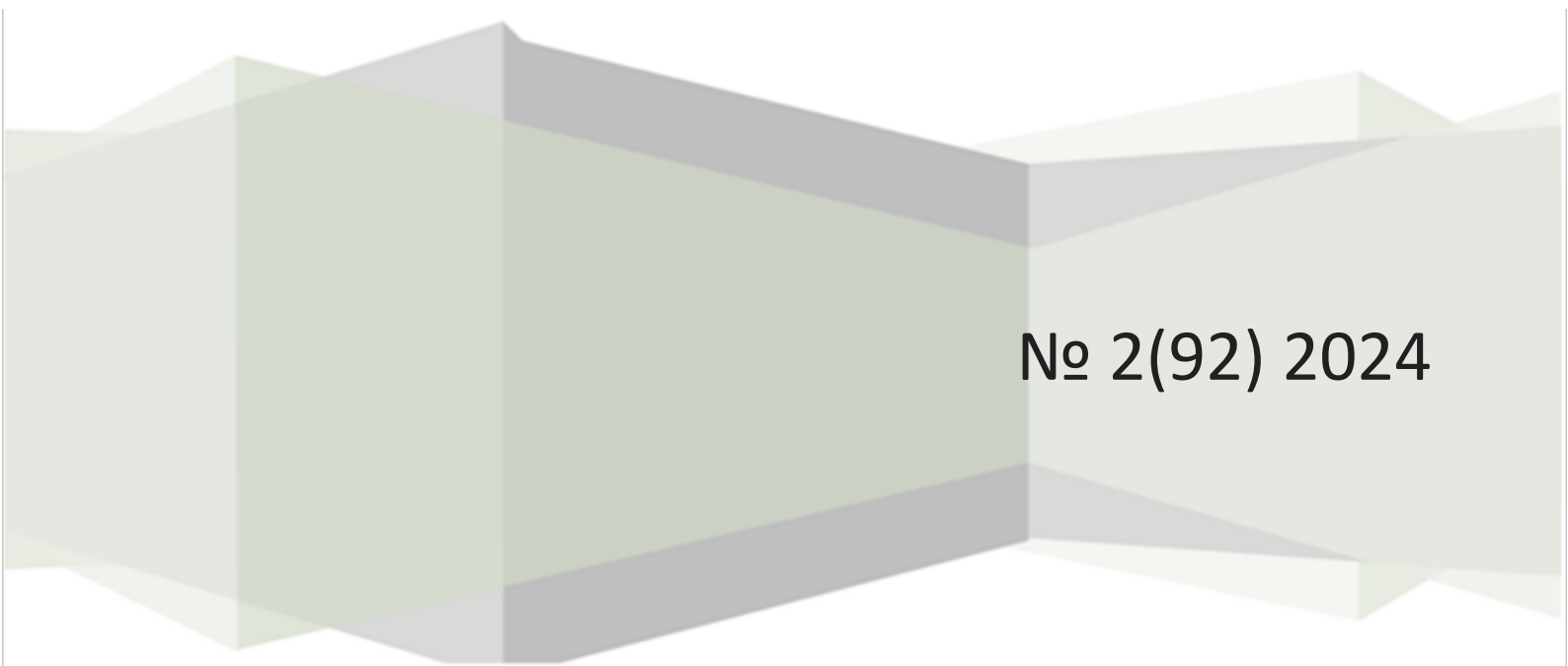


ISSN 1997-9347

Components of Scientific and Technological Progress

SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL



No 2(92) 2024

Paphos, Cyprus, 2024

Journal "Components
of Scientific and Technological
Progress"
is published 12 times a year

Founder
Development Fund for Science
and Culture
Scientific news of Cyprus LTD

The journal "Components of Scientific
and Technological Progress" is included
in the list of HAC leading peer-reviewed
scientific journals and publications
in which the main scientific results
of the dissertation for the degree
of doctor and candidate of sciences
should be published

Chief editor
Vyacheslav Tyutyunnik

Page planner:
Marina Karina

Copy editor:
Natalia Gunina

Director of public relations:
Ellada Karakasidou

Postal address:
1. In Cyprus:
8046 Atalanta court, 302
Paphos, Cyprus
2. In Russia:
13 Shpalernaya St,
St. Petersburg, Russia

Contact phone:
(+357)99-740-463
8(915)678-88-44

E-mail:
tmbprint@mail.ru

Subscription index of Agency
"Rospechat" No 70728
for periodicals.

Information about published
articles is regularly provided to
Russian Science Citation Index
(Contract No 124-04/2011R).

Website:
<http://moofrnk.com/>

Editorial opinion may be different
from the views of the authors.
Please, request the editors'
permission to reproduce
the content published in the journal.

ADVISORY COUNCIL

Tyutyunnik Vyacheslav Mikhailovich – Doctor of Technical
Sciences, Candidate of Chemical Sciences, Professor, Director of
Tambov branch of Moscow State University of Culture and Arts,
President of the International Information Center for Nobel Prize,
Academy of Natural Sciences, tel.: 8(4752)504600,
E-mail: vmt@tmb.ru, Tambov (Russia)

Bednarzhevsky Sergey Stanislavovich – Doctor of Technical
Sciences, Professor, Head of Department of Safety, Surgut State
University, laureate of State Prize in Science and Technology,
Academy of Natural Sciences and the International Energy Academy,
tel.: 8(3462)762812, E-mail: sbed@mail.ru, Russia

Voronkova Olga Vasilyevna – Doctor of Economics, Professor,
Academy of the Academy of Natural Sciences, tel.: 8(981)9720993,
E-mail: voronkova@tambov-konfcentr.ru, St. Petersburg (Russia)

Omar Larouk – PhD, Associate Professor, National School
of Information Science and Libraries University of Lyon,
tel.: +0472444374, E-mail: omar.larouk@enssib.fr, Lyon (France)

Wu Songjie – PhD in Economics, Shandong Normal University,
tel.: +86(130)21696101; E-mail: qdwucong@hotmail.com,
Shandong (China)

Du Kun – PhD in Economics, Associate Professor, Department of
Management and Agriculture, Institute of Cooperation of Qingdao
Agrarian University, tel.: 8(960)6671587,
E-mail: tambovdu@hotmail.com, Qingdao (China)

Andreas Kyriakos Georgiou – Lecturer in Accounting, Department of
Business, Accounting & Finance, Frederick University,
tel.: (00357) 99459477 E-mail: bus.akg@frederick.ac.cy, Limassol
(Cyprus)

Petia Tanova – Associate Professor in Economics, Vice-Dean of
School of Business and Law, Frederick University,
tel.: (00357)96490221, E-mail: ptanova@gmail.com, Limassol
(Cyprus)

Sanjay Yadav – Doctor of Philology, Doctor of Political Sciences,
Head of Department of English, Chairman St. Palus College Science,
tel.: 8(964)1304135, Patna, Bihar (India)

Levanova Elena Alexandrovna – Doctor of Education, Professor,
Department of Social Pedagogy and Psychology, Dean of the Faculty
of retraining for Applied Psychology, Dean of the Faculty of Pedagogy

and Psychology of the Moscow Social and Pedagogical Institute; tel.: 8(495)6074186, 8(495)6074513; E-mail: dekanmospi@mail.ru, Moscow (Russia)

Petrenko Sergey Vladimirovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of Mathematical Methods in Economics, Lipetsk State Pedagogical University, tel.: 8(4742)328436, 8(4742)221983, E-mail: viola@lipetsk.ru, viola349650@yandex.ru, Lipetsk (Russia)

Tarando Elena Evgenievna – Doctor of Economics, Professor of the Department of Economic Sociology, St. Petersburg State University, tel.: 8(812)2749706, E-mail: elena.tarando@mail.ru, St. Petersburg (Russia)

Veress József – PhD, Researcher in Information Systems Department, Business School of Corvinus University, tel.: 36 303206350, 36 1 482 742; E-mail: jozsef.veress@uni-corvinus.hu, Budapest (Hungary)

Kochetkova Alexandra Igorevna – Doctor of Philosophy and Cultural Studies (degree in organizational development and organizational behavior), PhD, Professor, Department of General and Strategic Management Institute of Business Administration of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, E-mail: dak6966@gmail.com, Moscow (Russia)

Bolshakov Sergey Nikolaevich – Doctor of Political Sciences, Doctor of Economics, Vice-Rector for Academic Affairs, Professor, Syktyvkar State University named after Pitirim Sorokin, tel.: 8(921)6334832, E-mail: snbolshakov@mail.ru, Syktyvkar (Russia)

Gocłowska-Bolek Joanna – Center for Political Analysis, University of Warsaw, tel. 48691445777, E-mail: j.gocłowska-bolek@uw.edu.pl, Warsaw (Poland)

Karakasidou Ellada – A&G, Kotanides LTD, Logistic, tel.: +99346270, E-mail: espavoellada9@gmail.com, Paphos (Cyprus)

Artyukh Angelika Alexandrovna – Doctor of Art History, Professor of the Department of Dramatic and Cinema Studies, St. Petersburg State University of Cinema and Television; tel.: +7(911)9250031; E-mail: s-melnikova@list.ru, St. Petersburg (Russia)

Melnikova Svetlana Ivanovna – Doctor of Art History, Professor, Head of the Department of Dramatic Art and Cinema Studies at the Screen Arts Institute of St. Petersburg State University of Cinema and Television; tel.: +7(911)9250031; E-mail: s-melnikova@list.ru, St. Petersburg (Russia)

Marijan Cingula – Tenured Professor, University of Zagreb, Faculty of Economics and Business, tel.: +385(95)1998925, E-mail: mcingula@efzg.hr, Zagreb (Croatia)

Pukharenko Yury Vladimirovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Building Materials Technology and Metrology at St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Corresponding Member of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences; tel.: +7(921)3245908; E-mail: tsik@spbgasu.ru, St. Petersburg (Russia)

Przygoda Mirosław – Dr. hab., Head of Institute of Economic Analysis and Planning, Department of Management, University of Warsaw, tel.: 225534167, E-mail: mirosławprzygoda@wp.pl, Warsaw (Poland)

Recker Nicholas – PhD, Associate Professor, Metropolitan State University of Denver, tel.: 3035563167, E-mail: nrecker@msudenver.edu, Denver (USA)

Содержание

Строительные конструкции, здания и сооружения

Kazarinov Yu.I. The Stress State of a Plate with Two Holes Under the Action of an Axial Tensile Load.....	7
--	---

Технология и организация строительства

Amar Alhamd Mohammed Yasser Designing the Operation of an Excavator When Clearing Completely Destroyed Buildings.....	13
--	----

Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства

Звягинцев В.В., Черепанов А.М., Звягинцева О.Ю. Исследование электромагнитного излучения сотовых телефонов.....	24
--	----

Управление жизненным циклом объектов строительства

Лapidус А.А., Локтев В.А. Системный анализ влияния процесса инженерных изысканий при совершенствовании процесса управления жизненным циклом объектов социальной инфраструктуры	28
Lapidus A.A., Yan Jingjing, He Hoiling Factors Affecting Construction Control of High-Rise Buildings	35

Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

Нежданов Е.В., Ерохин В.А., Кисляков А.А., Минец Д.В. Актуальные аспекты педагогического дизайна цифрового образовательного контента для обучения граждан разработке, производству и эксплуатации беспилотных авиационных систем.....	39
Нежданов Е.В., Ильиных Е.В., Кабиров Р.Ю. Об актуальных компетенциях педагогов программ обучения по разработке, производству и эксплуатации беспилотных авиационных систем с использованием современного цифрового образовательного контента	48
Суpова Н.Ю., Дыбова Н.Ю., Чибисова А.В., Разгулова М.В. Экспертная оценка дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС: методология и инструментарий.....	55
Суpова Н.Ю., Мишина Н.Ю., Рябых Е.Н., Головина В.А. Возможности автоматиза-	

ции процесса экспертизы дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС 64

Сурова Н.Ю., Соловьева Ю.А., Ганеев А.Р. Параметры экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения кадров для разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем 71

Математические, статистические и инструментальные методы экономики

Шаяхмедов Р.И. Переход к эгалитарному обществу и приемы инновационного консалтинга 80

Менеджмент

Воронкова О.В., Власова А.О. Влияние экономического роста на социальную политику общества 90

Климов А.С., Воронкова О.В. Анализ и перспективы развития туризма в Арктической зоне РФ 97

Contents

Civil Structures, Buildings and Related Structures

Казаринов Ю.И. Напряженное состояние пластины с двумя отверстиями под действием осевой растягивающей нагрузки..... 7

Construction Technology and Management

Алхамд Амар Мохаммед Ясер Проектирование работы экскаватора при расчистке полностью разрушенных зданий 13

Environmental Safety of Construction and Urban Economy

Zvyagintsev V.V., Cherepanov A.M., Zvyagintseva O.Yu. Study of Electromagnetic Radiation from Cell Phones..... 24

Life Cycle Management of Construction Objects

Lapidus A.A., Loktev V.A. Systematic Analysis of the Impact of the Engineering Survey

Process When Improving the Process of Managing the Life Cycle of Social Infrastructure Objects	28
Лапидус А.А., Янь Цзинцзин, Хэ Хойлин Факторы, влияющие на строительный контроль высотных зданий.....	35

Methods and Devices for Monitoring and Diagnosing Materials, Products, Substances and the Natural Environment

Nezhdanov E.V., Erokhin V.A., Kislyakov A.A., Minets D.V. Relevant Aspects of Pedagogic Design of Digital Educational Content to Teach the Citizens the Development, Productions and Operation of Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS).....	39
Nezhdanov E.V., Ilinykh E.V., Kabirov R.Yu. About Up-To-Date Competences of Educators Teaching Development, Productions and Operation of Remotely Piloted Aircraft Systems with Application of Modern Digital Educational Content.....	48
Surova N.Yu., Dybova N.Yu., Chibisova A.V., Razgulova M.V. Expert Evaluation of Additional Professional Programs and Professional Personnel Training Programs for Development, Productions and Operation of Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS): Methodology and Tools.....	55
Surova N.Yu., Mishina N.Yu., Ryabykh E.N., Golovina V.A. Opportunities to Automate the Process of Examination of Additional Professional Programs and Professional Personnel Training Programs for Development, Production and Operation of Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)	64
Surova N.Yu., Solovyeva Yu.A., Ganeev A.R. Specifications of the Expert Evaluation of Additional Professional Programs and Professional Personnel Training Programs for Development, Production and Operation of Remotely Piloted Aircraft Systems	71

Mathematical, Statistical and Instrumental Methods of Economics

Shayakhmedov R.I. Transition to an Egalitarian Society and Techniques Innovative Consulting	80
--	----

Management

Voronkova O.V., Vlasova A.O. The Relationship of the Economy with Society	90
Klimov A.S., Voronkova O.V. Analysis and Prospects of Tourism Development in the Arctic Zone of the Russian Federation.....	97

UDC 539.375

The Stress State of a Plate with Two Holes Under the Action of an Axial Tensile Load

Yu.I. Kazarinov

*Tyumen Industrial University,
Tyumen (Russia)*

Key words and phrases: algebraic equations; holes; numerical method; plate; singular solution; stress state; superposition.

Abstract. The purpose of the study is to use a numerical method for determining the stress state of plates with two holes. The research approach is based on the development of the superposition method of singular solutions. The study objective is to solve a practical problem of determining the stress concentration coefficients in a plate with two holes of the same diameter. The study uses the numerical method of elasticity theory in the form of a superposition of four special solutions. Contour integrals are replaced by their approximate values, such as the Gauss quadrature formula when solving the problem. Equating to zero the expression in variations of unknown constants (the principle of minimum potential strain energy), we have obtained a system of linear algebraic equations 4MN of unknown distribution densities. After determining the constants, the stress-strain state of the plate with holes was determined using known formulas.

Introduction

A numerical method is proposed for determining stresses in a plate weakened by two circular holes. The approach used to solve the problem posed is close to the method of expansions in non-orthogonal functions [2] and is a development of the method of superposition of singular solutions.

Drawing up a System of Algebraic Equations to Determine the Stress State in a Plate with Two Holes

A system of 4MN linear algebraic equations

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \omega_j \sum_{k=1}^4 \Phi_{ij}^{(k)} \sum_{i=1}^N \int_{S_i} \bar{n}_i \cdot \partial(\bar{U}_{ij}^{(k)}) \cdot \delta \bar{U}_{\alpha\beta}^{(\gamma)} dS_i = \sum_{i=1}^N \int_{S_i} \bar{n}_i \cdot \partial(\bar{U}_{ij}^{(k)}) \cdot \delta \bar{U}_{\alpha\beta}^{(\gamma)} dS_i \quad (1)$$

was obtained in [2] to determine the stress state in a plate with several holes. In formula (1) ω_j

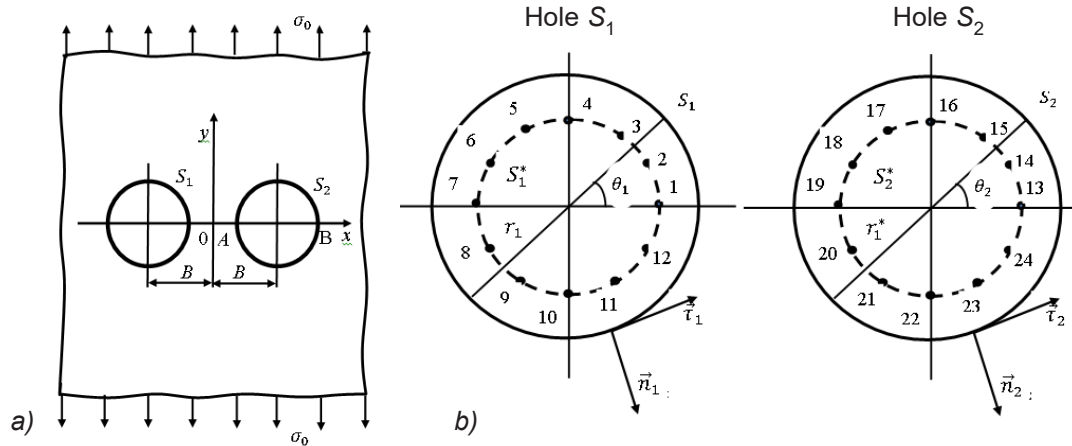


Fig. 1. Location of fictitious loads in the plate

are weighting coefficients; $\Phi_{ij}^{(k)} = \Phi^{(k)}(a_{ij}, c_{ij})$ are the values of distribution densities at nodal points $(a_{ij}, c_{ij}) \in S_i^*$; vectors $\vec{U}_{\alpha\beta}^{(\gamma)}$ satisfy the equilibrium equation; $\vec{U}^{(k)}(x, y) = \vec{U}^{(k)}(x - a_{ij}, y - c_{ij})$; S_i ($i = 1, 2$) are contours of holes.

As an illustration, we consider the application of the proposed numerical method to the calculation of the stress state in a plate with two holes. Then we compare the results obtained with the known solution of one problem in the theory of elasticity [3].

We consider a plate weakened by two identical non-intersecting holes of radius r , the centers of which lie on the Ox axis at points O_1 and O_2 at a distance of $2(r + B)$ from each other (Fig. 1). Axial tensile stress $\sigma_0 = \text{const}$ acts in the direction of the Oy axis.

We denote the contours of the holes by S_1 and S_2 , and their radii by r_1 and r_2 . For each of the holes, we introduce our own local Cartesian (x_i, y_i) ($i = 1, 2$) and polar (r_i, θ_i) coordinate systems with centers at points O_i so that the x_i axis directed along the Ox axis. We will bypass the contours S_1 and S_2 counterclockwise. In this case, the corresponding unit normals and tangents at the points of these contours will be directed along the corresponding unit vectors of local polar coordinate systems, i.e. \vec{n}_i will coincide with \vec{e}_{r_i} and directed into the plate, and $\vec{\tau}_i$ will coincide with \vec{e}_{θ_i} and directed towards increasing angles θ_i . Let us also denote by $2B$ the distance between the centers of the holes. The relationship between local polar coordinates (r, θ) and Cartesian coordinates (x, y) are expressed by the formulas:

$$S_i \begin{cases} x = r_i \cdot \cos \theta_i - B, \\ y = r_i \cdot \sin \theta_i, \end{cases} \quad (2)$$

$i = 1, 2.$

The displacement vector \vec{U} of the points of the plate, which arises during tension, satisfies the equilibrium equation (3) in region V in the absence of mass force \vec{K} :

$$\nabla^2 \vec{U} + \frac{1+\nu}{1-\nu} \nabla \nabla \cdot \vec{U} + \vec{K} = 0. \quad (3)$$

It is required to determine the stress-strain state of a plate with stress-free holes under boundary conditions $\vec{n}_i \hat{\nu} = 0$ on $S_{1,2}$ or in coordinate form $\sigma_{r_i r_i} = 0, \sigma_{r_i \theta_i} = 0$, on $S_{1,2}$.

Representation of the Displacement Vector and Algorithm for Finding Fictitious Loads

We will look for the desired vector of displacements of the points of the plate in the form of a superposition of solutions corresponding to a concentrated force parallel to the Oy axis, a concentrated force parallel to the Ox axis, the center of dilatation and the center of rotation, distributed with unknown densities $\Phi_n^{(i)}$ ($i = 1, 2, 3, 4$) along the contours S_1^* and S_2^* lying completely inside two holes in the plate and representing circles with centers at points O_j and radii (Fig. 1b):

$$\bar{U} = \frac{1+\nu}{E} \sum_{m=1}^2 \int_{S_m^*} \left[\Phi^{(1)}(f \cdot \vec{i} + g \cdot \vec{j}) + \Phi^{(2)}(g \cdot \vec{i} + e \cdot \vec{j}) + \Phi^{(3)}(d \cdot \vec{i} + p \cdot \vec{j}) + \Phi^{(4)}(-p \cdot \vec{i} + d \cdot \vec{j}) \right] dS^*, \quad (4)$$

where $f = f(x, y; a, c), \dots, p = p(x, y; a, c)$ are functions that determine U_x and U_y from the mass forces applied at the point (a, c) , intensity $-4\pi/(1 + \nu)$ directed along the Ox and Oy axes, respectively [2]:

$$\begin{aligned} f &= \frac{3-\nu}{1-\nu} \ln R - \frac{(x-a)^2}{R^2}, & g &= -\frac{(x-a)(y-c)}{R^2}, & d &= \frac{(x-a)}{R^2}, \\ e &= \frac{3-\nu}{1-\nu} \ln R - \frac{(y-a)^2}{R^2}, & p &= \frac{(y-c)}{R^2}. \end{aligned} \quad (5)$$

Moving from continuous to discrete distribution of fictitious loads for the desired displacement vector, we will have the idea

$$\begin{aligned} U_x &= \frac{1+\nu}{E} \sum_{n=1}^N \left[\Phi_n^{(1)} f_n + \Phi_n^{(2)} g_n + \Phi_n^{(3)} d_n + \Phi_n^{(4)} p_n \right], \\ U_y &= \frac{1+\nu}{E} \sum_{n=1}^N \left[\Phi_n^{(1)} g_n + \Phi_n^{(2)} e_n + \Phi_n^{(3)} p_n + \Phi_n^{(4)} d_n \right], \end{aligned} \quad (6)$$

where f_n, \dots, p_n are determined by formulas (5) with $a = a_n, c = c_n$; (a_n, c_n) are points of application of fictitious loads, and points (a_n, c_n) lie: on a circle S_1^* , if $n \leq N_1$; on the circle S_2^* if $N_1 < n \leq N_2$. In this case, N is the total number of points of application of fictitious loads and their continuous numbering is preserved when moving from contour to contour from S_1^* to S_2^* . The displacement vector presented in this way satisfies the equilibrium equation (3) everywhere in the region V and for its complete determination it remains to find the unknown constants $\Phi_n^{(i)}$ ($i = 1, 2, 3, 4$; $n = 1, 2, 3, 4$) are the density values at points (a_n, c_n) from the boundary condition (2).

The components of the stress tensor will be determined by the formulas [2]:

$$\begin{aligned} \sigma_{xx} &= \sum_{n=1}^N \left[\Phi_n^{(1)} A_n + \Phi_n^{(2)} E_n + \Phi_n^{(3)} I_n + \Phi_n^{(4)} P_n \right], \\ \sigma_{yy} &= \sum_{n=1}^N \left[\Phi_n^{(1)} B_n + \Phi_n^{(2)} F_n + \Phi_n^{(3)} J_n + \Phi_n^{(4)} Q_n \right], \\ \sigma_{xy} &= \sum_{n=1}^N \left[\Phi_n^{(1)} C_n + \Phi_n^{(2)} G_n + \Phi_n^{(3)} R_n + \Phi_n^{(4)} L_n \right], \end{aligned} \quad (7)$$

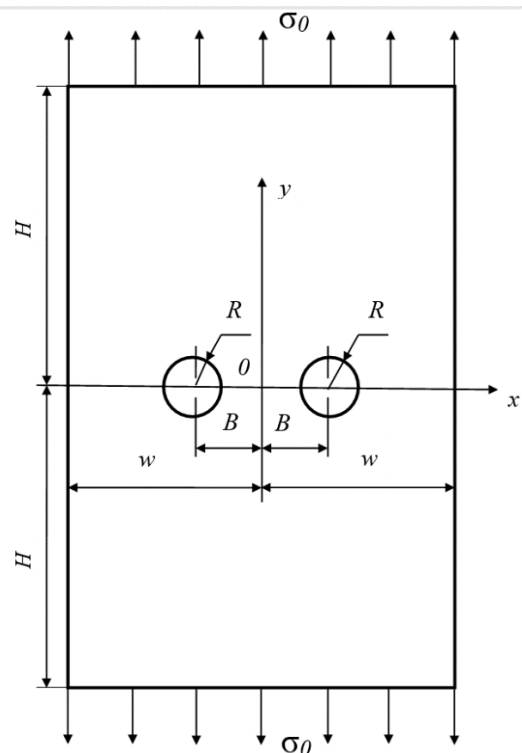


Fig. 2. Plate of finite width with 2 holes

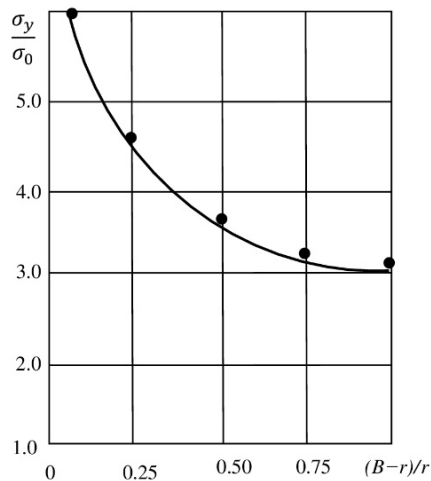


Fig. 3. Dependence of stress concentration at points A and A* on the ratio (B - r)/r

where A_n, \dots, I_n are determined by formulas [2] with $a = a_n, c = c_n$.

$$\begin{aligned}
 A &= (x - a)[R_{12} + R_{14}]; & B &= (x - a)[-R_{12} + R_{24}]; \\
 C &= (y - a)[-R_{12} + R_{14}]; & E &= (y - a)[-R_{12} + R_{24}]; \\
 F &= (y - a)[R_{12} + R_{24}]; & G &= (x - a)[R_{12} + R_{24}]; \\
 I &= \frac{(y - c)^2 - (x - a)^2}{R^4}; & P &= \frac{2(x - a)(y - c)}{R^4},
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

where $R = |\vec{R}| = \sqrt{(x - a)^2 + (y - c)^2}$, $R_{12} = \frac{1 - \nu}{1 + \nu} \cdot \frac{1}{R^2}$, $R_{14} = \frac{2(x - a)^2}{R^4}$, $R_{14} = \frac{2(y - a)^2}{R^4}$.

Substituting the expression for the components of displacement vectors (4–5) and stress tensors [2] into relation (3):

$$\begin{cases}
 \sigma_{rr} = \sigma_{xx} \cos^2 \theta + \sigma_{yy} \sin^2 \theta + 2\sigma_{xy} \sin \theta \cdot \cos \theta \\
 \sigma_{r\theta} = (\sigma_{yy} - \sigma_{xx}) \sin \theta \cdot \cos \theta + \sigma_{xy} (\cos^2 \theta - \sin^2 \theta) \\
 \sigma_{\theta\theta} = \sigma_{xx} \sin^2 \theta + \sigma_{yy} \cos^2 \theta - 2\sigma_{xy} \sin \theta \cdot \cos \theta.
 \end{cases}
 \tag{9}$$

We obtain a system of linear algebraic equations (1) to determine 4MN unknowns $\Phi_n^{(i)}$. After determining the constants $\Phi_n^{(i)}$, the stress-strain state of the plate with holes is determined by formulas (7).

Determination of Stress Concentration Coefficients in a Plate with Two Holes

We consider a plate of finite width with a number of holes, the centers of which lie on the same straight line (Fig. 3).

The location of the holes is symmetrical to the midline of the plate. Perpendicular to the straight line connecting the centers of the holes, uniformly distributed tensile stresses act at a sufficient distance from the cutouts.

In Fig. 3 presents the results of calculating the ratio σ_{yy}/σ_0 for various $(B - r)/r$ ($\nu = 0.32$) at points A and A^* . The solid line corresponds to data from [3], the points (●) were found using the proposed method. The error of the developed method is no more than 0.6 %. In this case, the contours $S_{1,2}^*$ are circles of radius $r^* = 0.8r$, concentric with respect to the contours of the holes, along each of which 24 nodal points ($a_{i,j}, c_{i,j}$) are located evenly along the arc of the circle ($i = 1, 2; j = 1, 2, \dots, 24$).

Conclusions

The numerical method is proposed to determine the stress state of plates with two holes. The approach is a development of the method of superposition of singular solutions. The proposed method makes it possible to determine the stress state of plates with holes of various shapes, with the exception of rectangular holes. The problem of determining the stress concentration coefficients in a plate with two holes of the same diameter at different distances from each other has been solved.

References

1. Kazarinov, Yu.I. Factors Affecting the Operational Reliability of Main Pipelines during the Transportation of Gas and Oil / Yu.I. Kazarinov // Components of Scientific and Technological Progress. – 2021. – No. 12(66). – P. 6–9.
2. Овсянников, А.С. Метод суперпозиции сингулярных решений в осесимметричных задачах теории упругости : монография / А.С. Овсянников, В.А. Стариков; отв. ред. Ю.Н. Подильчук. – Киев : Научная мысль, 1989. – 89 с.
3. Савин, Г.Н. Распределение напряжений около отверстий / Г.Н. Савин. – Киев : Научная мысль, 1968. – 887 с.

References

2. Ovsyannikov, A.S. Metod superpozitsii singulyarnykh reshenij v osesimmetrichnykh zadachakh teorii uprugosti : monografiya / A.S. Ovsyannikov, V.A. Starikov; отв. red. YU.N. Podilchuk. – Kiev : Nauchnaya mysl, 1989. – 89 s.
3. Savin, G.N. Raspredelenie napryazhenij okolo otverstij / G.N. Savin. – Kiev : Nauchnaya mysl, 1968. – 887 s.

Напряженное состояние пластины с двумя отверстиями под действием осевой растягивающей нагрузки

Ю.И. Казаринов

*ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,
г. Тюмень (Россия)*

Ключевые слова и фразы: алгебраические уравнения; напряженное состояние; отверстия; пластина; сингулярное решение; суперпозиция; численный метод.

Аннотация. Целью работы является применение численного метода для определения напряженного состояния пластин с двумя отверстиями. Данный подход основан на развитии метода суперпозиции сингулярных решений. Задача исследования – решение практической задачи по определению коэффициентов концентрации напряжений в пластине с двумя отверстиями одинакового диаметра. В исследовании применен численный метод теории упругости в виде суперпозиции четырех особых решений. Контурные интегралы заменяются их приближенными значениями, например, по квадратурной формуле Гаусса при решении задачи. Приравнявая нулю выражение в вариациях неизвестных констант (принцип минимума потенциальной энергии деформации), получили систему линейных алгебраических уравнений $4MN$ неизвестных плотностей распределения. После определения констант по известным формулам нашли напряженно-деформированное состояние пластины с отверстиями.

© Yu.I. Kazarinov, 2024

UDK 69

Designing the Operation of an Excavator When Clearing Completely Destroyed Buildings

Amar Alhamd Mohammed Yasser

*Moscow State University of Civil Engineering,
Moscow (Russia)*

Key words and phrases: destroyed building; hydraulic excavator; digital model; excavator face; excavator handle.

Abstract. In many countries, it is necessary to get rid of traces of damaged buildings as soon as possible, as they cause significant damage. The purpose of the work is to demonstrate the principles of designing an excavator face when completely clearing destroyed buildings using a digital model. Software processes were used by developing a program to measure the volume of construction waste and the time periods required for the excavator to level and clean the destroyed buildings. These plans should cover all aspects of the construction process and can be designed for daily, weekly or monthly time intervals. The strategic plan for the removal of construction waste helps to accelerate the completion of new projects, clean up destroyed buildings, and try to use them as quickly as possible. The results of the study demonstrated that the volume of construction waste and the time required to operate the excavator can be reduced by 18–20 %, which confirms the reliability of using this program in this process. Despite the fact that the company under study has currently developed a system based on the building information model, its task is to choose a plan that provides comprehensive cost and time management to get rid of the consequences of destroyed buildings, the number of participants who coordinate the process as a whole, remains. The organization of the process of removing construction debris is still unclear, several schemes are needed.

Introduction

The relevance of the study lies in the fact that in world practice, the territory is often completely leveled and cleaned of the remains of destroyed buildings using hydraulic excavators.

Designing the face (work part) of an excavator for the purpose of use when leveling and cleaning completely destroyed buildings, for example, in the Syrian Arab Republic, requires taking into account the specifics of this specific task.

The general methodology for creating a digital model for such an excavator is presented below:

1. Definition of goals and requirements.
 - Defining the specific goals of excavator: speed, accuracy, safety, etc.
 - Specify the maximum dimensions and weight of the materials to be processed.
 - Analyze the features of destroyed buildings and the possible presence of hazardous materials.
2. Using CAD software. Using professional CAD software to create a digital excavator model, for example, AutoCAD, SolidWorks or Fusion 360.
3. Security systems.
 - Built-in sensors to detect obstacles or the presence of people in the work area.
 - Protective measures for the operator, such as reinforced cabins and safety devices.
 - Stop work due to emergency circumstances.
4. Management and control.
 - Developing an intuitive control interface for the excavator operator.
 - Consideration using joysticks or touch screens.
 - Implementation automation capabilities for more precise work.
5. Simulation and testing.
 - Using simulation software to test the performance of model under various conditions.
 - Conduct virtual strength tests.
 - Simulation of excavator behavior in various destruction scenarios.
6. Visualization.
 - Creation realistic 3D images and animations to visualize the operation of the excavator.
 - These visual materials can be useful for presentations and marketing purposes.
7. Prototyping and production.
 - Using a digital model as a drawing to produce a physical version of the excavator.
 - Collaborate with engineers and manufacturers to create a real machine.

It is important to take into account that this design is associated with special conditions, such as hazardous materials and unstable structures. Compliance with safety and regulatory standards should be a priority at every design stage.

In addition, collaboration with destruction and safety experts will be critical to the successful implementation of project.

The hydraulic excavator is one of the most widely used machines in mechanical engineering, and scientists pay close attention to the dynamic characteristics of its working device.

In previous studies [1; 2], dynamic analysis of tools based on virtual prototyping techniques was one of the important spots of the study. For example, Peng et al. [3] Comparison of time-varying curves and analysis of excavator tools in a rigid and flexible coupling model.

Liu et al. [4] took the calculated bucket drilling resistance as the external load of the working device and analyze the distribution of forces and dynamic pressure at each connection point of the crane based on a rigid elastic coupling model.

S.S. Amalenik et al. [5] proved that the main purpose of transportation is to ensure the loading, unloading and transportation of all necessary quantities of raw materials from the place of extraction to the place of their further processing in the required amount, the amount is paid on time and with minimal costs [6].

The authors also presented several studies in the related research area, for example, modeling of technological processes [7], transportation, loading and unloading [8; 9], logistics, economics, etc. The authors use and present different genres, mathematical, graphical, simulation,

heuristic, mathematical models and diagrams, etc.

They are presented by the authors, for example, Sadirova and Bender (mathematical and graphical models of the loading and unloading of mining products in a quarry) [10], given the differential equation of motion of a hydraulic excavator in the form of the Kane equation. Wang et al. [11] used a conditional function to describe the elastic deformation of the working device and create a nonlinear dynamic equation of the rigid elastic coupling of the working device system. Xiao et al. [12] and Cao et al. [13] modeled hinge point strength and stresses in a fixed position based on a hypothetical excavator model.

Comparing the simulation results with theoretical values, the correctness and validity of the model is checked [14]. Using the method of conditional reduction of the elasticity of the crane and rod, calculate the dynamic pressure of the working device and the load of the hydraulic cylinder based on the model of the rigidly elastic coupling of the excavator as a study [16; 15].

When clearing and leveling completely destroyed buildings using a digital model, must rely on proper planning, monitoring progress, and troubleshooting complex, ever-changing faults in that building to complete these building dismantling steps.

Effective remote tracking, collaboration and coordination of multiple disparate resources in field operations are essential for an effective construction management system. Work planning requires a significant level of experience and interaction with people when applying an adaptive decision-making process through constant monitoring of the progress of the work.

As for cost, a new approach to tracking the exact position of the excavator bucket tip can be used to plan the working route of an excavator manipulator in order to reduce travel time and cycle based on drilling performance per working cycle (mainly depends on the bucket capacity).

Thus, the goal is to save time, effort and costs, problems are solved before they occur and the safety of construction and workers is ensured. Work planning requires a significant level of knowledge and human interaction when applying an adaptive manufacturing solution to monitoring ongoing work progress autonomous machines can also be deployed to access the territory, dangerous, toxic for a human.

Excavator automation helps increase drilling productivity. Therefore, numerous recent research efforts are visible to accurately measure and control the position and position of hydraulic machines using real-time sensor data to provide a simple solution by visualizing the operation of the equipment [17; 18].

Methods and methodology

A typical backhoe loader can be divided into the main points.

Four solid components. These components are:

- a platform: the base or structure of the excavator, providing stability and mobility;
- an arrow: a large lever-like element that protrudes outward and upward from the platform, it is used for access and digging;
- a stick (or a bucket for a bucket): a part attached to the end of the boom that holds a bucket or other attachments;
- a bucket: a tool attached to a stick used for digging, scooping, loading materials.

The direction and magnitude of drilling resistance: When an excavator is used for digging or drilling in the ground, it encounters resistance from the drilled material, the direction and magnitude of this resistance depend on the type of soil or material, its density and other factors.

Excavator operators need to calculate this resistance to ensure efficient and safe drilling. Time spent during drilling: Time spent during the drilling process can refer to how long it takes to

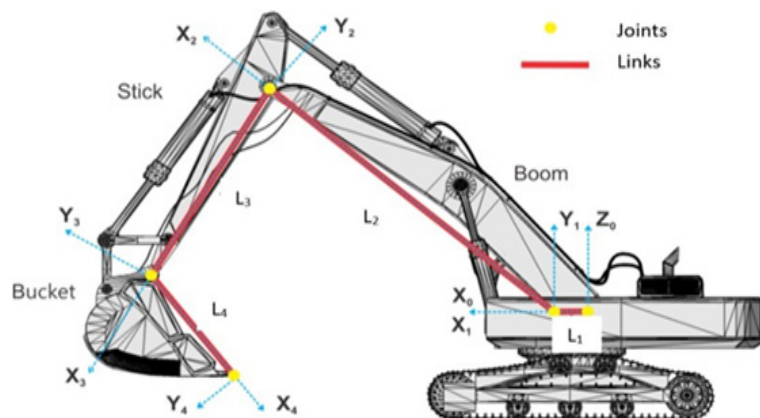


Fig. 1. Joint angle, length, offset, and twist of the link [21]

complete a drilling or drilling task. This may vary depending on factors such as the depth of the excavation or trench, the type of material being excavated, and the speed and efficiency of the excavator. These factors are crucial in carrying out construction work, excavation and transportation of construction waste, as shown in Fig. 1.

Here is a simplified overview of excavator mobility.

Rotation around a vertical axis: Excavators are usually mounted on a turntable or platform, which allows them to rotate around a vertical axis. This rotation is often controlled by the operator, in order to position the excavator in the right direction, it is necessary to maneuver the excavator and get to different sections without moving the entire machine. This movement is used to adjust the height of a drilling or loading tool such as a bucket or jackhammer, allowing the operator to reach various depths. **Moving the lever (plunger handle) (in and out):** A lever, also known as a plunger handle, is attached to the end of the boom and can move in and out. This movement pushes or pulls the drilling tool (bucket) away from or near the machine, allowing the operator to control the reach or distance from the driller to the drilling point.

Bucket movement (attachments): A bucket or other accessories located at the end of the stick are responsible for digging, placing in chambers and carrying materials. The bucket can be tilted or rotated to adjust the direction of the tool for efficient drilling and material handling.

Rotation (bucket rotation): Some excavators have a function that allows the bucket or attachments to rotate while being attached to the end of the handle. This rotation is used to accurately position the nozzle when drilling or unloading materials.

Hydraulic systems: Excavators rely on hydraulic systems to control these movements. Hydraulic cylinders and valves are used to extend and retract the boom, manipulator and bucket, as well as to control rotation and other functions. The operator uses hydraulic controls in the cabin to handle these movements, point of view, these are the main movements of the excavator engine. These movements allow operators to perform a wide range of tasks, including digging trenches, digging foundations, loading trucks and more. Keep in mind that modern excavators often have advanced functions and additional controls to increase efficiency and accuracy in various applications.

These parameters are:

- *Link length (A):* the distance between the Z axes of adjacent frames along the common normal, measured along the X axis of the previous frame.
- *Correlation offset (d):* The distance between objects (or projections of objects) of adjacent

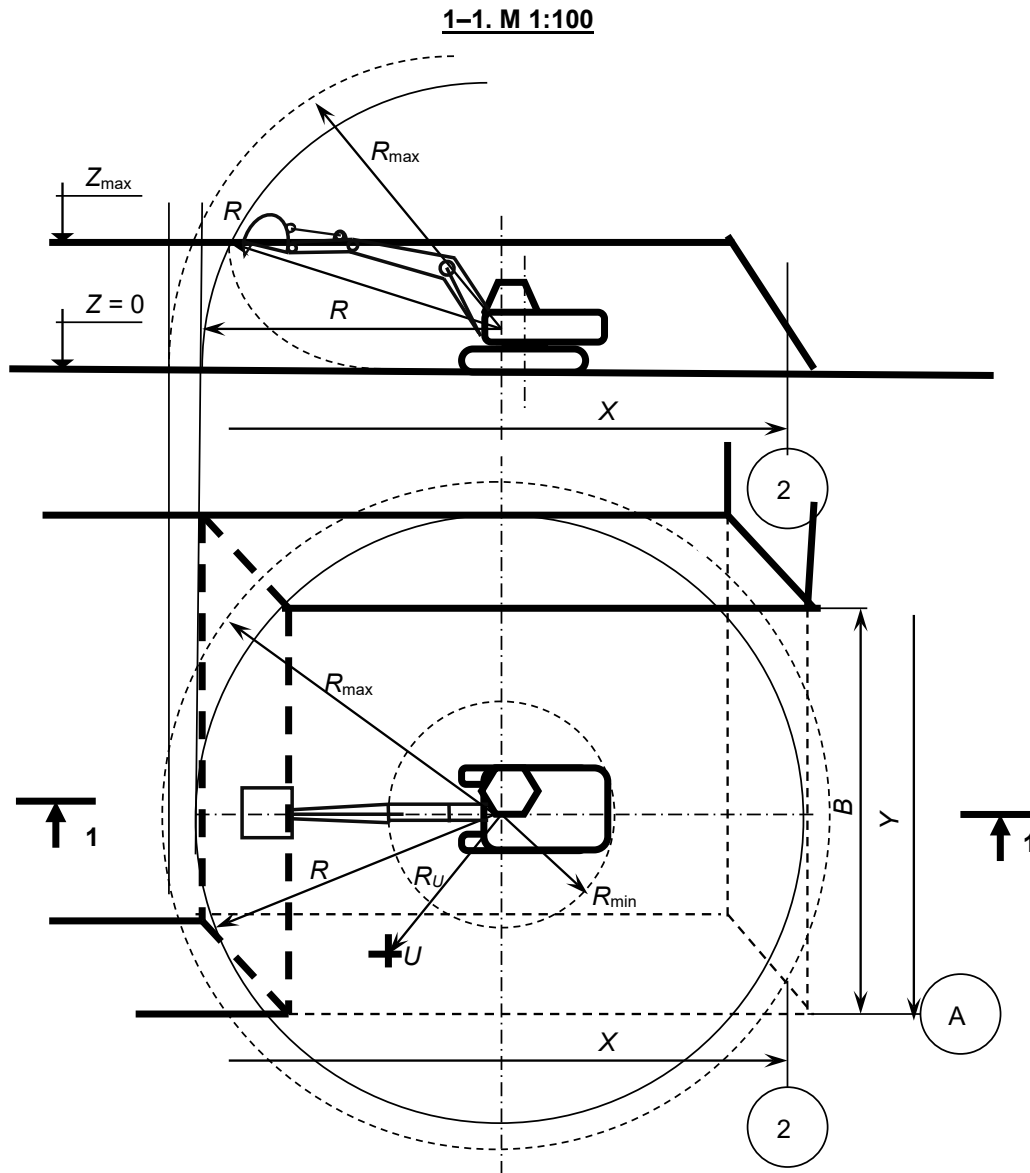


Fig. 2. Plan and section of the excavator face

frames along the Z axis of the previous frame, measured along the common normal.

- *Connection angle (Z)*: The angle of rotation around the Z axis of the previous frame to align the X axis of the current frame with the normal connection.

- *Rotary joint (Z)*: The angle of rotation around the normal joint to align the Z axis of the previous frame with the Z axis of the current frame.

- *Tires*: In the context of AED parameters, tires refer to coordinate systems associated with each joint of a robotic arm or manipulator. Each frame is defined by the DH parameters and represents the direction and position of the joint relative to the previous one.

- *The AED agreement*: The AED agreement is an agreement that specifies how the tires are attached and how the parameters are set for each connection. The convention usually follows specific rules to ensure consistency in the description of the kinematics of automated systems. One of the common agreements is the amended AED agreement.

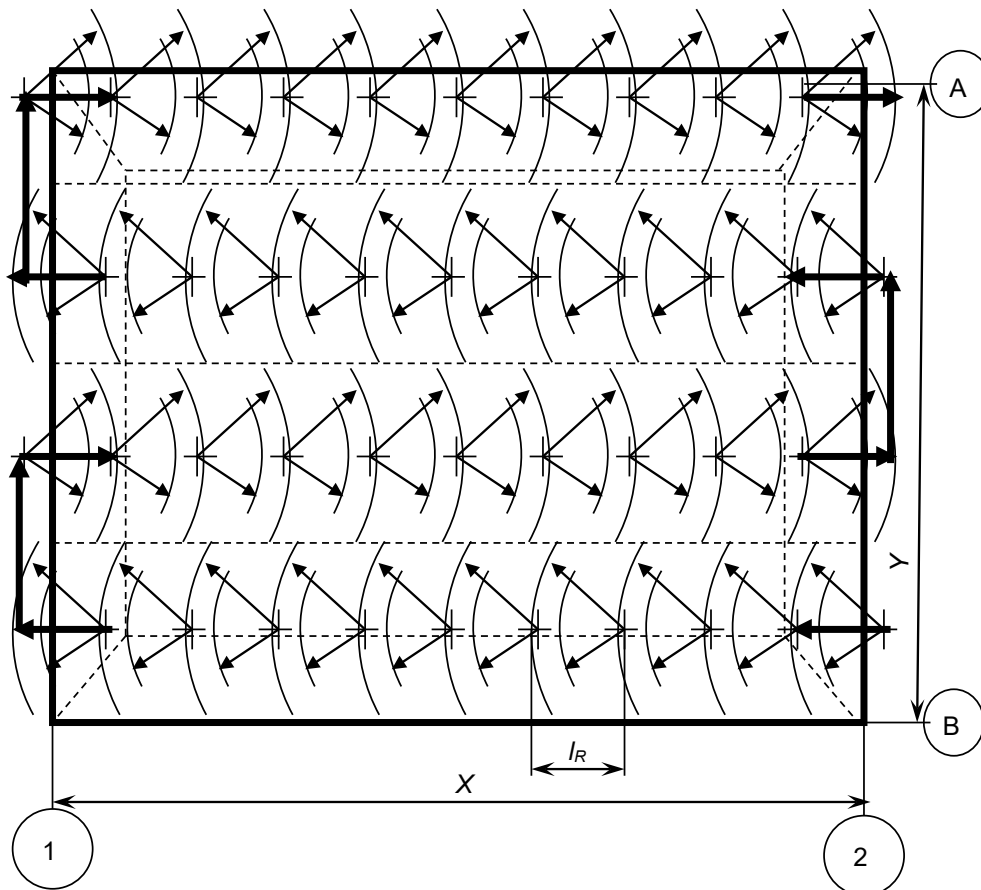


Fig. 3. The technological sequence of clearing a completely destroyed building

This data “displays a detailed distribution of frames and parameters”; it is assumed that there is a description or representation of the kinetics of the automated system, including frames and AED parameters assigned to each connection.

The dirhams parameters play a crucial role in the creation of transformation matrices, which are used to calculate the position of the final transponder and the direction of the robotic arm in a specific configuration as it is shown in Fig. 2.

Positioning with three recommendations

The excavator, like heavy machinery, works in a certain position and moves after it when completing it task. This simple fact actually inspires this research to develop that Excavator Positioning System architecture.

The basic concept of fixing and tracking an excavator as a machine means representing the entire field of operation in terms of conditions, and a lone reference frame that can be named as that Global Reference frame. On the other hand, an excavator has its own landmarks and hand, wherever it is. The user may be known in terms of his own reference, it can be called as that local excavator reference frame as it is in Fig. 3.

To correlate the local frame with the global one, used three common control points, in this article, these are called links. The coordinates of these reference points are known in both the local and global reference frames. These common links had to be fixed in such a way that they

could not be linear, so that a plane could be formed.

Measuring the progress of earthworks

Using similar code for this work progress measurement for excavation. Measuring the progress of excavation work usually involves tracking the amount of material excavated or the volume of a trench or pit created. Here is a simple example of pseudo code for measuring the progress of work in the excavation task:

```
# Initialize variables
total_excavated_volume = 0
target_excavation_volume = 1000 # Example of target volume in cubic meters, excavation
speed = 5 # Example of excavation speed in cubic meters per hour
# The main loop for tracking progress
while total_excavated_volume < target_excavation_volume:
# Measure the time elapsed since the last measurement (in hours)
time_elapsed = get_time_elapsed()
# Calculate the amount of material extracted during this time
volume_excavated = excavation_speed * time_elapsed
# Update the total excavation volume
total_excavated_volume += volume_excavated
# Display of progress information
("Extracted", volume_excavated, "cubic meters in", time_elapsed, "hours").
display ("Total extracted volume:", total_excavated_volume, "cubic meters")
# Check if the target volume has been reached if
total_excavated_volume >= target_excavation_volume:
display ("Excavation task completed").
Break
# Completion of the program
```

In this Using similar code: *total_excavated_volume* tracks the total amount of extracted material; *target_excavation_volume* is the desired or target excavation volume that you want to achieve.

The speed of the excavation shows how fast you can dig up the material (cubic meters per hour).

The main cycle continuously calculates the volume of extracted material based on the excavation rate and the time elapsed since the last measurement.

It selects the engraved total volume and displays progress information. The cycle continues until the total volume of drilling reaches or exceeds the target volume.

Using similar code provides a basic framework for measuring the progress of excavation work. You may need to adapt and expand it depending on your specific requirements, including how you measure time and deal with changes in excavation speed.

The values of the technical characteristics of the excavator, which are used in the digital model:

- maximum digging radius R_{max} , measured in meters;
- the minimum digging radius is R_{min} , measured in meters;
- the length of the excavator handle l_h , measured in meters;
- the angular velocity of the excavator handle w_h , measured in revolutions per minute;
- the length of the excavator boom l_b , measured in meters;

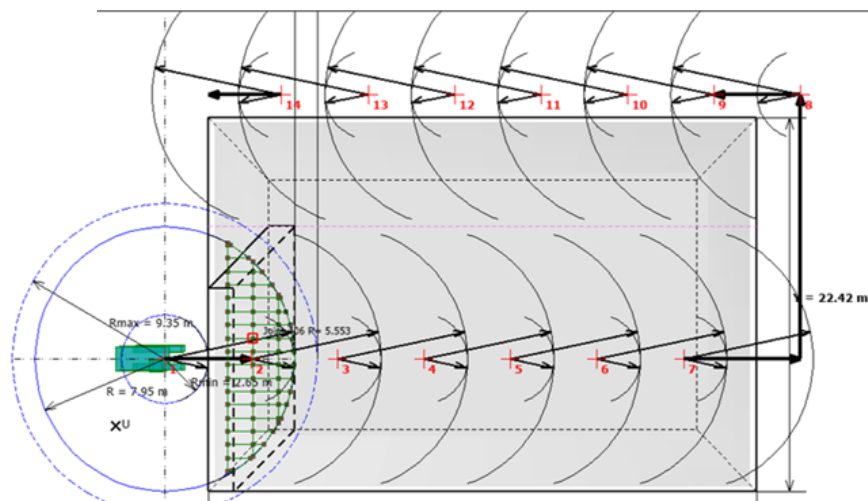


Fig. 4. The production scheme works

- angular velocity of the excavator boom w_b , measured in revolutions per minute;
- the angular velocity of the rotary platform of the w_p excavator, measured in revolutions per minute [19; 20].

As shown in Fig. 4, the technological cycle of the excavator includes a number of stages and processes for the effective performance of excavation and material handling.

The following is a schematic overview of a typical excavator process cycle:

1. Preparation and inspection of the machine:
 - make sure that the excavator is on stable ground;
 - perform a pre-service inspection to check for any mechanical or safety issues;
 - start the excavator and warm up the engine if necessary.
2. Positioning: move the excavator to the required work area, taking into account the location and depth of the excavation.
3. Drilling:
 - lower the bucket or elbow to the floor;
 - use an arrow and a stick to position the bucket exactly above the excavation site;
 - put the bucket in the ground and start digging;
 - control the movements of the boom, manipulator and bucket to effectively drill the required material.
4. Upload materials: as soon as the material is dug out, lift it.

Conclusion

The digital model of the technological process of clearing the remains of a completely destroyed building using an excavator is intended for accurately determining the duration of work and preliminarily determining the coordinates of points where the excavator should be placed during the work. As a result of applying the model to completely destroyed objects of capital construction in Syria, can come to the following.

1. During the disinfection of a completely destroyed building, the radius of action of the excavator should be calculated. The size of the working radius of the excavator should provide the optimal duration of the excavator's technological cycle, without exceeding the project's es-

established limitations.

2. During the study, a project for the excavation (working part) of the excavator was developed to substantiate and study the general methodology of creating a digital model. It was found that the aim is to reduce time, effort, and costs by 18–20 %.

References

1. Li, Y. Dynamic Analysis of Time-Varying Structure Based on Rigid-Flexible Hybrid Modelling / Y. Li, Q. Qiu, P. Feng // *J. Zhejiang Univ. Eng. Sci.* – 2007. – Vol. 02(311). – P. 314 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.3785/j.issn.1008-973X.2007.02.026> (in Chinese).

2. Frimpong, S. Dynamic Modeling of Hydraulic Shovel Excavators for Geomaterials / S. Frimpong, H. Yafei, H. Inyang // *Int. J. Geomech.* – 2008. – Vol. 8(1). – P. 20 [Electronic resource]. – Access mode : [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1532-3641\(2008\)8:1\(20\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1532-3641(2008)8:1(20)).

3. Peng, J. Dynamic Analysis and Research on Hydraulic Excavator Based on Rigid-Flexible Coupled Modeling / J. Peng, L. He, K. Liang et al. // *J. Mach. Des.* – 2012. – Vol. 29(04). – P. 38–43 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-2354.2012.04.009> (in Chinese).

4. Liu, Z. Rigid-Flexible Coupling Simulation and Analysis of Crawler Excavator Working Device / Z. Liu, B. Sun, J. Zhang // *J. Vib. Meas. Diagn.* – 2013. – Vol. 33(S1). – P. 37–40 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-6801.2013.z1.009> (in Chinese).

5. Salinic, S. Dynamic Modelling of Hydraulic Excavator Motion Using Kane's Equations / S. Salinic, G. Boskovic, M. Nikolic // *Autom. Constr.* – 2014. – Vol. 44(8). – P. 56–62 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2014.03.024>.

6. Saderova, J. The Selection of Loading and Transportation Means in Quarry / J. Saderova // *Proceedings of the SGEM 2019 Conference Proceedings, 1.3. Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining: Exploration and Mining Mineral Processing, Albena, Bulgaria, 30 June–6 July 2019; STEF92 Technology.* – Sofia, Bulgaria, 2019. – P. 677–684.

7. Malindzakova, M. Modeling the Process for Incineration of Municipal Waste / M. Malindzakova, M. Straka, A. Rosova, M. Kanuchova, P. Trebuna // *Przem. Chem.* – 2015. – Vol. 94. – P. 1260–1264.

8. Marasova, D. Proposal of Alternatives for the Transport of Backfill Material Based on the Capacity Calculation of Truck Transport in Mining Conditions: Case Study / D. Marasova // *Proceedings of the SGEM, 2018.*

9. Saderova, J. Simulation as logistic support to handling in the warehouse: Case study / J. Saderova, D. Marasova, J. Gallikova // *TEM J.* – 2018. – Vol. 7. – P. 112–117.

10. Saderova, J. Using a Model to Approach the Process of Loading and Unloading of Mining Output at a Quarry / J. Saderova, P. Bindzar // *Gospod. Surowcami Miner. Miner. Resour. Manag.* – 2014. – Vol. 30. – P. 97–112.

11. Wang, X. Nonlinear Dynamics Behavior Analysis on Rigid-Flexible Coupling Mechanical Arm of Hydraulic Excavator / X. Wang, S. Tong // *J. Vib. Shock.* – 2014. – Vol. 33(01). – P. 63–70 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.3969/j.issn.1000-3835.2014.01.011> (in Chinese).

12. Xiao, C. Dynamic Simulation Analysis of Working Device for Hydraulic Excavator Based on ADAMS / C. Xiao, G. Zhang // *Telkomnika.* – 2016. – Vol. 14(3). – P. 194–201 [Electronic

resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.12928/TEL KOMNIKA.v14i3A.4430>.

13. Cao, L. Dynamics Simulation of Hydraulic Excavator Working Device Based on ADAMS / L. Cao, Q. Wang, L. Cao, et al. // International Conference on Mechanical Design (Springer, Singapore, 2018) [Electronic resource]. – Access mode : https://doi.org/10.1007/978-981-10-6553-8_60.

14. Xie, Q. Rigid-Flexible Coupling Dynamics Analysis of Hydraulic Excavator / Q. Xie, Wu. Yunxin // J. Mecha. Transm. – 2016. – Vol. 40(05). – P. 101–104 [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.16578/j.issn.1004.2539.2016.05.024> (in Chinese).

15. Lv, G. Dynamics Analysis and Fuzzy Control for the Working Device of Hydraulic Excavator / G. Lv, G. Xu, S. Xie // International Conference on Oriental Thinking and Fuzzy Logic, 2016. – P. 151–160 [Electronic resource]. – Access mode : https://doi.org/10.1007/978-3-319-30874-6_16.

16. Wang, X. Dynamic Analysis of Working Device of Excavator under Limit Digging Force / X. Wang, H. Sun, M. Feng, Z. Ren, J. Liu // Journal of the Institution of Engineers (India): Series C. – 2021. – Vol. 102(5). – P. 1137–1144.

17. Komissarov, A.P. Digital Model of the Process of Excavating Rocks Using the Working Equipment of a Quarry Excavator / A.P. Komissarov, Yu.A. Lagunova, R.Sh. Nabiullin, S.A. Khoroshavin // Mining Information and Analytical Bulletin (Scientific and Technical Journal). – 2022. – Vol. 4. – P. 156–168.

18. Pevsner, L.D. Automated Monitoring of the Technological Process of a Walking Excavator / L.D. Pevsner, L. Taizar // Mining Information and Analytical Bulletin (Scientific and Technical Journal). – 2010. – Vol. 2. – P. 118–122.

19. Kabanov, V. Information Modeling of the Construction Process (The Case Study of the Construction of a Civil Building Pit) / V. Kabanov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 890. – No. 1. – P. 012138.

20. Kabanov, V. Information Model of the Construction Process in Space and Time / V. Kabanov // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 258. – P. 09008.

21. Hasan, M. Planning Work for a Self-Tracking Excavator Capable of Automatic Field Survey / M. Hasan, M. Lu // 17th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering, 2018. – P. 5–7.

Проектирование работы экскаватора при расчистке полностью разрушенных зданий

Алхамд Амар Мохаммед Ясер

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»,
г. Москва (Россия)*

Ключевые слова и фразы: гидравлический экскаватор; забой экскаватора; разрушенное здание; рукоятка экскаватора; цифровая модель.

Аннотация. Во многих странах необходимо как можно скорее избавляться от следов поврежденных зданий, так как они наносят значительный ущерб. Цель работы – с помощью цифровой модели продемонстрировать принципы проектирования забоя экскаватора при полной расчистке разрушенных зданий. Программные процессы были использованы

при разработке программы измерения объема строительного мусора и времени, необходимого экскаватору для выравнивания и очистки разрушенных зданий. Эти планы должны охватывать все аспекты строительного процесса и могут быть рассчитаны на ежедневные, еженедельные или ежемесячные интервалы времени. Стратегический план по вывозу строительного мусора помогает ускорить завершение новых проектов, очистить разрушенные здания и постараться использовать их как можно быстрее. Результаты исследования показали, что объем строительных отходов и время, необходимое для эксплуатации экскаватора, можно сократить на 18–20 %, что подтверждает надежность использования данной программы в данном процессе. Несмотря на то, что исследуемая компания в настоящее время разработала систему, основанную на информационной модели здания, ее задачей является выбор плана, обеспечивающего комплексное управление затратами и временем для избавления от последствий разрушенных зданий. Количество участников, координирующих процесс в целом, сохраняется. Организация процесса вывоза строительного мусора пока неясна, необходимо несколько схем.

© Amar Alhamd Mohammed Yasser, 2024

УДК 537.872.2

Исследование электромагнитного излучения сотовых телефонов

В.В. Звягинцев, А.М. Черепанов, О.Ю. Звягинцева

ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет»,
г. Чита (Россия)

Ключевые слова и фразы: индукция магнитного поля; напряженность электрического поля; сотовые телефоны; электромагнитное излучение.

Аннотация. Цель работы – определение популярных марок сотовых телефонов среди населения Забайкальского края и определение уровня безопасности их электромагнитных излучений. Задачи: провести опрос населения Забайкальского края об использовании сотовых телефонов, их характеристиках; провести инструментальные измерения оцениваемых факторов; проанализировать полученные данные. Методы: опрос, инструментальный метод, анализ. Гипотеза исследования: самые популярные и современные марки сотовых телефонов имеют повышенные показатели излучений, что может привести к ухудшению здоровья их владельцев. Выявлено, что самыми популярными (41,7 %) для категории населения до 16 лет являются сотовые телефоны Samsung с наименьшей максимальной мощностью излучения (по данным компании – 0,23 Вт/кг) и минимальными показателями напряженности электрического поля, индукции магнитного поля (по собственным инструментальным замерам). Самым популярным для категории населения 16–30 лет (65 %) и для категории 31–45 лет (28 %) является сотовый компании Apple iPhone, который по нашим инструментальным исследованиям имеет показатели излучений выше нормативных (до 20 раз).

В настоящее время сотовый телефон стал необходимым средством связи, коммуникации. Им пользуются все категории населения: от детей до людей старшего поколения, не задумываясь и не ощущая его опасности для здоровья. Электромагнитное излучение мобильного телефона – это один из главных рисков использования сотовой связи. Вопросам влияния излучений сотовых телефонов на здоровье человека посвящено множество научных статей российских и иностранных исследователей. На данный момент однозначного ответа не найдено. По данным Всемирной организации здравоохранения [3], электромагнитные поля, создаваемые мобильными телефонами, классифицируются по группе 2В

как возможное канцерогенное излучение для людей, основываясь на увеличенном риске развития глиомы, которая относится к злокачественным опухолям мозга. Последние экспериментальные исследования убедительно доказывают, что «хроническое воздействие электромагнитного излучения негативно воздействует на ребенка» [3]. Более того, авторы [2] конкретизируют: «Если телефон лежит в верхнем кармане пиджака или висит на шейном ремешке, оказывается негативное влияние на легкие и сердце; если висит на поясе или лежит в нижнем кармане – страдают печень и репродуктивная система». Исследования в этой области продолжаются.

Ассоциация производителей оборудования мобильной связи для снижения воздействия электромагнитных полей (ЭМП) телефонов установила потолок в 1,6 Вт/кг (удельный коэффициент поглощения SAR электромагнитной энергии) по стандарту IEEE C95.1-2005. Все телефоны, превышающие этот предел, считаются опасными для здоровья [1]. Информация о коэффициентах SAR сотовых телефонов находится в общем доступе на сайте [1].

Нас заинтересовал вопрос: какие сотовые телефоны наиболее часто используются в Забайкальском крае и насколько электромагнитное излучение от них безопасно. Таким образом, цели работы – определение популярных марок сотовых телефонов среди населения Забайкальского края и определение уровня безопасности их электромагнитных излучений.

Существует два основных параметра норм излучений, по которым принято проводить измерения: это напряженность электрического поля и индукция магнитного поля. В России эти нормы регулируются документом СанПиН 1.2.3685-21 и не должны превышать 500 В/м для электрического излучения и 5 мкТл (4 А/м) для магнитной индукции. Для бытовой техники, сотовых телефонов, компьютеров они не должны превышать 25 В/м для электрического излучения и 0,25 мкТл для магнитной индукции. При измерении показаний электрического излучения и магнитной индукции по методике, указанной в инструкции к прибору, необходимо соблюдать расстояние в 10 см.

В 2023 г. был составлен опросник об использовании сотовых телефонов, их характеристиках и проведено анкетирование. Общее количество опрошенных составило 150 человек населения Забайкальского края. Нами были произведены замеры параметров ЭМП сотовых телефонов респондентов при различных условиях: при вызове на расстоянии 0 см; в ожидании на расстоянии 10 см; в ожидании на расстоянии 0 см; при звонке с другого телефона на расстоянии 0 см.

Для измерения ЭМП использовался прибор СОЭКС Эковизор F4. Диапазон измеряемых частот электрического поля от 20 до 2000 Гц. При измерениях излучений сотовых телефонов выполнялись условия отсутствия рядом источников электромагнитных полей для обеспечения чистоты результатов. В течение 2023 г. произведены соответствующие замеры согласно методике, указанной в инструкции к сертифицированному прибору.

Выяснилось, что во время разговора по мобильному телефону 92 % опрошенных людей прижимают телефон плотно к уху, тем самым подвергают себя опасности облучения. 57 % опрошенных носят мобильное устройство в кармане брюк, 33 % носят в сумке, 10 % опрошенных – в нагрудном кармане. Средняя продолжительность разговора по мобильному телефону составила 34 минуты в сутки. Самое продолжительное время разговора в сутки составило более 4 часов (в связи с работой). Согласно статистике операторов сотовой связи (данные 2011 г.) [4], по телефону более 30 минут в день разговаривают около 70 % пользователей, в Забайкальском крае (по нашим данным 2023 г.) – 39 %. 70 % опрошенных респондентов края разговаривают по телефону 20 и более минут в день, в том числе только 10 % в возрастной группе до 16 лет. 38,5 % респондентов возрастом 31–45 лет разговаривают более 1 часа в день. Таким образом, в период проводимых исследований

в Забайкальском крае данные по длительности разговора по телефону значительно ниже показателей операторов связи, особенно для категории до 16 лет – в 3,9 раза (39 % разговаривают по телефону более 30 минут в день [4]).

Самыми популярными в использовании для категории до 16 лет является сотовый Samsung Galaxy (41,7 %) различных модификаций (0,23 Вт/кг); для категории 16–30 лет – Apple iPhone 12 ProMax (1,17 Вт/кг) и Apple iPhone 14 (0,98Вт/кг) – 65 %; для категории 31–45 лет – Apple iPhone 12 Pro Max (1,17 Вт/кг) (28 %). Для населения категорий 46–60 лет, 61 и более лет популярными в использовании оказались сотовые телефоны Huawei Honor 10 (1,17 Вт/кг), Realme GT Neo3T (0,73 Вт/кг), Samsung Galaxy A20 (0,23 Вт/кг).

Показатели всех исследованных сотовых телефонов населения Забайкальского края на расстоянии 10 см не превышали предельных значений, таким образом подтвердились характеристики производителей SAR. Максимальные показания параметров ЭМП были зафиксированы при вызове или звонке с другого телефона на расстоянии 0 см (ситуация при ношении в кармане или при разговоре). Показатели (электрического излучения/магнитной индукции) для телефона Apple iPhone 12 Pro Max соответственно составили 502 В/м и 3,91 мкТл, что в 20 и 16 раз превышает нормативы; для Apple iPhone 14–206 В/м и 24 мкТл (в 8,2 и 96 раз); для Huawei Honor 10–173 В/м и 0,43 мкТл (в 7 и 1,7 раз); для Realme GT Neo 3T – 3,04 мкТл (в 12 раз).

Результаты исследований показали, что самым популярным (41,7 %) для категории населения до 16 лет является сотовый телефон компании Samsung с наименьшей максимальной мощностью излучения (по данным производителя 0,23 Вт/кг) и минимальными показателями напряженности электрического поля и индукции магнитного поля (по собственным инструментальным замерам). Это свидетельствует в основном о правильности выбора марки сотового телефона для детей.

Самым популярным для категории населения 16–30 лет и для категории 31–45 лет является сотовый компании Apple iPhone, который по нашим инструментальным исследованиям имеет показатели излучений несколько выше нормативных (до 20 раз).

Таким образом, поскольку население края в репродуктивном возрасте (16–45 лет) в основном использует сотовые телефоны компании Apple iPhone с повышенными показателями излучений, разговаривают по телефону, плотно прижав его к уху, носят его в кармане брюк, то можно предположить, что это может негативно влиять на их здоровье (центральную нервную систему, печень, эндокринную и репродуктивную системы).

Литература

1. Величина излучения телефона на организм человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://public.tableau.com/profile/alex.novichkov#!/vizhome/SAR2018/Sheet1>.
2. Вершинин, А.Е. Влияние сотовых телефонов на здоровье человека / А.Е. Вершинин, Л.А. Авдоница // Вестник Пензенского государственного университета. – 2015. – № 3(11). – С. 175–179.
3. Опасная связь: ученые доказали вредность мобильных телефонов для детей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://iz.ru/917164/anna-urmantceva/opasnaiia-sviaz-uchenye-dokazali-vrednost-mobilnykh-telefonov-dlia-detei>.
4. Семенова, Н.В. Влияние электромагнитного излучения от сотовых телефонов на здоровье детей и подростков / Н.В. Семенова, А.П. Денисов, О.А. Денисова, О.А. Кун, А.В. Кузюкова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 6–4. – С. 701–705.

References

1. Velichina izlucheniya telefona na organizm cheloveka [Electronic resource]. – Access mode : <https://public.tableau.com/profile/alex.novichkov#!/vizhome/SAR2018/Sheet1>.
2. Vershinin, A.E. Vliyaniye sotovykh telefonov na zdorove cheloveka / A.E. Vershinin, L.A. Avdonina // Vestnik Penzenskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2015. – № 3(11). – S. 175–179.
3. Opasnaya svyaz: uchenye dokazali vrednost mobilnykh telefonov dlya detej [Electronic resource]. – Access mode : <https://iz.ru/917164/anna-urmantceva/opasnaia-sviaz-uchenye-dokazali-vrednost-mobilnykh-telefonov-dlia-detei>.
4. Semenova, N.V. Vliyaniye elektromagnitnogo izlucheniya ot sotovykh telefonov na zdorove detej i podrostkov / N.V. Semenova, A.P. Denisov, O.A. Denisova, O.A. Kun, A.V. Kuzyukova // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovanij. – 2016. – № 6–4. – S. 701–705.

Study of Electromagnetic Radiation from Cell Phones

V.V. Zvyagintsev, A.M. Cherepanov, O.Yu. Zvyagintseva

*Zabaikalsky State University,
Chita (Russia)*

Key words and phrases: magnetic field induction; electric field strength; Cell Phones; electromagnetic radiation.

Abstract. The purpose of the work is to determine popular brands of cell phones among the population of the Trans-Baikal Territory and determine the level of safety of their electromagnetic radiation. Objectives: conduct a survey of the population of the Trans-Baikal Territory about the use of cell phones, their characteristics; carry out instrumental measurements of the assessed factors; analyze the received data. Methods: survey, instrumental, analysis. Research hypothesis: the most popular and modern brands of cell phones have increased radiation levels, which can lead to deterioration in the health of their owners. Results: It was revealed that the most popular (41.7 %) for the population under 16 years of age are Samsung cell phones with the lowest maximum radiation power (according to the company – 0.23 W/kg) and the minimum indicators of electric field strength and magnetic field induction (according to our own instrumental measurements). The most popular (65 %) for the 16–30 year old category and (28 %) for the 31–45 year old category is the Apple iPhone, which, according to our instrumental studies, has radiation levels slightly higher than the standard (up to 20 times).

© В.В. Звягинцев, А.М. Черепанов, О.Ю. Звягинцева, 2024

УДК 69.051

Системный анализ влияния процесса инженерных изысканий при совершенствовании процесса управления жизненным циклом объектов социальной инфраструктуры

А.А. Лapidус, В.А. Локтев

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»,
г. Москва (Россия)*

Ключевые слова и фразы: инженерные изыскания; объекты социальной инфраструктуры; повышение эффективности; проектирование; сроки производства работ; строительство.

Аннотация. Данная статья посвящена актуальной теме строительства объектов социальной инфраструктуры в Российской Федерации. Актуальность темы обосновывается непосредственным влиянием объектов социальной инфраструктуры на благополучие общества во всех аспектах. Целью исследования является совершенствование процесса управления жизненным циклом объектов социальной инфраструктуры. Одной из задач исследования является анализ особенностей управления жизненным циклом объектов социальной инфраструктуры на этапе изысканий. В рамках исследования использованы и применены следующие методы: системный анализ, метод планирования эксперимента, системотехника строительства, метод статистики. Результатом исследования являются выявленные факторы, возможно оказывающие влияние на проведение изысканий при управлении жизненным циклом объектов социальной инфраструктуры. Подготовлены данные для проведения экспертного опроса с целью выявления факторов, оказывающих наибольшее влияние на проведение инженерных изысканий. Подготовлена основа для дальнейшего проведения исследования с использованием натуральных объектов.

На сегодняшний день аспекты управления жизненным циклом объектов социальной инфраструктуры занимают важное место в контексте научных исследований в области строительства зданий и сооружений. Изучение этой темы достаточно актуально сейчас, так как оно основывается на ряде фундаментальных факторов, влияющих на качество

жизни граждан, экономическую эффективность и устойчивость общества в целом. Можно уверенно утверждать, что социальная инфраструктура занимает важное положение в экономике любой страны и в экономиках отдельных регионов [15]. Развитие управления жизненным циклом социальных объектов представляет собой одну из ключевых стратегических задач государства. Рост строительства жилья привел к увеличению спроса на социальные услуги. Однако создание социальной инфраструктуры требует значительных инвестиций, и бюджетные средства часто оказываются недостаточными для решения этих задач [2].

Первоочередная социальная значимость объектов социальной инфраструктуры, таких как школы, больницы, культурные центры и др., подчеркивает необходимость эффективного управления их жизненным циклом на всех этапах строительства для своевременной сдачи таких объектов в эксплуатацию.

Обеспечение жителей городов, в особенности мегаполисов, социальной инфраструктурой представляет собой одну из важных и широко обсуждаемых проблем, поскольку она затрагивает все сегменты населения, независимо от финансового положения [13]. Эта тема становится более чем когда-либо актуальной, поскольку объекты социальной инфраструктуры оказывают непосредственное влияние на благополучие общества, предоставляя ключевые услуги и создавая основу для социального развития. Стоит отметить, что и со стороны органов исполнительной власти уделяется внимание совершенствованию механизмов развития социальной инфраструктуры городов в рамках реализации государственных программ [4; 6].

Научное исследование в области управления жизненным циклом объектов социальной инфраструктуры предоставляет возможность экономической оптимизации строительных процессов. Оптимизированное управление всеми видами ресурсов на этапах изысканий, проектирования и строительства не только снижает затраты, но и обеспечивает более эффективное использование средств, что становится важным аспектом. По теме оптимизации процессов производства строительных работ ведется большое количество исследований, большинство из которых были внедрены в производство [2; 3; 12; 14; 16; 18]. Ранее была сформирована методика совершенствования управления жизненным циклом объектов капитального строительства, включающая следующие пять этапов [9; 11; 17; 19–21]:

- 1) анализ воздействующих факторов на эффективность управления жизненным циклом социальной инфраструктуры в стадиях изысканий, проектирования и строительства;
- 2) проведение экспертного опроса с целью выявления наиболее значимых факторов в данной области;
- 3) осуществление полевых исследований с использованием натуральных объектов;
- 4) разработка методики для расчета и оценки эффективности управления жизненным циклом социальной инфраструктуры;
- 5) тестирование и внедрение разработанной методики для оценки эффективности управления жизненным циклом социальных объектов инфраструктуры.

В рамках сформированной методики одним из этапов было выявление факторов, влияющих на процессы изысканий, проектирования и строительства. По результатам анализа научной литературы и современных исследований были выявлены факторы, возможно влияющие на процесс проведения инженерных изысканий (табл. 1) [5; 7; 8].

Рассмотрим более подробно каждый из факторов.

- Качество организационно-технологической документации. Эффективность проведения изысканий при планировании капитального ремонта существенно зависит от каче-

Таблица 1. Факторы возможно влияющие на процесс проведения инженерных изысканий

№	Наименование фактора
1	Качество организационно-технологической документации
2	Уровень проработанности технического задания на проведение работ по изысканиям
3	Тип объекта капитального строительства (реконструкция, капитальный ремонт, новое строительство)
4	Наличие, актуальность и качество ранее проведенных изысканий
5	Лицо, осуществляющее работы по инженерным изысканиям
6	Сроки проведения изысканий
7	Природно-климатические условия при проведении изысканий
8	Квалификация ИТР
9	Современность используемого оборудования при проведении изысканий
10	Наличие допусков и проверок

ства организационно-технологической документации, предоставленной заказчиком. Четкость, полнота и актуальность этой документации напрямую влияют на правильное понимание задач и целей изысканий.

- Уровень проработанности технического задания на проведение работ по изысканиям. Качество и детализация технического задания являются ключевыми факторами, определяющими успешное проведение изысканий. Четко сформулированные требования и ожидания заказчика позволяют избежать недопонимания и неоднозначностей в процессе проведения работ.

- Тип объекта капитального строительства. Понимание типа объекта (реконструкция, капитальный ремонт, новое строительство) существенно влияет на выбор методов и объем изыскательских работ. Каждый тип требует уникального подхода, что важно учесть в начальной стадии планирования.

- Наличие, актуальность и качество ранее проведенных изысканий. Информация о предыдущих изысканиях является ключевым аспектом при планировании новых работ. Наличие качественных данных о состоянии объекта позволяет избежать избыточных исследований, сэкономив ресурсы.

- Лицо, осуществляющее работы по инженерным изысканиям. Выбор между проведением изысканий своими силами генеральным подрядчиком или с привлечением подрядной организации влияет на качество и независимость исследований. Важно определить, кто обладает необходимой экспертизой и опытом.

- Сроки проведения изысканий. Задание четких сроков проведения изысканий содействует планированию и эффективному использованию времени. Оперативное выполнение работ является ключевым фактором успешного завершения этапа изысканий.

- Природно-климатические условия при проведении изысканий. Анализ природных и климатических условий является неотъемлемой частью планирования изысканий. Эти факторы могут влиять на выбор методов и оборудования, а также на безопасность проведения работ.

- Квалификация инженера-технического руководителя (ИТР). Профессиональная квалификация ИТР оказывает существенное влияние на точность и достоверность резуль-

татов изысканий. Обеспечение наличия опытных и компетентных специалистов становится необходимым условием успешного проведения работ.

- Современность используемого оборудования при проведении изысканий. Эффективность изысканий напрямую зависит от использования современного оборудования. Технологические инновации могут улучшить точность сбора данных и сократить временные затраты.

- Наличие допусков и проверок. Регулярные проверки и наличие необходимых допусков у оборудования и персонала являются гарантом того, что изыскания будут проведены в соответствии с высокими стандартами безопасности и качества.

В результате проведенного исследования были выявлены организационно-технологические факторы, оказывающие влияние на эффективность реализации объектов социальной инфраструктуры в части проведения инженерных изысканий. Следующим этапом исследования будет выявление факторов, влияющих на процесс проектирования и строительства, а также их варьирование по значимости. Помимо этого, сформированная база позволит установить количественные значения для выявленных качественных характеристик уровней элементов варьирования каждого искомого фактора и даст возможность сформировать математический аппарат.

Литература

1. Бидов, Т.Х. Повышение эффективности системы контроля качества монолитных конструкций неразрушающими методами при организации строительства жилых зданий : дисс. ... канд. техн. наук / Т.Х. Бидов, 2020. – 145 с.

2. Боровских, О.Н. Особенности строительства объектов социальной инфраструктуры на современном этапе / О.Н. Боровских // Российское предпринимательство. – 2015. – Т. 16. – № 20. – С. 3559–3568. – DOI: 10.18334/rp.16.20.2001.

3. Ганзен, Е.В. Методика принятия решения проведения капитального ремонта и реконструкции административных зданий : дисс. ... канд. техн. наук / Е.В., Ганзен 2022. – 155 с.

4. Головин, А.В. Моделирование для принятия решений при градостроительном проектировании на примере оптимизации сети муниципальных образовательных учреждений / А.В. Головин // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Урбанистика. – 2013. – № 2(10). – С. 6–32.

5. Кагазежев, А.Ю. Анализ основных проблем инженерно-технического обследования многоквартирных жилых домов / А.Ю. Кагазежев, З.Х. Чипова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2023. – № 3. – С. 323–325. – DOI: 10.24412/2071-6168-2023-3-323-325.

6. Кирсанов, А.Р. Строительство детских садов и школ: законодательство и практика / А.Р. Кирсанов // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2015. – № 6(165). – С. 20–24.

7. Бидов, Т.Х. Комплексное обследование объекта социального назначения для разработки проекта усиления конструкций здания / Т.Х. Бидов, А.О. Хубаев, Р.С. Фатуллаев и др. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2022. – № 12. – С. 385–390. – DOI: 10.24412/2071-6168-2022-12-385-391.

8. Кузьмина, Т.К. Методический подход к техническому обследованию строительных объектов / Т.К. Кузьмина, А.Ю. Кагазежев, А.Е. Боровкова // Строительное производство. – 2022. – № 4. – С. 14–18. – DOI: 10.54950/26585340_2022_4_14.

9. Лapidус, А.А. Формирование методики совершенствования процесса управления жизненным циклом объектов социальной инфраструктуры / А.А. Лapidус, В.А. Локтев // *Components of Scientific and Technological Progress*. – 2023. – № 7(85). – С. 30–34.
10. Лapidус, А.А. Потенциал эффективности организационно-технологических решений строительного объекта / А.А. Лapidус // *Вестник МГСУ*. – 2014. – № 1. – С. 175–180.
11. Лapidус, А.А. Актуальные проблемы организационно-технологического проектирования / А.А. Лapidус // *Технология и организация строительного производства*. – 2013. – № 3(4). – С. 1.
12. Макаров, А.Н. Организационно-технологический потенциал строительного производства кровельных конструкций жилых многоэтажных зданий : дисс. ... канд. техн. наук / А.Н. Макаров, 2018. – 180 с.
13. Максимов, С.О. Факторы, влияющие на оценку потребности населения в объектах социальной инфраструктуры / С.О. Максимов, В.В. Леонов, А.В. Долгушин // *Промышленное и гражданское строительство*. – 2021. – № 11. – С. 19–23. – DOI: 10.33622/0869-7019.2021.11.19-23.
14. Муря, В.А. Оптимизация организации процесса возведения конструктивных элементов монолитных зданий на основе комплексного показателя качества организационно-технических решений : дисс. ... канд. техн. наук / В.А. Муря, 2022. – 192 с.
15. Сапожникова, Т.А. Управление развитием социальной инфраструктуры города. Теоретические аспекты / Т.А. Сапожникова, А.И. Кузнецова // *Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление*. – 2014. – № 2(8). – С. 105–112.
16. Фатуллаев, Р.С. Организационно-технологическое моделирование комплексной оценки потенциала проведения внеплановых ремонтных работ : дисс. ... канд. техн. наук / Р.С. Фатуллаев. – М., 2017. – 103 с.
17. Фатуллаев, Р.С. Оценка параметрической базы организационно-технологического моделирования объекта, в котором планируется проведение внепланового капитального ремонта / Р.С. Фатуллаев, А.А. Лapidус // *Наука и бизнес: пути развития*. – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 8(74). – С. 28–34.
18. Хубаев, А.О. Совершенствование производственного процесса зимнего бетонирования на основе потенциала организационно-технических решений : дисс. ... канд. техн. наук / А.О. Хубаев, 2022. – 178 с.
19. Хубаев, А.О. Описание эксперимента при расчете потенциала производства зимнего бетонирования / А.О. Хубаев // *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. – 2020. – № 2. – С. 247–252.
20. Lapidus, A. Development of a Three-Tier System of Parameters in the Formation of the Organizational and Technological Potential of Using Non-Destructive Testing Methods / A. Lapidus, A. Khubaev, T. Bidov // *E3S Web of Conferences*. – 2019. – Vol. 97. – P. 06037. – DOI: 10.1051/e3sconf/20199706037.
21. Lapidus, A. Organizational and Technological Solutions Justifying Use of Non-Destructive Methods of Control When Building Monolithic Constructions of Civil Buildings and Structures / A. Lapidus, A. Khubaev, T. Bidov // *MATEC Web of Conferences*. – 2019. – Vol. 251. – P. 05014.

References

1. Bidov, T.KH. Povyshenie effektivnosti sistemy kontrolya kachestva monolitnykh konstruksij nerazrushayushchimi metodami pri organizatsii stroitelstva zhilykh zdaniy : diss. ... kand. tekhn. nauk / T.KH. Bidov, 2020. – 145 s.

2. Borovskikh, O.N. Osobennosti stroitelstva obektov sotsialnoj infrastruktury na sovremennom etape / O.N. Borovskikh // Rossijskoe predprinimatelstvo. – 2015. – T. 16. – № 20. – S. 3559–3568. – DOI: 10.18334/rp.16.20.2001.
3. Ganzen, E.V. Metodika prinyatiya resheniya provedeniya kapitalnogo remonta i rekonstruktsii administrativnykh zdaniy : diss. ... kand. tekhn. nauk / E.V., Ganzen 2022. – 155 s.
4. Golovin, A.V. Modelirovanie dlya prinyatiya reshenij pri gradostroitelnom proektirovanii na primere optimizatsii seti munitsipalnykh obrazovatelnykh uchrezhdenij / A.V. Golovin // Vestnik Permskogo natsionalnogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Urbanistika. – 2013. – № 2(10). – S. 6–32.
5. Kagazezhev, A.YU. Analiz osnovnykh problem inzhenerno-tekhnicheskogo obsledovaniya mnogokvartirnykh zhilykh domov / A.YU. Kagazezhev, Z.KH. CHipova // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2023. – № 3. – S. 323–325. – DOI: 10.24412/2071-6168-2023-3-323-325.
6. Kirsanov, A.R. Stroitelstvo detskikh sadov i shkol: zakonodatelstvo i praktika / A.R. Kirsanov // Imushchestvennye otnosheniya v Rossijskoj Federatsii. – 2015. – № 6(165). – S. 20–24.
7. Bidov, T.KH. Kompleksnoe obsledovanie obekta sotsialnogo naznacheniya dlya razrabotki proekta usileniya konstruksij zdaniya / T.KH. Bidov, A.O. KHubaev, R.S. Fatullaev i dr. // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2022. – № 12. – S. 385–390. – DOI: 10.24412/2071-6168-2022-12-385-391.
8. Kuzmina, T.K. Metodicheskij podkhod k tekhnicheskomu obsledovaniyu stroitelnykh obektov / T.K. Kuzmina, A.YU. Kagazezhev, A.E. Borovkova // Stroitelnoe proizvodstvo. – 2022. – № 4. – S. 14–18. – DOI: 10.54950/26585340_2022_4_14.
9. Lapidus, A.A. Formirovanie metodiki sovershenstvovaniya protsessa upravleniya zhiznennym tsiklom obektov sotsialnoj infrastruktury / A.A. Lapidus, V.A. Loktev // Components of Scientific and Technological Progress. – 2023. – № 7(85). – S. 30–34.
10. Lapidus, A.A. Potentsial effektivnosti organizatsionno-tekhnologicheskikh reshenij stroitel'nogo obekta / A.A. Lapidus // Vestnik MGSU. – 2014. – № 1. – S. 175–180.
11. Lapidus, A.A. Aktualnye problemy organizatsionno-tekhnologicheskogo proektirovaniya / A.A. Lapidus // Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva. – 2013. – № 3(4). – S. 1.
12. Makarov, A.N. Organizatsionno-tekhnologicheskij potentsial stroitel'nogo proizvodstva krovelnykh konstruksij zhilykh mnogoetazhnykh zdaniy : diss. ... kand. tekhn. nauk / A.N. Makarov, 2018. – 180 s.
13. Maksimov, S.O. Faktory, vliyayushchie na otsenku potrebnosti naseleniya v obektakh sotsialnoj infrastruktury / S.O. Maksimov, V.V. Leonov, A.V. Dolgushin // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo. – 2021. – № 11. – S. 19–23. – DOI: 10.33622/0869-7019.2021.11.19-23.
14. Murya, V.A. Optimizatsiya organizatsii protsessa vozvedeniya konstruktivnykh elementov monolitnykh zdaniy na osnove kompleksnogo pokazatelya kachestva organizatsionno-tekhnicheskikh reshenij : diss. ... kand. tekhn. nauk / V.A. Murya, 2022. – 192 s.
15. Sapozhnikova, T.A. Upravlenie razvitiem sotsialnoj infrastruktury goroda. Teoreticheskie aspekty / T.A. Sapozhnikova, A.I. Kuznetsova // Vestnik Moskovskogo universiteta im. S.YU. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravlenie. – 2014. – № 2(8). – S. 105–112.
16. Fatullaev, R.S. Organizatsionno-tekhnologicheskoe modelirovanie kompleksnoj otsenki potentsiala provedeniya vneplanovykh remontnykh rabot : diss. ... kand. tekhn. nauk / R.S. Fatullaev. – M., 2017. – 103 s.
17. Fatullaev, R.S. Otsenka parametriceskoj bazy organizatsionno-tekhnologicheskogo

modelirovaniya obekta, v kotorom planiruetsya provedenie vneplanovogo kapitalnogo remonta / R.S. Fatullaev, A.A. Lapidus // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2017. – № 8(74). – S. 28–34.

18. KHubaev, A.O. Sovershenstvovanie proizvodstvennogo protsessa zimnego betonirovaniya na osnove potentsiala organizatsionno-tekhnicheskikh reshenij : diss. ... kand. tekhn. nauk / A.O. KHubaev, 2022. – 178 s.

19. KHubaev, A.O. Opisanie eksperimenta pri raschete potentsiala proizvodstva zimnego betonirovaniya / A.O. KHubaev // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2020. – № 2. – S. 247–252.

Systematic Analysis of the Impact of the Engineering Survey Process When Improving the Process of Managing the Life Cycle of Social Infrastructure Objects

A.A. Lapidus, V.A. Loktev

*National Research Moscow State University of Civil Engineering,
Moscow (Russia)*

Key words and phrases: engineering survey; social infrastructure facilities; increasing efficiency; design; timing of work; construction.

Abstract. This article is devoted to the actual topic of construction of social infrastructure facilities in the Russian Federation. The relevance of the topic is justified by the direct impact of social infrastructure objects on the well-being of society in all aspects. The purpose of the study is to improve the process of life cycle management of social infrastructure objects. One of the tasks of the study is to analyze the features of life cycle management of social infrastructure objects at the stage of exploration. Within the framework of the research the following methods are used and applied: system analysis, method of experiment planning, system engineering of construction, method of statistics. The result of the study is the identified factors that may have an impact on the survey in the management of the life cycle of social infrastructure objects. Prepared data for expert survey to identify the factors that have the greatest impact on engineering surveys. The basis for further research with the use of full-scale objects has been prepared.

© A.A. Лapidус, В.А. Локтев, 2024

UDK 69.05

Factors Affecting Construction Control of High-Rise Buildings

A.A. Lapidus, Yan Jingjing, He Huiling

*National Research Moscow State University of Civil Engineering,
Moscow (Russia)*

Key words and phrases: construction control; construction management; high-rise buildings; Russia; influencing factors.

Abstract. The study aims to identify and analyze the primary factors influencing construction control in the development of high-rise buildings in Russia. It hypothesizes that the success of such projects is significantly affected by geological conditions, climatic challenges, and the implementation of rigorous safety and management practices. By employing qualitative research methods, including case studies and expert interviews, the research outlines the importance of comprehensive geological surveys, the adaptation of construction methods to extreme weather, and stringent safety protocols. The results demonstrate effective strategies for mitigating risks associated with high-rise construction, highlighting the critical role of detailed planning, resource management, and adherence to safety standards in ensuring project success.

Introduction

In Russia, construction management of high-rise buildings faces unique and complex challenges, particularly with regard to unstable geologic conditions for foundation construction, extreme climatic influences during structural construction, and safe management of work at heights. Russia's vast territory spans multiple climatic zones, from the frozen lands of the Arctic Circle to the warm soils of the south, and the country's geologic structures encompass a wide range of types, from hard rock to perennial permafrost and swamps, each of which has its own specific construction requirements. In many cases, construction teams are required to conduct detailed geological surveys to ensure the accuracy and reliability of foundation designs. Particularly in extreme climatic conditions, such as the Siberian tundra, geological instability can lead to severe building settlement and structural damage [1]. This not only makes construction more difficult, but also significantly increases project costs. Structural construction in Russia is also challenged by extreme weather conditions. Russian winters are long and cold, with temperatures dropping to -50 degrees Celsius in some areas. At these low temperatures, many conventional building materials and construction methods are difficult to apply. The setting and curing process of concrete is greatly affected, and without proper frost protection, concrete structures may not be able to achieve the strength and durability for which they were designed. Instead,

Table 1. Factors affecting the implementation of construction control in high-rise buildings in Russia

No.	Construction content	Influencing factors	Hazard degree
1	Foundation Construction	Unstable geological conditions	high
2	Structural Construction	Low temperatures and extreme weather conditions	High
3	Aerial work	Inadequate security management	High
4	Material Supply	International sanctions and supply chain disruptions	Middle
5	Labor Management	Skilled labor shortages	Middle
6	Use of Construction Machinery	Aging and inadequate maintenance of equipment	Middle
7	Quality Control	Inconsistent enforcement of standards and codes	Middle
8	Schedule Management	Construction permits and local policy changes	Medium
9	Environmental Protection	Inadequate pollution control at construction sites	Low
10	Project Cost Control	Increased difficulty in financing	Medium
11	Technological Innovation	New technology introduction and adaptation problems	Low
12	Information Management	Information system incompatibility and data sharing issues	Low

construction teams must employ special materials and techniques, use antifreeze or heat the concrete to ensure the safety and quality of the structure. And extreme weather may also lead to construction interruptions, affecting schedule management and cost control. Working at height is risky, with the incidence and consequences of safety accidents much higher than those of general ground work. In high-risk construction environments, high-rise building construction sites, inadequate safety management and lack of worker safety awareness may lead to serious safety accidents such as fall accidents and object striking accidents, posing a threat to workers' lives and safety [2]. The implementation of strict safety management measures, safety education and training, regular safety inspections, and the use of qualified protective equipment and techniques are key to ensuring the safety of work at height.

Research Methods

Conducting an expert survey is a high-rise building construction control study that collects and analyzes the opinions and experiences of industry experts to identify and evaluate critical control factors in the construction process. And the purpose and scope of the expert survey questionnaire was designed with the clear objective of ensuring that the information collected directly supports the research objectives. The questionnaire covers all relevant construction control areas, including schedule management, cost control, quality assurance, safety supervision, technological innovation, and supply chain management. The questionnaire content should be designed with a combination of closed-ended and open-ended questions, and the experts were selected based on their professional knowledge and practical experience in the relevant fields of building construction and project management. Ensuring a diverse group of experts is critical to obtaining a comprehensive and balanced perspective, and the selection is made in a way that takes into account the availability and preferences of the experts, as well as the efficiency and cost of the survey [3]. Ensuring the accuracy and completeness of data. Online question-

naires are convenient and reach a broad group of experts; face-to-face interviews help delve into complex issues and gain deeper insights. And data organization and response analysis is the process of transforming collected data into useful information. Coding and categorization of questionnaire answers and content analysis of responses to open-ended questions (Table 1).

Conclusion

By analyzing various aspects of implementing construction control during the construction of high-rise buildings in the Russian Federation, including the research methodology of construction control, key factors affecting the implementation of construction control, and a comprehensive assessment of these factors, a clear framework of guidance is provided for project managers to optimize their construction control strategies, improve the efficiency and quality of the construction process, and ensure the successful completion of the project. This chapter reveals the far-reaching impact of factors such as temperature variations, wind speed, rainfall, labor availability, material cost fluctuations, equipment failure rates, safety incident rates, and supply chain delays on high-rise building construction projects in Russia [4]. Not only do their factors directly affect construction schedules and costs, they also pose potential risks to construction safety, quality control, and the ultimate success of the project. Especially in a country with such a vast geographic scope and diverse climatic conditions as Russia, extreme weather conditions (severe cold and strong winds) pose additional challenges to construction operations, requiring construction teams to be not only well-prepared, but also equipped to cope with unexpected climate changes [5]. Labor market challenges, uncertainty of material supply, and reliability of technology and equipment also affect the efficiency and cost-effectiveness of construction projects [6].

References

1. Топчий, Д.В. Концепция контроля качества организации строительных процессов при строительном надзоре на основе использования информационных технологий / Д.В. Топчий // Вестник Евразийской науки. – 2019. – № 11. – С. 49.
2. Лapidус, А.А. Анализ международного опыта внедрения BIM-технологий для контроля за строительством высотных зданий / А.А. Лapidус, Янь Цинцзин // Строительное производство. – 2022. – № 2. – С. 46–52.
3. Сюй, Р. Проблемы контроля за строительством высотных зданий и ключевые моменты надзора / Р. Сюй // Сычуаньский университет. – 2021. – № 9. – С. 46–52.
4. Ледяйкин, А.С. Обзор зарубежного опыта проектирования высотных зданий / А.С. Ледяйкин, В.Н. Уткина // Огарев-Online. – 2017. – № 11(100). – С. 4.
5. Маклакова, Т.Г. Архитектурно-конструктивные и градостроительные проблемы проектирования высотных зданий / Т.Г. Маклакова // Научно-образовательный материал, 2009. – С. 28.
6. Лapidус, А.А. Совершенствование строительного контроля при строительстве высотных зданий с использованием модели нейронной сети / А.А. Лapidус, Янь Цинцзин // Components Scientific and Technological Progress. – 2024. – № 1. – С. 91.

References

1. Topchij, D.V. Kontseptsiya kontrolya kachestva organizatsii stroitelnykh protsessov pri

stroitel'nom nadzore na osnove ispolzovaniya informatsionnykh tekhnologij / D.V. Topchij // Vestnik Evrazijskoj nauki. – 2019. – № 11. – S. 49.

2. Lapidus, A.A. Analiz mezhdunarodnogo opyta vnedreniya BIM-tekhnologij dlya kontrolya za stroitel'stvom vysotnykh zdaniy / A.A. Lapidus, YAn TSintszin // Stroitel'noe proizvodstvo. – 2022. – № 2. – S. 46–52.

3. Syuj, R. Problemy kontrolya za stroitel'stvom vysotnykh zdaniy i klyuchevye momenty nadzora / R. Syuj // Sychuanskij universitet. – 2021. – № 9. – S. 46–52.

4. Ledyajkin, A.S. Obzor zarubezhnogo opyta proektirovaniya vysotnykh zdaniy / A.S. Ledyajkin, V.N. Utkina // Ogarev-Online. – 2017. – № 11(100). – S. 4.

5. Maklakova, T.G. Arkhitekturno-konstruktivnye i gradostroitel'nye problemy proektirovaniya vysotnykh zdaniy / T.G. Maklakova // Nauchno-obrazovatel'nyj material, 2009. – S. 28.

6. Lapidus, A.A. Sovershenstvovanie stroitel'nogo kontrolya pri stroitel'stve vysotnykh zdaniy s ispolzovaniem modeli nejronnoj seti / A.A. Lapidus, YAn TSintszin // Somponents Scientific and Technological Progress. – 2024. – № 1. – S. 91.

Факторы, влияющие на строительный контроль высотных зданий

А.А. Лapidус, Янь Цзинцин, Хэ Хойлин

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»,
г. Москва (Россия)*

Ключевые слова и фразы: высотные здания; Россия; строительный контроль; управление строительством; факторы влияния.

Аннотация. Цели исследования – выявить и проанализировать основные факторы, влияющие на строительный контроль при возведении высотных зданий в России. Выдвинута гипотеза о том, что на успех таких проектов существенно влияют геологические условия, климатические вызовы и внедрение строгих практик безопасности и управления. Используя качественные методы исследования, включая анализ конкретных случаев и интервью с экспертами, авторы исследования подчеркивают важность всесторонних геологических исследований, адаптации методов строительства к экстремальным погодным условиям и строгих протоколов безопасности. Полученные результаты демонстрируют эффективные стратегии снижения рисков, связанных с высотным строительством, подчеркивая критическую роль детального планирования, управления ресурсами и соблюдения стандартов безопасности в обеспечении успеха проекта.

© А.А. Lapidus, Yan Jingjing, He Huiling, 2024

УДК 377:62

**Актуальные аспекты
педагогического дизайна
цифрового образовательного контента
для обучения граждан разработке,
производству и эксплуатации
беспилотных авиационных систем**

Е.В. Нежданов, В.А. Ерохин, А.А. Кисляков, Д.В. Минец

ООО «1Т», г. Москва (Россия)

Ключевые слова и фразы: беспилотные авиационные системы; информационные технологии; искусственный интеллект; педагогический дизайн; проектирование учебного материала; цифровой образовательный контент; электронное обучение.

Аннотация. Образовательные реалии, связанные с обучением граждан разработке, производству и эксплуатации беспилотных авиационных систем (**БАС**), определяют характеристики цифрового образовательного контента (**ЦОК**), позволяющие освоить ключевые аспекты указанных процессов. Соблюдение принципов педагогического дизайна при конструировании ЦОК с указанной целью решает задачи практико-ориентированного обучения специалистов. Целью данной статьи является рассмотрение актуальных аспектов педагогического дизайна ЦОК для обучения граждан разработке, производству и эксплуатации БАС. Задачи статьи: рассмотреть особенности подготовки граждан в сфере БАС; раскрыть понятие «цифровой образовательный контент»; провести анализ зарубежной научной и научно-методической литературы по теме педагогического дизайна, описать его аспекты при конструировании ЦОК, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта и обработки больших данных. Гипотеза исследования состоит в предположении, что процесс проектирования учебных материалов с учетом содержательных особенностей сферы БАС будет эффективным при условии применения принципов педагогического дизайна. Подтверждение гипотезы осуществлялось посредством использования методов анализа научно-методической литературы, индуктивного обобщения. Результатом исследования является определение ключевых сторон разработки ЦОК для его использования в образовательном процессе при

освоении разных направлений работы с БАС (разработка, производство и эксплуатация). Определено место использования современных информационных технологий в разработке ЦОК (технологии искусственного интеллекта, Data Science).

Подготовка граждан по образовательным программам среднего профессионального и дополнительного образования в сфере разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем (**БАС**) требует современных подходов и условий к проектированию и реализации образовательного процесса. Использование цифрового образовательного контента (**ЦОК**) позволяет обеспечить качество освоения знаний и базовых практических навыков в области проектирования и управления летательными аппаратами. Учебные материалы электронного формата по вопросам разработки, производства и эксплуатации БАС могут быть использованы для включения в образовательные программы профессионального обучения, среднего профессионального образования и дополнительные профессиональные программы для подготовки:

- преподавателей дисциплин в области разработки, производства и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов (**БПЛА**);
- специалистов, деятельность которых связана с эксплуатацией БПЛА;
- учащихся школ;
- лиц, получающих педагогическое образование;
- лиц, повышающих квалификацию по вопросам разработки, производства и эксплуатации БПЛА и т.д.

Следовательно, разработчикам ЦОК следует учитывать особенности целевой аудитории обучающихся, включая их причастность к отрасли беспилотных авиационных систем, направленность (разработка или эксплуатация) и возраст (для учащихся школ).

Содержание ЦОК по проектированию, разработке, производству и эксплуатации БАС должно отражать:

- теоретические основы управления БПЛА;
- разработку математических моделей и программного обеспечения;
- теорию аэродинамики и методы управления БПЛА;
- теорию аэросъемки и учет гидрометеорологических условий;
- правила безопасности и правовые основы использования БПЛА;
- особенности обслуживания и производства БПЛА, включая виды и состав БПЛА, технические характеристики, принципы действия и виды управления, схемотехнические решения, конструирование и сборку БПЛА, настройку программного обеспечения, контроль технического состояния БПЛА, основные виды неисправностей, поведение при нештатной ситуации при управлении БПЛА и др.

Обеспечение отрасли БАС квалифицированными кадрами, обладающими знаниями и владеющими умениями междисциплинарного характера, является ключевым направлением государственной политики в области функционирования беспилотных систем («Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года», «Транспортная стратегия РФ до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года» и др.). В модули образовательных программ, ориентированных на подготовку кадров такого уровня, рекомендуется включать «разделы по разработке и управлению инфраструктурными составляющими беспилотных систем, включая беспилотные аппараты, технические средства и цифровые решения для проектирования и эксплуата-

ции беспилотной инфраструктуры» [9]. Отметим, что в качестве цифровых решений могут выступать технологии искусственного интеллекта, инструменты работы с большими данными (Data Science).

Особенности содержания образовательных программ по обучению граждан разработке, производству и эксплуатации беспилотных авиационных систем определяют актуальные аспекты педагогического дизайна цифрового образовательного контента, который может быть реализован как при очном обучении, так и с использованием дистанционных образовательных технологий.

Цифровой образовательный контент – верифицированные учебные материалы электронного формата для обучающихся и педагогов [10]. Вопрос верификации ЦОК стоит на контроле государства и в отношении реализации Федеральных государственных образовательных стандартов основного общего и среднего общего образования решается посредством инициативы по созданию Библиотеки ЦОК [7]. Вероятно, что цифровой образовательный контент, используемый для обучения граждан в сфере БАС, также должен носить верифицированный характер (содержательный аспект). Это достигается участием экспертов в области разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем при создании ЦОК. Методический аспект разработки ЦОК для обучения граждан разработке, производству и эксплуатации БАС связан с реализацией принципов педагогического дизайна.

Анализ зарубежной научной и научно-методической литературы в отношении понятия «педагогический дизайн» позволил определить ключевые идеи проектирования учебных материалов:

- приоритет инструктивного характера представления учебного содержания (иностранный термин «педагогический дизайн» в исходном варианте звучит как «instructional design», что переводится как разработка, дизайн инструкций [6] и использование эффективных, рациональных и комфортных способов и методов обучения [3];
- наличие возможности анализа потребностей и целей обучения [1];
- разработка системы передачи знаний [1];
- постановка значимой для обучающегося цели обучения – ученикоцентричность, определяющая событийность обучения [2].

Итак, зарубежными авторами педагогический дизайн определяется как методика преподавания, которая опирается на запросы обучающегося и процесс анализа учебной информации.

Отечественные авторы рассматривают педагогический дизайн с двух позиций [1]:

- 1) как область науки, занимающуюся исследованием эффективности учебных материалов и средств, которые создают благоприятные ситуации, условия и среду обучения;
- 2) как практику – процесс разработки, создания, применения и оценки условий и средств.

А.В. Токарева отмечает, что «педагогический дизайн есть область педагогической науки и практической деятельности обучающихся, основывающаяся на теоретических положениях педагогики, психологии и эргономики, занимающаяся вопросами разработки учебного материала, в том числе на основе информационных технологий, также разработками организации учебного пространства учреждения, интерьера и обеспечивающая наиболее рациональный, эффективный и комфортный образовательный процесс» [11].

С.А. Асанов, Г.В. Акименко педагогический дизайн определяют «как психолого-педагогическую технологию, обеспечивающую эффективность усвоения учебных материалов, в том числе разработанных с использованием новых цифровых технологий, ориентирован-

ную на цели и задачи восприятия материала, значимого для профессиональной деятельности будущего выпускника» [5].

А.Ю. Уваров подразумевает под педагогическим дизайном «использование знаний об эффективном обучении в процессе проектирования, разработки, оценки и использования учебных материалов» [12].

Итак, отечественными авторами педагогический дизайн определяется как методика разработки алгоритмов использования учебного материала (образовательного контента) для обеспечения эффективного усвоения знаний, формирования умений и наработки практического опыта.

Таким образом, обобщая данные литературного анализа, можно заключить, что базовые компоненты педагогического дизайна предусматривают работу с содержанием образовательного контента, с использованием информационных технологий, с необходимостью учета цели и задач участников образовательного процесса, с особенностями среды обучения. Актуальные аспекты педагогического дизайна ЦОК в рамках темы теоретического исследования могут быть связаны с пониманием особенностей его проектирования при обучении граждан умениям, необходимым при разработке, производстве и эксплуатации БАС.

В работе Н.А. Пластининой и Е.С. Григорьевой (2021) описаны базовые принципы разработки образовательного контента для системы дистанционного обучения, что наиболее всего отвечает тематике рассматриваемого вопроса. По мнению авторов, к таким принципам можно отнести: «соответствие содержания и сложности контента учебным целям, структурированность объема, визуализация информативности и простота управления курсом. С этой точки зрения педагогический дизайн должен учитывать следующие важные критерии:

- четкие, достижимые, измеримые цели;
- анализ целевой аудитории (какой объем материала им нужно представить, в какой форме и как они смогут с ним работать?);
- адаптация учебного материала при создании курса/базового образовательного контента к целевой аудитории и т.д.» [8].

Уровень пользовательских навыков обучающихся (ПК) является базой для интуитивного понимания навигации курса, что делает удобным его использование. Однако с точки зрения usability при проектировании ЦОК следует уделять внимание навигации, графике, подсказкам, персонализации, узнаваемости и работе с учебными материалами, в том числе на мобильных устройствах.

Внутренняя и внешняя навигация обеспечивает управление вниманием обучающегося и должна отвечать на вопросы: «Где я сейчас нахожусь?» (тема, модуль), «Что я буду/могу сделать на этом слайде/экране?», «К чему и как я перейду дальше?», «Как попасть на главную страницу, с которой все началось?».

Графика обеспечивает эффективную интуитивную интерпретацию образовательного материала, поэтому рекомендуется использовать визуализацию в форме инфографики и графики. Это дает возможность системно представить учебные данные, обеспечить их читаемость.

Цветовая стилистика и дозирование текста обеспечивают эргономичность и комфорт работы с учебным материалом, представленным на дистанционной платформе. Важно соблюсти баланс текста и визуализации.

Работа с текстовыми редакторами обеспечивает возможность оперативной фиксации важных и актуальных данных, выполнять учебные работы, запланированные программой

обучения. Текст, представляющий содержание образовательного контента, должен иметь управляемое оглавление, смысловое деление на блоки, краткие поясняющие тексты (лонгриды к лекциям и практическим занятиям, глоссарии или терминологические базы), подписи к иллюстрациям, ссылки на использованные источники, включая гиперссылки для перехода на внешние интернет-ресурсы, нумерацию страниц.

Конструирование цифрового образовательного контента по требованиям педагогического дизайна предполагает:

- отбор и структурирование материала ЦОК с конкретно поставленными целями и описанием способов их достижения;
- создание или приобретение (с учетом авторского права) графики, инфографики или аудио- и видеоматериалов;
- построение дерева курса;
- формирования библиотеки контента (специальные учебные и научные тексты, технические ГОСТы и инструкции);
- адаптация содержания образовательного контента к целевой аудитории;
- создание методических указаний и (или) методических рекомендаций по освоению наиболее сложных содержательных аспектов обучения.

Продуманный базовый контент – это залог успешного дистанционного обучения. Педагогический дизайн ЦОК для обучения граждан разработке, производству и эксплуатации беспилотных авиационных систем должен наряду с общепринятыми требованиями, озвученными выше, учитывать особенности данной сферы. Мы предполагаем, что наиболее общая стратегия разработки ЦОК для обучения по программам БАС должна предусматривать возможность обеспечения академической коммуникации (учитывая разнонаправленность работы с БАС: разработка, производство, эксплуатация) и дисциплины (освоение сложного учебного материала в области работы с БАС требует высокой включенности обучающихся). Кроме этого, важен эффективный тайм-менеджмент (особенно в условиях высочайшей потребности в кадрах в области БАС) и особенности использования ЦОК при освоении разных умений по работе с БАС (разработка, производство и эксплуатация). Актуальным является использование технологий искусственного интеллекта (ИИ) и обработки больших данных (Data Science), которые могут существенно разнообразить возможности ЦОК для демонстрации тех или иных особенностей БАС, включая этапы разработки, производства и эксплуатации. Так, например, за счет технологии ИИ можно дополнить ЦОК различными сценариями эксплуатации БАС, а использование технологии больших данных (Data Science) продемонстрирует эффективную обработку колоссальных объемов сведений, которые поступают при решении различных задач, связанных с использованием беспилотных систем.

Отметим актуальные аспекты педагогического дизайна ЦОК в различных сферах обучения граждан.

– *Разработка БАС* – аспекты касаются возможности освоения умений алгоритмизации и программирования. Алгоритмизация позволяет понять способы решения типовых задач при разработке БАС (репродуктивный уровень), а умение программировать позволит решать нетипичные задачи, связанные с предназначением готового продукта (продуктивный уровень). В первом случае (при алгоритмизации) важно предусмотреть разбор типовых примеров, в том числе в рамках самостоятельной работы. Во втором случае (при программировании) – предусмотреть возможность создания собственных проектов БАС.

– *Производство БАС* – касаются возможности понимания обучающимися полного цикла создания БАС: требования к БАС различного назначения, конструкция БАС и его

агрегатов, методики проектирования БАС различных аэродинамических схем, технологии производства современных БАС, пусковые устройства, системы связи, управления и навигации, обработка данных и испытания БАС. Здесь могут быть интересны при проектировании учебных материалов технологии ИИ и обработки больших данных, которые позволят смоделировать различные виды работ во всем производственном цикле, что сделает процесс обучения максимально наглядным. Необходимо обратить внимание на различные стратегии производства БАС, возможно, отразить их в тактике самого процесса обучения.

– *Эксплуатация БАС* – касаются возможности отработки умений и наращивания первичного практического опыта использования возможностей БАС при решении поставленных задач. Это возможно обеспечить посредством представления ЦОК в виде различных сценариев и ситуаций для отработки на тренажерах и симуляторах. Интересным является аспект, связанный с моделированием неисправностей в работе БАС, что возможно при использовании технологий искусственного интеллекта, способного задавать разные параметры таких ситуаций. В данном случае при разработке ЦОК в части дидактики обучения можно использовать игровые технологии с различным уровнем сложности.

Таким образом, особенности педагогического дизайна цифрового образовательного контента для обучения граждан разработке, производству и эксплуатации беспилотных авиационных систем опираются на традиционные задачи, связанные с пониманием общей стратегии организации и реализации образовательного процесса и необходимости освоения указанных умений. Кроме этого, возможно использование принципов классической дидактики, что позволит ответить на вопросы «Каким должен быть ЦОК, чтобы после его освоения гражданин смог разрабатывать/участвовать в производстве/правильно эксплуатировать БАС?».

Значимость теоретического исследования определяет выявленные аспекты проектирования учебного материала для использования в обучении граждан умениям и навыкам разработки, производства и эксплуатации БАС. Теоретическое исследование показало, что сегодня ведется активный поиск методики педагогического дизайна, в том числе в части использования цифровых инструментов (включая возможность использования технологий ИИ и обработки больших данных (Data Science)) и образовательных технологий, которые позволят комплексно освоить перечисленные умения с четким пониманием ключевых процессов в сфере БАС. Таким образом, актуальные аспекты педагогического дизайна ЦОК для обучения граждан разработке, производству, эксплуатации БАС состоят в возможности обеспечить понимание особенностей устройства беспилотных систем и фундамент для развития практического опыта по их разработке, производству и эксплуатации.

Литература

1. Briggs, L.J. Instructional Design: Principles and Applications / L.J. Briggs // Educational Technology Publications, 1977. – 532 p.
2. Gagne, R.M Principles of Instructional Design / R.M. Gagne, L.J. Briggs, W.W. Wager; Harcourt Brace College, 1992. – 392 p.
3. Merrill, M.D. Reclaiming Instructional Design / M.D. Merrill, L. Drake, M.J. Lacy [et al.] // Educational Technology. – 1966. – Vol. 36(5). – P. 5–7.
4. Абызова, Е.В. Педагогический дизайн: понятие, предмет, основные категории / Е.В. Абызова // Вестник Вятского государственного университета. – 2010. – Т. 3. – № 3. – С. 12–16.
5. Асанов, С.А. Педагогический дизайн и педагогическое проектирование как эффек-

тивные технологии организации образовательного процесса в вузе / С.А. Асанов, Г.В. Акименко // *Дневник науки*. – 2020. – № 8(44). – С. 8–15.

6. Вайндорф-Сысоева, М.Е. Педагогический дизайн как системообразующая категория: подходы и определения / М.Е. Вайндорф-Сысоева, Е.О. Воробчикова // *Вестник Мининского университета*. – 2023. – № 1(42).

7. Каверзина, Д.Е. Создание электронных образовательных курсов с использованием библиотеки цифрового образовательного контента / Д.Е. Каверзина, Ю.В. Вайнштейн // *Проблемы современного педагогического образования*. – 2023. – № 80–2. – С. 148–151.

8. Пластинина, Н.А. Создание базового образовательного контента для дистанционного обучения / Н.А. Пластинина, Е.С. Григорьева // *Вестник НВГУ*. – 2021. – № 1(53).

9. Ризаева, Ю.Н. Государственная политика в области развития беспилотных систем / Ю.Н. Ризаева // *Интеллект. Инновации. Инвестиции*. – 2023. – № 5.

10. Постановление Правительства РФ от 07.12.2020 № 2040 «О проведении эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды». – М., 2020. – 8 с.

11. Сулова, Н.Ю. Современные вызовы в подготовке будущих специалистов: возможности искусственного интеллекта и Data Science / Н.Ю. Сулова // *Вестник Академии*. – 2022. – № 1. – С. 7–13.

12. Сулова, Н.Ю. Реализация современных образовательных технологий: дата-центричный подход в образовании будущего / Н.Ю. Сулова, А.С. Каплевский; под общ. ред. Д.В. Чистова // *Новые информационные технологии в образовании : сборник научных трудов XXII международной научно-практической конференции*. – М., 2022. – С. 287–289.

13. Токарева, А.В. Педагогический дизайн и пути его развития / А.В. Токарева // *Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения*. – 2008. – № 4. – С. 78–83.

14. Уваров, А.Ю. Педагогический дизайн / А.Ю. Уваров // *Информатика*. – 2003. – № 3. – С. 1–32.

15. Чикилева, Л.С. Онлайн-обучение: глобальная трансформация образовательной системы / Л.С. Чикилева, С.А. Асанова // *Российский гуманитарный журнал*. – 2022. – № 5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/onlayn-obuchenie-globalnaya-transformatsiya-obrazovatelnoy-sistemy>.

16. Фархутдинова, С.Г. Эффективность инструментов дистанционного образования: обобщение международного опыта / С.Г. Фархутдинова, С.Д. Подболотова // *Современное педагогическое образование*. – 2022. – № 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-instrumentov-distantsionnogo-obrazovaniya-obobschenie-mezhdunarodnogo-opyta>.

References

4. Abyzova, E.V. Pedagogicheskij dizajn: ponyatie, predmet, osnovnye kategorii / E.V. Abyzova // *Vestnik Vyatskogo gosudarstvennogo universiteta*. – 2010. – Т. 3. – № 3. – С. 12–16.

5. Asanov, S.A. Pedagogicheskij dizajn i pedagogicheskoe proektirovanie kak effektivnye tekhnologii organizatsii obrazovatel'nogo protsess'a v vuze / S.A. Asanov, G.V. Akimenko // *Dnevnik nauki*. – 2020. – № 8(44). – С. 8–15.

6. Vajndorf-Sysoeva, M.E. Pedagogicheskij dizajn kak sistemoobrazuyushchaya kategoriya: podkhody i opredeleniya / M.E. Vajndorf-Sysoeva, E.O. Vorobchikova // *Vestnik Mininskogo universiteta*. – 2023. – № 1(42).

7. Kaverzina, D.E. Sozdanie elektronnykh obrazovatelnykh kursov s ispolzovaniem biblioteki tsifrovogo obrazovatel'nogo kontenta / D.E. Kaverzina, YU.V. Vajnshtejn // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2023. – № 80–2. – S. 148–151.
8. Platinina, N.A. Sozdanie bazovogo obrazovatel'nogo kontenta dlya distantsionnogo obucheniya / N.A. Platinina, E.S. Grigoreva // Vestnik NVGU. – 2021. – № 1(53).
9. Rizaeva, YU.N. Gosudarstvennaya politika v oblasti razvitiya bespilotnykh sistem / YU.N. Rizaeva // Intellekt. Innovatsii. Investitsii. – 2023. – № 5.
10. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 07.12.2020 № 2040 «O provedenii eksperimenta po vnedreniyu tsifrovoy obrazovatel'noy sredy». – M., 2020. – 8 s.
11. Surova, N.YU. Sovremennye vyzovy v podgotovke budushchikh spetsialistov: vozmozhnosti iskusstvennogo intellekta i Data Science / N.YU. Surova // Vestnik Akademii. – 2022. – № 1. – S. 7–13.
12. Surova, N.YU. Realizatsiya sovremennykh obrazovatelnykh tekhnologiy: data-tsentrirnyy podkhod v obrazovanii budushchego / N.YU. Surova, A.S. Kaplevskiy; pod obshch. red. D.V. CHistova // Novye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii : sbornik nauchnykh trudov XXII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – M., 2022. – S. 287–289.
13. Tokareva, A.V. Pedagogicheskij dizajn i puti ego razvitiya / A.V. Tokareva // Psikhologiya i pedagogika: metodika i problemy prakticheskogo primeneniya. – 2008. – № 4. – S. 78–83.
14. Uvarov, A.YU. Pedagogicheskij dizajn / A.YU. Uvarov // Informatika. – 2003. – № 3. – S. 1–32.
15. CHikileva, L.S. Onlajn-obuchenie: globalnaya transformatsiya obrazovatel'noy sistemy / L.S. CHikileva, S.A. Asanova // Rossijskij gumanitarnyj zhurnal. – 2022. – № 5 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/onlayn-obuchenie-globalnaya-transformatsiya-obrazovatel'noy-sistemy>.
16. Farkhutdinova, S.G. Effektivnost instrumentov distantsionnogo obrazovaniya: obobshchenie mezhdunarodnogo opyta / S.G. Farkhutdinova, S.D. Podbolotova // Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie. – 2022. – № 6 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-instrumentov-distantsionnogo-obrazovaniya-obobshchenie-mezhdunarodnogo-opyta>.

Relevant Aspects of Pedagogic Design of Digital Educational Content to Teach the Citizens the Development, Productions and Operation of Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)

E.V. Nezhdanov, V.A. Erokhin, A.A. Kislyakov, D.V. Minets

1T LLC, Moscow (Russia)

Key words and phrases: unmanned aircraft systems; information Technology; artificial intelligence; instructional design; design of educational material; digital educational content; e-learning.

Abstract. Educational realities related to teaching the citizens to develop, produce and operate remotely piloted aircraft systems (**RPAS**) shall determine the features of the digital educational content (**DEC**) allowing to assimilate the key aspects of the stated processes. Observance of the pedagogic design principles when constructing DEC with the stated aim resolves tasks of practice-oriented training of specialists. The purpose of this article is the

consideration of relevant aspects of pedagogic design of digital educational content to teach the citizens the development, production and operation of remotely piloted aircraft systems. The tasks of the article are to consider the peculiarities of the citizens` training in the RPAS field; to articulate the concept of “digital educational content”; analysis of foreign scientific and research and methodological literature in the topic of pedagogic design , describe its aspects when constructing DEC, including with the use of artificial intellect and big data processing technologies. The hypothesis of the research lies in assumption that the process of the study materials design taking into account the content peculiarities of the RPAS field is efficient provided that the principles of pedagogic design are applied. The hypothesis was confirmed by means of applying the methods of scientific and methodic literature analysis; inductive generalization. The research result is the determination of the key sides of the DEC development for its application in the education process when capturing different areas of focus with RPAS (development, production and operation). The place of application of modern information technologies is defined in the DEC development (artificial intellect technologies, Data Science).

© Е.В. Нежданов, В.А. Ерохин, А.А. Кисляков, Д.В. Минец, 2024

УДК 377:004

Об актуальных компетенциях педагогов программ обучения по разработке, производству и эксплуатации беспилотных авиационных систем с использованием современного цифрового образовательного контента

Е.В. Нежданов, Е.В. Ильиных, Р.Ю. Кабиров

ООО «1Т», г. Москва (Россия)

Ключевые слова и фразы: беспилотные авиационные системы; информационные технологии; искусственный интеллект; компетенции педагогов; цифровой контент; цифровые инструменты.

Аннотация. Статья посвящена вопросу обучения разработке, производству и эксплуатации беспилотных авиационных систем (**БАС**). Целью исследования является выявление актуальных компетенций, необходимых педагогам для успешной реализации программ обучения по разработке, производству и эксплуатации беспилотных авиационных систем с использованием современного цифрового образовательного контента. Гипотеза исследования заключается в предположении, что для эффективного обучения разработке, производству и эксплуатации БАС необходимы специальные компетенции педагогов, включающие знание технических аспектов, умение работать с цифровым образовательным контентом, а также навыки коммуникации и организации учебного процесса. При проведении исследования использованы методы анализа научной литературы, изучение программ обучения, интервью с опытными педагогами и экспертный опрос. В результате исследования были выявлены основные компетенции, необходимые педагогам программ обучения по разработке, производству и эксплуатации беспилотных авиационных систем.

Значимость информационных технологий растет во всем мире с каждым годом. Искусственный интеллект, блокчейн, робототехника и другие возможности призваны изменить общество и качество его жизни. Наиболее интересным на сегодняшний день является вопрос возможностей использования искусственного интеллекта.

Образование как движущая сила развития общества играет ведущую роль в процессах его цифровизации. Современное образование развивается и трансформируется благодаря активному использованию информационно-коммуникационных технологий и

развитию процессов цифровизации, что требует подготовки человека к жизни в условиях информационно-цифровой среды. Цифровизация образования является обязательным процессом современной образовательной среды.

Педагог как основная единица образовательной системы не должен остаться в стороне. Его информационно-цифровая компетентность должна предполагать уверенное и одновременно критическое применение информационно-коммуникационных технологий для создания и поиска, обработки и обмена информацией в профессиональной деятельности. Информационная и медиа-грамотность, основы программирования, креативное мышление, умение работать с базами данных, навыки безопасности в Интернете и кибербезопасности, а также понимание этики работы с информацией – вот ключевые компетенции современного педагога.

Сегодня технологический процесс в области беспилотных авиационных систем (**БАС**) способствует развитию авиационной отрасли, что, в свою очередь, требует соответствия компетенций педагогов, реализующих программы обучения по разработке, производству и эксплуатации БАС [1].

БАС – автоматизированные комплексы, состоящие из беспилотного летательного аппарата (**БПЛА**), набора грузов, приборов и программного обеспечения, разработанных для выполнения различных задач без участия пилотов. БАС – это наиболее динамично развивающийся класс авиационной техники. Он может использоваться в различных областях: военной, гражданской и коммерческой авиации, в научных и исследовательских работах.

Сегодня уже создаются высокоэффективные БАС практически любой сложности. Посредством беспилотной авиации возможна реализация новых и модернизация существующих технологий современности. БАС необходимы при защите сельскохозяйственных растительных культур, наблюдении за лесными массивами, пожарной обстановкой, газо- и нефтепроводами, городским автомобильным трафиком, аэро-фотосъемке, охране объектов и выполнении обычной авиационной логистической функции. Активно используют БПЛА в кино- и фотоиндустрии, индустрии масс-медиа, а также при ведении военных действий [2; 4].

Формирование профессиональной компетентности педагогов, реализующих программы обучения разработке, производству и эксплуатации БАС, – процесс овладения устойчивыми интегрированными знаниями, умениями и навыками их применения в условиях дальнейшей образовательной деятельности. Педагоги по данному направлению подготовки должны быть специалистами широкого профиля, способными самостоятельно осуществлять инженерную, исследовательскую, управленческую и организационную деятельность в сфере разработки, производства и эксплуатации БАС [3].

Одной из важных компетенций современных педагогов является способность адаптировать образовательный процесс к быстро меняющимся условиям и требованиям современного рынка труда. В случае БАС педагоги должны быть хорошо осведомлены о последних тенденциях и инновациях в этой области, чтобы предоставить обучающимся актуальную информацию.

Актуальные компетенции педагогов, реализующих обучение разработке, производству и эксплуатации БАС, представлены в табл. 1.

Компетенции преподавателей в области БАС должны быть направлены на развитие у обучающихся навыков разработки, производства и эксплуатации БАС с соблюдением норм законодательства.

Информационно-цифровая компетентность является одной из основных, которая

Таблица 1. Компетенции педагогов, реализующих обучение разработке, производству и эксплуатации БАС

Компетенция	Дескрипторы (умения и навыки)
Работа с информацией	уметь анализировать, обобщать, классифицировать информацию; готовность определять, какие именно результаты и в каком виде необходимо получить на выходе; владение культурой представлять результаты компьютерного моделирования на экране компьютера в удобном для восприятия виде, формах и способах в соответствии с поставленной задачей
Работа с БАС	иметь навыки выполнения сборочных чертежей, компоновочных решений внешнего вида БАС; практический опыт работы с БАС: опыт разработки и программирования дронов, опыт работы в данной сфере деятельности (на предприятиях отрасли) будет способствовать передаче реального опыта и практических умений и навыков
Инженерные	уметь проектировать, разрабатывать и тестировать БАС; уметь работать с техническим заданием, а также составлять технические задания, читать чертежи
Работа по программированию и алгоритмизации	обладать знаниями в области робототехники, программирования и искусственного интеллекта, работы с базами данных
Формализация модели	уметь устанавливать связи, свойства, зависимости, закономерности между параметрами и характеристиками изучаемого объекта; уметь описывать установленные зависимости в синтаксисе выбранных условных обозначений; уметь определять предельные и начальные условия параметров модели; демонстрировать готовность использования знаний для построения формализованной модели
Использование компьютерной среды	уметь выбирать для моделирования наиболее адекватные компьютерные среды, знать их преимущества и ограничения; готовность рационально использовать инструментарий компьютерных сред для построения и исследования моделей; способность проверять адекватность и валидность модели, и при необходимости ее корректировать
Работа в команде	уметь работать в команде с разными специалистами (инженеры, разработчики, эксперты в области БАС); готовность к сотрудничеству, коммуникации и обмену опытом
Исследовательские	способность искать и анализировать актуальную информацию, чтобы быть в курсе последних тенденций и разработок; способность формулировать постановку задачи, цель создания модели, выдвигать гипотезы исследования; разрабатывать план исследования и подбирать способ получения нужных результатов; адаптировать и правильно интерпретировать полученную на модели информацию об изучаемом объекте; формулировать аргументированные выводы, опираясь на результаты исследования; владеть культурой алгоритмического и научного стилей мышления
Гибкость мышления	уметь эффективно работать в условиях некоторой неопределенности и/или строгой конфиденциальности

Таблица 2. Цифровые инструменты и образовательные технологии, используемые при обучении разработке, производству и эксплуатации БАС

Группа инструментов	Возможности
Инструменты Google Docs, Slack или Trello	позволяют реализовать сотрудничество команд в реальном времени и отслеживание задач, улучшая процесс обучения, способствуя взаимодействию и сотрудничеству
Виртуальные лаборатории/виртуальная реальность и дополненная реальность	позволяют обучающимся получить практические навыки в разработке и эксплуатации БАС в виртуальной среде; позволяют получить практические навыки без доступа к физическому оборудованию
Симуляторы	позволяют обучающимся практиковаться в управлении и эксплуатации БАС
Виртуальные экскурсии и демонстрации (видеофильмы, видеоматериалы, 3D-модели и интерактивные презентации)	позволяют организовать и реализовать виртуальные экскурсии и демонстрации
Инструменты геймификации	позволяют использовать элементы дизайна игр, обеспечить увлекательность и творческий подход
Инструменты для проведения видеоконференций	позволяют установить коммуникацию, обеспечивают обмен мнениями в режиме реального времени
Инструменты ИИ	позволяют на основе введенного текста в автоматизированном режиме создавать презентации; позволяют создавать наборы кейсов с вопросами и ответами; позволяют автоматически генерировать тестовые задания

определена Профессиональным стандартом и необходима для реализации функций преподавателя. Применение технологий искусственного интеллекта (**ИИ**) в учебно-методической работе преподавателя, обладающего информационно-цифровой компетентностью, предоставляет широкое множество новых возможностей по совершенствованию образовательного процесса обучения. При этом учитываются индивидуальные потребности каждого обучающегося. Например, системы ИИ могут предоставлять обучающимся «обратную связь» в процессе обучения: по поводу уровня знаний и полученных навыков, предлагая дополнительные задания или материалы для изучения отдельных тем; способны анализировать ответы обучающихся и определять области, где они могут иметь «белые пятна» в знаниях и навыках [5]. Кроме того, ИИ имеет способность прогнозировать, как обучающийся может справляться с возможными будущими задачами на основе его предшествующих результатов и достижений [6; 7].

Еще одним преимуществом ИИ является автоматическая корректировка уровня сложности задач с учетом текущего уровня знаний обучающегося. ИИ может внедрять игровые элементы в учебный процесс. Это позволяет повысить мотивацию обучающегося к обучению. Такой подход помогает обучающимся не только получать знания, но и развивать навыки, которые могут быть полезны в профессиональной деятельности.

Пройти обучение в области БАС можно в образовательных организациях высшего и среднего профессионального образования, на курсах повышения квалификации или профессиональной переподготовки, профессионального обучения. Также возможно самостоятельно изучить данную сферу (неформальное, информальное обучение) с использованием открытых онлайн-ресурсов и учебных материалов.

Цифровой контент является неотъемлемой частью обучения в области БАС. Это и видеоуроки, интерактивные презентации, компьютерные модели и симуляторы, и виртуальные лаборатории, и другие электронные образовательные ресурсы. Цифровой контент помогает обучающимся лучше понять теоретические основы и развить практические навыки в работе с БАС.

Обучение разработке, производству и эксплуатации БАС с использованием современного цифрового контента может быть реализовано с инструментами и технологиями, представленными в табл. 2.

Использование в образовательном процессе современных цифровых инструментов и образовательных технологий позволяет обучающимся получить доступ к актуальной информации, освоить компетенции в сфере разработки, производства и эксплуатации БАС, что, в свою очередь, обеспечит готовность к работе в развивающейся отрасли БАС. Компетентные педагоги играют ключевую роль в формировании у обучающихся необходимых компетенций, а также их дескрипторов – знаний, умений и практических навыков, необходимых для профессиональной деятельности в сфере БАС.

Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2023 г. № 1630-р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации РФ на период до 2030 г. и на перспективу до 2035 г. и плана мероприятий по ее реализации».
2. Голубин, К.В. Анализ, современное состояние и тенденции развития беспилотных летательных аппаратов / К.В. Голубин, Н.А. Сердюкова, И.В. Четверикова // Современное состояние и перспективы развития науки и образования : сборник научных трудов по материалам XXVII Международной научно-практической конференции. – Анапа, 2021. – С. 70.
3. Абрамов, М.М. Новые и перспективные направления применения беспилотных летательных аппаратов / М.М. Абрамов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2022. – № 3. – С. 227–232.
4. Носков, С.С. Подготовка кадров в области мобильной робототехники специального и двойного назначения в интересах МЧС России / С.С. Носков, О.О. Мугин. – 2021.
5. Соменко, Д. Использование искусственного интеллекта и нейросетей в образовательном процессе по профессиональным дисциплинам студентами специальности «Профессиональное образование (цифровые технологии)» / Д. Соменко, О. Трифонова, М. Садовый // Серия: педагогика. – 2023. – № 1. – С. 45–55.
6. Сулова, Н.Ю. Бизнес акселерационные программы подготовки квалифицированных кадров для реализации приоритетных программ и проектов социально-экономического, инновационного и научно-технологического развития / Н.Ю. Сулова // Россия: Тенденции и перспективы развития. Ежегодник : материалы XIII Международной научно-практической конференции «Регионы России: стратегии развития и механизмы реализации приоритетных национальных и региональных проектов и программ». – М. : ИНИОН РАН. – 2022. – Вып. 17. – Ч. 3. – 584 с.
7. Сулова, Н.Ю. Реализация современных образовательных технологий: дата-центричный подход в образовании будущего / Н.Ю. Сулова, А.С. Каплевский; под общ. ред. Д.В. Чистова // Новые информационные технологии в образовании : сборник научных трудов XXII международной научно-практической конференции. – М., 2022. – С. 287–289.

References

1. Rasporyazhenie Pravitelstva RF ot 21 iyunya 2023 g. № 1630-r «Ob utverzhdenii Strategii razvitiya bespilotnoj aviatsii RF na period do 2030 g. i na perspektivu do 2035 g. i plana meropriyatij po ee realizatsii».
2. Golubin, K.V. Analiz, sovremennoe sostoyanie i tendentsii razvitiya bespilotnykh letatelnykh apparatov / K.V. Golubin, N.A. Serdyukova, I.V. CHetverikova // Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya nauki i obrazovaniya : sbornik nauchnykh trudov po materialam XXVII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Anapa, 2021. – S. 70.
3. Abramov, M.M. Novye i perspektivnye napravleniya primeneniya bespilotnykh letatelnykh apparatov / M.M. Abramov // Izvestiya Tulskogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2022. – № 3. – S. 227–232.
4. Noskov, S.S. Podgotovka kadrov v oblasti mobilnoj robototekhniki spetsialnogo i dvojnogo naznacheniya v interesakh MCHS Rossii / S.S. Noskov, O.O. Mugin. – 2021.
5. Somenko, D. Ispolzovanie iskusstvennogo intellekta i nejrosetej v obrazovatelnom protsesse po professionalnym distsiplinam studentami spetsialnosti «Professionalnoe obrazovanie (tsifrovye tekhnologii)» / D. Somenko, O. Trifonova, M. Sadovj // Seriya: pedagogika. – 2023. – № 1. – S. 45–55.
6. Surova, N.YU. Biznes akseleratsionnye programmy podgotovki kvalifitsirovannykh kadrov dlya realizatsii prioritnykh programm i proektov sotsialno-ekonomicheskogo, innovatsionnogo i nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya / N.YU. Surova // Rossiya: Tendentsii i perspektivy razvitiya. Ezhegodnik : materialy XIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii «Regiony Rossii: strategii razvitiya i mekhanizmy realizatsii prioritnykh natsionalnykh i regionalnykh proektov i programm». – M. : INION RAN. – 2022. – Vyp. 17. – CH. 3. – 584 s.
7. Surova, N.YU. Realizatsiya sovremennykh obrazovatelnykh tekhnologij: data-tsentrichnyj podkhod v obrazovanii budushchego / N.YU. Surova, A.S. Kaplevskij; pod obshch. red. D.V. CHistova // Novye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii : sbornik nauchnykh trudov XXII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – M., 2022. – S. 287–289.

About Up-To-Date Competences of Educators Teaching Development, Productions and Operation of Remotely Piloted Aircraft Systems with Application of Modern Digital Educational Content

E.V. Nezhdanov, E.V. Ilinykh, R.Yu. Kabirov

1T LLC, Moscow (Russia)

Key words and phrases: unmanned aircraft systems; information Technology; artificial intelligence; teachers' competencies; digital content; digital tools.

Abstract. The article is dedicated to the issue of teaching development, production and operation of remotely piloted aircraft systems. The purpose of the research is the detection of the relevant competences necessary to the educators for successful implementation of the educational programs for development, production and operation of remotely piloted aircraft systems with application of modern digital educational content. The hypothesis of the research is as follows: efficient training in development, production and operation of remotely piloted aircraft systems requires special competences of the educators, including the knowledge of technical

aspects, ability to work with digital educational content, as well as the communication and study process organization skills. When holding the research, the methods of scientific literature analysis, study of the educational programs, interviews with experienced educators and expert survey were applied. As a result of the research, the principal competences necessary for the development, production and operation of remotely piloted aircraft systems educators were defined.

© Е.В. Нежданов, Е.В. Ильиных, Р.Ю. Кабиров, 2024

УДК 377:62

Экспертная оценка дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем: методология и инструментарий

Н.Ю. Сурова, Н.Ю. Дыбова, А.В. Чибисова, М.В. Разгулова

ООО «Академия «СЭТ», г. Москва (Россия)

Ключевые слова и фразы: дополнительная профессиональная программа; инструментарий оценки; критерий экспертной оценки; методология оценки; модель; параметр экспертной оценки; программа профессиональной подготовки кадров; производство и эксплуатации беспилотных авиационных систем; разработка; экспертиза.

Аннотация. Целью исследования является разработка методологии и инструментария экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем (БАС). В качестве гипотезы выступает система факторов, определяющих качество дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС. Основываясь на использовании общенаучных методов познания, анализа, аналогии, синтеза, системности, проектирования, а также теории системного, комплексного и факторного анализа определены ключевые факторы экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС, выделены основные методологические аспекты экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС, разработаны модели инструментария многокритериальной экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС.

В современной системе российского образования дополнительное профессиональное образование (ДПО) является «катализатором», который способствует социальному, экономическому и инновационному развитию, росту совокупного интеллектуального потенциала российского социума. Умение приспособиться к изменениям в различных сферах (технической и технологической, социальной и культурной, экономической), гибкость образовательных структур в реакции на требования внешней среды, разнообразие программ обучения, ориентация на конкретные запросы стейкхолдеров способствуют развитию системы ДПО в образовательном пространстве России [1].

Среди множества вызовов инновационной экономики особая роль сегодня отводится вопросам развития отрасли беспилотной авиации, в частности вопросам подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС. Так, Правительство Российской Федерации утвердило стратегию развития беспилотной авиации на период до 2030 г. и на перспективу до 2035 г. [3], согласно которой намечено создание системы непрерывного образования, подготовки кадров и обеспечения квалифицированными кадрами данной отрасли.

В современной системе образования принцип непрерывности образования достигается через систему ДПО. Основным механизмом реализации непрерывности в ДПО является разработка и реализация современных дополнительных программ профессионального образования, обеспечивающих быстрое реагирование системы ДПО на потребности инновационной экономики [4].

Нормативным требованием к результатам обучения по всем программам профессионального образования – основным и дополнительным – является формирование и(или) совершенствование компетенций, необходимых для реализации профессиональной деятельности. Документами, исчерпывающе описывающими профессиональную деятельность работников и задающими направление их профессионального развития, являются профессиональные стандарты [2].

Основополагающей нормативно-правовой базой дополнительного профессионального образования является: Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29 декабря 2012 г. № 273 ФЗ) [6]; Приказ Министерства образования России «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (от 1 июля 2013 г. № 499); письмо Министерства образования России «О модернизации системы дополнительного педагогического образования в Российской Федерации» (от 27 декабря 2017 г. № 08-2739) [7]; Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (от 22 января 2015 г. № ДЛ-1/05вн) [8].

Учитывая специфику непрерывного образования, следует отметить, что дополнительные профессиональные программы (ДПП) вынуждены претерпевать постоянное обновление, отвечая запросам инновационной экономики, современного общества, государственной политики. Следовательно, актуальным становится обеспечение качества программ дополнительного профессионального образования, а именно обеспечение необходимым учебно-методическим материалом, соответствующим содержанию программы, условиям реализации и планируемыми результатами обучения.

В соответствии с Приказом Минобрнауки России «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» [7], оценка качества освоения дополнительных профессиональных программ проводится в соотношении соответствия результа-

тов освоения ДПО заявленными целям и планируемыми результатами обучения; соответствия процедуры (процесса) организации и осуществления ДПО установленным требованиям к структуре, порядку и условиям реализации ДПП; способности организации результативно и эффективно выполнять деятельность по предоставлению образовательных услуг.

Следовательно, важным при проведении оценки качества дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки/образования (ППП/ППО) кадров является соблюдение требований обозначенных условий в соответствии с нормативно-правовой базой ДПО и особенностями документов, определяющих направление профессионального развития специалистов.

Так, оценка дополнительных ДПП, ППП кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС должна производиться с учетом Профстандарта 17.071 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» [9].

Таким образом, проведение оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров предусматривает комплекс мероприятий, требующий соответствующей методологии и инструментария, экспертных знаний, а также четкой регламентации процесса анализа ДПП/ППП.

Рассмотрим основные методологические аспекты экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС.

1. Определение системы параметров экспертной оценки ДПП/ППП кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС с целью обеспечения проведения комплексного анализа уровня качества дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС.

Система параметров экспертной оценки ДПП/ППП должна обеспечивать оценку основных структурных компонентов программы с учетом их логических связей, а именно экспертизы:

- основных характеристик ДПП/ППП;
- содержания ДПП/ППП;
- учебно-методического обеспечения ДПП/ППП;
- форм аттестации и оценочных материалов ДПП/ППП;
- организационно-педагогических условий реализации ДПП/ППП.

2. Формирование инструментария экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС.

Инструментарий экспертной оценки ДПП/ППП кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС представляет собой систему критериев в соответствии с параметрами экспертной оценки ДПП/ППП (п. 1):

- 1) критерии экспертной оценки основных характеристик ДПП/ППП:
 - соответствие/несоответствие цели ДПП/ППП теме программы;
 - соответствие/несоответствие результатов освоения ДПП/ППП цели и задачам программы;
 - соответствие/несоответствие знаний и умений, которыми должен овладеть слушатель в результате освоения ДПП/ППП планируемыми результатами обучения;
 - соответствие/несоответствие планируемых результатов освоения ДПП/ППО перечню совершенствуемых/формируемых профессиональных компетенций;

- соответствие/несоответствие планируемых результатов освоения ДПП/ППО трудовым действиям, трудовым функциям;
 - достаточность/недостаточность срока обучения для достижения планируемых результатов заявленным;
 - обеспечивает/не обеспечивает форма обучения возможность достижения планируемых результатов обучения;
 - обеспечивают/не обеспечивают форма обучения и срок освоения ДПП/ППО возможность совершенствования/формирования заявленных профессиональных компетенций;
- 2) критерии экспертной оценки содержания ДПП/ППО:
- соответствие/несоответствие тем учебного плана ДПП/ППО заявленной теме, цели и задачам программы;
 - соответствие/несоответствие рабочей программы учебному плану ДПП/ППО заявленным теме, цели и задачам;
- 3) критерии экспертизы учебно-методического обеспечения ДПП/ППО:
- обеспеченность/необеспеченность актуальными учебно-методическими материалами по тематике обучения;
 - учебно-методическое обеспечение ДПП/ППО направлено/не направлено на достижение планируемых результатов обучения, формирование заявленных профессиональных компетенций;
 - соответствие/несоответствие представленных учебно-методических материалов содержанию ДПП/ППО;
 - виды и содержание учебных занятий и учебных работ способствуют/не способствуют приобретению нового опыта профессиональной деятельности;
- 4) критерии экспертизы форм аттестации и оценочных материалов ДПП/ППО:
- формы аттестации и оценочные материалы позволяют/не позволяют оценить достижение планируемых результатов обучения;
 - содержание оценочных материалов промежуточной и итоговой аттестации обеспечивает/не обеспечивает возможность диагностирования уровня знаний результатов обучения;
- 5) критерии экспертизы организационно-педагогических условий реализации программы ДПП/ППО:
- соответствие/несоответствие информационного обеспечения ДПП/ППО (в том числе для категории слушателей с ОВЗ);
 - соответствие/несоответствие материально-технического обеспечения и оснащенности образовательного процесса в соответствии с требованиями к реализации ДПП/ППО (в том числе для категории слушателей с ОВЗ);
 - соответствие/несоответствие квалификации профессорско-преподавательского состава по тематике ДПП/ППО (в том числе для категории слушателей с ОВЗ);
 - организация образовательного процесса обеспечивает/не обеспечивает (с учетом соотношения часов лекционных, практических и самостоятельных занятий) эффективное достижение результатов обучения (в том числе для категории слушателей с ОВЗ).
- Сформированная модель инструментария критериальной экспертной оценки ДПП/ППО кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС имеет двухуровневую структуру и характеризуется многокритериальностью (рис. 1).
- Первый уровень параметров – «Экспертная оценка уровня качества ДПП/ППО» (Z).
- Второй уровень параметров экспертной оценки дополнительных профессиональных

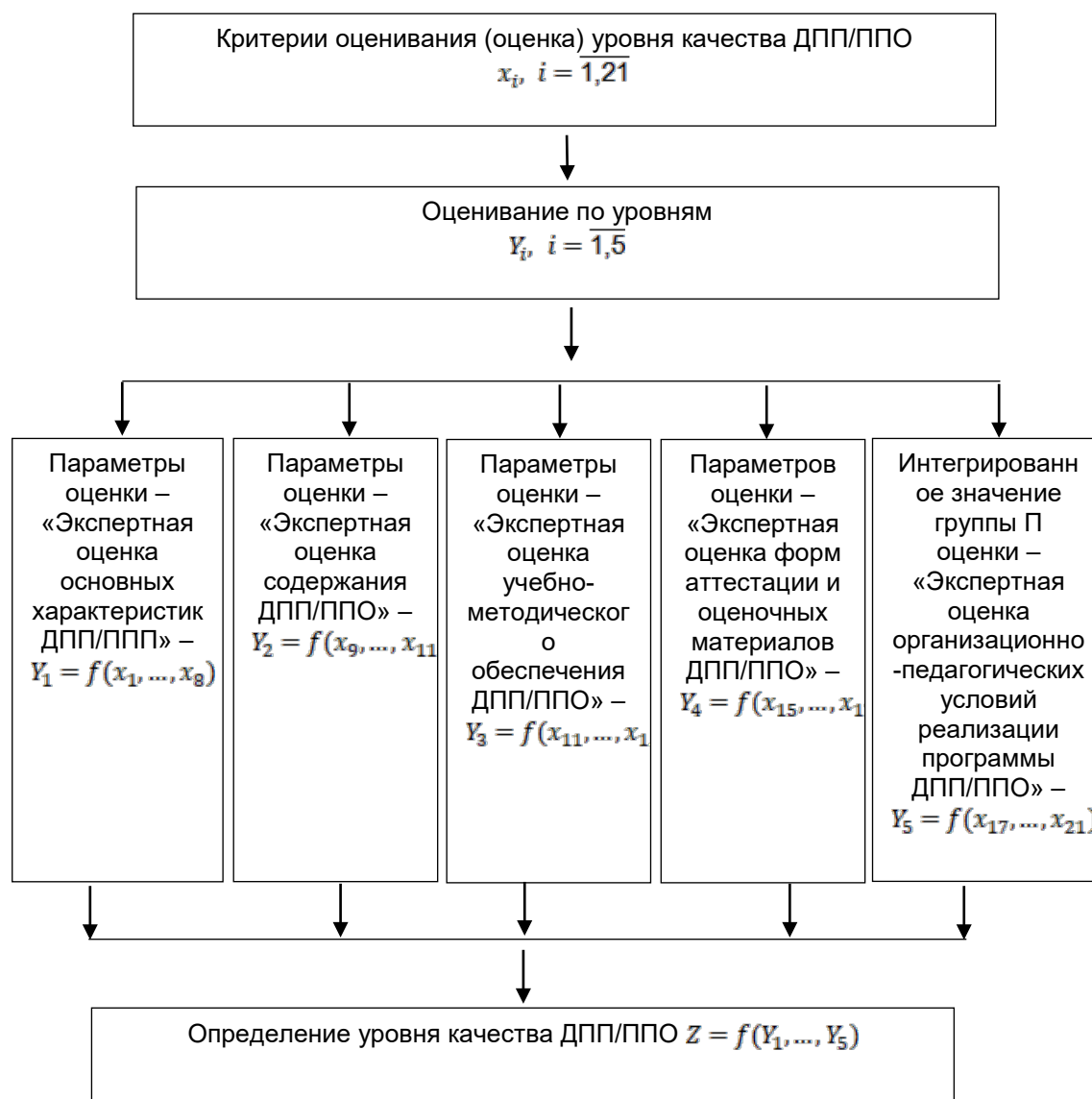


Рис. 1. Модель инструментария критериальной экспертной оценки ДПП/ППО кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС

программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС включает пять групп обобщающих показателей:

- критерии экспертной оценки основных характеристик ДПП/ППО» (Y_1);
- критерии экспертной оценки содержания ДПП/ППО (Y_2);
- критерии экспертизы учебно-методического обеспечения ДПП/ППО (Y_3);
- критерии экспертизы форм аттестации и оценочных материалов ДПП/ППО (Y_4);
- критерии экспертизы организационно-педагогических условий реализации программы ДПП/ППО (Y_5).

3. *Проведение экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС.*

Данный этап предполагает проведение внутреннего мониторинга качества образова-

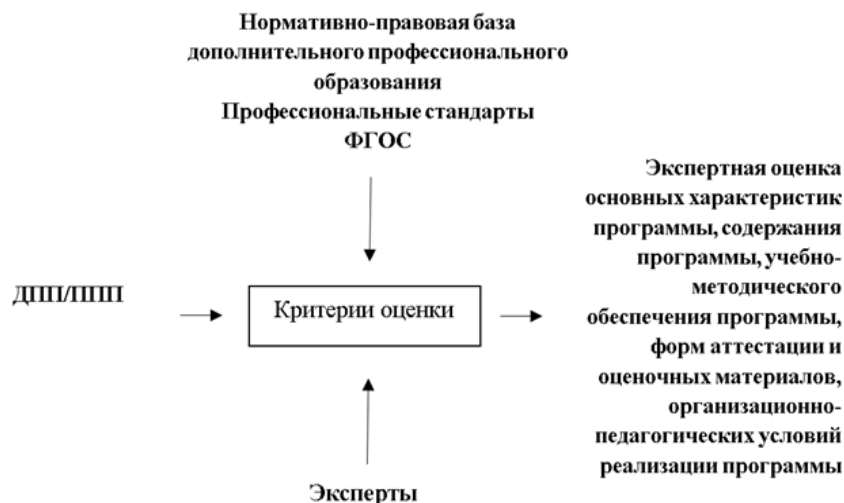


Рис. 2. Общая модель методологии экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС

ния и внешней независимой оценки качества ДПП/ППО.

Образовательная организация самостоятельно устанавливает виды, формы, требования к внутренней оценке качества ДПП и результатов их освоения. Процедуры независимой оценки качества образования могут включать использование профессиональной экспертизы сторонней организации.

Вне зависимости от формы организации экспертной оценки ДПП и ППО процедура экспертизы должна быть направлена на установление соответствия подготовленных к реализации программ нормативно-правовой базе, регламентирующей ДПО, требованиям, утвержденным к ДПП и ППО в соответствии направления дополнительного профессионального образования.

Общая модель методологии экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС представлена на рис. 2.

Таким образом, предложена методология и инструментарий экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС, обеспечивающие комплексный анализ уровня качества ДПП/ППП.

Сформированы методологические аспекты экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС, в том числе инструментарий анализа ДПП/ППП, базирующийся на критериальной системе оценивания уровня качества ДПП/ППП и включающий критерии экспертной оценки основных характеристик программы; критерии экспертной оценки содержания программы; критерии экспертизы учебно-методического обеспечения программы; критерии экспертизы форм аттестации и оценочных материалов программы; критерии экспертизы организационно-педагогических условий реализации программы.

Литература

1. Современные тенденции системы дополнительного профессионального образования в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=31531>.
2. Лебедев, В.В. Рекомендации по обеспечению качества дополнительных профессиональных программ : 4-е изд, перераб. и доп. / В.В. Лебедев, С.Е. Мансурова, Т.В. Расташанская, К.А. Табаровская. – М. : МИОО, 2016. – 98 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [Rekomendatsii-po-obespecheniyu-kachestva-dopolnitelnykh-professionalnykh-programm.pdf](#).
3. Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года от 30 декабря 2022 г. № Пр-2548 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/3m4ANa9s3PrYTDr316ibUtyEVUpnRT2x.pdf>.
4. Ресурсное обеспечение непрерывного образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://core.ac.uk/download/pdf/287420696.pdf>.
5. Мансурова, С.Е. Рекомендации по обеспечению качества дополнительных профессиональных программ педагогического образования: методическое пособие / С.Е. Мансурова, Т.В. Расташанская, К.А. Табаровская; под общ. ред. Н.А. Родиной. – М. : Академия Минпросвещения России, 2021. – 85 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://оир.рф/wp-content/uploads/2021/08/Akademiya-Prosveshheniya-Rekomendacii-po-obespecheniyu-kachestva-DPP.pdf?ysclid=lsinm7ws1w182196006>.
6. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174.
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/70440506>.
8. Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/420264612>.
9. Профстандарт: 17.071 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://classinform.ru/profstandarty/17.071-spetcialist-po-ekspluatatsii-bespilotnykh-aviatsionnykh-sistem-vkliuchaiushchikh-v-sebia-odno-ili-neskolko-bespilotnykh-vozdushnykh-sudov-s-maksimalnoi-vzletnoi-massoi-30-kg-i-menee.html?ysclid=lsjie40ptm683743936>.
10. Сурова, Н.Ю. Проектирование управления интеграционными процессами в образовании на примере совместных программ сетевой формы реализации / Н.Ю. Сурова // Вестник Академии (Московская академия предпринимательства при Правительстве Москвы. – 2017. – № 3. – Т. 2. – С. 63–70.

References

1. Sovremennyye tendentsii sistemy dopolnitelnogo professionalnogo obrazovaniya v Rossii [Electronic resource]. – Access mode : <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=31531>.

2. Lebedev, V.V. Rekomendatsii po obespecheniyu kachestva dopolnitelnykh professionalnykh programm : 4-e izd, pererab. i dop. / V.V. Lebedev, S.E. Mansurova, T.V. Rastashanskaya, K.A. Tabarovskaya. – M. : MIOO, 2016. – 98 s. [Electronic resource]. – Access mode : Rekomendatsii-po-obespecheniyu-kachestva-dopolnitelnykh-professionalnykh-programm.pdf.

3. Strategiya razvitiya bespilotnoj aviatsii Rossijskoj Federatsii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2035 goda ot 30 dekabrya 2022 g. № Pr-2548 [Electronic resource]. – Access mode : <http://static.government.ru/media/files/3m4AHA9s3PrYTDr316ibUtyEVUpnRT2x.pdf>.

4. Resursnoe obespechenie nepreryvnogo obrazovaniya [Electronic resource]. – Access mode : <https://core.ac.uk/download/pdf/287420696.pdf>.

5. Mansurova, S.E. Rekomendatsii po obespecheniyu kachestva dopolnitelnykh professionalnykh programm pedagogicheskogo obrazovaniya: metodicheskoe posobie / S.E. Mansurova, T.V. Rastashanskaya, K.A. Tabarovskaya; pod obshch. red. N.A. Rodinoj. – M. : Akademiya Minprosveshcheniya Rossii, 2021. – 85 s. [Electronic resource]. – Access mode : <http://oiro.rf/wp-content/uploads/2021/08/Akademiya-Prosveshheniya-Rekomendacii-po-obespecheniju-kachestva-DPP.pdf?ysclid=Isinm7ws1w182196006>.

6. Federalnyj zakon ot 29 dekabrya 2012 g. № 273-FZ «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federatsii» [Electronic resource]. – Access mode : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174.

7. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii ot 01.07.2013 № 499 «Ob utverzhdenii Poryadka organizatsii i osushchestvleniya obrazovatelnoj deyatel'nosti po dopolnitelnym professionalnym programmam» [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/70440506>.

8. Metodicheskie rekomendatsii po razrabotke osnovnykh professionalnykh obrazovatelnykh programm i dopolnitelnykh professionalnykh programm s uchetom sootvetstvuyushchikh professionalnykh standartov [Electronic resource]. – Access mode : <https://docs.cntd.ru/document/420264612>.

9. Profstandart: 17.071 «Spetsialist po ekspluatatsii bespilotnykh aviatsionnykh sistem, vklyuchayushchikh v sebya odno ili neskolko bespilotnykh vozdushnykh sudov s maksimalnoj vzletnoj massoj 30 kg i menee» [Electronic resource]. – Access mode : <https://classinform.ru/profstandarty/17.071-spetcialist-po-ekspluatatsii-bespilotnykh-aviatsionnykh-sistem-vkliuchaiushchikh-v-sebia-odno-ili-neskolko-bespilotnykh-vozdushnykh-sudov-s-maksimalnoi-vzletnoi-masso-30-kg-i-menee.html?ysclid=Isjie40ptm683743936>.

10. Surova, N.YU. Proektirovanie upravleniya integratsionnymi protsessami v obrazovanii na primere sovместnykh programm setevoy formy realizatsii / N.YU. Surova // Vestnik Akademii (Moskovskaya akademiya predprinimatelstva pri Pravitelstve Moskvy. – 2017. – № 3. – T. 2. – S. 63–70.

Expert Evaluation of Additional Professional Programs and Professional Personnel Training Programs for Development, Productions and Operation of Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS): Methodology and Tools

N.Yu. Surova, N.Yu. Dybova, A.V. Chibisova, M.V. Razgulova

SET Academy LLC, Moscow (Russia)

Key words and phrases: additional professional program; assessment tools; expert

assessment criterion; assessment methodology; model; expert assessment parameter; professional training program; production and operation of unmanned aircraft systems; development; expertise.

Abstract. The purpose of the research is the elaboration of methodology and tools for expert evaluation of additional professional programs and professional personnel training programs for development, production and operation of remotely piloted aircraft systems. It is supposed the system of factors defining the quality of additional professional programs and professional personnel training programs for development, production and operation of remotely piloted aircraft systems. Based on the general scientific methods of cognition, analysis, analogy, synthesis, consistency, design, as well as the theory of system, complex and factor analysis the key factors of the expert research of additional professional programs and professional personnel training programs for development, production and operation of remotely piloted aircraft systems were defined, principal methodologic aspects of expert evaluation of additional professional programs and professional personnel training programs for development, production and operation of remotely piloted aircraft systems were singled out, tool models for multicriteria expert evaluation of additional professional programs and professional personnel training programs for development, production and operation of remotely piloted aircraft systems were elaborated.

© Н.Ю. Сурова, Н.Ю. Дыбова, А.В. Чибисова, М.В. Разгулова, 2024

УДК 377:62

Возможности автоматизации процесса экспертизы дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС

Н.Ю. Сурова, Н.Ю. Мишина, Е.Н. Рябых, В.А. Головина

ООО «Академия «СЭТ», г. Москва (Россия)

Ключевые слова и фразы: автоматизация экспертизы; беспилотные системы; дополнительная профессиональная программа; кадры для беспилотных авиационных систем; программа профессиональной подготовки; профессиональное обучение.

Аннотация. Современные тенденции развития различных областей знания и прикладных отраслей стремятся к автоматизации процессов, что находит отражение и в сфере образования. Автоматизация процесса экспертизы дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем (**БАС**) оптимизирует временные рамки их внедрения и повышает качество разработки программ. Целью данной статьи является рассмотрение возможностей автоматизации процесса экспертизы дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС. Задачи статьи направлены на рассмотрение понятия автоматизации процессов, определения ее ресурса и особенностей в контексте изучаемой темы. Гипотеза исследования состоит в предположении, что использование автоматизации существенно сократит затраты временных и финансовых ресурсов, а также повысит качество подготовки программ для актуальной сферы беспилотных систем. Подтверждение гипотезы осуществлялось посредством использования методов анализа научно-методической литературы, индуктивного обобщения. Результаты исследования включают выводы о возможностях применения автоматизации с указанной целью.

Сегодня можно с уверенностью утверждать, что процессы автоматизации представле-

ны практически во всех сферах деятельности человека и отраслях экономики. Автоматизация в образовании связана с управлением образовательными процессами, включая делопроизводство, планирование и ведение документации учебного процесса. Кроме этого, в опыте образовательных организаций встречается попытка автоматизировать разработку и экспертизу программно-методических и учебно-методических материалов.

Обеспечение автоматизации процессов осуществляется за счет использования информационных компьютерных технологий и постоянного совершенствования технического обеспечения экспертной деятельности. Использование ресурса автоматизации в процессе экспертизы в области образования позволяет модернизировать экспертное исследование и прийти к его единообразию в ключевых вопросах экспертной оценки.

Сфера подготовки кадров для работы с беспилотными авиационными системами (**БАС**) является крайне актуальной, что отмечено на государственном уровне: утверждена Концепция интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство [7], принята Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 г. и на перспективу до 2035 г. [6]. Стратегия направлена в том числе на кадровое обеспечение реализации задач и национальных приоритетов Российской Федерации, определенных в документах стратегического планирования по развитию беспилотной авиации.

Отмечается высокая потребность в специалистах, которые могут эффективно осуществлять разработку, производство и эксплуатацию БАС. В связи с этим уделяется большое внимание качеству процесса их подготовки, основным инструментом которого является дополнительная профессиональная программа и программа профессиональной подготовки кадров. Здесь важно обращать внимание и на содержательный, и на структурный компонент программ, а также учитывать методику преподавания, способную обеспечить максимальную практикоориентированность процесса подготовки.

Программное содержание должно отражать ключевые аспекты направления работы с беспилотными летательными аппаратами (**БПЛА**) (разработка, производство и эксплуатация) и включать следующие основные вопросы:

- теоретические основы управления БПЛА;
- разработка математических моделей и программного обеспечения;
- теория аэродинамики и методы управления БПЛА;
- теория аэросъемки и учет гидрометеорологических условий;
- правила безопасности и правовые основы использования БПЛА;
- особенности обслуживания и производства БПЛА, включая виды и состав БПЛА,

технические характеристики, принципы действия и виды управления, схемотехнические решения, конструирование и сборку БПЛА, настройку программного обеспечения, контроль технического состояния БПЛА, основные виды неисправностей, поведение при нештатной ситуации при управлении БПЛА и др.

Структура разрабатываемых дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки должна включать:

- общую характеристику программ (целевой компонент, описание профессиональных компетенций и возможность обеспечения соответствующих трудовых функций, требования Федеральных государственных образовательных стандартов (**ФГОС**) среднего и высшего профессионального образования и профессионального стандарта, категорию слушателей, срок обучения, достаточный для освоения указанных профессиональных компетенций);
- содержание подготовки (учебно-тематический план, учебная программа, описание

форм и видов учебной деятельности, форм аттестации и характеристику аттестационных и оценочных материалов);

– характеристику организационно-педагогических условий (интернет-ресурсы, литература, необходимая материально-техническая база и оснащенность учебных аудиторий/мастерских/лабораторий, необходимость технических и программных средств обучения).

В контексте рассматриваемого вопроса именно содержательные и структурные компоненты программ определяют критерии их экспертной оценки на предмет соответствия/несоответствия требованиям ФГОС и профстандарта; достаточности/недостаточности сроков и условий для освоения предложенного программного содержания. Осуществляется экспертная оценка того, позволяет или не позволяет программное содержание обеспечить достижение запланированных образовательных результатов и проверить их уровень. Оценивается общее оформление программы, определяется связь или ее отсутствие между рекомендуемыми информационными источниками и предлагаемым для освоения программным содержанием. Отмечается наличие либо отсутствие необходимых технических и программных средств [2].

Проведение экспертизы дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС требует тщательного изучения содержания и структуры программ. Здесь отметим, что особенности сферы требуют от эксперта знаний и умений в области методики разработки программ и в вопросах содержания сфер БАС. Это существенно повышает финансовые затраты на проведение экспертизы и повышает время, затраченное на ее проведение, а кроме этого, повышает риск привлечения экспертов-неспециалистов в области беспилотных систем, что повлияет на качество содержательной экспертизы и, следовательно, отразится на уровне подготовки по программам.

Таким образом, возникает необходимость оптимизации процесса экспертизы дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС за счет использования инструмента автоматизации. Рассмотрим подробнее возможности автоматизации процесса экспертизы программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС.

Автоматизация любых процессов как явление – преимущество современных информационных технологий за счет рационализации информационных потоков и, как следствие, снижения количества рутинных операций, существенного сокращения потребления временных, кадровых, финансовых ресурсов с возможностью сохранения высокого качества процессов.

Анализ материалов, посвященных внедрению автоматизации в процессы компаний и предприятий, показал, что активно это начало осуществляться десятилетие назад. Так, по мнению А.П. Клишина и А.А. Мытника (2014), «повышение эффективности управления образованием в условиях современных реалий невозможно без глубокого и всестороннего анализа образовательной деятельности в целом, что, соответственно, влечет за собой резкое и значительное увеличение объема обрабатываемых данных. Решение данной проблемы за счет расширения штата вспомогательного персонала, единственными функциями которого будут лишь сбор, обработка и транспортировка данных, ведет к необоснованным структурным изменениям в организации, дополнительным затратам на оплату труда, оснащение рабочих мест и подготовку специалистов» [4]. В свою очередь, А.В. Коваленко и А.М. Пантелеева (2015) отмечают: «большинство наиболее успешных российских компаний успешно внедрили системы автоматизации управления производством, что

позволило структурировать и упростить документооборот, оптимизировать затраты временных ресурсов и упростить принятие управленческих решений. Однако до недавнего времени на российском рынке программного обеспечения практически отсутствовали готовые решения, разрабатываемые для образовательных организаций» [5]. Д.П. Зубенко, О.А. Зубенко (2016), изучая процессы автоматизации в управлении образовательной организацией СПО, отмечают, что «для реализации потенциала и органичной интеграции информационных систем в процесс управления и осуществления образовательной деятельности организациями СПО необходимы технически грамотные пользователи» [3].

Таким образом, авторы подчеркивают необходимость и актуальность использования автоматизации процессов в образовании, но в то же время говорят о рисках, связанных с наличием грамотных технических специалистов, способных обеспечить бесперебойную работу технических и программных средств.

Говоря подробнее о возможностях, связанных с автоматизацией процесса экспертизы дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС, отметим, что появляются новые возможности осуществления экспертизы:

- современный рабочий инструмент эксперта (программное обеспечение);
- вероятность снижения ошибок в структурной части программ и обеспечение системности их элементов (целевой и результативной частей);
- оптимизация процедуры экспертного исследования (алгоритмизация);
- автоматическая генерация экспертных заключений.

Возможности содержательной экспертизы указанных программ с использованием инструмента автоматизации экспертного процесса могут быть связаны с оценкой достоверности данных (верификация сведений относительно предметной области БАС) и с комплексным анализом текста программ (сложность (учитывая сложность сферы БАС), читабельность и сегментация текста по смыслу – выделение тем и подтем) [1].

Итак, автоматизация процесса экспертиз указанных программ является мощным средством, способствующим решению множества важных задач, среди которых:

- значительное снижение риска возникновения экспертных ошибок;
- рациональное использование экспертного опыта и знаний специалистов различных отраслей;
- значительное сокращение времени на проведение экспертизы;
- одновременное решение нескольких сложных и многопрофильных задач (структурная и содержательная экспертиза, подготовка экспертного заключения).

Результатом, а вернее, следствием проведения экспертиз с использованием ресурса автоматизации будет повышение качества разработанных программ в соответствии с их уровнем сложности. Это отразится и на результатах обучения специалистов, что обеспечит кадровую конкурентоспособность отрасли.

В реалиях современной экономической и социальной ситуации в России именно качество профессионального образования является главным ресурсом ее устойчивого развития. Возможность оперативно удовлетворять кадровую потребность в совершенно новых до недавнего времени отраслях промышленности, к которым относится разработка, производство и эксплуатация БАС – один из факторов национальной безопасности страны. Качество процесса подготовки специалистов в области беспилотных систем обеспечивается в том числе уровнем разработки учебно-программных документов. Оценить соответствие содержания образовательных программ требуемым характеристикам возможно посредством проведения экспертизы. Автоматизация этого процесса может стать драйвером

качественной подготовки специалистов в востребованной сфере беспилотных авиационных систем.

Литература

1. Ажмухамедов, И.М. Методы автоматизации анализа текстовой информации на русском языке с целью выявления ее семантической направленности / И.М. Ажмухамедов, Е.Е. Завьялова, В.Ю. Кузнецова // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2020. – № 2(50). – С. 118–126.
2. Гусева, А.Х. О результатах мониторинга и критериях оценивания дополнительных профессиональных программ / А.Х. Гусева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 4–1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/o-rezultatah-monitoringa-i-kriteriyah-otsenivaniya-dopolnitelnyh-professionalnyh-programm>.
3. Зубенко, Д.П. Направления автоматизации образовательной деятельности / Д.П. Зубенко, О.А. Зубенко // Вестник НГИЭИ. – 2016. – № 12(67). – С. 7–11.
4. Клишин, А.П. Автоматизация деятельности учебного подразделения вуза / А.П. Клишин, А.А. Мытник // Инновации в государственном и муниципальном управлении: опыт решения социальных и экономических проблем : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Томск : Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2014. – С. 38–43.
5. Коваленко, А.В. Автоматизация бизнес-процессов учебного центра / А.В. Коваленко, А.М. Пантелеева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 110. – С. 388–400.
6. Перспективные направления деятельности и подготовки кадров в сфере беспилотной авиации и космических систем: результаты мониторинга информации о тенденциях развития высшего образования в мире и в России. – М. : РЭУ им. Г.В. Плеханова. – 2023. – Вып. 14. – 250 с.
7. Правительство утвердило Концепцию интеграции беспилотников в единое воздушное пространство России // Правительство России. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://government.ru/news/43502>.
8. Сарина, А.Ж. Автоматизация информационных процессов и процессы их проектирования / А.Ж. Сарина, Е.Б. Каримов, С.С. Кусаинова // Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве : сборник трудов Международной научно-практической конференции. – Экибастуз, 2021. – С. 277–281.
9. Сурова, Н.Ю. Реализация современных образовательных технологий: дата – центральный подход в образовании будущего / Н.Ю. Сурова; под общ. ред. Д.В. Чистова // Новые информационные технологии в образовании : сборник научных трудов XXII международной научно-практической конференции. – М., 2022. – С. 287–289.
10. Третьяков, А.Л. Профессиональная подготовка экспертов в образовании в педагогическом вузе XXI века / А.Л. Третьяков // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. – 2018. – № 45–1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnaya-podgotovka-ekspertov-v-obrazovanii-v-pedagogicheskom-vuze-xxi-veka>.

References

1. Azhmukhamedov, I.M. Metody avtomatizatsii analiza tekstovoj informatsii na russkom

yazyke s tselyu vyyavleniya ee semanticheskoy napravlenosti / I.M. Azhmukhamedov, E.E. Zavyalova, V.YU. Kuznetsova // Prikaspijskij zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii. – 2020. – № 2(50). – S. 118–126.

2. Guseva, A.KH. O rezultatakh monitoringa i kriteriyakh otsenivaniya dopolnitelnykh professionalnykh programm / A.KH. Guseva // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk. – 2022. – № 4–1 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/o-rezultatah-monitoringa-i-kriteriyah-otsenivaniya-dopolnitelnyh-professionalnyh-programm>.

3. Zubenko, D.P. Napravleniya avtomatizatsii obrazovatelnoj deyatelnosti / D.P. Zubenko, O.A. Zubenko // Vestnik NGIEI. – 2016. – № 12(67). – S. 7–11.

4. Klishin, A.P. Avtomatizatsiya deyatelnosti uchebnogo podrazdeleniya vuza / A.P. Klishin, A.A. Mytnik // Innovatsii v gosudarstvennom i munitsipalnom upravlenii: opyt resheniya sotsialnykh i ekonomicheskikh problem : materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Tomsk : Natsionalnyj issledovatel'skij Tomskij gosudarstvennyj universitet, 2014. – S. 38–43.

5. Kovalenko, A.V. Avtomatizatsiya biznes-protsessov uchebnogo tsentra / A.V. Kovalenko, A.M. Panteleeva // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 110. – S. 388–400.

6. Perspektivnye napravleniya deyatelnosti i podgotovki kadrov v sfere bespilotnoj aviatsii i kosmicheskikh sistem: rezultaty monitoringa informatsii o tendentsiyakh razvitiya vysshego obrazovaniya v mire i v Rossii. – M. : REU im. G.V. Plekhanova. – 2023. – Vyp. 14. – 250 s.

7. Pravitelstvo utverdilo Kontseptsiyu integratsii bespilotnikov v edinoe vozdushnoe prostranstvo Rossii // Pravitelstvo Rossii. Ofitsialnyj sajt [Electronic resource]. – Access mode : <http://government.ru/news/43502>.

8. Sarinova, A.ZH. Avtomatizatsiya informatsionnykh protsessov i protsessy ikh proektirovaniya / A.ZH. Sarinova, E.B. Karimov, S.S. Kusainova // Povyshenie kachestva obrazovaniya, sovremennye innovatsii v nauke i proizvodstve : sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Ekibastuz, 2021. – S. 277–281.

9. Surova, N.YU. Realizatsiya sovremennykh obrazovatelnykh tekhnologij: data – tsentrichnyj podkhod v obrazovanii budushchego / N.YU. Surova; pod obshch. red. D.V. CHistova // Novye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii : sbornik nauchnykh trudov XXII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – M., 2022. – S. 287–289.

10. Tretyakov, A.L. Professionalnaya podgotovka ekspertov v obrazovanii v pedagogicheskom vuze XXI veka / A.L. Tretyakov // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta kultury i iskusstv. – 2018. – № 45–1 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnaya-podgotovka-ekspertov-v-obrazovanii-v-pedagogicheskom-vuze-xxi-veka>.

Opportunities to Automate the Process of Examination of Additional Professional Programs and Professional Personnel Training Programs for Development, Production and Operation of Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)

N.Yu. Surova, N.Yu. Mishina, E.N. Ryabykh, V.A. Golovin

SET Academy LLC, Moscow (Russia)

Key words and phrases: automation of examination; unmanned systems; additional

professional program; workforce for unmanned aircraft systems; vocational training program; professional education.

Abstract. Modern trends of different knowledge fields development and applied branches aim to automate the processes that is also reflected in the education field. The process to automate the examination of additional professional programs and professional training programs for development, production and operation of remotely piloted aircraft systems optimizes the time frames for their implementation and increases the quality of the programs development. The purpose of this article is the consideration of opportunities to automatize the process of examination of the additional professional programs and professional training programs for development, production and operation of remotely piloted aircraft systems. The tasks of the article are aimed at consideration of the processes` automation concept, determination of its resource and peculiarities in the context of the topic studied. The research hypothesis lies in assumption that the use of automation will essentially reduce the expenses of time budget and financial capabilities, as well as increase the quality of the program generation for the up-to-date field of remotely piloted aircraft systems. The hypothesis was confirmed by means of using the methods to analyze the scientific methodological literature; inductive generalization. The research results include the conclusions on the opportunities to apply automation with the purpose stated.

© Н.Ю. Сурова, Н.Ю. Мишина, Е.Н. Рябых, В.А. Головина, 2024

УДК 377:62

**Параметры экспертной оценки
дополнительных профессиональных
программ и программ
профессионального обучения кадров
для разработки, производства
и эксплуатации беспилотных
авиационных систем**

Н.Ю. Сурова, Ю.А. Соловьева, А.Р. Ганеев

ООО «Академия «СЭТ», г. Москва (Россия)

Ключевые слова и фразы: дополнительная профессиональная программа; объект экспертизы; отчетные материалы; параметр экспертной оценки; программа профессионального обучения кадров; профессиональные компетенции; результаты обучения; экспертиза.

Аннотация. Целью исследования является разработка системы параметров экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения кадров для разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем. С использованием общенаучных методов познания, анализа, аналогии, синтеза, системности, а также теории системного, комплексного и факторного анализа определены требования к формированию системы параметров экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения кадров для разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем, выявлены основные закономерности и принципы построения системы параметров экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения кадров для разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем, определены ключевые факторы (критерии), определяющие качество программ, сформирована система критериев, позволяющих провести комплексную оценку уровня качества дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения.

Современные условия организации инновационной экономики, вызванные развитием новейших технологий, в частности искусственного интеллекта, способствовали появлению совершенно новых профессий, требующих не только новых знаний и умений, профессио-

нальных компетенций от специалиста, но и постоянного развития для адаптации в этих условиях. При этом усиливается значимость универсальных компетенций, владение которыми позволит специалисту осваивать новые виды деятельности.

Данные преобразования способствовали развитию как системы квалификаций в целом, так и в отдельных сферах деятельности, в частности, нововведения претерпевает сфера беспилотных авиационных систем (**БАС**).

Стратегией развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 г. и на перспективу до 2035 г. (№ Пр-2548 от 30 декабря 2022 г.) определено развитие и формирование беспилотной авиации на указанные периоды, в том числе обозначено наращивание кадрового потенциала, включение в основные и дополнительные образовательные программы модулей по обучению навыкам проектирования и эксплуатации беспилотных авиационных систем [1].

Сегодня БАС успешно используются для решения прикладных задач в различных отраслях экономики, включая промышленность, сельское и лесное хозяйство, строительство, космическую отрасль и др. Практика их применения позволяет автоматизировать процессы, установить внешний контроль, оперативно принять решение на основе критических данных (например, голодание растений (сельское хозяйство), высокая вероятность обрушений при поисковых работах (безопасность жизнедеятельности), сварочные работы в условиях космоса и пр.).

В Перечне поручений Президента Российской Федерации по вопросам развития беспилотных авиационных систем от 30 декабря 2022 г. Пр-2548 обозначено создание системы непрерывной подготовки специалистов в сфере разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем [2].

Именно непрерывное образование является одним из средств решения данных проблем, связанных с развитием профессиональных компетенций кадров, в том числе в сфере БАС.

Непрерывность процесса образования позволяет получать новые, накапливать и развивать в соответствии с внешними и внутренними потребностями каждого специалиста профессиональные компетенции и, как следствие, способствовать более качественному раскрытию своего потенциала в рамках осуществления трудовой деятельности [3].

В общей системе российского образования непрерывное образование является элементом дополнительного профессионального образования (**ДПО**). ДПО представляет собой один из наиболее эффективных способов реализации принципа непрерывности, основополагающим свойством которого является качество образования. Качество ДПО достигается за счет реализации современных дополнительных профессиональных программ, направленных на профессиональное обучение и переобучение, повышение квалификации, в частности, за счет обеспечения гибкости системы ДПО быстрого реагирования на запросы по кадровым ресурсам, вызванные инновационным развитием экономики и соответствующей реакцией работодателей и государства на данные процессы [4].

Необходимым элементом учебно-методического обеспечения программ ДПО и внутренней системы оценки их качества является оценка содержания, условий их реализации. К условиям реализации относятся организационно-методические и педагогические условия, востребованность направлений реализации дополнительных профессиональных программ (**ДПП**) в соответствии с заявленными целями и планируемыми результатами обучения.

Основополагающие требования к структуре, порядку и условиям реализации ДПП, а также соотношения результатов освоения ДПО заявленным целям и планиваемым резуль-

татам обучения определены и регламентируются Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» [5].

Также данным документом [5] предусмотрены две формы оценки качества освоения ДПО: внутренний мониторинг качества образования и внешняя независимая оценка качества образования. При этом образовательная организация самостоятельно устанавливает виды, формы, требования к внутренней оценке качества ДПП и результатов их освоения.

Процедуры независимой оценки качества образования могут включать использование профессиональной экспертизы. Вне зависимости от формы организации профессиональной экспертизы ДПП данная процедура должна быть направлена на установление соответствия ДПП нормативно-правовой базе, регламентирующей ДПО, утвержденным требованиям в соответствии с направлением ДПО.

Учитывая сегодня актуальность вопроса развития беспилотных авиационных систем и, как следствие, развитие системы обучения и подготовки кадров данной отрасли, особого внимания требуют вопросы подготовки дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения кадров для разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем в соответствии с требованиями Стратегии [1].

Учитывая обозначенное для успешной реализации основных направлений развития беспилотной авиации, предусмотренных Стратегией [1] в части подготовки кадров, особую актуальность приобретает рассмотрение вопросов обеспечения качества дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС.

Согласно Федеральному закону от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [6], качество образования – это комплексная характеристика образовательной деятельности и подготовки обучающегося, выражающая степень их соответствия Федеральным государственным образовательным стандартам, образовательным стандартам, федеральным государственным требованиям и(или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы. Подходы к определению качества ДПО отражены также в документе «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» [5; 7].

Важным аспектом при оценке ДПП является ее практико-ориентированность. Необходимость практико-ориентированной ориентации образовательного процесса ДПП вызвана динамикой изменения требований заказчиков образовательной услуги во взаимосвязи с требованиями профессиональных стандартов. Практико-ориентированная ориентация ДПО в первую очередь должна отражаться в содержании программы (учебно-образовательном контенте), формах и технологиях ее реализации, а также посредством средств оценки качества образования.

Данное требование относится ко всем стадиям образовательного процесса: от входной аттестации (с целью выявления начального уровня сформированности компетенций) через все виды промежуточных аттестаций до итоговой аттестации по результатам освоения программы [8].

Таким образом, учитывая обозначенное выше, система параметров экспертной оценки по определению качества дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС,

должна обеспечивать выявление соответствия ДПП нормативно-правовой базе в сфере ДПО, требованиям профессионального стандарта БАС, а также обеспечивать наличие взаимосвязи структурных компонентов программы, объединенных единой образовательной целью – достижение результатов обучения.

Условно систему параметров экспертной оценки ДПП кадров для разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем можно разделить на пять групп [1; 5–8] (рис. 1).

1. Первую группу параметров оценки составляют критерии, позволяющие провести экспертизу основных характеристик ДПП, в том числе:

1.1 соответствие цели (целей) ДПП теме программы:

– соответствие/несоответствие цели (целей) ДПП теме программы;

1.2 соответствие результатов освоения ДПП по вопросам разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем заявленной цели и задачам:

– соответствие/несоответствие цели (целям) ДПП;

– соответствие/несоответствие задачам ДПП;

1.3 соответствие перечня знаний, умений, которыми должен овладеть слушатель в результате освоения ДПП по вопросам разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем, заявленным планируемыми результатами обучения:

– соотносятся/не соотносятся знания, которыми должен овладеть слушатель в результате освоения программы, с планируемыми результатами обучения;

– соотносятся/не соотносятся умения, которыми должен овладеть слушатель в результате освоения программы, с планируемыми результатами обучения;

1.4 соответствие планируемых результатов освоения ДПП по вопросам разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем перечню совершенствуемых/формируемых профессиональных компетенций:

– соответствие/несоответствие перечню совершенствуемых/формируемых профессиональных компетенций;

1.5 соответствие планируемых результатов освоения ДПП по вопросам разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем трудовым функциям и трудовым действиям:

– соответствие/несоответствие трудовым функциям и трудовым действиям;

1.6 достаточность срока обучения для достижения планируемых результатов по вопросам разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем:

– достаточность/недостаточность срока обучения для достижения планируемых результатов;

1.7 форма обучения обеспечивает/не обеспечивает возможность достижения планируемых результатов обучения.

2. Вторую группу параметров оценки составляют критерии, позволяющие провести экспертизу содержания ДПП, в том числе:

2.1 форма обучения, срок освоения ДПП обеспечивают/не обеспечивают возможность совершенствования/формирования заявленных профессиональных компетенций;

2.2 соответствие рабочей программы учебному плану ДПП по вопросам разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем заявленной теме, цели и задачам:

– соответствие/несоответствие учебному плану ДПП.

Учитывая специфику данного направления, следует отметить, что при разработке программы важный акцент должен быть сделан на практическую составляющую учебных за-

Экспертная оценка ДПП				
Основные характеристики ДПП	Содержание ДПП	Учебно-методическое обеспечение ДПП	Формы аттестации и оценочных материалов ДПП	Организационно-педагогические условия реализации ДПП
<ul style="list-style-type: none"> – соответствие/несоответствие цели ДПП/ППП теме программы; – соответствие/несоответствие результатов освоения ДПП/ППП цели и задачам программы; – соответствие/несоответствие знаний и умений, которыми должен овладеть слушатель в результате освоения ДПП/ППП планируемым результатам обучения; – соответствие/несоответствие планируемых результатов освоения ДПП/ППО перечню совершенствуемых/формируемых профессиональных компетенций; – соответствие/несоответствие планируемых результатов освоения ДПП/ППО трудовым действиям, трудовым функциям; – достаточность/недостаточность срока обучения для достижения планируемых результатов; – обеспечивает/не обеспечивает форма обучения возможность достижения планируемых результатов обучения; – обеспечивают/не обеспечивают форма обучения и срок освоения ДПП/ППО возможность совершенствования/формирования заявленных профессиональных компетенций 	<ul style="list-style-type: none"> – соответствие/несоответствие тем учебного плана ДПП заявленной теме, цели и задачам программы; – соответствие/несоответствие рабочей программы учебному плану ДПП, заявленным теме, цели и задачам 	<ul style="list-style-type: none"> – обеспеченность/необеспеченность актуальными учебно-методическими материалами по тематике обучения; – учебно-методическое обеспечение ДПП/ППО направлено/не направлено на достижение планируемых результатов обучения, формирование заявленных профессиональных компетенций; – соответствие/несоответствие представленных учебно-методических материалов содержанию ДПП/ППО; – виды и содержание учебных занятий и учебных работ способствуют/не способствуют приобретению нового опыта профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> – формы аттестации и оценочные материалы позволяют/не позволяют оценить достижение планируемых результатов обучения; – содержание оценочных материалов промежуточной и итоговой аттестации обеспечивает/не обеспечивает возможность диагностирования уровня знаний результатов обучения 	<ul style="list-style-type: none"> – соответствие/несоответствие информационного обеспечения ДПП (в том числе для категории слушателей с ОВЗ); – соответствие/несоответствие материально-технического обеспечения и оснащенности образовательного процесса в соответствии с требованиями к реализации ДПП (в том числе для категории слушателей с ОВЗ); – соответствие/несоответствие квалификации профессорско-преподавательского состава по тематике ДПП (в том числе для категории слушателей с ОВЗ); – организация образовательного процесса обеспечивает/не обеспечивает (с учетом соотношения часов лекционных, практических и самостоятельных занятий) эффективное достижение результатов обучения (в том числе для категории слушателей с ОВЗ)

Рис. 1. Система параметров экспертной оценки ДПП кадров для разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем

ятий – ее практико-ориентированный характер, заключающийся в формировании практических навыков в области создания робототехники и БАС в смешанной реальности на уровне, соответствующем уровню образования и возрасту обучающихся.

Содержание программы должно обеспечивать знакомство слушателей с индустрией БАС, концепцией БАС, их назначением и технологиями создания, в том числе с возможностью применения искусственного интеллекта и основами симуляции, прикладным программированием, 3D-моделированием, а также знакомство с вопросами эксплуатации БАС.

3. Третью группу параметров оценки составляют критерии, позволяющие провести экспертизу учебно-методического обеспечения ДПП, в том числе:

3.1 обеспеченность/необеспеченность актуальными учебно-методическими материалами по тематике обучения;

3.2 учебно-методическое обеспечение ДПП направлено/не направлено на достижение планируемых результатов обучения, формирование заявленных профессиональных компетенций;

3.3 соответствие/несоответствие представленных учебно-методических материалов содержанию ДПП;

3.4 виды и содержание учебных занятий и учебных работ способствуют/не способствуют приобретению нового опыта профессиональной деятельности.

Учебно-обучающий материал должен обеспечивать формирование первичных представлений и универсальных умений и навыков по созданию упрощенной модели БАС с использованием одного из современных языков программирования до развития будущих профессиональных умений и навыков по обслуживанию и эксплуатации БАС.

Успешное освоение начальных знаний, умений и навыков возможно также за счет применения технологии смешанной реальности, сочетающей физический и цифровой мир, тем самым обеспечивая взаимодействие между человеком, роботом и средой. Благодаря развитию систем компьютерного зрения, графической обработки и облачных вычислений, а также известным возможностям искусственного интеллекта, становление указанного уровня умений и навыков по созданию БАС успешно может осуществляться посредством VR-технологий.

4. Четвертую группу параметров оценки составляют критерии, позволяющие провести экспертизу форм аттестации и оценочных материалов ДПП, в том числе:

4.1 формы аттестации и оценочные материалы позволяют/не позволяют оценить достижение планируемых результатов обучения;

4.2 содержание оценочных материалов промежуточной и итоговой аттестации обеспечивает/не обеспечивает возможность диагностирования уровня знаний результатов обучения.

Перечень заданий для проведения промежуточной и итоговой аттестаций должен способствовать выявлению уровня знаний в соответствии с запланированными результатами обучения, а также уровня сформированности профессиональных компетенций.

5. Пятую группу параметров оценки составляют критерии, позволяющие провести экспертизу организационно-педагогических условий реализации программы ДПП, в том числе:

5.1 соответствие/несоответствие информационного обеспечения ДПП (в том числе для категории слушателей с ОВЗ);

5.2 соответствие/несоответствие материально-технического обеспечения и оснащенности образовательного процесса требованиям к реализации ДПП (в том числе для кате-

гории слушателей с ОВЗ);

5.3 соответствие/несоответствие квалификации профессорско-преподавательского состава тематике ДПП (в том числе для категории слушателей с ОВЗ);

5.4 организация образовательного процесса обеспечивает/не обеспечивает (с учетом соотношения часов лекционных, практических и самостоятельных занятий) эффективное достижение результатов обучения (в том числе для категории слушателей с ОВЗ).

Результативность освоения ДПП должна обеспечиваться за счет использования основных и дополнительных источников информации (в том числе с практико-ориентированным содержанием) электронных образовательных и информационных ресурсов, а также должны быть обеспечены соответствующие материально-технические условия, включающие программное обеспечение и необходимое оборудование, высококвалифицированный преподавательский состав из числа специалистов, имеющих большой педагогический стаж в области преподавания БАС.

Таким образом, сформирована система параметров экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения кадров для разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем с учетом современной нормативно-правовой базы ДПО, позволяющая провести комплексный анализ ДПП на основе сопоставления и классификации основных структурных компонентов программы и их логических взаимосвязей в контексте направления подготовки.

Представленная система параметров экспертной оценки дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения кадров для разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем позволяет провести комплексную оценку уровня качества дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения, а именно: экспертизу основных характеристик программы, экспертизу содержания, экспертизу учебно-методического обеспечения программы, экспертизу форм аттестации и оценочных материалов, а также экспертизу организационно-педагогических условий реализации программы.

Литература

1. Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года от 30 декабря 2022 г. № Пр-2548 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/3m4AHa9s3PrYTDr316ibUtyEVUpnRT2x.pdf>.

2. Перечень поручений Президента Российской Федерации по вопросам развития беспилотных авиационных систем от 30 декабря 2022 г. Пр-2548 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405967211/?ysclid=lsji32h0yk534850589>.

3. Современные тенденции системы дополнительного профессионального образования в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=31531>.

4. Лебедев, В.В. Рекомендации по обеспечению качества дополнительных профессиональных программ : 4-е изд., перераб. и доп. / В.В. Лебедев, С.Е. Мансурова, Т.В. Раштанская, К.А. Табаровская. – М. : МИОО, 2016. – 98 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://Rekomendatsii-po-obespecheniyu-kachestva-dopolnitelnykh-professionalnykh-programm.pdf>.

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013

№ 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/70440506>.

6. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174.

7. Мансурова, С.Е. Рекомендации по обеспечению качества дополнительных профессиональных программ педагогического образования : метод. пособие / С.Е. Мансурова, Т.В. Расташанская, К.А. Табаровская; под общ. ред. Н.А. Родиной. – М. : Академия Минпросвещения России, 2021. – 85 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://оир.рф/wp-content/uploads/2021/08/Akademiya-Prosveshheniya-Rekomendacii-po-obespecheniju-kachestva-DPP.pdf?ysclid=lsinm7ws1w182196006>.

8. Федотова, В.В. Методические рекомендации по разработке оценочных материалов для экспертного оценивания компетенций, заявленных в профессиональных стандартах / Под общ. ред. В.В. Федотовой. – Екатеринбург : УрФУ, 2015. – 107 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://mcrk.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_15121/Metodich/Metodicheskie_rekomendacii_po_razrabotke_ocenochnykh_materialov.pdf.

9. Сурова, Н.Ю. Проектирование управления интеграционными процессами в образовании на примере совместных программ сетевой формы реализации / Н.Ю. Сурова // Вестник Академии (Московская академия предпринимательства при Правительстве Москвы). – 2017. – № 3. – Т. 2. – С. 63–70.

References

1. Strategiya razvitiya bespilotnoj aviatsii Rossijskoj Federatsii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2035 goda ot 30 dekabrya 2022 g. № Pr-2548 [Electronic resource]. – Access mode : <http://static.government.ru/media/files/3m4AHa9s3PrYTD316ibUtyEVUpnRT2x.pdf>.

2. Perechen poruchenij Prezidenta Rossijskoj Federatsii po voprosam razvitiya bespilotnykh aviatsionnykh sistem ot 30 dekabrya 2022 g. Pr-2548 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405967211/?ysclid=lsji32h0yk534850589>.

3. Sovremennye tendentsii sistemy dopolnitelnogo professionalnogo obrazovaniya v Rossii [Electronic resource]. – Access mode : <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=31531>.

4. Lebedev, V.V. Rekomendatsii po obespecheniyu kachestva dopolnitelnykh professionalnykh programm : 4-e izd., pererab. i dop. / V.V. Lebedev, S.E. Mansurova, T.V. Rastashanskaya, K.A. Tabarovskaya. – M. : MIOO, 2016. – 98 s. [Electronic resource]. – Access mode : <https://Rekomendatsii-po-obespecheniyu-kachestva-dopolnitelnykh-professionalnykh-programm.pdf>.

5. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii ot 01.07.2013 № 499 «Ob utverzhdenii Poryadka organizatsii i osushchestvleniya obrazovatelnoj deyatel'nosti po dopolnitelnym professionalnym programmam» [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/70440506>.

6. Federalnyj zakon ot 29 dekabrya 2012 g. № 273-FZ «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federatsii» [Electronic resource]. – Access mode : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174.

7. Mansurova, S.E. Rekomendatsii po obespecheniyu kachestva dopolnitelnykh professionalnykh programm pedagogicheskogo obrazovaniya : metod. posobie / S.E. Mansurova, T.V. Rastashanskaya, K.A. Tabarovskaya; pod obshch. red. N.A. Rodinoj. – M. : Akademiya

Minprosveshcheniya Rossii, 2021. – 85 s. [Electronic resource]. – Access mode : <http://oio.ru/wp-content/uploads/2021/08/Akademiya-Prosveshheniya-Rekomendacii-po-obespecheniyu-kachestva-DPP.pdf?ysclid=lsinm7ws1w182196006>.

8. Fedotova, V.V. Metodicheskie rekomendatsii po razrabotke otsenochnykh materialov dlya ekspertnogo otsenivaniya kompetentsij, zayavlennykh v professionalnykh standartakh / Pod obshch. red. V.V. Fedotovoj. – Ekaterinburg : UrFU, 2015. – 107 s. [Electronic resource]. – Access mode : https://mcrk.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_15121/Metodich/Metodicheskie_rekomendacii_po_razrabotke_ocenochnykh_materialov.pdf.

9. Surova, N.YU. Proektirovanie upravleniya integratsionnymi protsessami v obrazovanii na primere sovместnykh programm setевой formy realizatsii / N.YU. Surova // Vestnik Akademii (Moskovskaya akademiya predprinimatelstva pri Pravitelstve Moskvj. – 2017. – № 3. – T. 2. – S. 63–70.

Specifications of the Expert Evaluation of Additional Professional Programs and Professional Personnel Training Programs for Development, Production and Operation of Remotely Piloted Aircraft Systems

N.Yu. Surova, Yu.A. Solovyova, A.R. Ganeev

SET Academy LLC, Moscow (Russia)

Key words and phrases: additional professional program; object of examination; reporting materials; expert assessment parameter; professional training program; professional competencies; learning outcomes; expertise.

Abstract. The purpose of the study is to elaborate the system of expert features to evaluate additional professional programs and professional personnel training programs for development, production and operation of remotely piloted aircraft systems. The research hypothesis: the complex evaluation of the quality level of additional professional programs and professional personnel training programs for development, production and operation of remotely piloted aircraft systems is supposed. With the use of general scientific methods of cognition, analysis, analogy, synthesis, consistency, as well as the theory of system, complex and factor analysis, the requirements to form the system of features to evaluate additional professional programs and professional personnel training programs for development, production and operation of remotely piloted aircraft systems were defined, principal predicted patterns and principles to build the systems of features to evaluate additional professional programs and professional personnel training programs for development, production and operation of remotely piloted aircraft systems were detected, the factors (criteria) defining the programs quality were determined, criteria system allowing to hold the complex evaluation of the quality level of additional professional programs and professional personnel training programs was set.

© Н.Ю. Сулова, Ю.А. Соловьева, А.Р. Ганеев, 2024

УДК 338.2

Переход к эгалитарному обществу и приемы инновационного консалтинга

Р.И. Шаяхмедов

*ГБОУ ВО Астраханской области
«Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет»,
г. Астрахань (Россия)*

Ключевые слова и фразы: деградация распределительной бюрократии; долговременные иерархические структуры; инновационный консалтинг; коллектив полипрофессионалов; малые комплексные бригады; объекты интеллектуальной собственности; опытно-производственная база; распределительная бюрократия; системно-монополистическая экономика; эгалитарное общество.

Аннотация. Цель исследования: определение возможности перехода к эгалитарному обществу в условиях преобладания системно-монополистической экономики и господства распределительной бюрократии.

Задачи исследования:

- определение способа преодоления консервации существующего разделения труда («застоя»);
- определение способа преодоления отрицательных последствий планирования от достигнутого уровня;
- определение способа решения проблемы дефицита;
- определение способа преодоления последствий окончательной деградации высших эшелонов распределительной бюрократии;
- определение способа прекращения деградации нижних эшелонов распределительной бюрократии.

Гипотеза исследования: о применимости приемов инновационного консалтинга для разработки способов перехода к эгалитарному обществу в условиях преобладания системно-монополистической экономики и господства распределительной бюрократии.

Методы исследования: методы инновационного консалтинга.

Для решения пяти поставленных задач предложено пять способов, разработанных с использованием девяти приемов инновационного консалтинга.

К настоящему моменту в истории отмечена одна полномасштабная попытка перехода к эгалитарному обществу (**ЭО**) – Советский Эксперимент (1917–1991). Причины ее неудачи можно разделить на три группы:

- ошибки в выборе направления развития материально-технической базы [1];
- ошибки в выборе принципов построения эгалитарной бюрократии [2];
- ошибки в выборе направления развития отношений собственности [3].

При этом сам термин «ошибки» применим только к периоду после 1957 г. До этого (1917–1957) все силы страны были направлены на решение задачи выживания в условиях количественного (обычные вооружения) и качественного (атомный шантаж) военного превосходства геополитических противников, опирающихся на неизмеримо более развитую экономику. Лозунгом того времени стало «догнать и перегнать». То есть основным приемом в определении основных направлений развития, говоря языком инновационного консалтинга (**ИК**), стало «копирование» [4]. Советское государство выступало как совокупный капиталист, развивающий товарное производство при сохранении рынка рабочей силы. И иного решения для отсталой и разоренной страны просто не было [5].

Однако уже к концу этого периода шли теоретические дискуссии о совместимости ЭО и товарного производства [6]. Отправной точкой таких дискуссий служило утверждение Энгельса об устранении товарного производства «как господства продуктов над производителями». Иными словами, если сохраняется и расширяется товарное производство, то сохраняется и развивается разделение труда, создающее «частичных» людей, в том числе людей, занимающихся распределением ресурсов, которые получают власть над «частичными» производителями. При преобладании государственной собственности первые – распределительная бюрократия (**РБ**), которая в условиях долговременных иерархических структур (**ДИС**) начинает деградировать в направлении «приватизации власти» [2], сначала коллективной, а затем и индивидуальной.

В ходе дискуссии возобладала точка зрения, что в сохранении товарного производства нет ничего опасного, поскольку оно существовало и до капитализма. И исчезнет оно только после того, как вся экономика станет единым государственным предприятием, этаким экономическим «Солярисом». То есть государственная экономика в СССР станет системно монополистической (**СМЭ**), где объем и характер внутренних связей определяются исключительно пропорциями единого народно-хозяйственного комплекса, которые, в свою очередь, определяются закономерностями технологического развития.

Однако формации, существовавшие до капитализма, также базировались на разделении труда и частной собственности, то есть были антиподами ЭО. А от того, что стихийное разделение труда заменяется на плановое, оно не исчезает. Государственный системно-монополистический капитализм, устраняя эксплуататорские классы, не устраняет вторую сторону противоречия – рабочую силу, то есть того самого частичного человека, который не владеет ни средствами производства, с которыми он работает, ни продуктами собственного труда и вследствие этого легко становится объектом манипуляции. В условиях СМЭ РБ осуществляет оперативное и стратегическое планирование (определяя тем самым уровень и направление развития разделения труда в обществе), охватывающее почти все хозяйственные связи в обществе, кроме рынка рабочей силы (рабочие могут свободно выбирать место работы) и рынка потребительских товаров (рабочие могут избирательно покупать товары в государственных магазинах).

То есть, в отличие от отдельного частного собственника, власть РБ над частичными работниками возрастает, поскольку отдельному частному собственнику мешает стихия рынка, диктующая новый уровень и направления разделения труда, а РБ сама определя-

ет эти направления, а при деградации имеет большие возможности зафиксировать «статус кво» («застой»).

В период выживания (1917–1957) эта деградация купировалась относительно высоким качеством самой РБ:

- прошедшей очищение в ходе тектонических социально-экономических сдвигов и потрясений (войны, чистки, индустриализация и коллективизация);
- непрерывно пополняемой вследствие работы социальных лифтов в стремительно развивающемся обществе (культурная революция, смена технологического уклада);
- подгоняемой за пределами высоким уровнем личной ответственности.

Теоретически шанс «предотвращения застоя» был. Но был ли он практически? Для этого необходимо было преодолеть следующие противоречия:

- с одной стороны, существует СМЭ, работающая по единому плану, где вся собственность принадлежит государству;
- с другой стороны, необходимо в этих условиях частичного человека заменить полипрофессионалом, распоряжающимся продуктами собственного труда и своей собственностью.

Для преодоления такого противоречия можно использовать такие приемы ИК, как «местное качество», «однородность», «другое измерение» и «малый размер», а именно: на производственных участках с высокой фондовооруженностью и ресурсооруженностью (прием ИК «местное качество») использовать не частичных работников, а самоуправляемый коллектив полипрофессионалов, ориентированных не только на выполнение обычных функций («урока»), но и на сокращение себестоимости выпускаемой продукции (прием ИК «другое измерение»). Именно задача сокращения издержек требует полипрофессионализма, поскольку:

- оперативная взаимозаменяемость работников различных специальностей – один из способов сокращения трудовых издержек;
- работник, обладающий несколькими специальностями, легче создает объекты интеллектуальной собственности (**ОИС**), направленные на сокращение издержек (рационализаторские предложения и изобретения).

В первую очередь такие коллективы должны обслуживать производственные участки, где имеются наибольшие возможности для сокращения издержек, а именно: высокая фондовооруженность и ресурсооруженность производственного процесса. На участках с высокой трудоемкостью такое решение применимо только при замене коллектива частичных работников на коллектив полипрофессионалов с гораздо меньшей численностью.

При этом необходимо:

- присвоить такому коллективу статус юридического лица, способного заключать договоры на выполнение обеих функций;
- каждому способу сокращения себестоимости придать статус ОИС с определенным сроком службы, принадлежащим данному коллективу (по истечении этого срока этот ОИС становится общенародной собственностью);
- часть сэкономленных ресурсов в денежном или натуральном выражении передавать данному коллективу в качестве платы за внедрение способа и платы за лицензию на его использование;
- наделить данный коллектив земельным участком, на котором он может развивать опытно-производственную базу (**ОПБ**), на которой он будет разрабатывать новые ОИС [3].

Каким же должен быть юридический статус и размер данного коллектива? В нем не должно быть разделения труда и использования наемной рабочей силы (прием ИК «од-

Таблица 1. Типы предприятий, подобные МКБ

Период	Наименование	Юридический статус коллектива	Размер, чел.	Наличие полипрофессионалов	% отчислений от экономии	Наличие ОПБ
Начало 60-х	Безнарядно-звеньевая система Худенко	Хозрасчетное звено в сельском хозяйстве	5–7	Звено полностью состояло из полипрофессионалов	40 % общей экономии	Сэкономленные фонды использовались звеном для развития
Конец 60-х	Щекинский метод	Предприятие химической промышленности	Не ограничено	Комплексные бригады	60 % экономии фонда заработной платы	–
70-е	Злобинский метод	Строительная бригада	До 50	Значительная доля	40 % общей экономии	–
Конец 80-х	Внутрихозяйственный арендный подряд	Арендное предприятие	Не ограничено	По мере необходимости	Вся экономия	Выкуп арендованного имущества

народность»). В больших коллективах это невозможно. Как правило, численность такого коллектива должна быть не более семи человек (прием ИК «малый размер»). Если численность превысит этот предел, то опять начнется разделение труда. Два известных типа предприятия, основанных на коллективной собственности, – «народное предприятие» и «артель» – нам не подходят из-за их размеров. Назовем этот тип «малая комплексная бригада» (МКБ).

Эта МКБ для получения собственности не нуждается в делении неделимой СМЭ, а «пристыковывает» к государственной собственности свою интеллектуальную (прием ИК «композит»). При этом как собственник она получает плату за прямое использование своих ОИС (с помощью той же МКБ) и опосредованное (за использование другими МКБ на аналогичных участках).

Почему часть платы необходимо получать в ресурсах? Для развития ОПБ, где будут разрабатываться новые способы сокращения затрат. Для этого должен быть вторичный рынок материально-технических ресурсов за пределами СМЭ. При этом на работу самой СМЭ такое изъятие никак не повлияет, поскольку ресурсы сэкономленные. Интересно, что до 1974 г. такой рынок существовал, и на нем отдельные предприятия могли продавать друг другу по государственным ценам сэкономленные ресурсы и некомплект.

Существовало ли что-то, подобное МКБ, на практике? Да, и в различных формах (табл. 1).

При этом наиболее близко к конечному идеальному результату подобрался первый эксперимент. Безнарядно-звеньевая система Худенко имела фантастический успех [7]. Занятость людей и машин в совхозах сокращалась в 10–12 раз, себестоимость зерна – в 4 раза. Прибыль на одного работающего возрастала в 7 раз, а зарплата – в 4 раза. Но самое ужасное: он на практике доказал, что для самоуправляющихся коллективов полипрофессионалов РБ нижнего уровня не нужна. Из всей РБ остался один директор совхоза, он же агроном и бухгалтер. Эксперимент был ликвидирован варварскими методами. Такая истерическая реакция на его результаты показала, что уже к этому времени РБ «институционализировалась», то есть осознала собственные интересы и поставила их выше госу-

дарственных. Дело в том, что после создания в СССР ракетно-ядерного щита РБ вступила в полосу относительно бесстрессового существования. Все факторы «естественного отбора» для РБ, которые действовали в период выживания, перестали действовать, а системы, которая бы перевела РБ на рельсы эгалитаризма [2], создано не было. В условиях СМЭ и ДИС ее деградация пошла ускоренными темпами. Стратегическое планирование скатилось к «планированию от достигнутого уровня», которое позволяло:

- зафиксировать сложившееся разделение труда в обществе;
- снизить управленческую нагрузку на верхние эшелоны РБ;
- укрепить союз верхних и нижних эшелонов РБ.

Результат не заставил себя ждать. К концу 60-х гг. образовался дефицит рабочей силы, поскольку «запланированное снизу» количество рабочих мест превысило фактическое их наличие в стране. Рынок рабочей силы превратился в «рынок продавца». Предприятия отреагировали на это снижением трудовых стандартов и созданием «запасов» рабочей силы (фактическим снижением производительности труда или качества продукции).

Положение могло быть спасено чисто бюрократическими методами:

- сведением на уровне каждого региона баланса рабочих мест и рабочей силы (прием ИК «заранее подложенная подушка»);
- введением для каждого предприятия, расположенного в регионе, лимита на использование рабочей силы (прием ИК «обратная связь»).

Это укрепило бы региональный уровень РБ. Однако предыдущая попытка такого укрепления – создание Совнархозов (территориального деления неделимого СМЭ) – едва не закончилась катастрофой. Поэтому стали бороться со следствием, а не с причиной. К этому периоду относится Щекинский метод (табл. 1), нацеленный на выявление и сокращение скрытых трудовых резервов [8], а также внедрение комплексных систем управления качеством [9].

РБ верхних эшелонов продолжала облегчать себе жизнь:

- натуральные показатели заменялись стоимостными;
- главным показателем стало не сокращение затрат на единицу продукции, а валовая прибыль.

В условиях отсутствия реального рынка это освободило РБ нижнего уровня от усилий по реальному техническому прогрессу (а только он и обеспечивает реальное сокращение удельных издержек) и сосредоточило ее внимание на получение преференций от РБ верхнего уровня, а именно:

- повышение оптовых цен на собственную продукцию;
- «выбивание» фондов для увеличения объема производства и, следовательно, объема реализации и прибыли;
- коррекция планов в сторону более выгодного ассортимента.

Ассортиментные сдвиги разрушили одну из основных пропорций народного хозяйства, а именно: баланс между объемом выплаченной заработной платы и объемом стоимости товаров в государственной торговле. Поскольку производить товары для государственных предприятий, которые обязаны по плану потреблять производимую продукцию, – это обеспечить плановый объем реализации и прибыли. А производить товары народного потребления, цены на которые не меняются десятилетиями и которые сложно насильно навязать потребителю (вспомним продажу с нагрузкой), – это обеспечить себе головную боль. Так в СССР появился его величество дефицит и связанные с ним криминальные денежные потоки. Положение можно было спасти чисто бюрократическими методами:

- созданием на уровне каждого региона баланса выплаченной заработной платы и

реализованных товаров народного потребления и услуг (прием ИК «заранее подложенной подушки»);

– установлением для каждого предприятия расположенного в регионе необходимого объема реализации продукции (услуг) народного потребления на региональном рынке, равного объему выплаченной данным предприятием заработной платы или ее доли с учетом межрегиональных поставок (прием ИК «обратная связь»).

РБ не была способна уже и на это. Но опасность окончательного коллапса она все же ощущала. Сразу вспоминается широко рекламируемый бригадный подряд 70-х гг. [10]. Опыт бригады Злобина одобрил ЦК КПСС, его в приказном порядке стали внедрять на стройках страны. К концу 70-х гг. на этот метод перешло 70 тыс. коллективов, что составляло 35 % строительных бригад в СССР. Но меры эти были ограниченными:

– высвобождаемая на стройках рабочая сила не могла покрыть имеющийся дефицит рабочей силы в стране;

– построенное жилье распределялось в основном бесплатно и не влияло на ситуацию на потребительском рынке;

– в ситуации товарного дефицита заработанные «злобинцами» повышенные зарплаты обесценивались.

В середине 80-х гг. происходит очередная смена поколений в верхних эшелонах РБ и новое поколение, воспитанное уже в рамках ДИС, достигает идеального конечного результата – полного отказа от стратегического целевого планирования (Закон «О государственном предприятии (объединении)») и от СМЭ (атомизация на отдельные предприятия). РБ верхних эшелонов уже готово распилить корабль СМЭ на отдельные частные яхты для рыночного плавания. Для нижнего эшелона РБ запускается механизм распила отдельных атомов (предприятий) под названием «внутрихозяйственный арендный подряд» (табл. 1). При таком «атомном взрыве» в первую очередь погибают высокотехнологические отрасли (как продукт стратегического планирования и СМЭ) и страна превращается в сырьевую колонию.

Можно ли было избежать такого сценария? Такая возможность была. Часть нижнего эшелона РБ, трезво оценивая свои перспективы в рамках грядущего «дикого капитализма на развалинах», не поддержала «сценарий взрыва». Для таких «непонятливых» была введена на предприятиях выборность руководителей на всех уровнях (замена руководителей-технократов на популистов-приватизаторов). То есть возникла трещина между верхним и нижним эшелонами РБ.

В этих условиях «профсоюз директоров» в высокотехнологичных отраслях мог заменить отсутствующее стратегическое планирование в рамках национальной экономики стратегическим отраслевым планированием (прием ИК «уменьшение размера»). Это могло обеспечить управляемый катарсис отраслей [11] и превращение их в концерны, успешно работающие на мировом рынке (прием ИК «другое измерение»).

В этих условиях и внутрихозяйственный арендный подряд из орудия «распила» мог превратиться в средство повышения эффективности не только производства, но и управления [12]. Для достижения последнего в договоре арендного подряда обязательства сторон могли выглядеть следующим образом:

– арендодатель (коллектив полипрофессионалов-управленцев) обязуется обеспечить взаимодействие подведомственных подразделений таким образом, чтобы обеспечить арендатору ритмичную стабильную работу в определенных договором пределах;

– за это он получает от арендатора обусловленную договором плату (плата за организацию) при условии превышения у арендатора определенного договором уровня (порога) эффективности (прием ИК «обратная связь»);

– арендатор (коллектив работников-полипрофессионалов) обязуется выполнить определенный объем работ и исполнить распоряжения арендодателя по степени загрузки производственных мощностей при условии компенсации потерь от последствий исполнения приказов (простои);

– при этом компенсируются не все потери, а только те, чьи разовые размеры превышают обусловленную договором величину (резерв объявленной мощности) (прием ИК «избирательная преемственность»);

– соотношение платы за организацию и порогового значения компенсации взаимосвязаны и представляют собой поле договорных отношений, то есть все возможные варианты (прием ИК «взаимная адаптация»).

То есть в рамках такого направления развития нижний эшелон РБ трансформируется в своеобразные МКБ, работающие на договорных началах. Такие МКБ могли разрабатывать на базе собственной ОПБ собственные ОИС в области сокращения относительных издержек управления. Таким образом прекращалось бы существование ДИС, а вместе с ними деградация данного эшелона РБ и возникали предпосылки для революционного перехода к ЭО. Но подлинные МКБ, созданные в рамках СМЭ (табл. 1), были несовершенны, относительно малочисленны, разобщены и не смогли поддержать такой переход снизу. Время было упущено.

Выводы.

1. Продвижение к ЭО в условиях преобладания СМЭ и господства РБ возможно вне зависимости от степени деградации последней.

2. В качестве способа преодоления консервации существующего разделения труда («застоя») предлагается создание МКБ в производствах с высокой фондовооруженностью и ресурсооруженностью. При разработке способа использованы следующие приемы ИК: «местное качество», «однородность», «другое измерение» и «малый размер».

3. В качестве способа преодоления последствий планирования от достигнутого уровня предлагается включение в систему планирования регионального уровня в части сведения регионального баланса рабочей силы и рабочих мест. При разработке способа использованы следующие приемы ИК: «заранее подложенная подушка» и «обратная связь».

4. В качестве способа решения проблемы дефицита предлагается включение в систему планирования регионального уровня в части сведения регионального баланса выплачиваемой в регионе заработной платы и реализуемых товаров народного потребления. При разработке способа использованы следующие приемы ИК: «заранее подложенная подушка» и «обратная связь».

5. В качестве способа преодоления последствий окончательной деградации высших эшелонов РБ предлагается замена стратегического планирования в рамках национальной экономики стратегическим отраслевым планированием. При разработке способа использованы следующие приемы ИК: «уменьшение размера», «другое измерение».

6. В качестве способа прекращения деградации нижних эшелонов РБ предлагается перевод на внутривладельческий арендный подряд не только производственных подразделений предприятий, но и подразделений аппарата управления. При разработке способа использованы следующие приемы ИК: «обратная связь», «избирательная преемственность», «взаимная адаптация».

Литература

1. Шаяхмедов, Р.И. Проектирование технологической базы эгалитарного общества /

Р.И. Шаяхмедов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 6(132). – С. 148–157.

2. Шаяхмедов, Р.И. Создание эгалитарной бюрократии и приемы инновационного консалтинга / Р.И. Шаяхмедов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 9(135). – С. 132–141.

3. Шаяхмедов, Р.И. Собственность в эгалитарном обществе и приемы инновационного консалтинга / Р.И. Шаяхмедов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 10(136). – С. 236–244.

4. Шаяхмедов, Р.И. Защита золотого стандарта и приемы инновационного консалтинга / Р.И. Шаяхмедов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 8. – С. 124–127.

5. Ленин, В.И. О кооперации. Часть 2 / В.И. Ленин // ООДРК [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://oodrc.ru/articles/lenin-o-cooperacii-2.html>.

6. Сталин, И.В. Экономические проблемы социализма в СССР / И.В. Сталин // КЛИО [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://dzen.ru/a/XRx6X2LKcQcTkUBi>.

7. Эксперимент в Акчи // Технопарк кванториум [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://stavkvantorium.ru/3ee7ad5129/%D0%AD%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82_%D0%B2_%D0%90%D0%BA%D1%87%D0%B8.

8. Щекинский метод // Большая энциклопедия нефти и газа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ngpedia.ru/id149346p1.htmlB8>.

9. История развития концепций управления качеством в СССР // Zinref.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.zinref.ru/000_uchebniki/04600_raznie_4/994_05_menejment_referati_05/131216.htm.

10. Мегaproекты СССР. Бригадный подряд на стройке // PMexcellence [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pmexcellence.com/news/article/megaproekty-sssr-brigadnyy-podryad-na-stroyke>.

11. Шаяхмедов, Р.И. Биржа демонополизации. Продавцы и покупатели / Р.И. Шаяхмедов // Материально-техническое снабжение. – 1991. – № 2. – С. 37–42.

12. Шаяхмедов, Р.И. Арендный подряд. Модель хозяйственного механизма / Р.И. Шаяхмедов // Газовая промышленность. – 1989. – № 9. – С. 8–10.

References

1. SHayakhmedov, R.I. Proektirovanie tekhnologicheskoy bazy egalitarnogo obshchestva / R.I. SHayakhmedov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 6(132). – S. 148–157.

2. SHayakhmedov, R.I. Sozdanie egalitarnoj byurokratii i priemy innovatsionnogo konsaltinga / R.I. SHayakhmedov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 9(135). – S. 132–141.

3. SHayakhmedov, R.I. Sobstvennost v egalitarnom obshchestve i priemy innovatsionnogo konsaltinga / R.I. SHayakhmedov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 10(136). – S. 236–244.

4. SHayakhmedov, R.I. Zashchita zolotogo standarta i priemy innovatsionnogo konsaltinga / R.I. SHayakhmedov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 8. – S. 124–127.

5. Lenin, V.I. O kooperatsii. CHast 2 / V.I. Lenin // OODRK [Electronic resource]. – Access

mode : <https://oodrc.ru/articles/lenin-o-cooperacii-2.html>.

6. Stalin, I.V. Ekonomicheskie problemy sotsializma v SSSR / I.V. Stalin // KLIO [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://dzen.ru/a/XRx6X2LKcQCtkUBi>.

7. Eksperiment v Akchi // Tekhnopark kvantorium [Electronic resource]. – Access mode : https://stavkvantorium.ru/3ee7ad5129/%D0%AD%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82_%D0%B2_%D0%90%D0%BA%D1%87%D0%B8.

8. SHCHekinskij metod // Bolshaya entsiklopediya nefti i gaza [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.ngpedia.ru/id149346p1.htmlB8>.

9. Istoriya razvitiya kontseptsij upravleniya kachestvom v SSSR // Zinref.ru [Electronic resource]. – Access mode : https://www.zinref.ru/000_uchebniki/04600_raznie_4/994_05_menejment_referati_05/131216.htm.

10. Megaproekty SSSR. Brigadnyj podryad na strojke // PMexcellence [Electronic resource]. – Access mode : <https://pmexcellence.com/news/article/megaproekty-sssr-brigadnyy-podryad-na-strojke>.

11. SHayakhmedov, R.I. Birzha demonopolizatsii. Prodavtsy i pokupateli / R.I. SHayakhmedov // Materialno-tekhnicheskoe snabzhenie. – 1991. – № 2. – S. 37–42.

12. SHayakhmedov, R.I. Arendnyj podryad. Model khozyajstvennogo mekhanizma / R.I. SHayakhmedov // Gazovaya promyshlennost. – 1989. – № 9. – S. 8–10.

Transition to an Egalitarian Society and Techniques Innovative Consulting

R.I. Shayakhmedov

*Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering,
Astrakhan (Russia)*

Key words and phrases: degradation of the distribution bureaucracy; long-term hierarchical structures; innovation consulting; a team of multiprofessionals; small complex teams; objects of intellectual property; experimental production base; distribution bureaucracy; systemic monopoly economy; egalitarian society.

Abstract. The purpose of the study is to determine the possibility of transition to an egalitarian society in conditions of the predominance of a systemic monopolistic economy and the dominance of a distributive bureaucracy.

Research objectives:

- determination of a way to overcome the conservation of the existing division of labor (“stagnation”);
- determination of a way to overcome the negative consequences of planning from the achieved level;
- determining the way to solve the problem of scarcity;
- determination of a way to overcome the consequences of the final degradation of the upper echelons of the distributive bureaucracy;
- determination of a way to stop the degradation of the lower echelons of the restrictive bureaucracy.

Research hypothesis: on the applicability of innovative consulting techniques to develop ways to transition to an egalitarian society in conditions of the predominance of a system-

monopolistic economy and the dominance of a distributive bureaucracy.

Research methods: innovative consulting methods.

Achieved results: To solve the five tasks set, five methods have been proposed, developed using nine innovative consulting techniques.

© Р.И. Шаяхмедов, 2024

УДК 33

Влияние экономического роста на социальную политику общества

О.В. Воронкова, А.О. Власова

*ФГБОУ ВО «Российский государственный
гидрометеорологический университет»,
г. Санкт-Петербург (Россия)*

Ключевые слова и фразы: взаимосвязь; государство; общество; социальная справедливость; социальные факторы; экономика; экономическое развитие.

Аннотация. В работе рассматривается роль экономики в формировании общественных отношений, влияние социальных факторов на экономическое развитие, взаимодействие экономики и социальной справедливости, роль государства в регулировании экономики.

Целью исследования является изучение того, как экономический рост влияет на социальное благополучие, развитие человеческого потенциала, неравенство и другие важнейшие социальные проблемы.

Актуальность исследования взаимосвязи экономического роста с социальным благополучием заключается в понимании влияния экономических принципов и политики на различные аспекты жизни общества.

Задачи исследования:

- 1) изучение роли экономики в формировании общественных отношений;
- 2) анализ влияния социальных факторов на экономическое развитие;
- 3) оценка взаимодействия экономики и социальной справедливости;
- 4) исследование роли государства в регулировании экономики.

Гипотеза: взаимосвязь между экономическим ростом и социальным благополучием имеет значительное влияние на социальные структуры и экономическое развитие.

Методы исследования включают анализ литературы: обзор существующих теорий, исследований, статистических данных и публикаций по теме взаимосвязи экономики и общества.

Достигнутые результаты:

- 1) определение влияния экономических принципов и политики на различные сферы жизни общества;

2) разработка рекомендаций для улучшения социальной и экономической политики с учетом выявленных взаимосвязей.

Экономика играет значительную роль в формировании общества, в котором мы живем. Взаимосвязь между экономикой и обществом сложна, многогранна и постоянно развивается. Она охватывает широкий спектр динамики, включая распределение доходов, накопление богатства, социальную мобильность и доступ к ресурсам. Понимание этой взаимосвязи необходимо для понимания функционирования современных обществ и решения различных социальных, политических и экономических проблем, с которыми мы сталкиваемся. В этой статье мы исследуем сложные связи между экономикой и обществом, вникая в то, как экономические принципы влияют на социальные структуры и наоборот.

Изучая экономические последствия такой политики для более широких социальных проблем, таких как бедность, неравенство доходов и социальная мобильность, исследование может дать ценную информацию для разработки более эффективной социальной и экономической политики. Благодаря тщательному анализу данных и детальному пониманию лежащих в их основе механизмов исследование может предложить новые взгляды на то, как можно использовать экономическую политику для решения социальных проблем, внося вклад в научные знания в области экономики и общества.

Экономика играет ключевую роль в формировании связей с общественностью несколькими способами.

Во-первых, деятельность по связям с общественностью часто направлена на повышение репутации и доброжелательности компании или организации в глазах ее заинтересованных сторон, включая клиентов, инвесторов, сотрудников и широкую общественность. Экономические показатели компании, такие как ее прибыльность, доля рынка и перспективы роста, могут в значительной степени повлиять на ее репутацию и, следовательно, на ее усилия по связям с общественностью. Высокие экономические показатели могут обеспечить компании больше ресурсов и доверия, которые могут быть использованы для создания положительного имиджа и эффективного взаимодействия с заинтересованными сторонами.

Более того, экономические условия и тенденции также могут существенно влиять на стратегии и тактику связей с общественностью, используемые организациями. Например, во время экономического спада компаниям может потребоваться сосредоточиться на антикризисной коммуникации и управлении репутацией в ответ на увольнения, финансовые неудачи или другие негативные последствия. С другой стороны, в период экономического роста компании могут сосредоточиться на продвижении новых продуктов, планах расширения и инициативах в области корпоративной социальной ответственности, чтобы привлечь выгоду из благоприятных экономических условий.

Экономическая политика и нормативные акты могут оказывать прямое влияние на деятельность организаций по связям с общественностью. Например, изменения в налоговом законодательстве, правилах торговли или экологической политике могут потребовать усилий по информированию заинтересованных сторон о том, как эти изменения повлияют на компанию. Специалисты по связям с общественностью должны быть осведомлены об экономической политике и ее потенциальном влиянии на организацию, чтобы соответствующим образом формировать свои коммуникационные стратегии.

Кроме того, экономика также может влиять на медиа-ландшафт и способы взаимодей-

ствия организаций с общественностью. Экономические факторы, такие как расходы на рекламу, модели потребления медиа и развитие цифровых медиа, могут влиять на каналы и методы, используемые для деятельности по связям с общественностью. Специалистам по связям с общественностью необходимо оставаться в курсе этих экономических тенденций, чтобы эффективно охватывать свою целевую аудиторию и взаимодействовать с ней.

Социальные факторы могут оказывать значительное влияние на экономическое развитие различными способами.

Во-первых, уровень образования и навыков населения может влиять на экономическое развитие. Хорошо образованная и квалифицированная рабочая сила может способствовать инновациям, повышению производительности и экономическому росту. Таким образом, инвестиции в образование и учебные программы могут оказать положительное влияние на экономическое развитие.

Социальные факторы, такие как гендерное равенство и социальная интеграция, важны для экономического развития. Женщины и маргинализованные группы часто сталкиваются с препятствиями в доступе к образованию, здравоохранению и возможностям трудоустройства, что может препятствовать экономическому росту. Содействие гендерному равенству и социальной интеграции может помочь полностью раскрыть потенциал общества и стимулировать экономическое развитие.

Социальная стабильность и сплоченность являются ключевыми факторами экономического развития. Политическая стабильность, социальное доверие и сильные институты управления создают среду, благоприятствующую инвестициям, предпринимательству и экономическому росту. С другой стороны, социальные волнения, неравенство и коррупция могут сдерживать инвестиции и препятствовать экономическому развитию.

Здоровье и благополучие являются важнейшими социальными факторами, которые могут повлиять на экономическое развитие. Здоровое население более продуктивно и может способствовать экономическому росту страны. Доступ к здравоохранению, санитарии и питанию являются важными социальными детерминантами экономического развития.

Социальные факторы, такие как образование, гендерное равенство, социальная интеграция, социальная стабильность и здравоохранение, играют решающую роль в формировании экономического развития. Правительствам и директивным органам необходимо учитывать эти социальные факторы, чтобы создать среду, способствующую инклюзивному и устойчивому экономическому росту.

Экономика и социальная справедливость неразрывно связаны, поскольку экономические системы и политика могут оказывать глубокое влияние на распределение богатства, возможностей и ресурсов внутри общества. Социальная справедливость относится к справедливому обращению со всеми людьми и охватывает широкий круг вопросов, включая бедность, неравенство, дискриминацию и доступ к образованию и здравоохранению.

Экономическая политика, такая как налогообложение, трудовое законодательство и программы социального обеспечения, может либо усугубить, либо смягчить социальную несправедливость. Например, регрессивные налоговые системы, которые непропорционально обременяют лиц с низкими доходами, могут увеличить неравенство в доходах, в то время как прогрессивная налоговая политика, требующая от богатых платить более высокий процент от своего дохода, может помочь перераспределить богатство и способствовать социальной справедливости. Аналогичным образом законы о минимальной заработной плате и правила на рабочем месте могут повлиять на экономическое благополучие и права работников, особенно тех, кто находится в маргинализованных и уязвимых сообществах.

Доступ к образованию и здравоохранению также являются важнейшими компонентами социальной справедливости, поскольку они напрямую влияют на способность человека добиваться успеха и процветать в обществе. Экономическая политика, обеспечивающая доступное образование и здравоохранение для всех, может помочь выровнять условия игры и уменьшить неравенство, основанное на социально-экономическом статусе.

Экономическое развитие и рост не должны происходить за счет социальной справедливости. Устойчивая и инклюзивная экономическая политика необходима для содействия социальной справедливости, гарантируя, что выгоды от экономического прогресса будут распределяться между всеми членами общества, а не достанутся немногим привилегированным.

Устранение экономических диспропорций и содействие социальной справедливости требуют комплексного подхода, учитывающего пересечение расовой, гендерной, классово-вой и других социальных идентичностей. Интегрируя экономическую и социальную политику, общества могут стремиться к достижению более равноправных результатов для всех людей. Это может включать переосмысление традиционных экономических моделей и уделение приоритетного внимания благополучию и правам маргинализированных и находящихся в неблагоприятном положении сообществ. Такой подход помогает создать более справедливое общество, где у каждого есть возможность добиться успеха и процветать.

Роль государства в регулировании экономики и общества многогранна и сложна и может сильно варьироваться в зависимости от конкретной политической и экономической системы данной страны. Однако в целом государство играет центральную роль в создании, обеспечении соблюдения и мониторинге законов и нормативных актов для обеспечения справедливой и функциональной экономики, а также для содействия общему благосостоянию и безопасности своих граждан.

С точки зрения экономики государство несет ответственность за создание и обеспечение соблюдения законов и нормативных актов, регулирующих различные аспекты экономической деятельности, такие как трудовая практика, охрана окружающей среды, защита прав потребителей и конкуренция. Это может включать в себя установление законов о минимальной заработной плате, регулирование условий труда, введение налогов и тарифов, а также создание антимонопольного законодательства для предотвращения монополий и недобросовестной деловой практики. Государство может также предоставлять субсидии, стимулы и другие формы поддержки определенным отраслям или секторам с целью стимулирования экономического роста и развития.

Государство играет большую роль в обеспечении и поддержании в рабочем состоянии общественной инфраструктуры, такой как транспорт, связь и энергетические системы, которые необходимы для функционирования экономики. Оно также часто участвует в регулировании финансовых рынков, банковских систем и денежно-кредитной политики с целью поддержания стабильности и предотвращения экономических кризисов.

С точки зрения общества, государство несет ответственность за установление и обеспечение соблюдения законов и подзаконных актов, защищающих права и благополучие его граждан. Это может включать законы, регулирующие гражданские права, трудовые права, здравоохранение, образование, социальное обеспечение, общественную безопасность и охрану окружающей среды. Государство также играет решающую роль в предоставлении общественных благ и услуг, таких как здравоохранение, образование и социальная помощь, которые необходимы для общего благосостояния общества.

Роль государства в регулировании экономики и общества направлена на создание справедливой, функциональной и сбалансированной системы, способствующей экономи-

ческому росту, обеспечивающей социальную справедливость и защищающей благосостояние и безопасность своих граждан. Это может предполагать установление тонкого баланса между поощрением рыночной конкуренции и личной свободой, а также обеспечением необходимого регулирования и поддержки для поддержания стабильного и справедливого общества.

Распределение ресурсов, распределение богатства, а также модели производства и потребления – все это имеет значительные последствия для общества в целом.

Экономическая политика и решения, принимаемые правительствами, предприятиями и частными лицами, оказывают широкомасштабное воздействие на различные аспекты общества, включая занятость, неравенство доходов, социальную мобильность и доступ к товарам первой необходимости и услугам. Крайне важно признавать взаимозависимость экономики и общества и учитывать более широкие социальные последствия экономической деятельности и политики.

Более того, экономические теории и модели следует критически оценивать в контексте их социальных последствий и этических соображений. Благополучие отдельных лиц и сообществ должно занимать центральное место в экономическом анализе и принятии решений, а не сосредотачиваться исключительно на максимизации экономического результата или эффективности.

В свете сложных взаимоотношений между экономикой и обществом для политиков, экономистов и граждан важно участвовать в содержательном диалоге и коллективных действиях по продвижению более справедливой и устойчивой экономической системы, способствующей инклюзивному росту, социальной сплоченности и развитию человеческого потенциала. Решая экономические проблемы социально ответственным и инклюзивным образом, мы можем работать над созданием более справедливого и процветающего общества для всех.

Литература

1. Вахтина, М.А. Взаимосвязь экономической эффективности и социальной справедливости / М.А. Вахтина // Terra Economicus. – 2011. – Т. 9. – № 4–3. – С. 14–15 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimosvyaz-ekonomicheskoy-effektivnosti-i-sotsialnoy-spravedlivosti>.
2. Чайковская, Е.С. Макроэкономические характеристики занятости в России / Е.С. Чайковская, О.В. Воронкова // Reports Scientific Society. – 2023. – № 11(43). – С. 102–105.
3. Алексеев, И.Д. Динамика развития и структура импорта России в условиях санкций / И.Д. Алексеев, О.В. Воронкова // Reports Scientific Society. – 2023. – № 11(43). – С. 54–57.
4. Фадеев, А.А. Перспективы развития производства автомобилей в России / А.А. Фадеев, О.В. Воронкова // Reports Scientific Society. – 2023. – № 11(43). – С. 99–101.
5. Влияние социальных факторов на экономическое развитие // Sensei Solutions, 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sensei-solutions.ru/blog/article/ec47e83d-4558-4c4b-85ae-98736ea65bbc#:~:text=Исследования%20показывают%2C%20что%20социальные%20факторы,стратегии%20для%20стимулирования%20экономического%20роста>.
6. Нитовкин, Д.В. Роль и место государственного регулирования в управлении экономикой / Д.В. Нитковин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубань

ского государственного аграрного университета. – 2013. – № 93. – С. 1207–1216 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-mesto-gosudarstvennogo-regulirovaniya-v-upravlenii-ekonomikoy>.

7. Афолина, Н. Экономическая эффективность и социальная справедливость / Н. Афолина // *spravochnick.ru*, 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://spravochnick.ru/mikro-_makroekonomika/ekonomicheskaya_effektivnost_i_socialnaya_spravedlivost.

8. Павловская, Т.О. Роль экономики в жизни общества / Т.О. Павловская // *Spravochnick.ru*, 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://spravochnick.ru/ekonomika/rol_ekonomiki_v_zhizni_obschestva.

9. Мащенко, Ю.А. Социальные факторы экономического роста / Ю.А. Мащенко // *Теория и практика современной науки*. – 2015. – № 2(2). – С. 95–105 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnye-factory-ekonomicheskogo-rosta-1>.

10. Шульгина, Ю.В. Роль государства в регулировании экономики / Ю.В. Шульгина // *spravochnick*, 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://spravochnick.ru/ekonomika/ekonomicheskoe_regulirovanie_i_ego_vidy/rol_gosudarstva_v_regulirovanii_ekonomicheskikh_processov.

References

1. Vakhtina, M.A. Vzaimosvyaz ekonomicheskoy effektivnosti i sotsialnoj spravedlivosti / M.A. Vakhtina // *Terra Economicus*. – 2011. – Т. 9. – № 4–3. – С. 14–15 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimosvyaz-ekonomicheskoy-effektivnosti-i-sotsialnoj-spravedlivosti>.

2. CHajkovskaya, E.S. Makroekonomicheskie kharakteristiki zanyatosti v Rossii / E.S. CHajkovskaya, O.V. Voronkova // *Reports Scientific Society*. – 2023. – № 11(43). – С. 102–105.

3. Alekseev, I.D. Dinamika razvitiya i struktura importa Rossii v usloviyakh sanktsij / I.D. Alekseev, O.V. Voronkova // *Reports Scientific Society*. – 2023. – № 11(43). – С. 54–57.

4. Fadeev, A.A. Perspektivy razvitiya proizvodstva avtomobilej v Rossii / A.A. Fadeev, O.V. Voronkova // *Reports Scientific Society*. – 2023. – № 11(43). – С. 99–101.

5. Vliyanie sotsialnykh faktorov na ekonomicheskoe razvitie // *Sensei Solutions*, 2023 [Electronic resource]. – Access mode : <https://sensei-solutions.ru/blog/article/ec47e83d-4558-4c4b-85ae-98736ea65bbc#:~:text=Issledovaniya%20pokazyvayut%2C%20chto%20sotsialnye%20faktory,strategii%20dlya%20stimulirovaniya%20ekonomicheskogo%20rosta>.

6. Nitovkin, D.V. Rol i mesto gosudarstvennogo regulirovaniya v upravlenii ekonomikoj / D.V. Nitkovin // *Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2013. – № 93. – С. 1207–1216 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-mesto-gosudarstvennogo-regulirovaniya-v-upravlenii-ekonomikoy>.

7. Afonina, N. Ekonomicheskaya effektivnost i sotsialnaya spravedlivost / N. Afonina // *spravochnick.ru*, 2024 [Electronic resource]. – Access mode : https://spravochnick.ru/mikro-_makroekonomika/ekonomicheskaya_effektivnost_i_socialnaya_spravedlivost.

8. Pavlovskaya, T.O. Rol ekonomiki v zhizni obshchestva / T.O. Pavlovskaya // *Spravochnick.ru*, 2023 [Electronic resource]. – Access mode : https://spravochnick.ru/ekonomika/rol_ekonomiki_v_zhizni_obschestva.

9. Mashchenko, YU.A. Sotsialnye faktory ekonomicheskogo rosta / YU.A. Mashchenko // *Teoriya i praktika sovremennoj nauki*. – 2015. – № 2(2). – С. 95–105 [Electronic resource]. –

Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnye-factory-ekonomicheskogo-rosta-1>.

10. SHulgina, YU.V. Rol gosudarstva v regulirovanii ekonomiki / YU.V. SHulgina // spravochnick, 2023 [Electronic resource]. – Access mode : https://spravochnick.ru/ekonomika/ekonomicheskoe_regulirovanie_i_ego_vidy/rol_gosudarstva_v_regulirovanii_ekonomicheskikh_processov.

The Relationship of the Economy with Society

A.O. Vlasova, O.V. Voronkova

*Russian State Hydrometeorological University,
St. Petersburg (Russia)*

Key words and phrases: relationship; state; society; social justice; social factors; economy; economic development.

Abstract. This article is devoted to the study of the relationship between the economy and society. The paper examines the role of economics in the formation of public relations, the influence of social factors on economic development, the interaction of economics and social justice, the role of the state in regulating the economy and society.

The aim of the study is to study how economic systems and policies affect social well-being, human development, inequality and other major social problems.

The relevance of the study of the relationship between economics and society lies in understanding the impact of economic principles and policies on various aspects of society.

The scientific novelty of the research lies in the study of new paradigms and methodologies for analyzing the interaction of the economy and society.

Research objectives:

1. The study of the role of economics in the formation of public relations.
2. Analysis of the impact of social factors on economic development.
3. Assessment of the interaction of economics and social justice.
4. The study of the role of the state in regulating the economy and society.

Hypothesis: The relationship between the economy and society has a significant impact on social structures, economic development and social well-being.

Research methods include literature analysis: a review of existing theories, research, statistical data and publications on the topic of the relationship between economics and society.

Achieved results:

1. Identification of key aspects of the relationship between the economy and society.
2. Determining the impact of economic principles and policies on various spheres of society.
3. The proposal of new methodologies for analyzing the interaction of the economy and society.
4. Development of recommendations for improving social and economic policy, taking into account the identified relationships.

© O.B. Воронкова, A.O. Власова, 2024

УДК 380.20

Анализ и перспективы развития туризма в Арктической зоне РФ

А.С. Климов, О.В. Воронкова

*ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,
г. Санкт-Петербург (Россия)*

Ключевые слова и фразы: арктический туризм; внутренний туризм; государственная поддержка туризма; экономика регионов; SWOT-анализ.

Аннотация. С целью изучения перспектив арктического туризма в России проведен анализ текущего состояния отрасли, господдержки и дальнейших возможностей роста. Используются методы сбора статданных, анализа нормативной базы и SWOT. Показан потенциал внутреннего и въездного туризма в Арктике, поддержка государства. Отмечены ограничения инфраструктурного и климатического характера. Сделан вывод о перспективности арктического туризма для экономики регионов.

Туристическая отрасль экономики в России динамично развивается. С 2018 г. по 2022 г. объем услуг туристических организаций вырос на 26 %, а объем услуг гостиниц – на 37 %, несмотря на почти двукратное падение во время пандемии [1]. В особом положении остается внутренний туризм. В силу осложнения внешнеполитической обстановки ряд туристических направлений, в основном связанных с европейскими странами, оказывается недоступен для граждан РФ. Кроме того, неблагоприятный обменный курс влияет на предпочтения граждан в сторону направлений, не связанных с долларом или еврообменом.

В связи с этим туристический сектор дружественных стран, а также направления внутреннего туризма получают дополнительные конкурентные преимущества. Действительно, число коллективных средств размещения (ночевки для туристов) в РФ увеличилось с 2018 г. (допандемийный год) с 283,2 млн до 318 млн в 2022 г., полностью нивелировав кратковременный спад, связанный с санитарно-эпидемиологической ситуацией [1]. А согласно исследованию Агентства стратегических инициатив в 2023 г., 66 % респондентов изучают возможности отпуска в России, а из международных направлений больше всего предпочли бы страны бывшего СССР, Турцию или Беларусь [2].

Таким образом, развитие внутреннего туризма становится все более актуальным и экономически перспективным. Одним из направлений туризма, к которому приковано большое количество внимания государства, является арктическое. Отрасль может стать экономическим драйвером и привлечь инвестиции в северные регионы. В связи с этим необходимо рассмотреть возможности развития туризма в Арктической зоне РФ в настоящей политико-экономической ситуации. Для этого необходимо осветить ряд подтем:

- 1) современное состояние и недавние изменения в секторе российского арктического туризма;
- 2) меры государственной поддержки арктического туризма в РФ;
- 3) перспективы и риски развития арктического туризма в Арктике в политическом и экономическом контекстах.

Современное состояние и недавние изменения в секторе российского арктического туризма

Согласно Инвестиционному порталу Арктической зоны России, Россия находится на четвертом месте среди арктических стран по ежегодному числу туристов (1,2 млн чел. за 2020 г.) [3]. В 2022 г. и 2023 г., по данным Росстата, число туристических поездок в 9 арктических регионов страны составило 2,1 и 3,9 млн соответственно [4]. Стоимость арктического тура начинается с 50 тыс. руб., что сопоставимо с более популярными направлениями внутреннего туризма [5]. 14 % россиян проявляли заинтересованность в путешествии в Арктику в 2023 г., для сравнения: 33 % в Москву и Санкт-Петербург, 47 % на Кавказ, 38 % на Дальний Восток [3].

Наиболее популярными направлениями для арктических туристов являются Соловецкие острова, с. Териберка в Мурманской области и Хибины. Посещают данные места в основном жители ближайших столичных регионов – Санкт-Петербурга и Москвы. Согласно анализу отзывов по данным направлениям, туристов больше всего привлекают красивая природа и уединенность, а отталкивают плохая инфраструктура и транспорт [6].

Окончание пандемии также способствует увеличению туристического потока, в том числе по арктическому направлению. С января по сентябрь 2023 г. иностранные граждане пересекли российскую границу 429 тыс. раз. Лидером по количеству въездов в Россию остается Китай – 105 тыс. (для сравнения: Германия – 42 тыс., Турция – 34 тыс.) [7]. Несмотря на то, что пока Арктика не пользуется особой популярностью среди китайских туристов в России, вложения в инфраструктуру и продвижение арктического бренда среди целевой аудитории КНР может способствовать увеличению туристического потока. Кроме того, Китай, заинтересованный в арктическом сотрудничестве, может стать еще одним значительным источником инвестиций в туристическую отрасль Севера [8].

Меры государственной поддержки арктического туризма в РФ

Согласно Министерству по развитию Дальнего Востока и Арктики, на данный момент реализуется 121 проект в сфере туризма в Арктическом регионе на сумму 38,8 млрд руб. Для туристических инициатив реализован льготный режим. Для строительства новых мест размещения и отдыха предприниматели могут использовать программу Арктический гектар [9]. В 2022 г. 29 % бизнес-субъектов воспользовались государственными грантами на развитие туризма, а 28 % предпринимателей получали субсидии [3].

Перспективы и риски развития арктического туризма в Арктике в политическом и экономическом контекстах

Для систематизации анализа перспектив туристического сектора русской Арктики подходит инструмент SWOT-анализа, в рамках которого можно выделить сильные и слабые стороны, возможности и угрозы.

Сильные стороны:

- уникальный ландшафт, флора и фауна региона;
- большие возможности для развития экологического, приключенческого и этнотуризма;
- поддержка государства в виде льгот, грантов и программ развития.

Слабые стороны:

- сложные климатические условия;
- неразвитая инфраструктура (дороги, транспорт, связь);
- высокая себестоимость услуг и доставки туристов;
- слабая узнаваемость турпродукта.

Возможности:

- рост спроса на внутренний туризм в России;
- привлечение инвесторов для проектов в сфере туризма;
- развитие субсидируемых железнодорожных и авиарейсов;
- создание международных туристических маршрутов в Арктике.

Угрозы:

- изменение климатических условий и сохранность природы Арктики;
- санкционные ограничения на поставки технологий и оборудования, в том числе в сфере транспорта, увеличит транспортные издержки;
- конкуренция со стороны других арктических стран за иностранных туристов.

В заключение можно отметить, что арктический туризм в России обладает большим потенциалом для развития. Арктика привлекательна своими уникальными природными ландшафтами и возможностями для разнообразных видов туризма. Государство оказывает поддержку данному сектору экономики, в частности через льготное налогообложение, гранты и специальные программы. Растущий интерес россиян к отечественному туризму создает дополнительный спрос на услуги арктических направлений.

Однако присутствуют и сдерживающие факторы. Суровый климат, неразвитая инфраструктура, высокая стоимость логистики ограничивают возможности роста потока туристов в регионы Арктики. Необходимы масштабные инвестиции в транспортное сообщение и сферу размещения. Глобальные климатические изменения и санкционные ограничения также создают риски для перспектив развития туристической отрасли на севере России.

Тем не менее при правильном стратегическом планировании с учетом современных экономико-политических условий и продвижении арктический туризм способен стать одним из ключевых направлений для экономики региона и экспорта услуг севера России.

Литература

1. Статистический бюллетень Росстата к Всемирному дню туризма – 2023 // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/turism_2023.pdf.

2. Российский внутренний туризм – 2023: новые горизонты // Агентство стратегических инициатив [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://asi.ru/library/vnutrenniy-turizm/195469>.

3. Туризм в Арктике набирает обороты // Инвестиционный портал Арктической зоны России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://arctic-russia.com/article/arkticheskiy-turizm>.

4. Туризм статистика // Федеральная служба государственной статистики [Электрон-

- ный ресурс]. – Режим доступа : <https://rosstat.gov.ru/statistics/turizm>.
5. Туры в Арктику // Russia Discovery [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.russiadiscovery.ru/regions/arktika/?sort=price>.
 6. Цветков, А.Ю. Перспективы арктического туризма в России в современных условиях / А.Ю. Цветков // Арктика и Север. – 2023. – № 51. – С. 233-246.
 7. Туристы из Китая вернули лидерство по числу поездок в Россию // РБК [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.rbc.ru/business/03/11/2023/6543883f9a7947affe38ea14>.
 8. Сяо, Х. Перспективные направления китайско-российского туристического сотрудничества в Арктике / Х. Сяо // Социально-политические науки. – 2022. – Т. 12. – № 5. – С. 118–123.
 9. Всестороннее развитие туристической отрасли Арктики обсудили на фестивале «Берингов пролив» // Инвестиционный портал Арктической зоны России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://as.arctic-russia.ru/news/kulturnaya_programma/vsestononnee_razvitie_turisticheskoy_otrasli_arktiki_obsudili_na_festivale_beringov_proliv.
 10. Воронкова, О.В. Экономика трансграничного сотрудничества региона Северо-Запад / О.В. Воронкова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2010. – № 2. – С. 24–28.
 11. Воронкова, О.В. Формирование региональной концепции управления качеством продукции и услуг : учеб. пособие для студентов очного и заочного отделений специальностей 080502, 080105 / О.В. Воронкова. – Тамбов, 2006.
 12. Воронкова, О.В. Становление и особенности международного валютного рынка / О.В. Воронкова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2016. – № 3(78). – С. 82–85.
 13. Воронкова, О.В. О финансовых аспектах научного потенциала / О.В. Воронкова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2011. – № 4. – С. 109–112.
 14. Курочкина, А.А. Эколого-экономические основы устойчивого развития территорий / А.А. Курочкина, С.В. Арапов, Т.В. Бикезина, О.В. Воронкова, Д.Н. Верзилин, О.С. Вологовская, С.В. Грибановская, О.В. Лукина, Т.Г. Максимова, Е.Н. Островская, Е.Е. Петрова, А.Ю. Панова, Ю.Е. Семенова, В.Ю. Строкина, А.А. Чалганова. – СПб., 2019.

References

1. Statisticheskij byulleten Rosstata k Vsemirnomu dnyu turizma – 2023 // Federalnaya sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Electronic resource]. – Access mode : https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/turism_2023.pdf.
2. Rossijskij vnutrennij turizm – 2023: novye gorizonty // Agentstvo strategicheskikh initsiativ [Electronic resource]. – Access mode : <https://asi.ru/library/vnutrennij-turizm/195469>.
3. Turizm v Arktike nabiraet oboroty // Investitsionnyj portal Arkticheskoy zony Rossii [Electronic resource]. – Access mode : <https://arctic-russia.com/article/arkticheskij-turizm>.
4. Turizm statistika // Federalnaya sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Electronic resource]. – Access mode : <https://rosstat.gov.ru/statistics/turizm>.
5. Tury v Arktiku // Russia Discovery [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.russiadiscovery.ru/regions/arktika/?sort=price>.
6. TSvetkov, A.YU. Perspektivy arkticheskogo turizma v Rossii v sovremennykh usloviyakh / A.YU. TSvetkov // Arktika i Sever. – 2023. – № 51. – S. 233-246.
7. Turisty iz Kitaya vernuli liderstvo po chislu poezdok v Rossiyu // RBK [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.rbc.ru/business/03/11/2023/6543883f9a7947affe38>

ea14.

8. Syao, KH. Perspektivnye napravleniya kitajsko-rossijskogo turisticheskogo sotrudnichestva v Arktike / KH. Syao // Sotsialno-politicheskie nauki. – 2022. – T. 12. – № 5. – S. 118–123.

9. Vsestoronnee razvitie turisticheskoy otrasli Arktiki obsudili na festivale «Beringov proliv» // Investitsionnyj portal Arkticheskoy zony Rossii [Electronic resource]. – Access mode : https://as.arctic-russia.ru/news/kulturnaya_programma/vsestoronnee_razvitie_turisticheskoy_otrasli_arktiki_obsudili_na_festivale_beringov_proliv.

10. Voronkova, O.V. Ekonomika transgranichnogo sotrudnichestva regiona Severo-Zapad / O.V. Voronkova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2010. – № 2. – S. 24–28.

11. Voronkova, O.V. Formirovanie regionalnoj kontseptsii upravleniya kachestvom produktsii i uslug : ucheb. posobie dlya studentov ochnogo i zaochnogo otdelenij spetsialnostej 080502, 080105 / O.V. Voronkova. – Tambov, 2006.

12. Voronkova, O.V. Stanovlenie i osobennosti mezhdunarodnogo valyutnogo rynka / O.V. Voronkova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2016. – № 3(78). – S. 82–85.

13. Voronkova, O.V. O finansovykh aspektakh nauchnogo potentsiala / O.V. Voronkova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2011. – № 4. – S. 109–112.

14. Kurochkina, A.A. Ekologo-ekonomicheskie osnovy ustojchivogo razvitiya territorij / A.A. Kurochkina, S.V. Arapov, T.V. Bikezina, O.V. Voronkova, D.N. Verzilin, O.S. Volotovskaya, S.V. Gribanovskaya, O.V. Lukina, T.G. Maksimova, E.N. Ostrovskaya, E.E. Petrova, A.YU. Panova, YU.E. Semenova, V.YU. Strokina, A.A. CHalganova. – SPb., 2019.

Analysis and Prospects of Tourism Development in the Arctic Zone of the Russian Federation

A.S. Klimov, O.V. Voronkova

*Russian State Hydrometeorological University,
St. Petersburg (Russia)*

Key words and phrases: Arctic tourism; domestic tourism; government support for tourism; regional economics; SWOT analysis.

Abstract. In order to study the prospects of Arctic tourism in Russia, an analysis of the current state of the industry, state support and further growth opportunities has been carried out. The methods of collecting statistical data, analyzing the regulatory framework and SWOT were used. The potential of domestic and inbound tourism in the Arctic is shown, as well as state support. Infrastructural and climatic limitations are noted. The conclusion is made about the prospects of Arctic tourism for the economy of the regions.

© A.C. Климов, O.B. Воронкова, 2024

List of Authors

Kazarinov Yu.I. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Oil and Gas Engineering, Tyumen Industrial University, Tyumen (Russia), e-mail: kazarinov.yury@yandex.ru

Казаринов Ю.И. – кандидат технических наук, доцент кафедры нефтегазового дела Тюменского индустриального университета, г. Тюмень (Россия), e-mail: kazarinov.yury@yandex.ru

Amar Alhamd Mohammed Yasser – Postgraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: ammaralhmed930@gmail.com

Алхамд Амар Мохаммед Ясер – аспирант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: ammaralhmed930@gmail.com

Zvyagintsev V.V. – Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Head of the Department of Technosphere Safety, Transbaikal State University, Chita (Russia), e-mail: zchst@mail.ru

Звягинцев В.В. – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой техносферной безопасности Забайкальского государственного университета, г. Чита (Россия), e-mail: zchst@mail.ru

Cherepanov A.M. – Master's Student, Transbaikal State University, Chita (Russia), e-mail: zchst@mail.ru

Черепанов А.М. – магистрант Забайкальского государственного университета, г. Чита (Россия), e-mail: zchst@mail.ru

Zvyagintseva O.Yu. – Candidate of Sciences (Biological), Associate Professor, Department of Water Management, Environmental and Industrial Safety, Transbaikal State University, Chita (Russia), e-mail: zchst@mail.ru

Звягинцева О.Ю. – кандидат биологических наук, доцент кафедры водного хозяйства, экологической и промышленной безопасности Забайкальского государственного университета, г. Чита (Россия), e-mail: zchst@mail.ru

Lapidus A.A. – Doctor of Technical Sciences, Honored Builder of the Russian Federation, Professor, Head of the Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: LapidusAA@mgsu.ru

Лapidус А.А. – доктор технических наук, Заслуженный строитель РФ, профессор, заведующий кафедрой технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: LapidusAA@mgsu.ru

Loktev V.A. – Postgraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: Vladimir-loktev@yandex.ru

- Локтев В.А.** – аспирант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: Vladimir-loktev@yandex.ru
- Yan Jingjing** – Postgraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: yanjingjing@mail.ru
- Янь Цзинцзин** – аспирант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: yanjingjing@mail.ru
- He Huiling** – Master’s Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: hehuiling777 @gmail.com
- Хэ Хойлин** – магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: hehuiling777 @gmail.com
- Nezhdanov E.V.** – General Director, 1T LLC, Moscow (Russia), e-mail: mail@1t.ru
- Нежданов Е.В.** – генеральный директор ООО «1Т», г. Москва (Россия), e-mail: mail@1t.ru
- Erokhin V.A.** – Senior Lecturer, 1T LLC, Moscow (Russia), e-mail: mail@1t.ru
- Ерохин В.А.** – старший преподаватель ООО «1Т», г. Москва (Россия), e-mail: mail@1t.ru
- Kislyakov A.A.** – Leading Teacher, 1T LLC, Moscow (Russia), e-mail: mail@1t.ru
- Кисляков А.А.** – ведущий преподаватель ООО «1Т», г. Москва (Россия), e-mail: mail@1t.ru
- Minets D.V.** – Leading Teacher, 1T LLC, Moscow (Russia), e-mail: mail@1t.ru
- Минец Д.В.** – ведущий преподаватель ООО «1Т», г. Москва (Россия), e-mail: mail@1t.ru
- Ilyinykh E.V.** – Senior Lecturer, 1T LLC, Moscow (Russia), e-mail: mail@1t.ru
- Ильиных Е.В.** – старший преподаватель ООО «1Т», г. Москва (Россия), e-mail: mail@1t.ru
- Kabirov R.Yu.** – Lecturer, 1T LLC, Moscow (Russia), e-mail: mail@1t.ru
- Кабиров Р.Ю.** – преподаватель ООО «1Т», г. Москва (Россия), e-mail: mail@1t.ru
- Surova N.Yu.** – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, SET Academy LLC, Moscow (Russia), e-mail: info@cgset.ru
- Сулова Н.Ю.** – кандидат экономических наук, доцент, ООО «Академия «СЭТ», г. Москва (Россия), e-mail: info@cgset.ru
- Dybova N.Yu.** – Analyst, SET Academy LLC, Moscow (Russia), e-mail: info@cgset.ru
- Дыбова Н.Ю.** – аналитик, ООО «Академия «СЭТ», г. Москва (Россия), e-mail: info@cgset.ru
- Chibisova A.V.** – Leading Analyst, SET Academy LLC, Moscow (Russia), e-mail: info@cgset.ru
- Чибисова А.В.** – ведущий аналитик, ООО «Академия «СЭТ», г. Москва (Россия), e-mail: info@cgset.ru
- Razgulova M.V.** – Economist, SET Academy LLC, Moscow (Russia), e-mail: info@cgset.ru
- Разгулова М.В.** – экономист, ООО «Академия «СЭТ», г. Москва (Россия), e-mail: info@cgset.ru

Mishina N.Yu. – Project Manager, SET Academy LLC, Moscow (Russia), e-mail: info@cgset.ru

Мишина Н.Ю. – менеджер проектов, ООО «Академия «СЭТ», г. Москва (Россия), e-mail: info@cgset.ru

Ryabykh E.N. – Analyst, SET Academy LLC, Moscow (Russia), e-mail: info@cgset.ru

Рябых Е.Н. – аналитик, ООО «Академия «СЭТ», г. Москва (Россия), e-mail: info@cgset.ru

Golovina V.A. – Analyst, SET Academy LLC, Moscow (Russia), e-mail: info@cgset.ru

Головина В.А. – аналитик, ООО «Академия «СЭТ», г. Москва (Россия), e-mail: info@cgset.ru

Solovyova Yu.A. – Leading Analyst, SET Academy LLC, Moscow (Russia), e-mail: info@cgset.ru

Соловьева Ю.А. – ведущий аналитик, ООО «Академия «СЭТ», г. Москва (Россия), e-mail: info@cgset.ru

Ganeev A.R. – Leading Analyst, SET Academy LLC, Moscow (Russia), e-mail: info@cgset.ru

Ганеев А.Р. – ведущий аналитик, ООО «Академия «СЭТ», г. Москва (Россия), e-mail: info@cgset.ru

Shayakhmedov R.I. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Expertise, Operation and Real Estate Management, Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan (Russia), e-mail: rastams@mail.ru

Шаяхмедов Р.И. – кандидат экономических наук, доцент кафедры экспертизы, эксплуатации и управления недвижимостью Астраханского государственного архитектурно-строительного университета, г. Астрахань (Россия), e-mail: rastams@mail.ru

Voronkova O.V. – Doctor of Economics, Professor, Department of Environmental Economics and Accounting Systems, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg (Russia), e-mail: nauka-bisnes@mail.ru

Воронкова О.В. – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: nauka-bisnes@mail.ru

Vlasova A.O. – Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg (Russia), e-mail: nauka-bisnes@mail.ru

Власова А.О. – студент Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: nauka-bisnes@mail.ru

Klimov A.S. – Master's Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg (Russia), e-mail: nauka-bisnes@mail.ru

Климов А.С. – магистрант Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: nauka-bisnes@mail.ru

FOR NOTES

COMPONENTS OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PROGRESS
№ 2(92) 2024
SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL

Manuscript approved for print 21.02.24
Format 60.84/8
Conventional printed sheets 12.32
Published pages 7.20
200 printed copies

16+

Printed by Zonari Leisure LTD. Paphos