий досвід інтенсифікації розвитку приводять до необхідності концентрації наявних ресурсів і зусиль у регіонах (на регіональному рівні), які можуть стати своєрідним локомотивом соціально-економічного розвитку.

Існує кілька причин, відповідно до яких здатність до інновацій стає стратегічним фактором розвитку держави, її регіонів, підприємницьких суб'єктів. По-перше, за деякими оцінками приблизно половина способів прискорення темпів зростання ВВП здійснюється завдяки інноваціям, що забезпечують створення нових робочих місць, формують нові види діяльності, сприяють появі нових ринків і розвивають проривні напрями економічного зростання.

По-друге, підвищена конкурентоспроможність, отримана завдяки інноваціям, нелегко репродукується (відтворюється) чи передається, тому інновації можуть створювати стійкі, тривалі порівняльні переваги.

По-третє, інновації залучають потік глобальних інвестицій. Відомо, що компанії всього світу намагаються розмістити свій капітал там, де інноваційні процеси найінтенсивніші, оскільки близькість до джерел інноваційної інформації надає конкурентні переваги.

Тому діяльність органів державного управління, особливо в критичний для економіки період, необхідно спрямувати на всебічну підтримку

та поширення нових технологій, здатних відродити попит, а водночас і економічний розвиток. Державні органи, незалежно від рівня (центральні, регіональні, місцеві), мають виявляти бажані тенденції науково-технічного процесу, стимулювати позитивні технологічні зрушення та впливати на суб'єкти господарювання.

Принципи добровільності та економічної зацікавленості, що лежать в основі взаємовідносин між державою та суб'єктом господарювання ринкової економіки, визначають новий порядок задоволення регіональних потреб у наукових дослідженнях і розробках, товарних і технологічних новинках, що формують попит на науково-технічну продукцію та можуть накопичувати науково-технічний потенціал і стимулювати інноваційну активність товаровиробників. Коли товаровиробник здійснює інноваційну діяльність, він орієнтується на майбутній попит. Проте, якщо оцінювати загальні результати інноваційної діяльності, необхідно враховувати, що громадські вигоди від її проведення значно перевищують власні, тобто ті, на які розраховує підприємство. Підприємства в ринковому середовищі можуть оцінити значущість тих чи інших інновацій, проте не спроможні забезпечити достатнє вкладення ресурсів у інноваційну діяльність. Це ризикований вид діяльності, оскільки пов'язаний із дослідженням і створенням нових товарів, технологій та просуванням їх на ринку в умовах невизначених кінцевих наукових результатів та попиту на новації. Споживачі можуть прийняти інновації (тобто вони матимуть попит), а можуть не оцінити їх у нинішніх умовах. Це не означає їх повного краху. Під час визначення інноваційної політики чинник часу відіграє основну роль. Через певний період інновація, що не мала попиту, може стати корисною. Тобто саме інноваційна діяльність є стратегічним фактором економічного зростання [2].

Інноваційний процес може бути ефективним лише за умови цілеспрямованого стимулювання інноваційної діяльності з боку держави, оскільки загальні вигоди від інновацій значно перевищують ті, на які розраховують інноваційні підприємства. Перевищення загальних вигід над своїми пояснюється створенням позитивних побічних ефектів, що виникають унаслідок інноваційної діяльності підприємств. Вони відчуваються насамперед на регіональному рівні. Децентралізація загальних функцій управління економікою сучасної України зумовлює посилення відповідальності регіонів за стан і розвиток інноваційного потенціалу, що розміщений на їх території.

Тому доцільним та актуальним стає завдання створення на регіональному рівні системи підтримки інноваційних рішень, яка насамперед містить такі складники:

- підсистему регулярного моніторингу потоків технологічної та комерційної інформації щодо інноваційного середовища, за допомогою якого створюється емпірична інформаційна база для аналізу поточного стану й подальшої селекції інновацій;

- модель оцінювання та селекції інновацій;

- регіональна підсистема інформаційної підтримки трансферу технологій, яка дасть змогу використати вже накопичені запаси науково-технічних знань регіону, що з тих чи інших причин ще практично не застосовувалися.

Запропоновано технологію розроблення та реалізації системи індикативного управління (рис. 1).

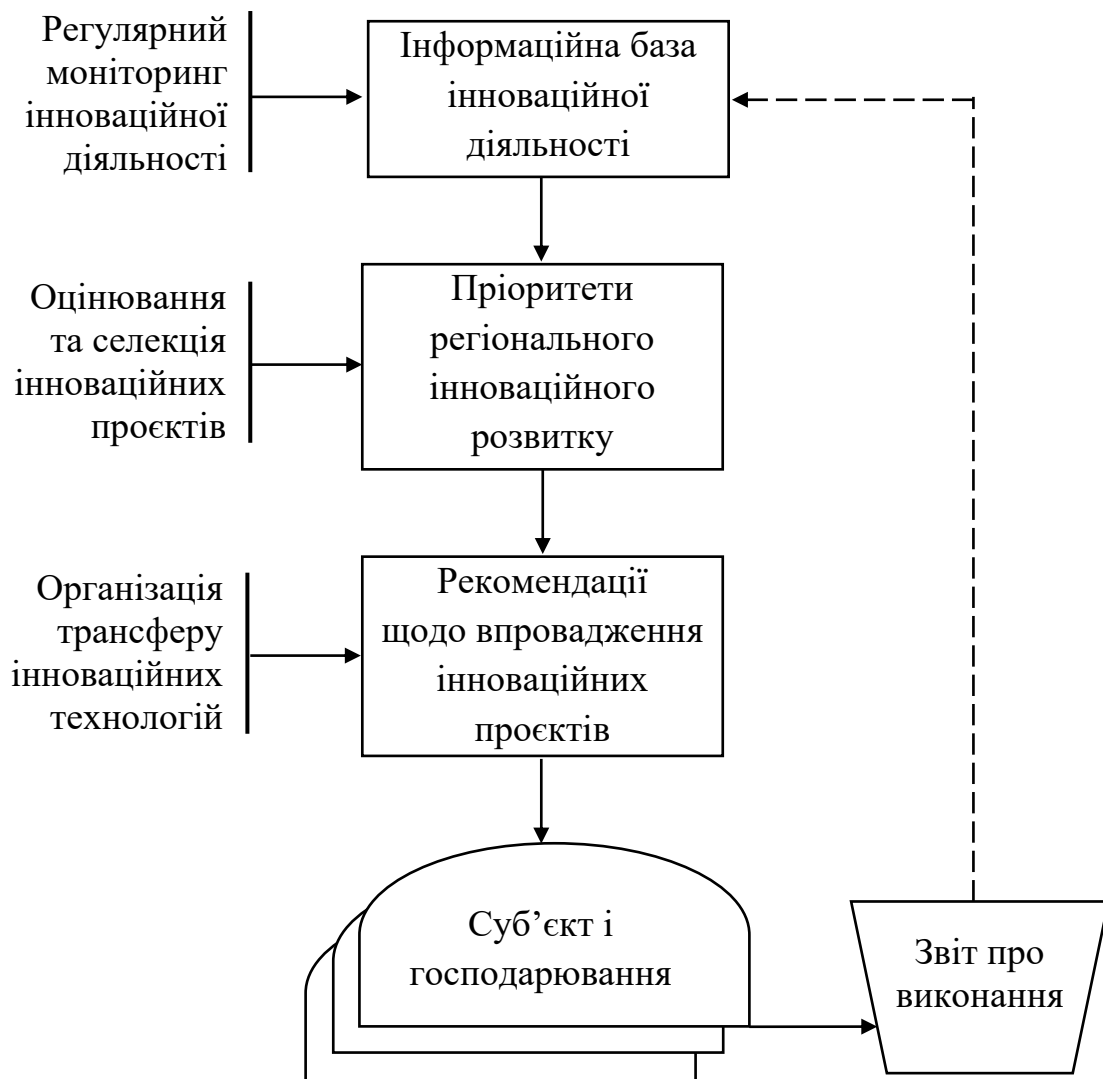


Рис. 1. Схема технології розроблення та реалізації системи індикативного управління проєктами на регіональному рівні

У відділі координації НТП регіону формується інформаційна база проєктів. Після її оброблення з огляду на регіональні пріоритети здійснюється оцінювання та селекція пріоритетних інноваційних проєктів. Це завдання регіонального рівня управління. Потім розробляються рекомендації щодо впровадження інноваційних проєктів шляхом організації трансферу інноваційних технологій.

Важливим етапом системи індикативного управління є організація зворотного зв'язку. Для цього передбачено обов'язковий облік виконання рекомендацій з метою зміни пріоритетів індикативного управління з кожного підприємства.

### Література

1. Лапко О.Н. Інноваційна діяльність в системі державного регулювання. Київ. ІЕПНАНУ, 1999.
2. Попович О.С. Стан формування цілісної системи пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в Україні. *Проблеми науки*. 2012. №7. С. 3135.
3. Танчук Н.В. Концепції державної регіональної політики: політичний та теоретичний дискурс. URL:  
[http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Gileya/2010\\_40/Gileya40/P4\\_doc.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Gileya/2010_40/Gileya40/P4_doc.pdf)

Самулінас С., Журан О., Солоненко Б.

Національний університет «Одеська політехніка»

## ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОГРАМНОГО ПРОЄКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ *GOOGLE* АНАЛІТИКИ

*Theses are devoted to the study of the peculiarities of using Google Analytics to manage the quality of a software project. It examines the possibilities and benefits of using this tool to monitor and analyse the quality of software code, identify problems, and optimize the development process. Theses also consider examples of the use of Google Analytics at various stages of the project life cycle and provide recommendations for the effective implementation of this tool.*

У сучасному інформаційному суспільстві програмне забезпечення стає неодмінним складником багатьох сфер діяльності. Розроблення програмних продуктів вимагає високої якості та надійності, оскільки недоліки в програмному коді можуть призвести до серйозних наслідків.

Інститут управління проєктами *PMI* дав таке визначення поняттю «якість»: це відповідність вимогам і придатність до використання [1]. Якщо спростити, то це означає, що проєкт виробляє те, що обіцяв, і що цей продукт задовольняє реальні потреби замовника. Іншими словами, чи виконав проєкт поставлені завдання й чи були ці завдання поставлені правильно? Чи привела ваша інтерпретація потреб клієнта до їх задоволення?

Перелічимо елементи управління якістю [2, с. 233].

1. Особлива увага до вимог, орієнтованих на якість. Необхідно переконатися, що всі стандарти якості та регуляторні вимоги, які мають відповідати проєкту, визначені як замовником, так і іншими зацікавленими сторонами.

2. Особлива увага на вимогах до додаткової вартості. Необхідно ввести в «неявні» потреби ті, що часто не промовляються й навіть не уявляються, які виходять за межі функціональних вимог, але можуть сильно впливати на рівень задоволеності клієнта остаточним рішенням.

3. Особлива увага до продукту та процесу. Управління якістю спрямовано одночасно на якість продукту та якість процесу, особливо на процес управління проєктом.

4. Особлива увага до перевірки. Необхідно розробити план дій для забезпечення всіх вимог стейкхолдерів, щоб підтвердити, що робота за проектом відповідає окресленим цілям, і довести, що робота завершена й виконана належним чином.

Розглянемо найбільш корисні й ефективні інструменти та методики, які необхідно враховувати у плануванні дій з управління якістю, ввести в план управління якістю, а потім застосовувати під час виконання проекту [2, с. 236].

1. Матриця відстеження вимог. Простий, але часто ігнорований метод контролю за межами, очікуваннями та якістю проекту – це використання матриці відстеження вимог. Вона дає змогу створити задокументований зв'язок між початковим набором прийнятих вимог, будь-якими проміжними результатами, усіма використовуваними методами верифікації та кінцевим продуктом. Цей метод допомагає зробити так, щоб кінцевий робочий продукт задовольняв цільові вимоги й щоб усі інші вимоги були належним чином підтверджені.

2. Чек-листи для фіксування стандартів якості. З їх допомогою чітко фіксуються стандарти якості, яким має відповідати цільовий пакет робіт і про які необхідно проінформувати всіх учасників цих робіт, що підвищує продуктивність команди проекту. Вони забезпечують необхідну гнучкість. Для кожного робочого продукту й процесу управління можна розробити окремий контрольний список. Чек-листи є механізмом обліку досвіду, витягнутого з попередніх проектів. Вони забезпечують механізм для документування результатів перевірок, виконаних за пакетом робіт.

3. Шаблони стандартизації пакетів робіт. Розроблення та використання шаблонів дає змогу передавати інформацію та контролювати застосування певних стандартів, а також допомогти в стандартизації пакетів робіт і процедур в різних проектах. Крім того, шаблони відтворюють інформацію, що можна розглядати як витягнуту з минулих проектів (здебільшого це оновлення та поліпшення, зроблені на підставі отриманого раніше досвіду роботи), надають рекомендації та помітно підвищують продуктивність проектної команди.

4. Огляд для управління очікуваннями стейкхолдерів. Він є основним способом забезпечення належної якості та має різну форму. Основне – запланувати цикл «огляд – реакція – корекція» для всіх ключових кінцевих результатів проекту. Найтипівіші приклади оглядів: експертне оцінювання, інспектування, покрокові керівництва для клієнтів, аудит, цикли тестування та проміжні звіти.

5. Критерії завершеності. Їх розроблення починається в процесі визначення проєкту щодо задання критеріїв прийнятності його кінцевих результатів і продовжується щодо кожного проміжного результату й робочого завдання; для кожного з них можна дати відповідь на таке запитання: «Як ми знаємо, що робота завершена?» Якщо заздалегідь зрозуміти, які є критерії завершеності, то це підвищить продуктивність і дасть змогу уникнути багатьох перероблень, які можуть знадобитися, якщо вимоги до якості не встановлені із самого початку.

6. Невеликі пакети робіт. Вони допомагають краще контролювати якість. Установивши критерії повного й коректного завершення для кожного пакету робіт і верифікуючи їх мірою виконання, створюється набагато більше можливостей для виявлення невідповідностей до необхідної якості на якомога ранній стадії. Ми зможемо виконати коригувальні дії, коли витрати на них нижчі й у нас ще є запас часу.

7. Використання незалежного аудитора. Ще один конкретний приклад методу оглядів і перевірок, який згадувався вище. Його цінність – у попередньому встановленні критеріїв якості та створенні умов, за яких проєкт може контролюватися незалежною третьою стороною. Необхідно переконатися, що робота й обов'язки, пов'язані із системою забезпечення якості проєкту, відтворені в *WBS* і розкладі проєкту.

8. Установлення стандартів для проєкту. Іноді конкретні стандарти якості або не існують, або формально ще не вироблені. У таких ситуаціях рекомендується заздалегідь установити для проєкту стандарти, що використовуватимуться і в робочих дорученнях, і в чек-листах за якістю. Якщо можливо, необхідно забезпечити розроблення цих стандартів спільно з проєктною командою.

9. План управління якістю. Це документ, що описує систему управління якістю та інформує про неї стейкхолдерів. Зокрема цей план має висвітлювати більшу частину наступних питань. Які межі системи управління якістю? У чому полягає участь внутрішніх і зовнішніх організацій, що займаються питаннями якості? Якими мають бути стандарти якості? Які підходи, інструменти й методи будуть застосовані? Яким чином буде забезпечуватися відповідність стандартам? Як відстежуватимуться дефекти й невідповідності і як про них буде повідомлено? Як перевірятиметься кожен результат? Які будуть очікувані витрати?

Управління якістю програмного проєкту є важливим завданням, і для досягнення успіху в цьому напрямі важливо використовувати сучасні інструменти й технології. Одним із таких інструментів є *Google Analytics*, що ефективний для моніторингу та аналізу якості програмного коду на різних етапах розроблення ІТ-проєкту. Розглянемо управління якістю програмного проєкту на прикладі створення вебсайту.

*Google Analytics* пропонує простий спосіб відслідковувати та аналізувати відвідувачів сайту. На сайті можуть бути тисячі відвідувачів щомісяця, але вони практично марні, якщо про них нічого не відомо. Крім відстеження кількості відвідувачів, *Google Analytics* надає ключову інформацію про те, як працює ваш вебсайт і що ви можете зробити для досягнення своїх цілей. Є змога відстежувати все, починаючи з того, скільки трафіку отримує сайт, завершуючи тим, звідки цей трафік надходить і як поведуться відвідувачі. Навіть можна відстежувати активність в соціальних мережах, відстежувати трафік мобільних застосунків, виявляти тенденції та інтегрувати інші джерела інформації, які допоможуть приймати обґрунтовані бізнес-рішення.

Розглянемо значущі інструменти *Google Analytics*, які можуть застосовуватися для управління якістю проєкту створення вебсайту [3].

1. Аналіз трафіку й джерела трафіку. *Google Analytics* надає детальну інформацію про джерела трафіку на вашому вебсайті: пошукові системи, прямий трафік, соціальні медіа й багато інших. Це допомагає вам зрозуміти, звідки приходять користувачі і які джерела найбільш ефективні для вашого сайту.

2. Аналіз поведінки користувачів. Можна вивчати, як користувачі взаємодіють із вашим вебсайтом. Це передбачає відслідковування сторінок, на які користувачі заходять, тривалість сесій, шляхи переходу й багато іншого. Ця інформація допомагає виявляти проблеми з вебсайтом і покращувати користувацький досвід.

3. Відстеження конверсій. Важливий аспект управління якістю проєкту – визначення конверсійних цілей. *Google Analytics* дає змогу вам налаштовувати цілі, зокрема заповнення форми, скачування файлів або покупки, і відстежувати їх виконання. Це допомагає вам зрозуміти, наскільки ефективно ваш сайт веде користувачів до досягнення цілей.

4. Аналіз відхилень і помилок. *Google Analytics* може сповіщати вас про помилки на вашому сайті, такі як недоступність сторінок або помилки

завантаження. Це дає змогу оперативно виявляти й виправляти проблеми, що можуть вплинути на якість сайту та користувацький досвід.

5. Тестування А/В та оптимізація. *Google Analytics* допомагає проводити тести А/В, де порівнюються різні версії сторінок або елементів сайту, щоб визначити, яка версія працює краще. Це сприяє постійній оптимізації та покращенню якості сайту на основі даних.

6. Аналіз швидкості завантаження сторінок. *Google Analytics* може вимірювати швидкість завантаження сторінок на вашому сайті. Це важливо для користувацького комфорту й рейтингу в пошукових системах. Якщо сторінки завантажуються повільно, це негативно впливатиме на якість сайту.

Перелічені інструменти *Google Analytics* дають змогу визначити якість виконаних робіт і оцінити задоволеність замовника розробленим продуктом. Використання *Google Analytics* для управління якістю програмного проєкту є актуальним і перспективним завданням. Ці інструменти уможливають збір, аналіз і візуалізацію інформації, що допоможе розробникам ефективно виявляти та вирішувати проблеми, оптимізувати процес створення та забезпечувати високу якість програмного продукту. Правильне використання цього інструменту сприяє підвищенню конкурентоспроможності проєкту на ринку програмного забезпечення.

Отже, застосування інструментів *Google Analytics* для контролю якості програмних проєктів є актуальною перспективою для майбутніх досліджень, що відкриває можливості для розроблення заходів щодо інтелектуального управління якістю програмних проєктів.

## Література

1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®Guide) – Seventh Edition and The Standard for Project Management – Project Management Institute, 2021. 250 p.

2. Horine G. Project Management Absolute Beginner's Guide (5th Edition). Greg Horine. Que Publishing, 2022. 464 p.

3. MCGUIRK, Mike. Performing web analytics with Google Analytics 4: a platform review. *Journal of Marketing Analytics*, 2023, 1–15.

**Семко І., Мокієнко Ю., Харута В.**

*Черкаський державний технологічний університет*

*Національний транспортний університет*

**МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ  
LEAN УПРАВЛІННЯ ОСВІТНІМИ ПРОЄКТАМИ  
У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

*The modern world is in a state of constant changes, innovations and new challenges. The emergence of new methods of management, resource conservation, and process optimization is inherent not only in business but also in higher education institutions. Therefore, Lean technologies are gradually being introduced into the field of education. Many scientists have paid attention to the development of the concept of lean production. The proposed work presents the LEAN mathematical model of educational and methodological project management in higher education institutions.*

Нині важливим завданням вищої освіти є забезпечення ефективної організації освітнього процесу. Водночас автономія вишів дає змогу університетам використовувати у своїй діяльності сучасні інструменти й методи управління. Одним зі шляхів підвищення результативної діяльності закладів вищої освіти (ЗВО) є впровадження основ проєктного менеджменту та методології ощадливого виробництва, що допоможе вдосконалити управління проєктами розвитку університету. Методології *Lean* в управлінні проєктами розвитку ЗВО здатні суттєво поліпшити їх фінансовий стан, зменшити обсяг необґрунтованих і нераціональних витрат, покращити якість підготовки майбутніх фахівців, підвищити продуктивність праці та мотивацію викладачів. Усе це сприятиме залученню більшої кількості абітурієнтів [1].

З математичної погляду не існує спеціального методу розрахунку для *Muda*, *Mura* та *Muri* філософії *Lean*. Теоретиками й практиками всього світу для розв'язання проблем *Muda*, *Mura* та *Muri* розроблено понад п'ятдесят різних інструментів і методологій.

Заклади вищої освіти можуть стати більш ефективними, винахідливими та орієнтованими на студента, виявляючи *Muda*. Принципи ощадливого виробництва здатні сприяти розвитку культури безперервного вдосконалення та зменшення відходів, що, зрештою, матиме користь для вишу, викладачів,

співробітників і, найважливіше, студентів. Для розрахунку *Muda* проекту необхідно порахувати суму всіх відходів. Керівники освітніх проектів мають уміти визначати й оцінювати різні типи відходів, що можуть з'явитися під час виконання проекту. У науковій літературі щодо поняття «відходи» у філософії *Lean* можна побачити класифікацію восьми видів відходів *Lean Six Sigma* [2, 4]. Метод, за допомогою якого їх можна виявити, називається TIMWOODS.

До переліку належать:

- непотрібне транспортування (*Transportation*);
- надлишок запасів (*Inventory*);
- непотрібний рух (*Motion*);
- очікування (*Waiting*);
- перевиробництво (*Overproduction*);
- надмірне оброблення (*Overprocessing*);
- дефекти (*Defects*);
- «невикористані таланти або навички» (*Skills*).

Усі ці *Muda* властиві різним видам освітніх проектів у вишах.

Нерівномірності або непослідовності в процесах планування чи розподілу ресурсів у концепції принципів *Lean* називають *Mura*. Важливо зазначити, що *Mura* не визначається кількісно за допомогою єдиної формули, а передбачає якісний і кількісний аналіз процесів проекту та розподілу ресурсів. Мета полягає в тому, щоб досягти більш плавного та узгодженого робочого процесу, сприяючи зростанню ефективності виконання проекту, водночас зменшуючи негативний вплив нерівномірностей на проєкт. Звертаючись до *Mura* в ЗВО, зменшення перенавантаження може створити більш передбачуване, ефективне та орієнтоване на студента середовище. Стандартизація, аналіз даних і стратегічне планування є ключовими підходами до зменшення нерівномірності та оптимізації ресурсів на користь як студентів, так і викладачів. Для виявлення та аналізу ділянок нерівностей і визначення масштабу проблеми можна застосовувати методи *Heijunka*, *Poka Yoke*, *5 Whys – Root Cause Analysis* тощо.

*Muri* в контексті принципів *Lean* належить до надмірного навантаження або перевантаження ресурсів. Це відбувається, коли існує надмірне навантаження на окремих людей, команду або обладнання, що призводить до зниження продуктивності, проблем з якістю та збільшення ризику помилок. Метою розв'язання проблеми *Muri* є оптимізація використання ресурсів,

підтримка сталого робочого навантаження та підвищення загальної продуктивності та якості. Відомим інструментами є *Continuous flow – Single piece flow*, *Kanban* тощо. Для учасників освітніх проєктів, працівників ЗВО також властиве навчальне та робоче перенавантаження, тому застосування методів *Lean* є актуальним.

Якість є важливим аспектом управління проєктом, і зазвичай вона вимірюється рівнем, якому проєкт відповідає своїм вимогам і цілям. Немає єдиної універсальної формули для вимірювання якості, оскільки вона може змінюватися залежно від характеру проєкту, галузі та конкретних цілей. Нині одним із загальновідомих підходів до оцінювання якості проєкту є використання показників якості та ключових показників ефективності (*KPI – key performance indicators*), що відповідають цілям проєкту. У процесі визначення якості проєкту маємо чітко визначити конкретні цілі якості для освітнього проєкту, що узгоджуються з цілями проєкту та очікуваннями зацікавленої сторони. На основі цих цілей формуємо перелік показників якості, які можуть містити фактори: кількість дефектів, оцінка задоволеності клієнтів, вчасне виконання етапів проєкту тощо. На основі галузевих стандартів, найкращих практик, внутрішніх стандартів і документів, чинного законодавства встановимо критерії або контрольні показники для кожного показника якості. Важливим моментом для визначення якості є збір даних протягом усього життєвого циклу проєкту, пов'язаний із визначеними показниками якості. Їх можна отримати за допомогою тестування, перевірок, опитувань або іншими способами. Наступним етапом буде обчислення індексів якості. Метод розрахунку залежить від конкретного вимірюваного показника. На основі отриманих показників аналізуються та визначаються сфери покращення та можливі коригувальні дії для поліпшення освітнього проєкту. Будь-який проєкт не має меж досконалості, тому постійне покращення протягом усього життєвого циклу дасть змогу поліпшувати процеси й результати.

Освітні проєкти все більше набувають ознак бізнесу, а бізнес – це і є управління витратами, що є невіддільною (частина / ознака) частиною забезпечення прибутковості та виживання ЗВО. Тож нагадаємо, що закупівля матеріалів, оплата праці та обладнання є прямими витратами, що зростають зі збільшенням обсягу роботи. Прямі витрати – це ціна, яка може повністю належати до виробництва продуктів або послуг. Деякі витрати, зокрема прямі витрати на матеріали, оплата праці, обладнання, є прикладами загальних прямих витрат. Прямі витрати (*DC – Direct Cost*) – це ті, що безпосередньо

пов'язані з продуктом або проєктом. Вони можуть бути змінними або постійними та залежати до ціни продукту. Прямі витрати передбачають оплату праці, сировину, витратні матеріали, зарплату персоналу, паливо тощо. Непрямі витрати (*IC – Indirect Cost*) – це накладні та непередбачені витрати. До накладних витрат належать ті, що впливають на всю компанію, а саме: амортизація, бухгалтерські послуги, загальне постачання, зарплата, комунальні послуги, консультації, юридичні та фінансові витрати, адміністративні витрати, витрати на технічне обслуговування, телефон, інтернет, оренду, страхування, канцелярське приладдя тощо та накладні витрати. Важливо виділяти частину бюджету на непередбачені обставини або зміни обсягу проєкту. Поширеною практикою є виділення відсотка від загальної вартості проєкту (наприклад, 5–10%) як резервний фонд для покриття несподіваних витрат. Також не варто забувати, що непрямі витрати зростають зі збільшенням тривалості проєкту. Водночас вони необхідні для успіху проєкту та мають бути додані до бюджету проєкту, щоб уникнути перевитрат коштів. Проєкти мають фіксований бюджет, і коли проєкти перевищують свої витрати, вони впливають на інші операції. Отже, необхідно відстежувати прямі та непрямі витрати для переконання, що проєкт залишається в межах бюджету. Для більш конкретних проєктів може знадобитися врахування додаткових факторів і, відповідно, адаптація формули. Крім того, для забезпечення точності завжди корисно регулярно переглядати та уточнювати кошторис витрат залежно від просування проєкту.

Настанова РМВОК [3] надає визначення для трибальної техніки оцінювання проєкту, що використовується для встановлення вартості або тривалості способом застосування середньої або середньозваженої оптимістичної, песимістичної та найбільш імовірної оцінки, коли існує невизначеність щодо оцінок індивідуальної діяльності.

Застосуємо цей принцип для розрахунку тривалості (загального часу) проєкту (T). Метод *PERT (Program Evaluation and Review Technique* – техніка оцінювання та перегляду програм) – це техніка триточкової оцінки, що містить: оптимістичну, песимістичну та найімовірнішу оцінку. На нашу думку, для освітніх проєктів ЗВО доцільно використовувати саме цю техніку, бо не завжди можна точно оцінити тривалість діяльності. *PERT* допомагає знайти оцінку тривалості діяльності, коли є невизначеності, тому його називають імовірнісним методом.

Оптимістична оцінка (O) на всі вигідні умови без ризиків і змін. Оптимістична оцінка є «найкращим випадком» і, отже, найкоротшою тривалістю або найменшою вартістю для завершення роботи. Песимістична оцінка (P) для всіх несприятливих умов з усіма негативними ризиками, що виникають, і без пом'якшення негативних ризиків. Вона протилежна щодо оптимістичної оцінки в концепції. Песимістична оцінка – це «найгірший випадок» і, отже, найдовша тривалість або найвища вартість виконання роботи. Найімовірніша оцінка (M) як сприятливих, так і несприятливих умов з певними ризиками. Ця оцінка є найбільш точною, оскільки основана на змінах, але тих, що були заплановані та можуть бути пом'якшені. Вона фіксує найвищу ймовірність завершення роботи в межах заданого терміну виконання або вартості.

На підставі запропонованої концептуальної моделі *LEAN* управління проєктами у ЗВО [5] можна розробити математичну модель *Lean* управління освітніми проєктами у вишах на засадах класичних підходів проєктного менеджменту та ощадливого виробництва (1).

$$\left\{ \begin{array}{l} QI = \frac{\sum_{i=1}^n q_i Q_i}{\sum_{i=1}^n q_i} \max \\ C = \sum_{k=1}^j DC_k + \sum_{m=1}^l IC_m \min \\ T = \frac{O + 4M + P}{6} \min \\ 3MI = \frac{MI_1 + MI_2 + MI_3}{3} \min \end{array} \right. , \quad (1)$$

де  $QI$  – зважений індекс якості проєкту;

$n$  – кількість одиничних показників якості;

$q_i$  – вагові коефіцієнти показника якості, призначені для кожного показника якості, вказуючи на їх відносну важливість у загальній оцінці якості проєкту;

$Q_i$  – одиничні показники якості;

$C$  – вартість проєкту, що складається із суми  $DC_k$  – прямих та  $IC_m$  – непрямих витрат;

$j$  – кількість прямих витрат;

$l$  – кількість непрямих витрат;

$T$  – час проєкту за методом *PERT*;

*O (Optimistic)* – оптимістична оцінка часу;  
*4M (Most Likely)* – песимістична оцінка часу;  
*P (Pessimistic)* – найбільш імовірна оцінка часу;  
*3M* – сума показників  $MI_1$  – *Muda* (відходи або витрати);  
 $MI_2$  – *Mura* (нерівномірність);  
 $MI_3$  – *Muri* (перенавантаження) проєкту.

Запропонована математична модель *Lean* управління освітніми проєктами у вишах дає змогу аналізувати та вдосконалювати як роботу всього закладу вищої освіти, так і окремих освітніх проєктів, застосовуючи новітні інструменти.

## Література

1. Бойко Є.Г., Забродська О.О. Методологія компетентнісно-орієнтованого ощадливого виробництва в управлінні проєктами розвитку закладу освіти. *Тези доповідей «Управління проєктами у розвитку суспільства. Тема: «Управління проєктами в умовах пандемії COVID-19»*. Київ. КНУБА, 2021. С. 104–111.
2. Nadeau S. (2017) Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma in Higher Education: A Review of Experiences around the World. *American Journal of Industrial and Business Management*. 7, p. 591–603. DOI: <https://doi.org/10.4236/ajibm.2017.75044>
3. Настанова до Зводу знань з управління проєктами та стандарт з управління проєктами. Настанова РМВОК. Сьоме видання. [https://pmiukraine.org/wp-content/uploads/2022/08/PMBOK7\\_Ukr\\_ForPersonalUseOnly.pdf](https://pmiukraine.org/wp-content/uploads/2022/08/PMBOK7_Ukr_ForPersonalUseOnly.pdf)
4. Білявська Ю.В., Єлісеєв О.М. Lean Six Sigma: зв'язок ефективності з конкретними результатами бізнесу. *Матеріали міжнародно-науково-практичної конференції «Менеджмент та маркетинг як фактори розвитку бізнесу в умовах економіки відновлення»*. Київ: Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2023. Т. 2, С. 208–210.
5. Семко І.Б. Мокієнко Ю.М., Меленчук В.М. Концептуальна модель Lean управління проєктами у ВЗО. *Матеріали XX Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проєктами у розвитку суспільства»*. Київ, КНУБА, 2023. С. 217–222.

Семко І., Ткаченко В., Строкань Д.

Черкаський державний технологічний університет

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЄКТІВ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

*The work is devoted to the study of prospects for the development of renewable energy using modern information technologies of risk management. Attention is focused on the main challenges of renewable energy risk management. It is noted that the development of information technologies creates new opportunities for managing the risks of renewable energy. The authors emphasize that proper risk management is the whole step in ensuring sustainable and efficient operation of renewable energy.*

Відновлювана енергетика (ВЕ) в останні роки стала однією з найбільш актуальних галузей у сучасному світі. Зростання її популярності зумовлене необхідністю зменшення використання традиційних видів палива та збереження навколишнього середовища. Нині, коли проблеми, пов'язані зі змінами клімату та екологічною стійкістю, стають усе більш значущими, проєкти ВЕ надзвичайно поширені. Застосування відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова, гідроенергетика та біомаса, дає змогу зменшити залежність від вичерпаних природних ресурсів і знизити негативний вплив на довкілля. Однак, як для будь-якої галузі, проєкти ВЕ потребують ефективного управління ризиками для забезпечення стабільності та надійності її функціонування.

У цій роботі розглянемо перспективи розвитку відновлюваних енергетичних систем за допомогою сучасних інформаційних технологій управління ризиками.

Насамперед основними видами відновлюваних джерел енергії є сонячна енергія, що використовує сонячні панелі для перетворення природного випромінювання в електричну енергію; вітрова енергія, що за допомогою вітрових турбін перетворює кінетичну енергію вітру в електричну енергію; гідроенергетика використовує силу руху води для генерації електричної енергії тощо. Кожне із зазначених джерел має свої переваги та виклики, пов'язані з управлінням ризиками.

Управління ризиками проєктів ВЕ передбачає ідентифікацію, оцінювання та керування ризиками, пов'язаними з розвитком проєктів та експлуатацією джерел відновлюваної енергетики [1]. Перелічимо основні виклики управління ризиками проєктів ВЕ.

*Залежність від погодних умов.* Відновлювані джерела енергії, зокрема сонячна й вітрова енергія, безпосередньо залежать від погодних умов, зміна яких може суттєво впливати на ефективність і надійність генерації енергії, тому на допомогу приходять інформаційні технології, що можна застосовувати для прогнозування погодних умов і оптимізаційних процесів використання відновлюваних джерел енергії.

*Нестабільність виробництва.* Виробництво енергії з відновлюваних джерел може бути нестабільним через мінливість погодних умов або коливання потужності генераційних систем. Управління ризиками невід'ємно пов'язано з розробленням методів балансування попиту та пропозиції електроенергії та забезпечення надійності електричних мереж.

*Інфраструктурні виклики.* Розвиток ВЕ потребує створення відповідної інфраструктури, зокрема енергосховищ, електричних мереж та систем зберігання енергії. Управління ризиками передбачає розроблення ефективних стратегій розвитку інфраструктури й забезпечення її стійкості та надійності.

*Економічні чинники.* Інвестиції у відновлювану енергетику, як правило, пов'язані зі значними витратами. Управління ризиками передбачає аналіз економічних чинників, оцінювання впливу ризиків на фінансову стійкість проєктів та розроблення фінансових стратегій для зменшення наслідків настання ризиків.

У таблиці 1 наведені основні аспекти застосування інформаційних технологій в управлінні ризиками проєктів відновлюваної енергетики.

Використання спеціалізованого програмного забезпечення стає важливим інструментом для успішного управління ризиками в галузі ВЕ. Програмне забезпечення відіграє значущу роль для ефективного управління ризиками відновлюваної енергетики.

Одним із таких засобів є *enFlow* [3], що надає важливі інструменти збору й аналізу даних для виявлення потенційних ризиків і оптимізації виробництва енергії, а також забезпечує комплексні рішення для моніторингу, аналізу даних, управління контрактами та ризиками вітроенергетичних і сонячних пристроїв.

Застосування такого програмного забезпечення дає змогу операторам і керівним компаніям у сфері відновлюваної енергетики управляти ризиками з вищою точністю, ефективністю та надійністю, що забезпечує безперебійну роботу енергетичних пристроїв, мінімізує витрати на обслуговування та ремонти, а також знижує наслідки можливих ризиків і створює умови стабільності ВЕ з огляду на зміни енергетичного ландшафту та вимог кліматичної стійкості.

Таблиця 1 – Інформаційні технології в управлінні ризиками проєктів ВЕ

Аспект	Опис
Моніторинг та контроль	<ul style="list-style-type: none"> <li>– розроблення систем моніторингу, що забезпечують постійний контроль за параметрами енергетичних систем ВЕ;</li> <li>– використання сенсорних пристроїв, датчиків та систем збору даних для отримання в реальному часі інформації про роботу систем;</li> <li>– виявлення несправностей або вразливостей і негайна реакція на них для забезпечення безперебійної роботи систем</li> </ul>
Великі дані та аналітика	<ul style="list-style-type: none"> <li>– збір і збереження значного обсягу даних про ВЕ, зокрема показників продуктивності, погодних умов, економічних даних тощо;</li> <li>– застосування алгоритмів машинного навчання та штучного інтелекту для аналізу даних і виявлення ризиків;</li> <li>– розроблення прогнозних моделей для оцінювання майбутніх ризиків і прийняття обґрунтованих рішень</li> </ul>
Автоматизація процесів	<ul style="list-style-type: none"> <li>– створення та впровадження автоматизованих систем моніторингу, аналізу та управління ризиками;</li> <li>– розроблення алгоритмів і програмних рішень для автоматичного виявлення ризиків і реагування на них</li> </ul>
Прогнозування та моделювання	<ul style="list-style-type: none"> <li>– створення математичних моделей і комп’ютерних симуляцій, що описують різні сценарії ризиків відновлюваної енергетики [2];</li> <li>– розроблення стратегій управління ризиками та планів запобігання для мінімізації наслідків ризиків</li> </ul>
Кібербезпека	<ul style="list-style-type: none"> <li>– упровадження заходів із кібербезпеки для захисту інформації та критичних систем ВЕ;</li> <li>– використання шифрування, аутентифікації та інших технологій для запобігання несанкційному доступу до систем;</li> <li>– аналіз кіберзагроз і вживання заходів щодо попередження, виявлення та реагування на потенційні кібератаки</li> </ul>

Розвиток інформаційних технологій постійно прогресує, що створює нові перспективи для управління ризиками систем відновлюваної енергетики. Особливо перспективними напрямками є такі:

- використання штучного інтелекту й аналізу даних для прогнозування ризиків і виявлення аномалій у роботі відновлюваних енергетичних систем;
- розроблення інтегрованих систем управління ризиками, що об’єднують інформацію з різних джерел і дають змогу ефективно аналізувати й керувати ризиками;

– використання блокчейн-технологій для забезпечення прозорості, безпеки та недубльованості даних про виробництво й споживання ВЕ;

– створення систем віртуальної та доповненої реальності для моделювання та симуляції різних сценаріїв управління ризиками й навчання персоналу.

Управління ризиками є ключовим аспектом розвитку систем відновлюваної енергетики [4]. Використання саме інформаційних технологій в управлінні ризиками проєктів ВЕ дає змогу покращити ефективність, надійність і стійкість відновлюваних енергетичних систем. А застосування прогресивних рішень, таких як штучний інтелект, блокчейн та віртуальна реальність, відкриває нові можливості для ефективного управління ризиками та сприяє подальшому розвитку ВЕ.

Грамотне управління ризиками в проєктах відновлюваної енергетики є важливим кроком у забезпеченні сталого й екологічно чистого енергетичного майбутнього.

## Література

1. Семко І.Б., Строкань Д.В., Белов О.Є. Аналіз інформаційних ризиків в проєктах відновлюваної енергетики. *Project, Program, Portfolio Management. P3M-2022: Тези доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції*. Том 1. Одеса: ІШР, 2022. 189 с. С.77–80.

2. Возний О.М., Борисова Н.І. Ціннісно-орієнтоване управління проєктами альтернативної енергетики. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: зб. наук. пр. Сер.: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами. Bulletin of National Technical University «KhPI»: coll. of sci. papers. Ser.: Strategic management, portfolio, program and project management*. Харків: НТУ «ХПІ». 2017. № 2 (1224). С. 72–78.

3. Офіційний сайт Energyone. URL:  
<https://www.energyone.com/solutions/enflow/>

4. Севост'янов В.С., Севост'янова А.В., Савіна О.Ю. Особливості проєктів в сфері відновлюваної енергетики та специфіка управління ними. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Сер.: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами: зб. наук. пр. Bulletin of the National Technical University «KhPI». Ser.: Strategic management, portfolio, program and project management: coll. of sci. papers*. Харків: НТУ «ХПІ». 2022. № 1 (5). С. 62–69.

Сєдашова О.<sup>1</sup>, Федотова Н.<sup>1</sup>, Лищенко Б.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ВЗО «Університет економіки та права «КРОК»

<sup>2</sup>Черкаський державний технологічний університет

## УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ В УМОВАХ BANI-СВІТУ ПОТРЕБУЄ МЕТАНАВИЧОК

*The concept of understanding and controlling the world has changed in recent years with an overview of the impact of the Covid-19 pandemic, global warming and other changes in the climate, wars. In contrast to VUCA, we now turn to the term BANI to find a description of the state of the world around us and to understand what qualities and skills should be developed (especially by project management managers) in order to adapt to new conditions and be effective in them. Being a manager in the BANI world is a difficult task for a project manager, as it is necessary to accept the challenges of the modern world, adapt and achieve positive results under any conditions.*

Географічні, геополітичні, кліматичні, технологічні зміни у світі вказують на те, що сучасні обставини викликають нове сприйняття людей, інші реакції, що зумовлюють певні дії та приводять до конкретних результатів. У різних джерелах світ описувався як динамічний, високошвидкісний, проривний, турбулентний тощо. Донедавна це досягло кульмінації в понятті *VUCA* (*Volatile, Uncertain, Complex and Ambiguous*). 2020 р. з'явився новий термін – *BANI*, який характеризує нинішній світ крихким, тривожним, нелінійним і незбагненим [1]. Як сьогодні почуваються люди, зокрема в бізнес-середовищі? Ґрунтуючись на дослідженнях необхідних навичок керівників компаній, зокрема менеджерів проєктів, потрібно пояснити вплив концепції *BANI* на ефективність роботи та визначити навички, які доцільно буде розвивати сучасним менеджерам.

Питання аналізу компетенцій проєктного менеджера та змісту національних і міжнародних стандартів розглядали вітчизняні й зарубіжні автори, зокрема С. Бушуєв, А. Товб, Дж. Брілл, М. Бішоп, А. Волкер, П. Морріс, Л. Крауфорд та ін. Дослідники описують різні аспекти формування індивідуальної та колективної компетентності фахівців у галузі управління проєктами. Проте аналізу нових навичок, необхідних сучасному менеджеру з управління проєктами в умовах *BANI*-світу, не було приділено належної уваги.

Мета цієї роботи – аналіз важливих компетентностей керівника проєкту для нових реалій в умовах *BANI*-світу.

З початком пандемії на зміну *VUCA*-світу прийшов світ *BANI* – ще більш швидкий, складний і непрогнозований. Цей термін запропонував провідний науковий співробітник Інституту майбутнього (США) Дж. Кашіо в роботі «Перед обличчям епохи хаосу» [1]. Концепція *BANI* – це акронім, що містить чотири визначення нової реальності: *Brittle* (крихка), *Anxious* (тривожна), *Nonlinear* – нелінійна, *Incomprehensible* – незрозуміла.

Крихкість полягає в тому, що всі звичні нам способи дій і методи можуть у будь-який момент зруйнуватися. Ніхто не захищений, немає надійної опори, будь-яка дрібниця може похитнути усталений порядок. Тривожність викликана безперервними змінами й неможливістю вплинути на них. Нелінійність виявляється в тому, що не можна встановити чіткий зв'язок між причиною та наслідком. Подія може вплинути на майбутню мету несподіваним чином. Для досягнення результату потрібні різноспрямовані численні дії. Незрозумілість – це брак знань та інформації, неможливість скласти картину зрозумілого уявлення про події, що відбуваються.

Автор концепції Дж. Кашіо не тільки визначив ключові виклики *BANI*-світу, він також запропонував концепцію ефективної взаємодії з *BANI*-середовищем. Щоб адаптуватися та жити в хаотичному світі, який характеризується крихкістю, тривогою, нелінійними та незрозумілими системами, Дж. Кашіо пропонує реагувати на фактори в контексті *BANI* таким чином: крихкості (*brittle*) ми можемо протиставити гнучкість та стійкість (*flexibility and resilience*), тривожності (*anxious*) – емпатію та усвідомленість (*empathy and eindfulness*), нелінійності (*nonlinear*) – розуміння загального контексту та знову гнучкість (*context and flexibility*), а незрозумілості (*incomprehensible*) – прозорість та інтуїцію (*transparency and intuition*).

Розглянемо, які навички необхідно розвивати, щоб бути успішним менеджером у *BANI*-світі. Міжнародна неприбуткова організація з проєктного менеджменту Інститут управління проєктами (*Project Management Institute, PMI*) 2015 р. розробила модель «Трикутник талантів *PMI*» (*PMI Talent Triangle*), відповідно до якої менеджер з управління проєктами втілює сукупність трьох основних груп навичок, а саме: технічне управління проєктами (*Technical Project Management*), лідерство (*Leadership*) та стратегічне управління та управління бізнесом (*Strategic and Business Management*). Зміна в Трикутнику талантів *PMI* формулювання навичок, необхідних менеджеру з управління проєктами, не змінила їх сутності, а навпаки,

ці навички стали більш логічними та зрозумілими. Сучасний керівник проєкту має зосередитися на сукупності трьох основних груп навичок, що утворюють вершини Трикутника талантів PMI [2].

**Способи роботи** (*Ways of Working*), раніше – технічне управління проєктами (*Technical Project Management*). Це технічні навички (*hard skills*) – знання, досвід, уміння застосовувати різноманітні підходи й технології до управління проєктами. Зокрема технічна обізнаність, прогнозування, дизайн-мислення тощо. Ці навички визначають те, як керівник проєкту вміє планувати та контролювати. Нині існує більше ніж один спосіб роботи. Керівник має проаналізувати унікальні потреби проєкту, щоб визначити, які інструменти будуть найбільш ефективними для досягнення позитивних результатів.

**Силові навички** (*Power Skills*), раніше – лідерство (*Leadership*). Це навички міжособистісного спілкування (*soft skills*). Вони визначають, як менеджер з управління проєктами вміє працювати з людьми в команді, його навички міжособистісної комунікації та здатність створювати переконливе бачення й мотивувати команду для реалізації цього бачення. Такі навички передбачають: спільне лідерство, спілкування, інноваційне мислення, цільову орієнтацію та емпатію, активне слухання, побудову довіри, управління конфліктами, коучинг і наставництво, а також інструменти та методи розв'язання проблем.

**Ділова проникливість** (*Business Acumen*), раніше – стратегічне управління та управління бізнесом (*Strategic and Business Management*). Це навички та компетенції, що дають змогу керівникові проєкту орієнтуватися в індустрії. До них належать знання, професійна кваліфікація та досвід роботи в галузі й організації, які покращують виконання та дають більш високі бізнес-результати. Ці навички відповідають потребам бізнесу, зосереджуючись на перевагах, дотриманні нормативних вимог, поінформованості про ринок та конкурентному аналізу. Зазначені навички допомагають менеджеру з управління проєктами зрозуміти, як внутрішні та зовнішні сили впливають на проєкт. Професіонали всіх рівнів мають уміти вдосконалювати ефективно прийняття рішень та розуміти, як їхні проєкти узгоджуються із загальною картиною організаційної стратегії та глобальних тенденцій.

Майбутнє управління проєктом залежить від здатності керівника коригувати або суттєво переробляти плани, постійно набувати нових знань і навичок, підлаштовуватися під мінливе середовище, управляти командою, яка працює дистанційно. Для цього звертаємо увагу на набір навичок, що забезпечать ефективне застосування *hard skills* і *soft skills* для управління

проектами, а саме *Meta Skills* [3]. *Meta Skills*, або метанавички, – це вміння, що дають змогу досягати результатів у будь-якій діяльності.

Уперше термін «метанавички» (*Meta Skills*) був запропонований американською процесуально-орієнтованою психотерапевткою Е. Мінделл ще 1995 р., коли про пандемію й мови не було, але мінливість навколишнього світу вже почала набирати обертів. Е. Мінделл називає метанавички «умінням духу». Якщо тлумачити цей термін буквально, то *Meta Skills* – це навички, «що виходять за межі». Метанавички – це основа для розуміння того, як набувати *soft skills* та застосовувати їх.

Отже, метанавички буквально можна перекласти як наднавички. Це вихід за межі звичних понять – традиційного мислення та напрацьованого розуміння свого місця у світі. Метанавички розташовані над *soft skills*. Це смислові, глибинні компетенції, спрямовані на подолання психологічних труднощів, з якими стикається сучасна людина. Однак метанавички не скасовують *soft* і *hard skills*, а дають змогу комплексно вдосконалювати їх.

Різні автори, зокрема Мінделл, Розетті, Неумейр, подають неоднакові класифікації метанавичок. І. Бурлакова описує сім компетенцій з префіксом «мета-» [3, 13] – це усвідомленість, планування, особиста продуктивність, комунікація, критичне мислення та оцінювання, навченість, адаптивність і проактивність.

**1. Усвідомленість** – здатність у будь-який момент спрямовувати й утримувати увагу на своїх «внутрішніх» об'єктах – думках, емоціях, відчуттях, спостерігати за ними, констатувати як факт.

**2. Планування** – це не тільки планування конкретних справ і завдань для досягнення поставленої мети, а планування власного часу відповідно до внутрішніх ритмів і ресурсів.

**3. Особиста продуктивність** – метакомпетенція вигідна подвійно: що вища продуктивність, то більше вільного часу, з одного боку. З іншого боку, особиста продуктивність – це та цінна навичка, що дає змогу швидко адаптуватися до мінливої реальності.

**4. Комунікація** – необхідна для встановлення контакту, досягнення взаєморозуміння, налагодження особистих і ділових відносин, навіть управління людьми.

**5. Критичне мислення та оцінювання** – здатність відмовлятися від шаблонних рішень на користь альтернативних підходів і методів, вміння вибудовувати план дій, який допоможе впоратися з проблемою без необхідності повторно повертатися до питання, швидко обробляти інформацію.

**6. Навченість і адаптивність** – здатність набувати нових навичок, зокрема самонавчання. Адаптивність – уміння знаходити «золоту середину», обирати способи дії залежно від ситуації, без прив'язки до шаблонів, але зберігати рівновагу.

**7. Проактивність** – це навичка, основана на усвідомленості, яка допомагає відстежувати автоматичні реакції на події, аналізувати їх і обирати власну реакцію на зовнішні обставини.

З огляду на вдосконалення діяльності менеджерів проєктів у сучасному світі пропонуємо взяти до уваги концепцію *Inner Development Goals* – внутрішні цілі розвитку. Цей підхід до розвитку навичок був оснований 2020 р. *Ekskäret Foundation, The New Division i 29k Foundation* спільно з групою дослідників, експертів і практиків із розвитку лідерства та сталого розвитку.

Нові стратегії життя в *BANI*-світі потребують від керівника проєкту нових підходів та навичок. Яка саме система метанавичок ефективна для того, щоб удосконалити професійну діяльність менеджера з управління проєктами? Це питання автори залишають для подальших досліджень, що згодом буде проаналізовано в нових публікаціях. Варто зазначити, що доцільним є розроблення проєкту спеціалізованої системи навчання для менеджерів, щоб виокремлені метанавички формувались в них та допомагали досягати ділових цілей.

## Література

1. Jamais Cascio. Facing the Age of Chaos. URL: <https://medium.com/@cascio/facing-the-age-of-chaos-b00687b1f51d>
2. Project Management Institute «PMI Talent Triangle». URL: <https://www.pmi.org/learning/training-development/talent-triangle>
3. Бурлакова І.А. Психологія професійного мислення, готовність до змін: Навчально-методичний матеріал. Київ, Видавництво КРЦПК, 2022. 68 с.
4. Йолкіна О.В. Розвиток жорстких та м'яких навичок (hard, soft-skills) сучасного економіста за допомогою командних видів спорту. *Матеріали 4 Міжнародної науково-методичної конференції*. 4–5 лютого 2021р. Одеса, ОНЕУ. с. 158–160.

Сімутєнков І.<sup>1</sup>, Харитонов Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ТОВ «Суднобудівний завод "Океан"», м. Миколаїв

<sup>2</sup>Національний університет кораблебудування  
ім. адмірала Макарова, м. Миколаїв

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УПРАВЛІННІ ПРОЄКТАМИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ СУДНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

*The development and introduction of new modern IT technologies into the activities of enterprises should be considered an urgent problem for the further development of shipbuilding.*

*In order to create an effective system for managing the development of a shipbuilding enterprise, a detailed process model of the production of shipbuilding products was developed on the basis of digitization projects.*

Нині успішне функціонування суднобудівної верфі неможливе без упровадження сучасних інформаційних технологій: автоматизованих систем управління документообігом – *PDM*, виробництвом – *MES*, ресурсами підприємства – *ERP*, життєвим циклом виробу – *PLM* тощо. Останнім часом інтеграція зазначених інформаційних технологій виконується на єдиній цифровій платформі, наприклад: *Siemens Teamcenter*, *Dassault 3Experience*, у які також вбудовані елементи проєктної діяльності, зокрема *best practices* [1, 2]. Деякі сучасні інформаційні технології враховують елементи технологічної платформи *Shipbuilding 4.0*, що дає змогу завдяки тотальній цифровізації, повсякчасному збору, обробленню та аналізу інформації, забезпеченню оперативності та якості відтворювання прямих і зворотних інформаційних зав'язків значно підвищити ефективність управління проєктами розвитку суднобудівних підприємств.

Аргументовано, що впровадження елементів технологічної платформи *Shipbuilding 4.0* на вітчизняних виробництвах потребує значного часу, суттєвих капіталовкладень і зміни звичних підходів до системи управління суднобудівним підприємством [3].

Використання наявних інформаційних технологій та відповідного програмного забезпечення дасть змогу (за умови інтегрування до них особливостей бізнес-процесів конкретного підприємства) створювати якісно нову систему управління проєктами розвитку суднобудівних підприємств, зокрема систему управління проєктами їх цифрової трансформації. Ці обставини

актуалізують потребу подальшого розвитку та вдосконалення елементів інформаційних технологій щодо конкретних суднобудівних підприємств.

Мета роботи полягає в розробленні процесної моделі виробництва суднобудівної продукції як інформаційної платформи для створення ефективної системи управління проектами цифровізації суднобудівних підприємств.

Загалом укрупнена блок-схема виконання замовлення суднобудівною верф'ю, що використовується на підприємствах суднобудівної галузі України, наведена на рис. 1.

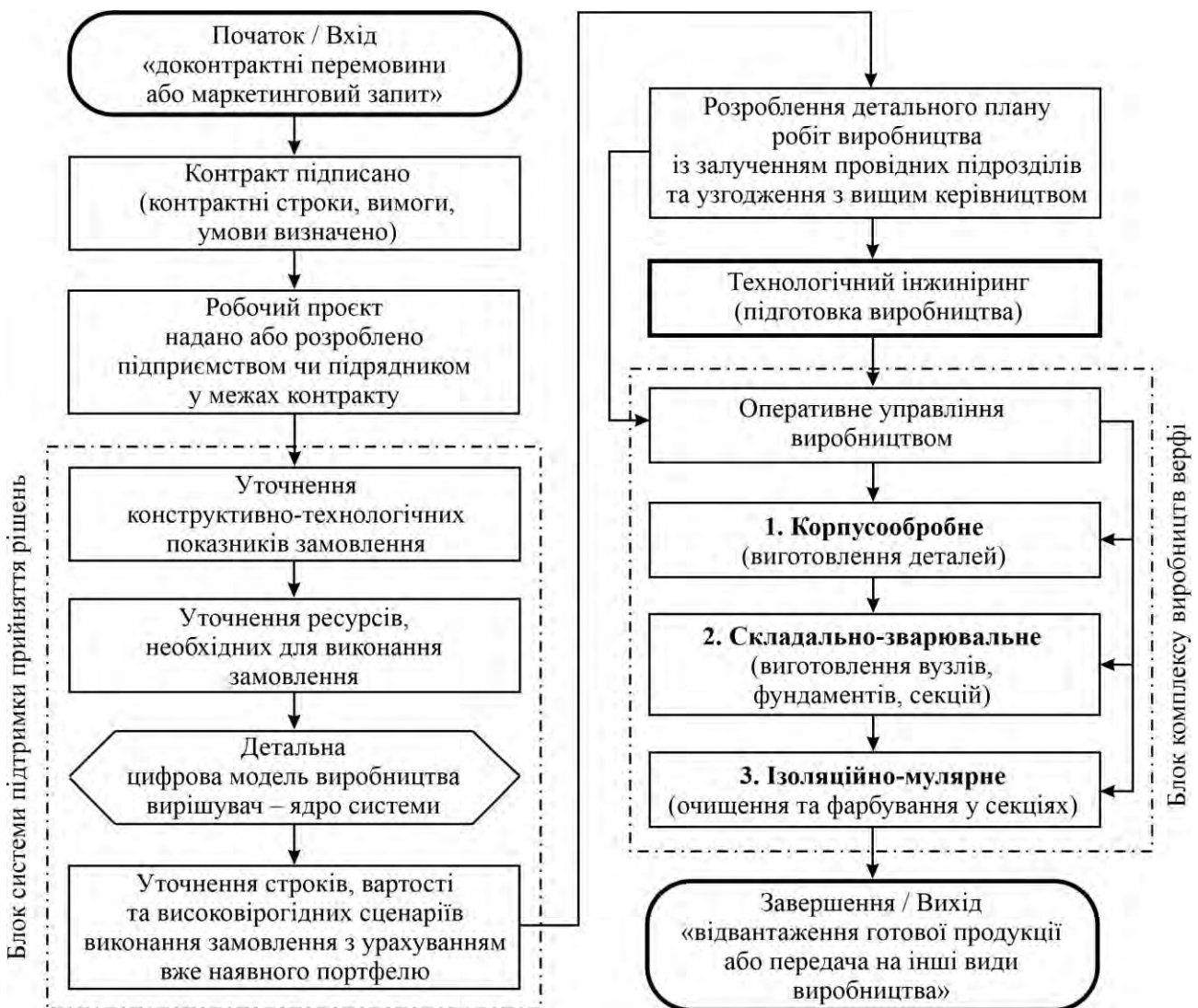


Рис. 1. Узагальнена блок-схема процесів виконання замовлення суднобудівною верф'ю

Так, за умов підписання контракту та отримання робочої документації починає працювати блок системи підтримки прийняття рішень. Результатом його роботи, зважаючи на наявний портфель проектів, є такі характеристики: строки, вартість, визначені початковими умовами потреби в ресурсах, кількість

можливих потенційних варіантів (сценаріїв) виконання замовлення тощо. На підставі цих показників із залученням відповідних підрозділів підприємства розробляється та узгоджується з вищим керівництвом детальний план виконання замовлення. План використовується для контролю етапів технологічного інжинірингу, виготовлення продукції комплексом виробництв верфі та відвантаження готової продукції. За умов забезпечення надходження інформації щодо фактичного виконання замовлення блок системи підтримки прийняття рішень може застосовуватися циклічно протягом усього періоду виконання замовлення.

Обговорені результати розробленої деталізованої процесної моделі виробництва суднобудівної продукції.

На прикладі розробленої деталізованої процесної моделі технологічного інжинірингу, визначені процеси, що забезпечують розроблення та оперативне надання необхідної конструкторської та технологічної документації авторизованому персоналу всіх підрозділів підприємства. Розроблення документації ґрунтується на широкому використанні цифрового моделювання з допомогою спеціалізованого програмного забезпечення основних виробничих процесів (переміщення, складання, зварювання тощо).

Досвід формування проєктів указує на можливість створення ефективної системи управління проєктами цифровізації суднобудівних підприємств з допомогою інтеграції з наявними інформаційними технологіями бізнес-процесів конкретного підприємства.

Удосконалення інформаційних технологій та програмних продуктів, що використовуються в проєктах управління розвитком суднобудівних підприємств потребує розроблення деталізованої процесної моделі виробництва суднобудівної продукції.

Розроблена деталізована процесна модель виробництва суднобудівної продукції може слугувати основою для управління проєктами цифровізації суднобудівних підприємств.

## Література

1. Teamcenter PLM software. URL: <https://plm.sw.siemens.com/en-US/teamcenter>
2. Платформа 3DEXPERIENCE. URL: <https://www.3ds.com/ru/3dexperience>
3. Torres A. Identifying Challenges and success factors towards Implementing Industry 4.0 technologies in the Shipbuilding Industry. *Delft University of Technology*. 2018. 156 p. URL: <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3A958e592d-0316-4ca8-9029-3c0961f63843>

Слободян С., Харитонов Ю., Фаріонова Т.  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова, м. Миколаїв

## ІДЕНТИФІКАЦІЯ СТЕЙКХОЛДЕРІВ ПРОЄКТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПЛАТФОРМИ *SHIPBUILDING 4.0*

*Implementation of elements of the technological platform Shipbuilding 4.0. is one of the mechanisms for the revival of the shipbuilding industry of Ukraine, which requires the formation and implementation of relevant digitization projects. In the work, the interested parties of such projects were identified, a structural and logical scheme of the main stakeholders was proposed, which will be used in the future when developing an information system for managing stakeholders of the Shipbuilding 4.0 technological platform projects.*

Актуальною проблемою подальшого розвитку економіки України можна вважати відродження її суднобудівної галузі [1, 2], що пов'язане із впровадженням елементів технологічної платформи *Shipbuilding 4.0*. Змістовна частина технологічної платформи передбачає впровадження цифрових технологій на всіх етапах життєвого циклу виробу [3, 4]. З огляду на світові тенденції стає очевидним, що відродження суднобудівної галузі України потребує формування та реалізації низки відповідних проєктів цифровізації. Ефективність вирішення завдань проєктів суттєво залежить від кількох факторів, серед яких важливе місце посідають процеси управління стейкхолдерами проєктів (рис. 1) [5], що за умов цифровізації потребують створення відповідної інформаційної системи.

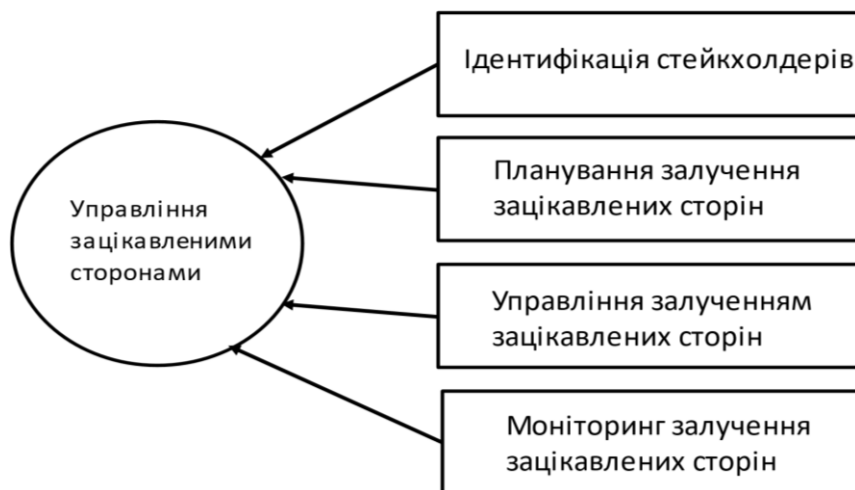


Рис. 1. Процеси управління зацікавленими сторонами

За умов впливу суднобудівної галузі на економіку України створення інформаційної системи управління проектами цифровізації, зокрема стейкхолдерами проектів технологічної платформи *Shipbuilding 4.0*, є актуальним науково-прикладним завданням, вирішення якого має державне значення.

Цільовою функцією використання інформаційної системи щодо проектів технологічної платформи *Shipbuilding 4.0*, є підвищення ефективності реалізації проектів цифровізації на підставі підвищення ефективності управління стейкхолдерами:

$$E_1 \gg E_0, \text{ водночас } E_1 \rightarrow \max ,$$

де  $E_1$  – ефективність управління стейкхолдерами проекту з використанням інформаційної системи;  $E_0$  – ефективність управління стейкхолдерами проекту без застосування інформаційної системи.

Основними показниками ефективності реалізованих проектів є зазначені в договорах строки та якість виконаних робіт, бюджети проектів, а також обсяг набутих командою цінностей: знань і досвіду управління проектами, покращення позицій команди на ринку послуг управління проектами:

$$T_{real}/T_Z \leq 1; \quad B_{real}/B_Z \leq 1; \quad Q_{real}/Q_Z \geq 1; \quad K_1 > K_0; \quad P_1 > P_0; \quad L_1 - L_0 > 1,$$

де  $T_{real}$  – час виконання проекту;  $T_Z$  – час виконання, визначений умовами договору;  $B_{real}$  – бюджет завершеного та прийнятого проекту;  $B_Z$  – бюджет, визначений умовами договору;  $Q_{real}$  – якість завершеного й прийнятого проекту;  $Q_Z$  – якість, визначена умовами договору;  $K_1, P_1$  – обсяг знань і досвіду, набутих командою за результатами виконання проекту, відповідно;  $K_0, P_0$  – обсяг знань і досвіду команди проекту до його виконання, відповідно;  $L_1$  – нумерована позиція команди проекту на ринку надання послуг після завершення проекту;  $L_0$  – нумерована позиція команди проекту на ринку надання послуг до реалізації проекту.

Створенню інформаційної системи управління стейкхолдерами проектів передують виконання робіт щодо їх визначення, тобто ідентифікація зацікавлених сторін [5], а також установлення їх впливу на ефективність проекту.

Дослідження можливого кола зацікавлених сторін щодо питань розвитку суднобудівної галузі на підставі розроблення та впровадження технологічної платформи *Shipbuilding 4.0* (опитування пройшли представники керівного складу понад 30 основних підприємств і організацій суднобудівної галузі України) дали змогу розробити узагальнену структурну схему стейкхолдерів проектів (рис. 2).

До основних стейкхолдерів проектів технологічної платформи *Shipbuilding 4.0* належать підприємства й організації інфраструктури суднобудівної галузі, органи влади, територіальні громади, замовники суднобудівної продукції, фінансово-кредитні установи, наглядові органи та громадські організації.

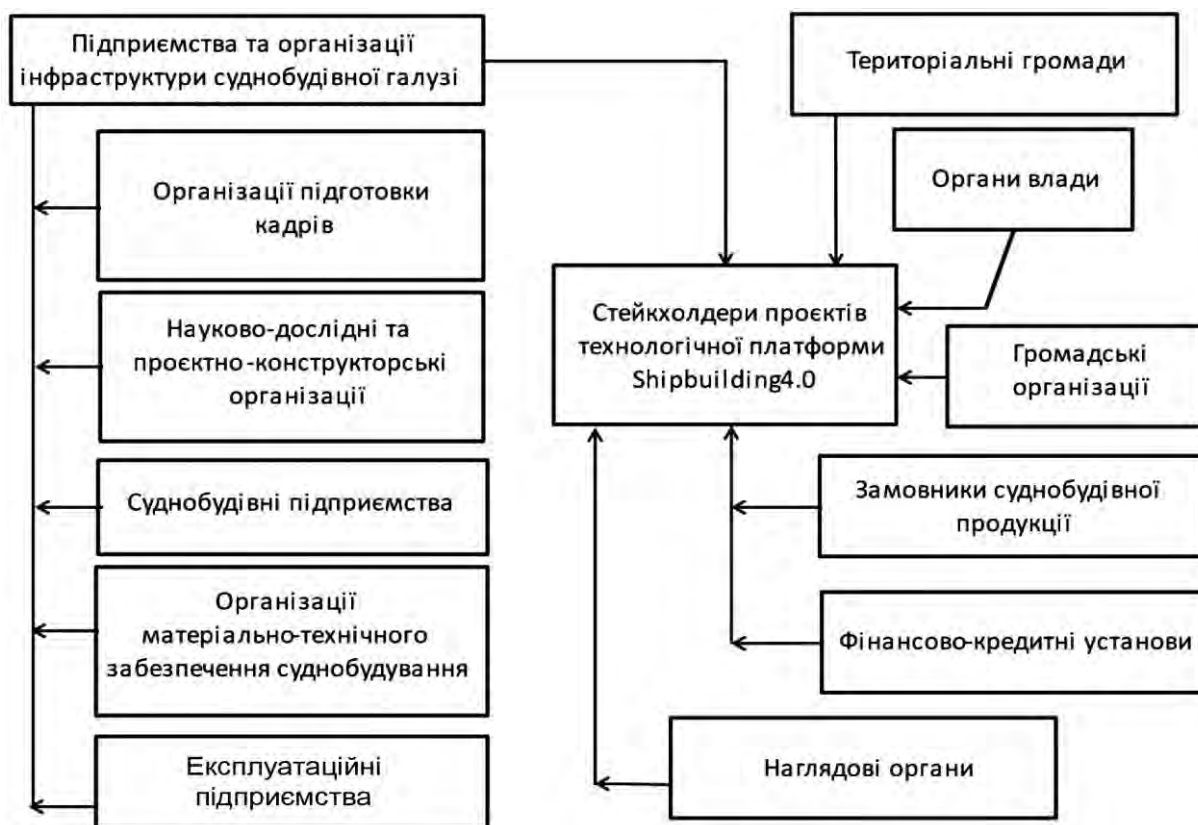


Рис. 2. Структурна схема основних стейкхолдерів проєктів технологічної платформи *Shipbuilding 4.0*

До групи підприємств і організацій інфраструктури суднобудівної галузі, відповідно до запропонованої структурної схеми, належать організації підготовки кадрів, науково-дослідні та проєктні організації, суднобудівні підприємства, організації матеріально-технічного забезпечення суднобудування.

### Література

1. Діордієв В.О. Проблеми та перспективи суднобудівної галузі України у глобальному контексті. *Ефективна економіка*. 2018. №10. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2018.10.153>
2. Дегтяр А.О. Балуєва О.В., Ляшенко В.І. Сучасний стан суднобудівної галузі, як невід'ємної частини оборонно-промислового комплексу України. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2017. № 7.
3. Torres A. Identifying Challenges and success factors towards Implementing Industry 4.0 technologies in the Shipbuilding Industry. Delft University of Technology. 2018. 156 p.
4. Case Studies on KETs Marine Applications. Case 1: Advanced Manufacturing Shipbuilding Applications, 2019. Режим доступу: URL: <http://ketmaritime.eu/2019/10>
5. Настанова до зводу знань з управління проєктами. URL: [https://pmiukraine.org/wpcontent/uploads/2022/08/PMBOK7\\_Ukr\\_ForPersonalUseOnly.pdf](https://pmiukraine.org/wpcontent/uploads/2022/08/PMBOK7_Ukr_ForPersonalUseOnly.pdf)

**Стеценко Р., Підгорний М.**

*Черкаський державний технологічний університет*

## **УПРАВЛІННЯ СТАРТАПОМ РОЗРОБКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ЗБОРУ І ІНТЕГРАЦІЇ ДАНИХ ПУБЛІЧНИХ І ПРИВАТНИХ КОМПАНІЙ**

*Digitalization of every single aspect of the work and life of each company opens up great investment opportunities for interested individuals and legal entities. The paper shows that the synthesis of the structure of the system of data collection and integration is based on the results of system analysis, studies of the implementation of the system of data collection and integration, analysis of interaction in a single information space of business processes, technical training and management.*

Жодна галузь, структура та будь-який бізнес априорі не можуть бути успішними й повноцінними без цифрових технологій, цифрових каналів комунікацій і навіть без штучного інтелекту. Прогрес у цифрових технологіях спрощує та покращує якість і ефективність у таких важливих галузях, як державний сектор економіки, де цифровізація є одним із чинників економічного зростання, оскільки може сприяти зниженню трансакційних витрат, поліпшенню алокації ресурсів, підвищенню продуктивності праці та зниженню часу, затрачуваного на безпосереднє виробництво товарів і послуг.

На сьогодні міжнародна торгівля дуже відкрита й розвинена, особливо в прогресивних країнах. Наявність доступних, простих і швидких інструментів для роботи з інформацією зарубіжних компаній може критично вплинути на значні фінансові операції між ними й, відповідно, на економічні показники в країні. Цифровізація кожного окремого аспекту роботи й життєдіяльності будь-якої компанії відкриває перспективні інвестиційні можливості для зацікавлених фізичних і юридичних осіб. Для країни це є простим і точним інструментом для звітності компаній державним органам, для потенційних працівників і інвесторів це важливий засіб створення привабливості компаній.

*PitchBook* – це фінансова технологічна компанія, яка надає всебічну інформацію та аналіз у сфері приватних ринків, венчурного капіталу, об'єднань і поглинань компаній, а також інших фінансових операцій. Основною метою *PitchBook* є надання інвесторам, фінансовим аналітикам, підприємцям і компаніям доступу до глибокої та точної інформації про приватні й публічні компанії, їх операції, фінансовий стан і ринкові тенденції.

Процес інтеграції інформації від інших компаній-постачальників даних у набір сервісів *PitchBook* постійно розвивається та розширюється, щоб розкрити всю глибину інформації та фінансових звітів для наших клієнтів для максимально великої кількості країн. Інженери розробляють сервіси (*Services*), які щоденно відслідковують зміни в інформації, і за наявності змін оптимально швидко інтегрують їх у систему, щоб кінцеві користувачі максимально швидко могли їх переглядати на платформі. Сервіси написані на основі мікросервісної архітектури, що дає змогу розробляти кожен конкретний функціонал окремо, ізольовано від інших, це допомагає легко випускати нові функції програмного забезпечення й водночас не порушувати роботу наявних сервісів.

Автори статті є частиною команди, яка займається розробленням *Services* (застосунків) на *Java 11* і з використанням фреймворку *Spring*. З погляду системного аналізу концептуально *Services* можна подати п'ятіркою компонентів:  $Services = \{A\_Services, M\_Services, C\_Services, I\_Services, O\_Services\}$ , де *A\_Services* – призначення *Services*; *M\_Services* – цілі *Services*; *C\_Services* – загальносистемні характеристики *Services*; *I\_Services* – вхід *Services*; *O\_Services* – вихід *Services*. Основним компонентом концептуальної моделі є методологія синтезу *Services*, що реалізується через конкретні технології, стандарти, методики та інструментальні засоби, які забезпечують реалізацію життєвого циклу проекту (ЖЦП), це *back-end Services* (серверна частина), що зчитує інформацію, обробляє її та передає іншим сервісам у зручному форматі.

У процесі інтегрування даних розроблені сервіси найчастіше виконують одну з трьох функцій:

1. Сервіс імпорту даних. Функціонал має доступ до інформації сторонніх компаній – її постачальників. Через визначений інтерфейс він отримує інформацію та зберігає її у своїй базі даних чи перенаправляє інформацію до інших відповідних сервісів. Найчастіше інтерфейс передачі даних між *PitchBook* і сторонніми компаніями-постачальниками даних є: *REST, FTP\SFTP, gRPC*.

2. Сервіс доступу до імпортованих даних (API). Імпортована інформація може бути потрібна для *N*-ї кількості сервісів з-поміж сотень сервісів *PitchBook*. Зазвичай такі сервіси надають доступ до даних за допомогою інтерфейсів *REST (HTTP\HTTPS), gRPC, RabbitMQ, SQS*.

3. Сервіс генерації даних. Імпортована інформація самі по собі не має сенсу, доки її правильно не згрупують у визначенні сутності, що будуть

зрозумілі десяткам чи сотням інших сервісів *PitchBook*. Тому такі сервіси створюють сутності з імпортованої інформації через інтерфейс, наданий іншими сервісами, що відповідають за оброблення та зберігання таких окремих сутностей. Зазвичай інтерфейс-комунікація між сервісами в такому разі *REST (HTTP\HTTPS)* або *gRPC*.

Компонентно-ієрархічну структуру системи збору та інтеграції даних можна описати за допомогою такого виразу:

$$S_{ZI} = \bigcup_{i=1}^n A_{A\Phi\Pi} \bigcup_{i=1}^m A_{APC},$$

де  $A_{A\Phi\Pi}$  – алгоритми роботи підсистем;

$A_{APC}$  – алгоритми роботи сервісів;

$n$  – кількість типів підсистем;

$m$  – кількість типів сервісів.

Алгоритми роботи апаратно-програмних засобів на кожному рівні ієрархії подаються у вигляді функціональних графів  $G = (O, V)$ , де  $O = \{O_1, \dots, O_n\}$  – множина функціональних операторів;  $V$  – закон відображення зав'язків між операторами. Таке подання дає змогу сформувати список алгоритмів і визначити доцільність реалізації їх програмними або апаратними засобами.

Отже, у роботі показано, що синтез структури системи збору та інтеграції даних ґрунтується на результатах системного аналізу, дослідженнях реалізацій СЗІД, аналізі взаємодії в єдиному інформаційному просторі бізнес-процесів, технічної підготовки й управління. Розроблено компонентно-ієрархічну структуру системи збору та інтеграції даних, що розподіляє процес розроблення на ієрархічні рівні та види забезпечення (алгоритмічне, апаратне та програмне).

## Література

1. EU4Digital. ІКТ-інновації та екосистеми стартапів в Східному партнерстві: прогрес і перспективи в центрі уваги на зустрічі EU4Digital. URL: <https://eufordigital.eu/uk/ict-innovation-and-start-up-ecosystems-in-the-eastern-partnershipprogress-and-prospects-in-focus-at-eu4digital-meeting/>

**Фаріонова Т., Орехов О.**

*Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова, м. Миколаїв*

## **АНАЛІЗ УСПІШНОСТІ РОЗРОБКИ ПРОЄКТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

*The work is devoted to researching successes and failures in the development and managing of software projects. Modern trends of software development management were reviewed and analyzed. A review of the software development success was conducted for recent and in dynamics from 1994 to 2020. The reasons of software project success and failure are determined depending on the size, team and development methodology.*

Успішна реалізація проєкту з розроблення програмного забезпечення (ПЗ) є основною метою будь-якої компанії незалежно від того – сервісна чи продуктова. На результативність будь-якого проєкту впливає чимало факторів: розмір проєкту, фінансове планування та правильне оцінювання бюджету на розроблення проєкту, технічна кваліфікація та м'які навички кожного члена команди, здатність колективу злагоджено працювати, методологія розроблення, ефективне планування кожного етапу роботи тощо. Тому актуальним питанням є аналітичне оцінювання умов успішності ІТ-проєктів.

Попит на більшу функційність, надійність і продуктивність викликав підвищення вимог як до самого продукту, так і загалом до організації процесів ІТ-компаній. Щоб залишатися конкурентоспроможними, розробники ПЗ мають постачати програмні продукти вчасно, у межах бюджету та узгодженого рівня якості. Багато проєктів зазнають невдачі через проблеми з плануванням ресурсів (вартості, термінів розроблення тощо) та формулюванням вимог.

Дослідження результативності розроблення проєктів ПЗ упродовж 1994–2020 рр., проведене *Standish Group* [1], показало, що частка успішно реалізованих проєктів відтворює помірну позитивну динаміку. Згідно із дослідженням [1] такі проєкти не мали жодних проблем за такими показниками, як вчасна реалізація (*OnTime*), у межах бюджету (*OnBudget*), відповідність вимогам (*OnTarget*), досягнення цілей (*OnGoal*), досвід взаємодії замовника з виконавцем (*Customer Satisfaction*). Дослідження [1] показало, що частка успішно реалізованих ІТ-проєктів збільшилась з 16% до 35%. Обсяг провальних проєктів зменшився з 31% до 19%. Це пов'язано

з поширенням використання *Agile*-методологій розроблення програмних проєктів (особливо малих і середніх) та доводить їх ефективність перед класичними методологіями.

Але необхідно зазначити, що відсоток проєктів, які вийшли на ринок, але мали певні проблеми за будь-яким із показників (не вклалися в терміни, перевищили бюджет або не мали 100% функціоналу відповідно до вимог тощо) має незначну тенденцію до зменшення, приблизно 4% [1]. На рис. 1 наведена динаміка успішності реалізації проєктів розроблення ПЗ упродовж 1994–2020 рр., де *Successful* – результативні проєкти, *Challenged* – проєкти з певними проблемами під час реалізації, *Failed* – проєкти, що не здійснилися.

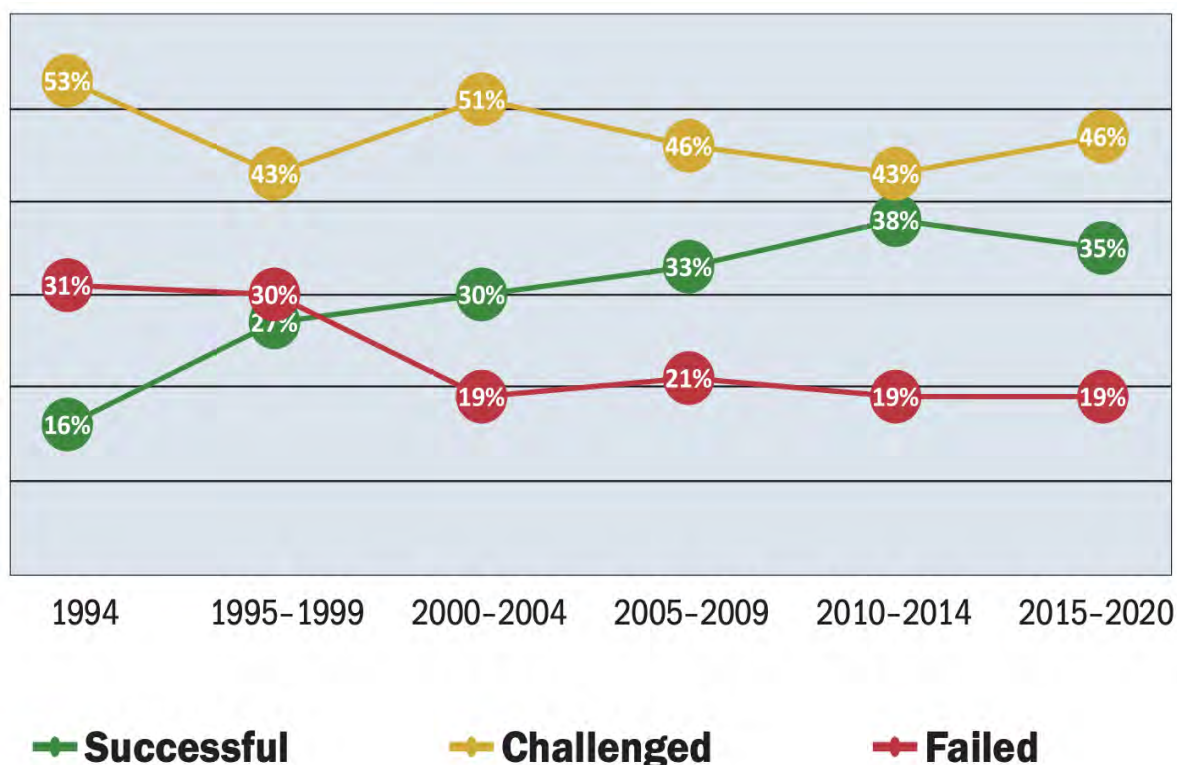


Рис. 1. Динаміка успішності реалізації програмних проєктів протягом 1994–2020 рр. (за інформацією *The Standish Group*)

Компанія *CISCO* 2017 р. провела дослідження успішності реалізації проєктів IoT (*Internet-of-Things*), яке показало, що близько 60% з них зазнають невдач на етапі розроблення концепту й лише 26% випущених IoT-проєктів завершуються вчасно, вкладаються в бюджет та мають заявлену функційність [2]. Інше дослідження *The Standish Group* доводить: що більший і складніший проєкт, то вища вірогідність його невдачі або повного невиконання. На рис. 2 подано статистику успішності реалізації IoT-проєктів, яка демонструє, що 61% проєктів малого розміру (*Small*) результативні

та 7% зазнали невдач, а великі (*Large*) й дуже великі (*Grand*) проєкти мають набагато меншу статистику успішної реалізації – 11% і 6% відповідно, і частка нездійснених проєктів становить 30% і 43% відповідно [3].

	SUCCESSFUL	CHALLENGED	FAILED	TOTAL
<b>Grand</b>	6%	51%	43%	100%
<b>Large</b>	11%	59%	30%	100%
<b>Medium</b>	12%	62%	26%	100%
<b>Moderate</b>	24%	64%	12%	100%
<b>Small</b>	61%	32%	7%	100%

Рис. 2. Статистика успіху ІТ-проєктів залежно від його розміру

Дослідження реалізації ІТ-проєктів підтверджують: що більший проєкт, то вища вірогідність невдачі. Подана в роботі [4] статистика успішності проєктів створення ПЗ залежно від кількості рядків коду або функціональних точок показала, що 92% проєктів з розміром ~ 1000 рядків були успішно реалізовані раніше або вчасно, тоді як для проєктів з приблизним розміром ~100 000 рядків коду результативність становить тільки 62%. А для великих проєктів ~10 млн рядків коду, 14% були реалізовані вчасно, 21% реалізовані із запізненням і 65% не виконані (скасовані).

За інформацією *The Standish Group* [1] можна зроби висновок, що для успішного ІТ-проєкту вирішальну роль відіграють високий рівень професійних навичок членів команди та кваліфіковані, досвідчені спонсори або замовники проєкту. *Agile*-методологія добре співіснує із зазначеними нетехнічними факторами. Це дає змогу краще підлаштовувати етапи розроблення ПЗ під вимоги, особливо це актуально для великих проєктів, які працюють тривалий час. *Agile*-методологія ґрунтується на парадигмах гнучкості, неточності, обмеженості даних і змінах напряму розроблення,

що робить її якісно кращою за традиційні методології з фіксованими вимогами. Ефективність *Agile* підтверджує дослідження [1], де зазначено, що успішність реалізації *Agile*-проектів становить 48% проти 20% для каскадної методології розроблення. Ще одним фактором успішності є використання парадигми безкінечної модернізації програмного проєкту [1]. За такого підходу команда підлаштовується або збирається відповідно до бюджету й дохідності проєкту, робота виконується в режимі безкінечного покращення та нарощування функціоналу з умовними релізами версій. Упровадження зазначеного підходу ефективно для успішно запущених проєктів, які прибуткові й більш орієнтовані на продуктові компанії. Успішність таких проєктів становить близько 80%.

У роботі проаналізований сучасний стан успішності розроблення проєктів ПЗ. Динаміка показує поступове збільшення статистики ефективної реалізації, що пов'язано з використанням нових технологій і підходів. Визначено, що тенденція вірогідності успіху залежить від розміру проєктів і методології розроблення. Доведено, що *Agile*-проєкти мають більший шанс на успіх, ніж проєкти, що розробляються із застосуванням традиційних методологій розроблення ПЗ. Крім того, зазначено, що підхід безкінечної модернізації, на основі *Agile*-методології забезпечує значно більшу ймовірність успіху, але такий підхід орієнтований на продуктові компанії та проєкти, що вже здатні приносити прибуток.

## Література

1. Johnson, J., Mulder, H. The Standish Group International Inc, Endless Modernization: How infinite flow keeps software fresh, [Online]. 2021. [https://www.researchgate.net/publication/348849361\\_Endless\\_Modernization\\_How\\_Infinite\\_Flow\\_Keeps\\_Software\\_Fresh](https://www.researchgate.net/publication/348849361_Endless_Modernization_How_Infinite_Flow_Keeps_Software_Fresh)
2. Cisco Systems Inc, Cisco Survey Reveals Close to Three-Fourths of IoT Projects Are Failing, [Online]. 2017. <https://newsroom.cisco.com/c/r/newsroom/en/us/a/y2017/m05/cisco-survey-reveals-close-to-three-fourths-of-iot-projects-are-failing.html>
3. The Standish Group International Inc, CHAOS Report. 2015. [Online]. [https://www.standishgroup.com/sample\\_research\\_files/CHAOSReport2015-Final.pdf](https://www.standishgroup.com/sample_research_files/CHAOSReport2015-Final.pdf)
4. S. McConnell. Software Estimation: Demystifying the Black Art, Redmond, Washington: Microsoft Press. 2006. 352 p.

Хрустальова С.<sup>1</sup>, Хрустальов К.<sup>1</sup>, Трунова А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Харківський національний університет радіоелектроніки

<sup>2</sup>Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ

*The paper proposes an automated system for managing the resources of educational laboratories. The development of the general architecture of the automated system, the users of which are students and teachers, has been carried out. A structural diagram of the automated system for managing the resources of the training laboratory and the algorithm of its program operation have been developed. The system is implemented as a software tool using the integrated environment MS VisualStudio 2022.*

Управління ресурсами навчальних лабораторій є важливим завданням для забезпечення ефективного навчання та досліджень. Використання програмних засобів і систем управління може значно полегшити цей процес, водночас зменшити витрати часу й зусиль на адміністративні завдання та збільшити доступність ресурсів для студентів і викладачів.

Одним із прикладів практичної реалізації такого модуля [1] є розроблення програмного забезпечення для управління ресурсами лабораторій в університеті Вільнюської технічної академії (*Vilnius Gediminas Technical University*). У межах цього проєкту розроблено систему управління ресурсами лабораторій, що дає змогу бронювати обладнання та інструменти, керувати доступом до ресурсів, відстежувати використання ресурсів та багато іншого.

Також є приклади розроблення подібних модулів в інших навчальних закладах, наприклад у Технологічному університеті Данії [2] (*Technical University of Denmark*) та в Університеті Макмайстра (*McMaster University*).

Кожен із перелічених продуктів має схожі основні функції, зокрема: облік та моніторинг застосування обладнання, контроль доступу, звітність. Однак кожний продукт має свої особливості, а саме: інтеграція з іншими системами, інтерфейс, що налаштовується, підтримка різних платформ.

Отже, розроблення автоматизованої системи управління ресурсами навчальних лабораторій є актуальним і перспективним завданням, що може значно спростити та оптимізувати процес управління ресурсами лабораторій

у навчальних закладах, підвищити ефективність їх упровадження та покращити якість навчання студентів.

Основними користувачами автоматизованої системи є студенти й викладачі. Загальна архітектура системи управління ресурсами навчальної лабораторії зображена на рис. 1.

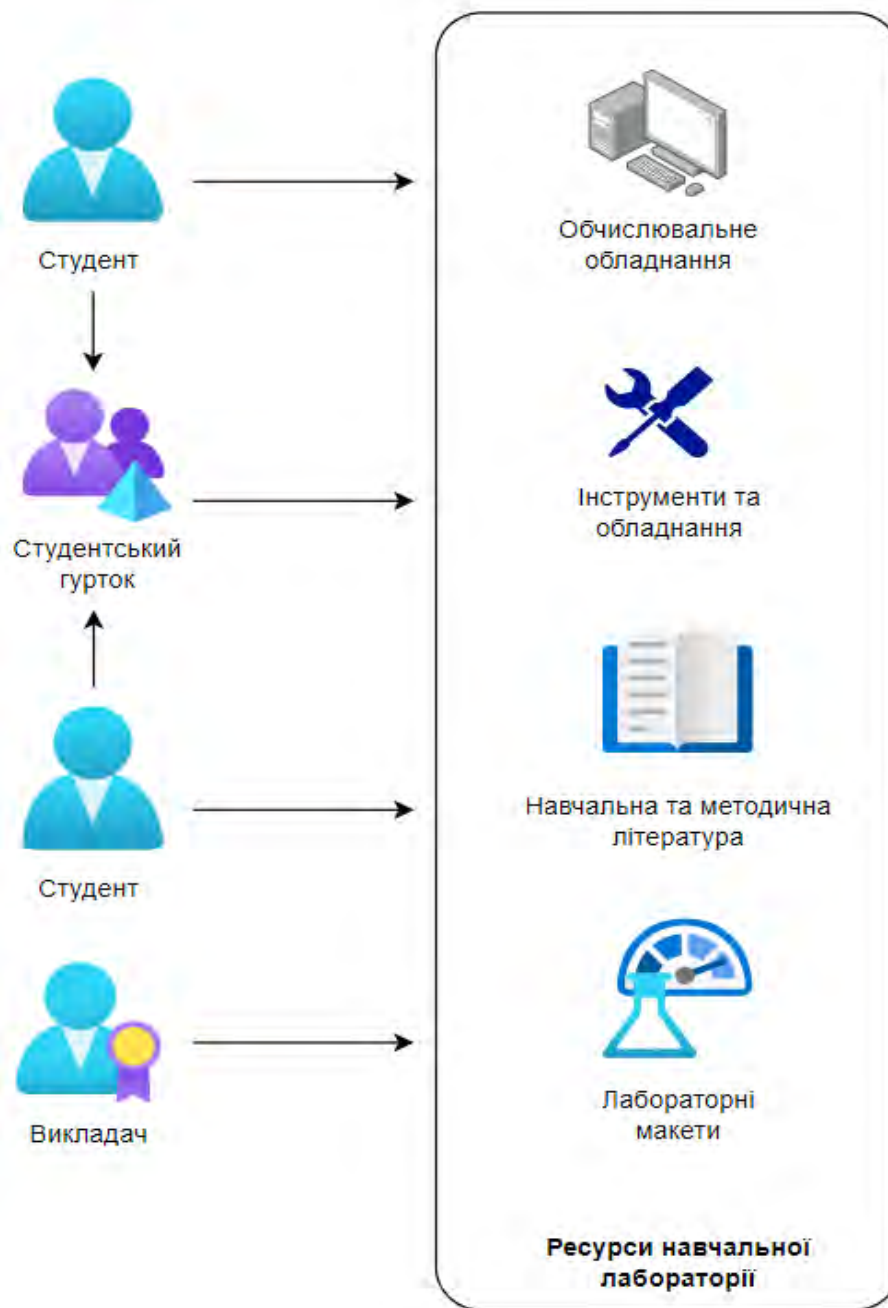


Рис. 1. Загальна архітектура автоматизованої системи управління ресурсами навчальної лабораторії

Кожен користувач персонально може отримати доступ до таких ресурсів: обчислювальне обладнання, що розміщене в навчальній лабораторії;

лабораторні макети; інструменти й технологічне обладнання; навчальна та методична література.

Ресурси навчальної лабораторії – це матеріальні освітні засоби, що використовуються в навчальному процесі для формування в студентів знань, умінь і навичок, управління їхньою пізнавальною діяльністю, що передбачено стандартами відповідної галузі.

У процесі побудови автоматизованої системи необхідно визначити типи навчального обладнання, що підлягають обліку й контролю використання.

Студенти можуть працювати з ресурсами персонально або в складі наукових студентських гуртків. Отже, для організації сумісного доступу до ресурсів навчальної лабораторії необхідно організувати облік часу застосування кожної одиниці ресурсної бази та додати можливість встановлення максимального часу їх використання.

Для цього бажано організувати графіки користування ресурсами й розробити можливість попереднього запиту на застосування певного обладнання або навчально-методичної літератури.

На рис. 2 подана структурна схема автоматизованого програмного модуля для управління ресурсами навчальної лабораторії.



Рис. 2. Структурна схема автоматизованої системи управління ресурсами навчальної лабораторії

З огляду на сказане вище основними функціями програмного модуля, що розробляється, є: облік студентів, які мають доступ до навчальної лабораторії; облік викладачів, які мають доступ до навчальної лабораторії; облік ресурсів навчальної лабораторії, що організований із посиланням на їх типи; облік часу використання певного обладнання або навчально-методичної літератури кожним користувачем; подання інформації про наявні ресурси навчальної лабораторії; подання інформації про ресурси лабораторії, що зараз застосовуються.

Додатковими функціями кожного модуля обліку є додавання, редагування та вилучення відповідної інформації.

Ресурсу навчальної лабораторії притаманні такі атрибути: довідникова інформація про ресурс; тип ресурсу; статус ресурсу.

Автоматизовану систему управління ресурсами навчальних лабораторій реалізовано у вигляді програмного засобу із використанням інтегрованого середовища розробника *MS VisualStudio 2022*.

Отже, запропонована автоматизована система забезпечує ефективний процес навчання та досліджень, полегшує цей процес, зменшує витрати часу й зусиль на адміністративні завдання та збільшує доступність ресурсів для студентів і викладачів.

## Література

1. «Learning Management System Technologies and Software Solutions for Online Teaching: Tools and Applications» edited by David Parsons and Kate Orton-Johnson. 2018. p. 1–30.

2. «Innovative Technologies for Education and Learning: Education Revolutionized Using Technology» edited by Vijay Kumar and Lakhmi C. Jain. 2018. p. 12–24.

Чуб О.<sup>1</sup>, Новожилова М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

<sup>2</sup>Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова

## МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ПЛАНУВАННЯ РЕСУРСІВ ЯК ЗАДАЧІ ПРОГРАМУВАННЯ В ОБМЕЖЕННЯХ

*The paper considers the optimal planning problem for a finite set of limited resources for a certain number of works ordered by time. It is shown that this problem belongs to the class of Constraint Programming problems. A comparative analysis of well-known solvers for Constraint Programming problems, such as Conjure, Gurobi Optimizer, Google OR-Tools, was carried out. Within this paper resource planning is interpreted as a rectangular placement problem. Software implementations of the main research problem were created along with great number of numerical experiments.*

Задача планування полягає в оптимальному розподілі скінченної множини обмежених ресурсів  $R = \{r^1, r^2, \dots, r^M\}$ , де  $r^m$ ,  $n = 1, 2, \dots, M$  – задана кількість відповідного ресурсу для певної кількості операцій  $W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$ , упорядкованої за часом за умови, що загалом кількість  $n$  та значення характеристик  $\{r_i^m\}$  множини запланованих заходів  $\{w_i\}$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  є заздалегідь невідомими. Тому невід'ємним етапом планування є визначення набору операцій, що мають бути запланованими. Це задача є *NP*-повною, і для її моделювання та розв'язання застосовуються як точні, так і наближені підходи.

Одним із сучасних підходів до моделювання та розв'язання задач планування є рішення на основі парадигми програмування в обмеженнях [1], так званого *Constraint Programming*.

Програмування в обмеженнях є формою декларативного програмування, у якій відношення між змінними зазначені у формі обмежень. Зауважимо, що програмування в обмеженнях має двоїсту природу: це математичне програмування в частині декларації обмежень на можливі рішення для набору змінних рішень і водночас комп'ютерне програмування для визначення стратегії пошуку оптимальних рішень.

Широке коло практичних застосувань зумовило появу множини комп'ютерних програм-солверів, у яких реалізовано ідеологію програмування

в обмеженнях, що передбачає побудову засобів відділення знань про задачу, тобто правил, що визначаються як вхідна інформація, окремо від власне стратегії розв'язання задачі.

У роботі проаналізовані відомі представники такого типу програмного забезпечення, зокрема *Gurobi Optimizer* [2], *Google OR-Tools* [3], *Conjure* [4] тощо за критеріями «спеціалізований – універсальний», «*Open Source* – пропрієтарний», «єдина вхідна мова – багатомовний», «одна програма – бібліотека програм» тощо. Деякі з відомих солверів є програмним забезпеченням з відкритим кодом, інші – «чорні скриньки».

Так, *Gurobi Optimizer* реалізований у вигляді бібліотеки модулів, що містить засоби розпорядчої (прескриптивної) аналітики, як методи інтелектуального аналізу інформації для опису задачі поряд із технологією прийняття рішень, основою на теорії оптимізації.

Інший приклад – солвер *Google OR-Tools*, що є колекцією безкоштовних програм з відкритим кодом для розв'язання цілої множини оптимізаційних задач. Кожна програма спрямована на розв'язання конкретної оптимізаційної задачі, водночас програми пов'язані функціонально, мають єдиний інтерфейс і можуть легко обмінюватися інформацією.

У цій роботі опрацювання задач планування ресурсів розглянуто із застосуванням солвера *Conjure* [4, 5] – автоматизованого інструментарію моделювання та розв'язання задач програмування в обмеженнях. *Conjure* розроблений та реалізований науковцями Сент-Ендрюського університету (м. Сент-Ендрюс, Шотландія).

Солвер *Conjure* має власну абстрактну вхідну мову *Essence*, яка є мовою високого рівня специфікації задач. Специфікації мови *Essence*, алфавіт якої наслідує певні символи та ключові слова природної мови та мови математики, у самому солвері автоматично перетворюються в мову *Essence Prime* нижчого рівня, що також автоматично інтерпретується розв'язувачем *Savile Row*. У цьому разі важливим є концепт, що користувач *Essence* в межах солвера *Conjure* має бути насамперед добре обізнаним із дискретною математикою та принципами моделювання, ніж бути професіоналом у програмуванні.

Власне, задача планування ресурсів має чітко виражену комбінаторну природу. Розглядаючи окремий випадок, коли кожна операція з множини запланованих заходів  $\{w_m\}$  у плануванні задається двома видами ресурсів, одним з яких є час виконання операції, цю задачу можна інтерпретувати як задачу розміщення множини прямокутних об'єктів у просторі  $E^2$  ресурсів.

Специфікація цієї задачі мовою *Essence* для *Conjure* подана на рис. 1.

```
maryna@LAPTOP-4LKFB075: ~$ cat example4z.essence
given n : int
given Width : int
letting g1 be domain matrix indexed by [int(1..n)] of int (0..999)
given a : matrix indexed by [int(1..n)] of int (0..999)
given b : matrix indexed by [int(1..n)] of int (0..999)
letting z be domain int (1..999)
letting I be domain int (1..n)
find x,y : g1

minimising max([x[i] + a[i] | i : I])
such that
forall i : int(1..n) .
forall j : int(i+1..n) .
  ((x[i] - x[j]) >= a[j])
  ∨ ((x[j] - x[i]) >= a[i])
  ∨ ((y[i] - y[j]) >= b[j])
  ∨ ((y[j] - y[i]) >= b[i])
such that forall i: int(1..n). y[i] + b[i] <= Width
find z1 : z
such that z1 = max([x[i]+a[i] | i:I])

maryna@LAPTOP-4LKFB075:~$ conjure solve -ac example4z.essence items0.param
```

Рисунок 1 – Модель основної задачі дослідження мовою *Essence*

Зазначена задача також була програмно реалізована як *WindowsFormsApplication* мовою *C#* у середовищі *Visual Studio 2019*.

На відміну від технології розв'язання комбінаторних оптимізаційних задач у *Conjure*, програма мовою *C#* містить явну реалізацію методу локального пошуку оптимізації по групах змінних. На основі досліджень проведено порівняльний аналіз точності здобутих результатів.

## References

1. Rossi, F., Beek, P.V., & Walsh, T. (2006). *Handbook of Constraint Programming*. Elsevier, 957 p.
2. Gurobi Optimization. Solve complex problems, fast. 16.08.2023. URL: <https://www.gurobi.com>
3. Route. Schedule. Plan. Assign. Pack. Solve. 16.08.2023. URL: <https://developers.google.com/optimization>
4. Frisch, A.M., Harvey, W., Jefferson, C.A., Martinez-Hernandez, B., & Miguel, I.J. (2008). ESSENCE: A constraint language for specifying combinatorial problems. *Constraints*. 13(3). 268–306.
5. Attieh, S., Dang, N., Jefferson, C., Miguel, I., & Nightingale, P. (2019). Athanor: high-level local search over abstract constraint specifications in Essence. In S. Kraus (Ed.). *Proceedings of the Twenty-Eighth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-19)*. P. 1056–1063.

**Шерстюк О.**

*Одеський національний морський університет*

**РОЛЬ ТРАНСФОРМАЦІЙНОГО ЛІДЕРСТВА  
В СТВОРЕННІ СТИМУЛЮЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА  
ДЛЯ РОЗВИТКУ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ТА КОЛЕКТИВНОГО МИСЛЕННЯ  
В SCRUM КОМАНДАХ**

*The study of the role of transformational leadership in creating a stimulating environment for the development of individual and collective thinking in Scrum teams highlighted the importance of this leadership approach in modern software development. Scrum, as an agile methodology, views development as an iterative process where collaboration and innovation play a defining role. In this context, the transformational leader proved to be an indispensable catalyst for the efficiency and success of Scrum teams.*

У сучасному світі розроблення програмного забезпечення є складним і творчим процесом, що вимагає постійного розвитку індивідуального й колективного мислення. Керівник *Scrum*-команди відіграє ключову роль у створенні стимулювального середовища, яке сприяє розвитку інноваційних ідей та забезпечує ефективну співпрацю між розробниками [1]. У цьому контексті трансформаційне лідерство стає невід'ємним складником успішної *Scrum*-команди, оскільки цей підхід забезпечує активні зміни, створює відкрите середовище для розвитку та співпраці.

Індивідуальне мислення може впливати на продуктивність розроблення програмного забезпечення. У *Scrum*-командах, де важлива комунікація, співпраця та здатність пристосовуватись, роль індивідуального мислення може бути досить значущою. Трансформаційне лідерство впливає на індивідуальне мислення членів команди розробників програмного забезпечення завдяки створенню сприятливого середовища, що спонукає до розвитку та підтримки особистого й професійного зростання учасників команди [2]. У табл. 1 показано, як трансформаційне лідерство впливає на індивідуальне мислення членів *Scrum*-команди.

Наведена таблиця ілюструє, як трансформаційне лідерство може стимулювати індивідуальне мислення, креативність та інновації, а також сприяти ефективному співробітництву та зростанню учасників команди розробників програмного забезпечення. Здатність трансформаційного лідера

відкривати простір для ініціатив і творчості в розробників створює стимулювальне середовище, де переважає індивідуальне мислення. Відчуття психологічної безпеки й довіра, які надає лідер, сприяє формуванню сміливості та впевненості у власних можливостях, що позитивно позначається на розвитку індивідуального мислення.

Таблиця 1 – Вплив трансформаційного лідерства на індивідуальне мислення учасників *Scrum*-команди

Аспекти впливу трансформаційного лідерства	Вплив на індивідуальне мислення учасників команди
віра в потенціал команди	підтримка розвитку впевненості у власних здібностях та відкриття сильних сторін
заохочення креативності та інновацій	стимулювання індивідуального мислення та впровадження новаторських ідей
стимулювання саморозвитку	підтримка освіти, навчання та професійного зростання
забезпечення взаємодії та співпраці	підтримка обміну ідей та спільного розв'язання проблем
приклад лідерства	стимулювання позитивних і етичних стандартів та сприяння взаємодії

Вплив колективного мислення на продуктивність розроблення програмного забезпечення є ключовим аспектом. Таке мислення визначає, як команда розуміє спільні цілі, злагоджено приймає рішення та виконує завдання [3]. У *Scrum* колективне мислення є важливою засадою для успішного розроблення програмного забезпечення [4].

Трансформаційне лідерство може суттєво впливати на колективне мислення членів *Scrum*-команди, адже воно сприяє зміні культури колективу та створенню спільних цілей і цінностей.

У табл. 2 відображено, як трансформаційне лідерство позначається на колективному мисленні членів команди.

Наведена таблиця ілюструє, як трансформаційне лідерство впливає на створення сприятливого колективного середовища та стимулює розвиток колективного мислення в *Scrum*-команді. Під впливом трансформаційного лідера команда зосереджується на спільних цілях, згуртованій роботі та розвитку свого потенціалу для досягнення успіху в *Agile*-проектах. Заохочуючи відкритий обмін ідеями, колективну відповідальність та взаємодопомогу, трансформаційний лідер сприяє ефективному прийняттю рішень та досягненню спільних цілей. Важливою характеристикою лідера є його здатність визначати спільний напрям розвитку та планувати шлях

для досягнення мети, що допомагає об'єднати команду та спрямовувати її енергію на здобуття кращих результатів.

Таблиця 2 – Вплив трансформаційного лідерства на колективне мислення учасників *Scrum*-команди

Аспекти впливу трансформаційного лідерства	Вплив на колективне мислення учасників команди
створення спільної візії	формування єдиної колективної уяви про цілі та спрямованість проєкту
створення емоційної згуртованості	посилення співпраці та довіри між учасниками команди
підтримка взаємодії та взаємозалежності	розвиток колективної відповідальності та взаємопідтримки
заохочення взаємного навчання	зростання загальної компетентності та обмін досвідом
стимулювання інновацій та креативності	розвиток колективного креативного потенціалу

Отже, роль трансформаційного лідерства у створенні стимулювального середовища для розвитку індивідуального й колективного мислення в *Scrum*-командах є ключовим чинником успішного розроблення програмного забезпечення. Здатність трансформаційного лідера надихати, сприяти творчості та співпраці робить його невід'ємною частиною ефективної та інноваційної команди, що досягає високих результатів у розробленні програмного забезпечення за допомогою гнучких методологій та активного впровадження ідей та ініціатив кожного учасника.

## Література

1. The Scrum Guide™. The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. URL: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf>
2. Bryant S. E. The role of transformational and transactional leadership in creating, sharing and exploiting organizational knowledge. *Journal of Leadership and Organizational Studies*. 2003. № 9 (4). P. 32–44.
3. Wegerif R., Fujita T., Doney J., Linares J.P., Richards S., Rhyn C. Developing and trialing a measure of group thinking. *Learning and Instruction*. 2017. Vol. 48. P. 4050.
4. Бушуєв С.Д., Бушуєв Д.А., Бушуєва В.Б., Бойко О.О. Agile трансформация на основі проєктів організаційного розвитку. *Вісник НТУ «ХПІ»*. Серія: стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами. 2020. № 1. С. 3–10.

**Павелко В., Підгорний М.**

*Черкаський державний технологічний університет*

## **УПРАВЛІННЯ СТАРТАПОМ РОЗРОБКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОМУНІКАЦІЇ З КЛІЄНТАМИ ДЛЯ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ**

*The paper explores the role of digital communication channels in the modern world, particularly in the context of the digital economy's development. It also underscores their significance for businesses and discusses optimization methods when designing such systems, including the weighted averaging of criteria as an effective tool for consolidating various criteria into one, simplifying the decision-making process. However, the article also highlights the need for dynamic determination of weight coefficients during interactions with clients, contributing to the creation of high-quality and personalized projects.*

У сучасному світі, де технологічний прогрес швидко змінює способи взаємодії та сприйняття інформації, цифрові канали комунікації стали невід'ємним складником успішної діяльності бізнесу. Вони відіграють роль моста між підприємствами та їх клієнтами, створюючи ефективний і зручний спосіб обміну інформацією, послугами та товарами. Зростання значущості цифрових каналів комунікації позначається не лише на мікрорівні окремих компаній, а й на макрорівні економіки країни загалом. Розвиток цифрової економіки стає важливою частиною стратегічних планів різноманітних країн, оскільки це сприяє зростанню продуктивності, залученню інвестицій, створенню нових робочих місць і підвищенню конкурентоспроможності на міжнародному ринку.

За визначенням бізнес-аналітика Дона Тапскота, цифровою є економіка, оснований на домінувальному застосуванні цифрових технологій [1]. Перехід до цифрової економіки має відбуватися методом упровадження цифрової інфраструктури в ті сфери, що мають потенціал до автоматизації рутинних процесів, зберігання та оброблення інформації, оптимізації споживчого досвіду й покращення взаємодії з клієнтами тощо. І саме цифровізація визначена одним із пріоритетних механізмів модернізації та розвитку економіки України [2]. Зростання конкурентоспроможності країни на міжнародному ринку та забезпечення її сталого розвитку нині неможливі без упровадження сучасних технологій і цифрових рішень у різні сфери господарської діяльності. Цифрова трансформація не лише сприяє ефективності та інновації економіки,

а й створює нові можливості для підвищення якості обслуговування клієнтів малого та середнього бізнесу.

У цьому контексті проектування та впровадження автоматизованих систем комунікації з клієнтами стає важливим складником стратегії підприємств малого й середнього бізнесу. Споживачі стають більш вимогливими та обізнаними, адже цифровий світ надає їм можливість оперативно отримувати інформацію та послуги. На практиці у процесі проектування таких систем і керування ними застосовується чимало критеріїв. У деяких ситуаціях їх вдається певним чином звести до одного критерію та повернутися до однокритеріальної оптимізації. Найпростіший спосіб такого зведення полягає в так званому зважуванні критеріїв. Якщо  $f_1(x), \dots, f_n(x)$  – цільові функції, що виражають значення використовуваних критеріїв, тоді для кожної з них, з відносною важливістю критеріїв, обирається позитивний ваговий коефіцієнт  $\lambda_i$ . Операція зважування критеріїв (цільових функцій)  $f_1(x), \dots, f_n(x)$  полягає в заміні їх єдиним критерієм (цільовою функцією)  $f(x) = \lambda_1 f_1(x) + \dots + \lambda_n f_n(x)$ .

Зазначимо, що за такого підходу зважування критеріїв, які задають припустиму ділянку критеріїв проектування автоматизованої системи комунікації, відбуваються, як правило, унаслідок послідовності рішень, обраних із дискретної множини ймовірних рішень, до того ж сама ця множина проектних рішень на початку процесу проектування зазвичай буває не цілком задана й поповнюється завдяки діалогу із замовником, що дає змогу досягти високої якості проекту, персоналізувати взаємодію та ефективно управляти великим обсягом інформації.

Отже, робота над розробленням гнучких і доступних цифрових каналів комунікації уможлиблює розроблення систем, які б надали змогу малому й середньому бізнесу, не залучаючи значної кількості ресурсів, автоматизувати процеси комунікації з клієнтами, що значно підвищить якість надання цих послуг і допоможе перевести вільні ресурси на розвиток інших напрямів оперативної діяльності підприємства.

## Література

1. Tapscott D. The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. McGraw-Hill, 1997. 342 p.

2. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації» від 17 січня 2018 р. № 67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80%D1%81>

**ЗБІРНИК ПРАЦЬ  
МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ  
В УПРАВЛІННІ  
ПРОЄКТАМИ ТА ПРОГРАМАМИ»**

Підп. до друку 06.10.2023. Формат 60x84 1/16. Спосіб друку – ризографія.  
Умов. друк. арк. 13,2. Тираж 300 прим. Ціна договірна.

Віддруковано в типографії ФОП Андреев К.В.  
61166, Харків, вул. Богомольця, 9, кв. 50.  
Свідоцтво про державну реєстрацію №24800170000045020 від 30.05.2003 р.  
ep.zakaz@gmail.com  
тел. 063-993-62-73