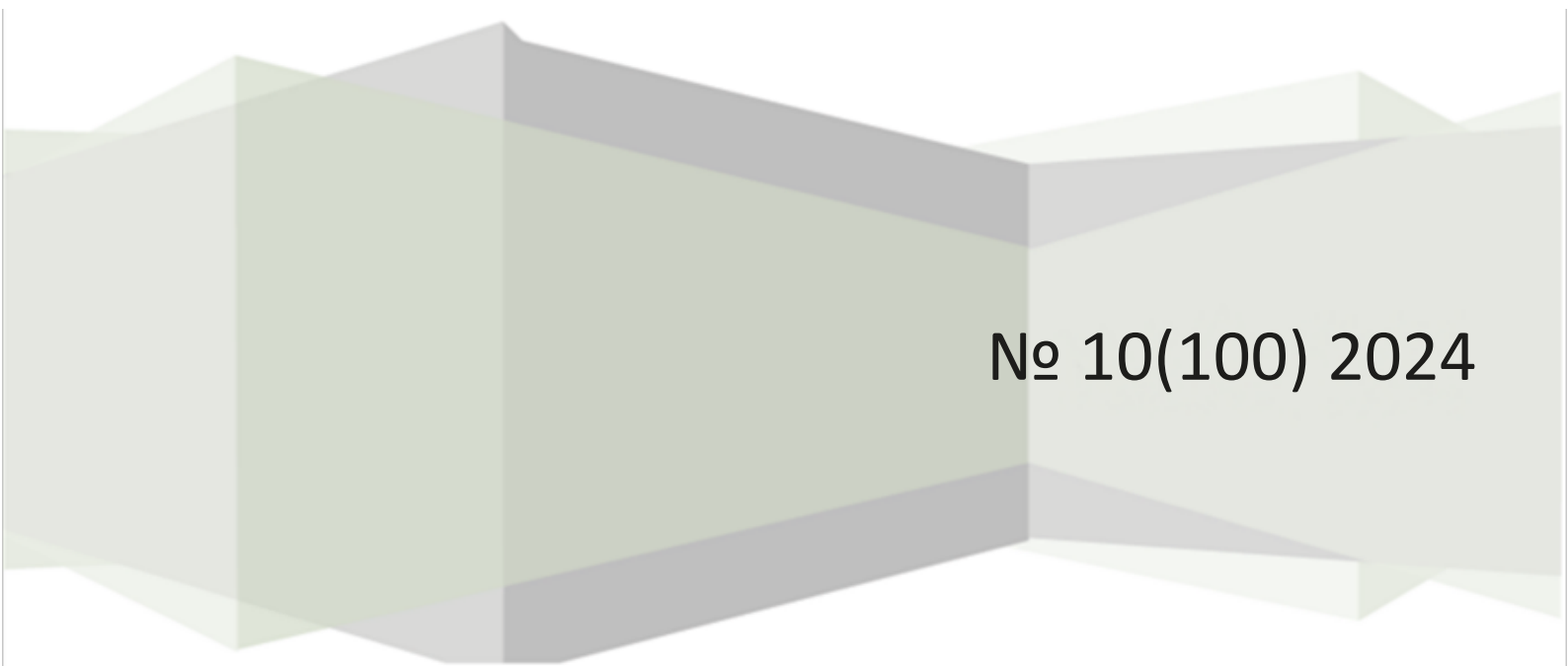


ISSN 1997-9347

Components of Scientific and Technological Progress

SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL



№ 10(100) 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

- Abramov I.L., Grinyuk N.S., Grigorev M.I.** The Advantages of Using Composite Reinforcement in the Construction of Brickwork 6

Архитектура зданий и сооружений.

Творческие концепции архитектурной деятельности

- Смирнов А.А., Тараско Е.** Объекты советского модернизма 1970-х гг. района Купчино в Ленинграде 12

Управление жизненным циклом объектов строительства

- Кошелева С.А., Иванчук В.Р., Гончаровская В.П., Гулякин Д.В.** Планирование строительного производства с применением технологий информационного моделирования 22

Математические, статистические и инструментальные методы экономики

- Зайцева И.В., Филимонов А.А., Шлаев Д.В., Скворцова О.И.** Математическое моделирование решения прикладных задач синтеза сетей 27

Мировая экономика

- Коробова Д.В., Воронкова О.В.** Изменения в военно-промышленном комплексе в 2022–2023 годах 32
- Махус Бана, Воронкова О.В.** Экономическое восстановление Сирии после конфликта: ликвидация последствий разрушения инфраструктуры, утраты человеческого капитала и санкций 37

Менеджмент

- Глебова Е.В.** Практические аспекты применения искусственного интеллекта на производственных предприятиях 41

Contents

Civil Structures, Buildings and Related Structures

Абрамов И.Л., Гринюк Н.С., Григорьев М.И. Преимущество применения композитной арматуры при устройстве кирпичной кладки 6

Theory and History of Architecture, Restoration and Reconstruction

of Historical and Architectural Heritage

Smirnov A.A., Tarasko E. Objects of Soviet Modernism of the 1970s in the Kupchino District in Leningrad 12

Life Cycle Management of Construction Objects

Kosheleva S.A., Ivanchuk V.R., Goncharovskaya V.P., Gulyakin D.V. Planning Construction Operations Using Technological Information Modeling 22

Mathematical, Statistical and Instrumental Methods of Economics

Zaitseva I.V., Filimonov A.A., Shlaev D.V., Skvortsova O.I. Mathematical Modeling of Solving Applied Problems of Network Synthesis 27

World Economy

Korobova D.V., Voronkova O.V. Changes in the Military-Industrial Complex in 2022–2023 32

Makhus Bana, Voronkova O.V. Post-Conflict Economic Recovery in Syria: Addressing Infrastructure Destruction, Human Capital Loss, and Sanctions 37

Management

Glebova E.V. Practical Aspects of Using Artificial Intelligence in Production Facilities ... 41

УДК 624.05

The Advantages of Using Composite Reinforcement in the Construction of Brickwork

I.L. Abramov, N.S. Grinyuk, M.I. Grigorev

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

Key words and phrases: analysis; composite reinforcement; comparison; steel reinforcement.

Abstract. The purpose of this paper is to study composite reinforcement by comparing the time required for reinforcement with the cost of reinforcement with metal reinforcement in the construction of brickwork. Research objectives are to identify the advantages of composite reinforcement, compare it with classic steel. The article uses the methods of practical experience and comparative analysis. The hypothesis of the study is the assumption that the use of non-metallic reinforcement made of composite materials instead of classical steel reinforcement makes it possible to reduce the time required for the reinforcement device. The results are as follows: it was possible to identify how much time is reduced when using composite reinforcement as an alternative to metal reinforcement.

Introduction

Composite reinforcement is most often used in construction of monolithic structures, including the reinforcement of brickwork [1]. It is an innovative material that provides an opportunity to increase technical and economic indicators and reduce labor costs necessary to produce construction and installation works [5], affecting the efficiency of construction [6], as well as to give the structure certain properties such as radio transparency and corrosion protection [2].

Experimental

A study was conducted when constructing brickwork, the dimensions of which are: the column cross-section is 380x380 mm, and its height is 1 meter, which is formed by 14 rows of masonry. When performing brickwork, M125 grade brick was used, the elements of the column in question were laid using M150 mortar.

The process of installing the first two samples of brickwork was carried out without reinforcing work, which is the reason for the absence of the following list of works: cutting the mesh, followed by its device – which, accordingly, gives grounds for not taking these types of work into account when observing this sample. Thus, according to the result of the work and the construction of the

Table 1. Timing of the brickwork

No	Name of operations and processes	Start	End	Duration of operations			
				T op. rab.		Including	
				<u>mines</u> %	<u>hour</u> %	<u>T p-z</u> %	<u>T p</u> %
1	Laying a row of bricks	8.00	8.38	<u>29</u> 76 %	<u>0.48</u> 76 %	<u>5</u> 13.57 %	–
2	Laying the mortar	8.00	8.38	<u>9</u> 24 %	<u>0.15</u> 24 %	<u>1</u> 2.66 %	–
Total				<u>38</u> 100 %	<u>0.63</u> 100 %	<u>6</u> 15.78 %	–

Table 2. Timing of the brickwork device with composite reinforcement

No	Name of operations and processes	Start	End	Duration of operations			
				T op. rab.		Including	
				<u>mines</u> %	<u>hour</u> %	<u>T p-z</u> %	<u>T p</u> %
1	Cutting of reinforcement mesh with a size of 360x360 mm	8.00	8.28	<u>28</u> 100 %	<u>0.46</u> 100 %	<u>5</u> 17.85 %	–
2	Laying a row of bricks	8.29	9.18	<u>30</u> 61.3 %	<u>0.5</u> 61.3 %	<u>4</u> 12.26 %	–
3	Laying of reinforcement (mesh)	8.29	9.18	<u>3</u> 6.1 %	<u>0.05</u> 6.1 %	<u>1</u> 2.03 %	–
4	Laying of the solution	8.29	9.18	<u>16</u> 32.6 %	<u>0.26</u> 32.6 %	<u>2</u> 4.075 %	–
Total				<u>77</u> 100 %	<u>1.27</u> 100 %	<u>12</u> 15.58 %	–

brickwork in question, it was possible to obtain the data given in Table 1.

In Table 1, t is the duration time of operational work, T_{p-z} is the duration time of preparatory work at the beginning and the work following in the conclusion, T_p is the duration time of the break.

Based on the results of Table 1 we can conclude that the total duration of the processes is 38 minutes. M125 bricks masonry is 76 % of the total duration – duration of 29 minutes, and the device mortar M150 between the elements of brickwork on the time spent came out a duration of 9 minutes, which is 24 % of the total time.

The next sample of brickwork is a pillar, using in it as a reinforcing element a mesh of composite reinforcement [3], the dimensions of which are equal to 360x360 mm, with cells in it equal to 50x50 mm, a rod with a cross-sectional diameter of 2.5 mm, the basis of the material composition of which is fiberglass.

In the process of brickwork construction of the sample under consideration, the time spent on the production of the necessary works was calculated. These time ranges are presented in Table 2.

Table 3. The construction of brickwork with metal reinforcement

No	Name of operations and processes	Start	End	Duration of operations			
				T op. rab.		Including	
				<u>mines</u> %	<u>hour</u> %	<u>T p-z</u> %	<u>T p</u> %
1	Cutting of reinforcement mesh 360x360 mm	8.00	8.44	<u>44</u> 100 %	<u>0.73</u> 100 %	<u>7</u> 15.9 %	–
2	Laying a row of bricks	8.45	9.42	<u>31</u> 54.4 %	<u>0.51</u> 54.4 %	<u>6</u> 10.5 %	–
3	Laying of reinforcement (mesh)	8.45	9.42	<u>8</u> 14.0 %	<u>0.13</u> 14.0 %	<u>1</u> 1.75 %	–
4	Laying of the solution	8.45	9.42	<u>18</u> 31.6 %	<u>0.3</u> 31.6 %	<u>2</u> 3.5 %	–
Total				<u>101</u> 100 %	<u>1.67</u> 100 %	<u>16</u> 15.84 %	–

Table 4. The construction of brickwork reinforced with geosynthetic material

No	Name of operations and processes	Start	End	Duration of operations			
				T op. rab.		Including	
				<u>mines</u> %	<u>hour</u> %	<u>T p-z</u> %	<u>T p</u> %
1	Cutting of reinforcement mesh with a size of 360x360 mm	8.00	8.17	<u>17</u> 100 %	<u>0.28</u> 100 %	<u>2</u> 11.76 %	–
2	Laying a row of bricks	8.18	9.00	<u>29</u> 69.1 %	<u>0.48</u> 69.1 %	<u>4</u> 9.53 %	–
3	Laying of reinforcement (mesh)	8.18	9.00	<u>2.5</u> 5.9 %	<u>0.04</u> 5.9 %	<u>1</u> 2.36 %	–
4	Laying of the solution	8.18	9.00	<u>10.5</u> 25.0 %	<u>0.175</u> 25.0 %	<u>2</u> 4.76 %	–
Total				<u>59</u> 100 %	<u>0.975</u> 100 %	<u>9</u> 15.25 %	–

Based on the results presented in Table 2, it can be seen that the total duration of the processes was 1 hour and 18 minutes. The largest amount of time was spent on the operation of cutting reinforcing bars in the grid – 28 minutes, the installation of brick masonry elements took half an hour, and the work on reinforcement required time in a value equal to 3 minutes, while 16 minutes had to be spent on the accompanying operation of the mortar device.

In another sample of brickwork, reinforcing rods of classical reinforcement, namely steel, were used. To do this, it was decided to use wire meshes using 500 steel rods based on them, and with a diameter of 3 mm. The size of this grid in the plan is 360x360 mm, the size of its cells is 70x70 mm. The obtained measurement results are presented in Table 3.

From the data presented in Table 3, it can be seen that the total duration of the processes was 1 hour and 42 minutes. The longer duration refers to the operation of cutting steel reinforcing

bars as part of the mesh, for reinforcement, and was equal to 44 minutes, which exceeded by 16 minutes the duration of this work using a reinforcing mesh made of composite reinforcement. The duration of the operation for the installation of bricks was 31 minutes, the duration of the installation of a grid of steel reinforcement rods was 8 minutes, and the amount of time spent on the installation of the solution was 18 minutes.

Another example is a column of brickwork with the use of composite reinforcement rods in it. For the material acting as part of the composite reinforcement used, it was decided to use geotextile, which is a grid with the following parameters: cell sizes – 30x30 mm, the size of the entire grid – 360x360 mm. Acquired results, in the aftermath of the practical device of brickwork using reinforcement with non-metallic composite reinforcement based on geotextile [4], are presented in Table 4.

Based on the results presented in Table 4, the following conclusions can be drawn: the duration of time spent on all processes turned out was exactly 1 hour. The operation of cutting reinforcement mesh based on geosynthetic material and measuring 360x360 mm took 17 minutes – this is 11 minutes shorter compared to cutting reinforcement mesh of the same size, but using reinforcement rods made of composite material, and 27 minutes shorter compared to the mesh in which it was used steel fittings. The operation of installing bricks as part of a brickwork column is equal to 29 minutes, and the production of reinforcement with geotextile reinforcement mesh required a waste of time of 2.5 minutes, which, if compared with the other considered variants of the reinforcement device, requires significantly less labor, while the operation of installing the solution required an amount of time spent in the amount of 10.5 minutes.

Conclusion

Summing up the results of the comparative analysis, it was revealed that when using non-metallic reinforcing rods made of composite materials instead of rods of classical metal reinforcement, time indicators are significantly reduced, namely due to their lightness and cutting speed.

Considering the peculiarities inherent in the considered type of reinforcement, this makes it possible to reduce time costs when implementing large construction projects [7].

References

1. ГОСТ 31938-2012. Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Общие технические условия.
2. СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии.
3. Имомназаров, Т.С. Применение композитной арматуры / Т.С. Имомназаров, А.М. Аль Сабри Сахар, М.Х. Дирие // Системные технологии. – М. : Российский университет дружбы народов, 2018. – С. 26–27.
4. Фролов, Н.П. Стеклопластиковая арматура и стеклопластбетонные конструкции / Н.П. Фролов. – М. : Стройиздат, 1980. – С. 104.
5. Абрамов, И.Л. Инновации как фактор, повышающий эффективность функционирования строительных предприятий / И.Л. Абрамов, Д.В. Ушенин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 3(93). – С. 129–133.
6. Абрамов, И.Л. Влияние инновационных технологий на эффективность строительного производства / И.Л. Абрамов, Н.С. Гринюк // Дни студенческой науки : сборник докла-

дов. – М. : НИУ МГСУ, 2022. – С. 770–772.

7. Абрамов, И.Л. Особенности технологий строительного производства с применением композитной арматуры / И.Л. Абрамов, Н.С. Гринюк // Наука и бизнес: пути развития. – М. : НТФ РИМ. – 2024. – № 1(151). – С. 134–137.

References

1. GOST 31938-2012. Armatura kompozitnaia polimernaia dlia armirovaniia betonnykh konstruktsii. Obshchie tekhnicheskie usloviia.

2. SP 28.13330.2012. Zashchita stroitelnykh konstruktsii ot korrozii.

3. Imomnazarov, T.S. Primenenie kompozitnoi armatury / T.S. Imomnazarov, A.M. Al Sabri Sakhar, M.Kh. Dirie // Sistemnye tekhnologii. – М. : Rossiiskii universitet druzhby narodov, 2018. – S. 26–27.

4. Frolov, N.P. Stekloplastikovaia armatura i stekloplastbetonnye konstruktsii / N.P. Frolov. – М. : Stroiizdat, 1980. – S. 104.

5. Abramov, I.L. Innovatsii kak faktor, povyshaiushchii effektivnost funktsionirovaniia stroitelnykh predpriatii / I.L. Abramov, D.V. Ushenin // Nauka i biznes: puti razvitiia. – М. : TMBprint. – 2019. – № 3(93). – S. 129–133.

6. Abramov, I.L. Vliianie innovatsionnykh tekhnologii na effektivnost stroitel'nogo proizvodstva / I.L. Abramov, N.S. Griniuk // Dni studencheskoi nauki : sbornik dokladov. – М. : NIU MGSU, 2022. – S. 770–772.

7. Abramov, I.L. Osobennosti tekhnologii stroitel'nogo proizvodstva s primeneniem kompozitnoi armatury / I.L. Abramov, N.S. Griniuk // Nauka i biznes: puti razvitiia. – М. : NTF RIM. – 2024. – № 1(151). – S. 134–137.

Преимущество применения композитной арматуры при устройстве кирпичной кладки

И.Л. Абрамов, Н.С. Гринюк, М.И. Григорьев

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

Ключевые слова и фразы: анализ; композитная арматура; сравнение; стальная арматура.

Аннотация. Цель данной работы – исследование результатов применения композитной арматуры методом сопоставления временных затрат, требуемых для армирования композитной арматурой, с затратами армирования металлической арматурой при выполнении строительно-монтажных работ по изготовлению кирпичной кладки. Задачи исследования: выявление преимуществ применения композитной арматуры в строительном производстве, сравнение ее с классической стальной. В статье были использованы методы практического опыта и сравнительного анализа. Гипотеза исследования: применение неметаллической арматуры, а именно из композитных материалов, вместо классической стальной арматуры дает возможность сократить затраты времени, необходимые для

устройства армирования. Достигнутые результаты: удалось выявить, насколько сокращаются затраты времени при применении композитной арматуры в качестве альтернативы металлическому армированию.

© I.L. Abramov, N.S. Grinyuk, M.I. Grigorev, 2024

УДК 72.036"1970"(470.23-25)

Объекты советского модернизма 1970-х гг. района Купчино в Ленинграде

А.А. Смирнов, Е. Тараско

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»,
г. Санкт-Петербург (Россия)*

Ключевые слова и фразы: архитектура; конструкция; многоквартирный дом; панельный дом.

Аннотация. Типовое строительство, начатое в эпоху Н.С. Хрущева (1956–1964 гг.), в условиях развитой советской плановой экономики 1970-х годов не могло оставаться прежним. Оно требовало новых идей, нового этапа. Ортогональный модернизм 1950–1960-х годов, столь популярный не только в СССР, но и в Европе и США к началу 1970-х годов полностью изжил себя. В СССР в 1970-х годах архитектура Ленинграда, в особенности района Купчино, разительно изменилась в сторону более индивидуальных нетиповых решений. Здания приобретают фигуративность, материальность, фактурность, обретают свое лицо.

Цель исследования: собрать информацию о представителях нетиповых домов 1970-х годов района Купчино в Ленинграде; проанализировать преимущества и недостатки домов этого периода; представить таблицу преимуществ и недостатков данных домов по сравнению с хрущевскими аналогами; сделать выводы из проведенного анализа.

Архитектура периода Л.И. Брежнева на данный момент всячески притесняется и игнорируется архитекторами и историками, и при любой удобной возможности подлежит сносу. Задача – показать уникальность объектов указанного периода, который мы при дальнейшем хищническом отношении можем потерять навсегда.

Гипотеза исследования: архитектура 1970-х годов брежневского периода в последние десятилетия подвергалась непрофессиональной критике. В широких слоях общества навязан устойчивый стереотип, что это архитектурный период, не достойный внимания. Только настоящие профессионалы архитектуры, жившие и работавшие в те годы, знают, каким трудом давались любые изменения в архитектуре тех лет. Моральное и физиче-

ское старение зданий – не критерий их первоначального качества. Основной недостаток зданий периода 1970-х годов сегодня – чисто физическое старение и истечение срока службы, который при должном интересе профессионалов и властей должен быть устранен капитальным ремонтом или реконструкцией.

Методы: сравнительный, визуально-аналитический (осмотреть памятники архитектуры, выполнить фотофиксацию объектов, собрать исторический материал, сравнить с более ранними аналогами предыдущего периода).

Результаты: рассмотрены представители жилых зданий района Купчино периода 1970-х годов; приведены основные параметры; отмечены особенности, преимущества, недостатки (по сравнению с домами 1960-х годов).

Данная статья предлагает по-новому посмотреть на поколение архитектуры СССР 1970-х гг., которая незаслуженно забыта и подвергается несправедливому гонению.

Проблема – разрушение таких ансамблей, как Купчино и др. в Петербурге лишит общество целого пласта материальной культуры, сложившейся в объективных условиях отечественной послевоенной истории. Актуальность темы – призыв по-новому посмотреть на указанный период архитектуры СССР жителей и профессионалов. Историк архитектуры Ч. Дженкс назвал датой смерти мирового ортодоксального модернизма лето 1972 г., когда был взорван социальный модернистский квартал Прюитт-Айгоу архитектора М. Ямасаки в США (рис. 1), состоящий из 33 строчных домов, ставший в начале 1970-х гг. центром криминальной жизни [1].

Интернациональный стиль – мечта Миса Ван Дер Роэ, чтобы человек во всех городах мира чувствовал себя как дома, достиг своей цели. После второй мировой войны происходит обезличивание современной архитектурной среды, заново отстроенные центры городов Европы и США полностью теряют региональный колорит, свой характер. Это понимали и архитекторы СССР, находящиеся после войны под прессингом плановой экономики, обязательств придерживаться типовых решений. В период правления Л.И. Брежнева (1964–1982 гг.) намечается некое ослабление «удавки» типизации и погони за повторяемыми, узнаваемыми решениями стандартных серий. Самые передовые архитекторы начала 1970-х годов начинают задыхаться в жестких рамках серий и предлагают новые решения поворотных секций, все чаще проектируют дома, отступающие от типового каталога, борются и отстаивают нетиповые решения в духе нового века – начала эпохи постмодернизма. Юго-восточный район г. Ленинграда Купчино имел выгодное географическое положение по сравнению с другими районами: он стоял на пути от Аэропорта к центру города и изначально планировался как современный район образцово-показательной благополучной жизни, который должен был наяву доказать иностранцам и гостям города, что коммунистическое строительство победило и выгодно отличается от капиталистического в сторону равенства удобств для всех граждан. Иностранные делегации делали «крюк» при выезде из Аэропорта по дороге в центр Ленинграда на восток, чтобы увидеть достоинства жизни в СССР.

Экспериментальный 16-этажный жилой дом на Белградской улице (1972–1974 гг.) спроектирован на основе каталога изделий 137-й серии. Руководитель проекта – архитектор И.Н. Кусков, исполнители – архитекторы мастерской «Ленпроект», авторы серии – В.Б. Кузнецов, И.И. Чашник, В.Е. Лифшиц, А.В. Ситников, В.М. Ривлин, Б.А. Тарантул,



Рис. 1. Прюитт-Айгоу (1953–1973), арх. М. Ямасаки: вид на комплекс (слева); снос зданий в 1972 г. (справа)

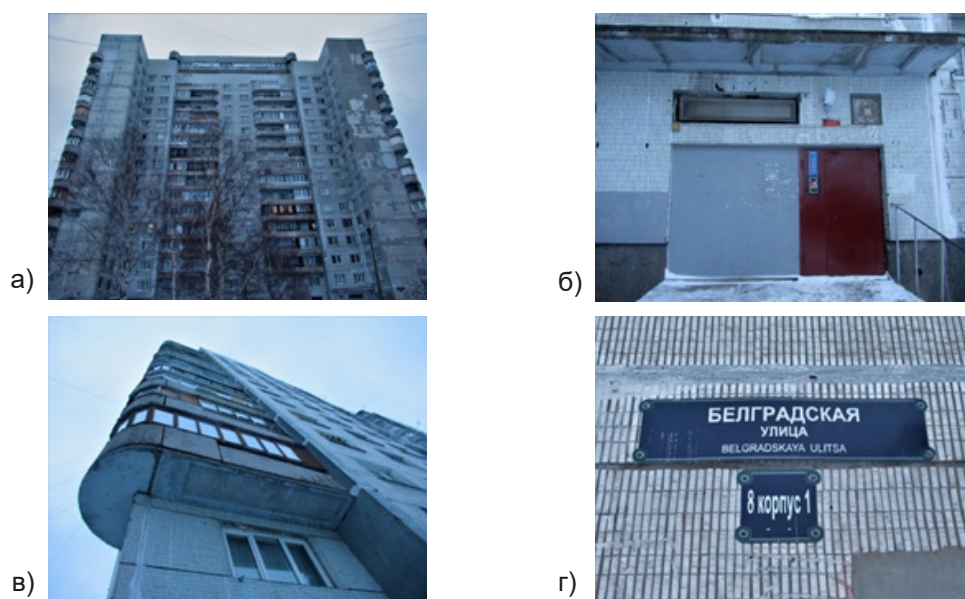


Рис. 2. Экспериментальный 16-этажный жилой дом на Белградской улице, 8, в Купчино в Ленинграде (1972–1974): а) главный фасад; б) входная группа; в) угловое скругление балконов; г) номер дома (фото автора)

М.А. Чиркова, Н.В. Малькова. Дом задуман как исследовательская экспериментальная лаборатория отладки решений перспективной серии ТП-137 на большой этажности (рис. 2). Он запроектирован как точечный, двухсекционный, и, вопреки более поздним нормам, имел открытые лестницы без перехода через балконы (рис. 2а). Здание имеет в каждой секции по два лифта – один грузовой и один пассажирский. На верхних двух этажах имеется силуэтная надстройка с ленточным остеклением, где располагались помещения общего пользования. В планировке дома были предусмотрены увеличенные по габаритам кухни и просторный холл-фойе с большим витражным окном и возможностью хранения колясок и велосипедов. Позднее, в 1990-е годы, окна эти были заложены кирпичом (рис. 2б). Архитектору И.Н. Кускову с коллегами удалось, не выходя сильно из пределов каталога панельного домостроения, получить пластичный П-образный план и элегантно решить углы здания и переходы лоджий на основе цилиндрических ограждений балконов, которые формируют скругление углов и значительно обогащают архитектуру дома (рис. 2в).

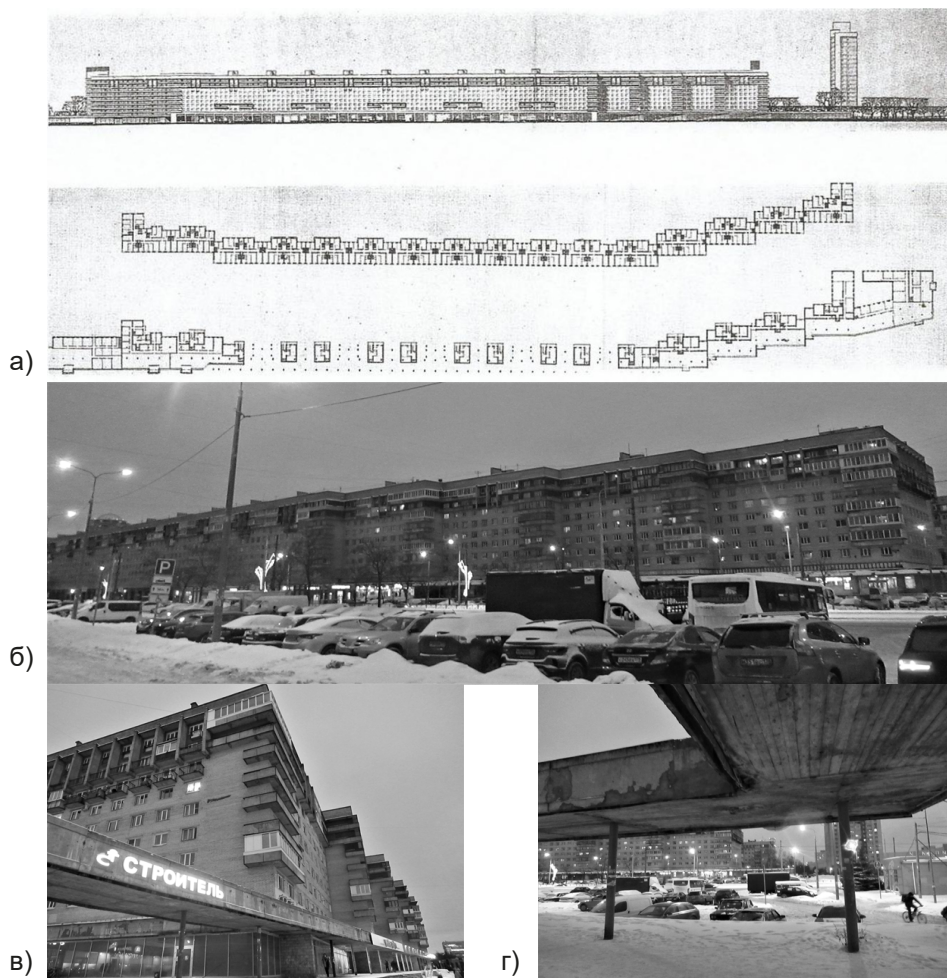


Рис. 3. Жилой квартал «Купчинские ворота» в Ленинграде (1973–1976). Арх. Гольдгор:
 а) фасад по Бухарестской улице и план этажа [2]; б) перспектива (фото автора);
 в) фрагмент фасада (фото автора); г) фрагмент перголы (фото автора)

За счет неуплотненной застройки прилегающей территории и глубокой посадки здания относительно красной линии дом воспринимается меньших размеров и органично вписывается в ансамбль Белградской улицы. Дом считался образцовым, в народе его называли ДНБ – «Дом Нового Быта». Для своего времени он представлял собой здание принципиально нового поколения и обозначал значительный прогресс в сфере многоэтажного панельного домостроения с несомненными преимуществами и авторской архитектурой [12].

Жилой квартал «Купчинские ворота» в Ленинграде (1972–1976) (рис. 3): два девятиэтажных протяженных жилых дома оформляют въезд в Купчино с севера по Бухарестской улице. Здания спроектированы и построены в 1973–1976 гг. по проекту, разработанному мастерской № 5 ЛенНИИпроекта архитекторами Д.С. Гольдгором, К.Н. Емельяновым, Н.А. Афошиным, Б.В. Кобелевым, инженерами Е.В. Голубевым, М.П. Леонтьевым [2]. Строительством зданий занималось УНР-7 треста № 20 Главленинградстроя [3].

В основных идеях модернизма дома поставлены на колонны, между которыми расположены места общественного пользования с периодическими проездами. Входы вынесены на дворовой фасад. По красной линии дома имеют плавный разгон композиции с обоих «хвостов» и крупный ритм пилонов. Здания за счет длины не выглядят высокими (девять

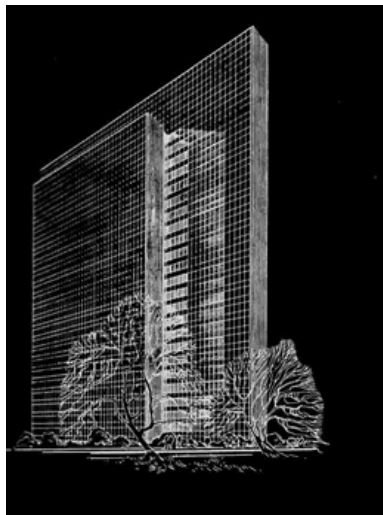


Рис. 4. Штаб-квартира компании «Феникс-Рейнрор» (1955) [4]



Рис. 5. Центральный экономико-математический институт (1966–1978) [5]

этажей), горизонталь гасит вертикаль.

По высоте наблюдается 3-частное членение в традициях триады Луиса Салливана [1]: 2-уровневые квартиры, подрезка первых этажей, основной монотонный блок с одинаковыми квадратными окнами и верхний аттик в виде рельефной надстройки. Всего в домах 1876 квартир.

Здания выстроены во многом как въездная кулиса – парадные пропилеи для въезда в Купчино из центра Ленинграда. Это имиджевая экспериментальная архитектура фасада района, города. Она должна выглядеть монументально и крупномасштабно во благо целостной градостроительной композиции. Эти здания – одни из самых длинных в архитектуре Ленинграда и занимают третье место по абсолютной длине после жилого дома на Новосмоленской набережной (760 м) и жилого дома-квартала на улице Типанова, 29 (длина 640 м с боковыми крыльями).

Жилой 16-этажный дом на улице Турку (2010), архитектор С.Н. Гераскина. Это здание является своеобразным примером возрождения пуристского модернизма СССР в новых реалиях. Элитарность дома в том, что он кирпично-монолитный. Перголы на крыше и понятный ортогональный силуэт, читаемый из парка Победы, спроектированы по моде 1970-х годов и представляют чистую идею вставленных друг в друга параллелепипедов. Впервые этот прием был использован в Дюссельдорфе [1] в здании штаб-квартиры компании «Феникс-Рейнрор» (1955) архитекторов Petschnigg & Partners (рис. 4) и позднее в Москве в здании Центрального экономико-математического института (рис. 5) архитекторов Л. Павлова, И. Ядрова, Г. Колычева [1].

Архитектор ставит дом удачно по отношению к окружению – яблоневому саду и ориентирует его на запад. Работа с частой расстекловкой и ступенчатыми вставками в купе с глубокой посадкой здания в парке скрадывает его крупный масштаб (рис. 6).

От архитектуры брежневского застоя здание отличают пандусы для ММГН, а также стилобат с покрытием в виде галереи, с которого можно попасть в парадные и подземный паркинг. Данный проект словно завис на стыке времен и эпох: взяв лучшее у архитектуры СССР – пропорции, стиль, чистоту форм и приема, он обращен в будущее с его большей заботой о ближнем.



Рис. 6. Жилой 16-этажный дом на улице Турку (2010), арх. С.Н. Гераскина: фасад со стороны Яблоневого сада и Белградской улицы (слева); кирпичная лестничная клетка (справа)

Яблоневый сад (1930) был посажен в 1930 г. и в 2008 г. реконструирован силами садово-паркового управления Фрунзенского района. Исключительность яблоневого сада состоит в том, что он представляет собой сохранившийся пласт истории и культуры города, а разнообразие различных сортов деревьев делает его важным объектом в области садово-паркового зодчества.

До 1920 г. территория была занята частными огородами и насчитывала большие территории (рис. 7а). В 1922 г. эти площади были объединены в «Совхоз № 3 Сельскохозяйственного отдела Губземотдела 1-го городского района». В 1930 г. на этом месте образован совхоз Треста пригородного сельского хозяйства Ленсовета «Ударник», который специализировался на выращивании овощей и фруктов. В довоенные годы хозяйство имело свыше 550 гектаров земельной площади, 2,5 тыс. м² теплиц. К 1958 г. он подчинялся Ленинградскому областному управлению сельского хозяйства. 21 декабря 1968 г. было принято решение Леноблисполкома № 709 о ликвидации совхоза и слиянии его с совхозом «Ленсоветовский» [6].

В связи с модернизацией и расширением городского пространства территории совхоза стали застраиваться домами, формируя модернистский архитектурный облик по улице Турку и Белградской улицы. Яблоневый сад, который по размерам превосходил все прочие, был сохранен и передан в садово-парковое управление. В период до 2000-х гг. сад представлял собою обычную зеленую зону без особых удобств (рис. 7б). В 2008 г. была организована реставрация садово-парковым управлением района (рис. 7в). В ходе нее были спроектированы асфальтированные, гравированные и замощенные брусчаткой дорожки, были посажены груши, сакуры и тюльпаны, устроены скамейки, детские площадки, клумбы и пруд [7]. В итоге место стало походить на английский нерегулярный парк со своей особенной атмосферой. Сад стилистически соответствует общей планировке квартала и является гармоничным его завершением. С северной и западной стороны пространство сада открыто и просматривается с разных ракурсов, с остальных сторон он окружен домами и в некоторой степени огорожен от остального квартала. Сад условно разделен двумя главными аллеями на четыре части, внутри которых проходят нерегулярные тропинки. Разнообразие композиции яблоневого сада придает ландшафт, который создают пруд (с северной части) и холмы (с южной). 16-этажный жилой дом по улице Турку в тандеме с проработанной средой создает оригинальное пространство (рис. 7г) [13–15]. Главное достоинство сада – его растения. Множество яблоневых деревьев, сакуры и цветочные клумбы подчеркивают зеленую зону и выделяют ее на фоне остальных парков и садов Фрунзенского района. Сад оборудован удобствами для отдыха и организации досуга для людей разных возрастов.

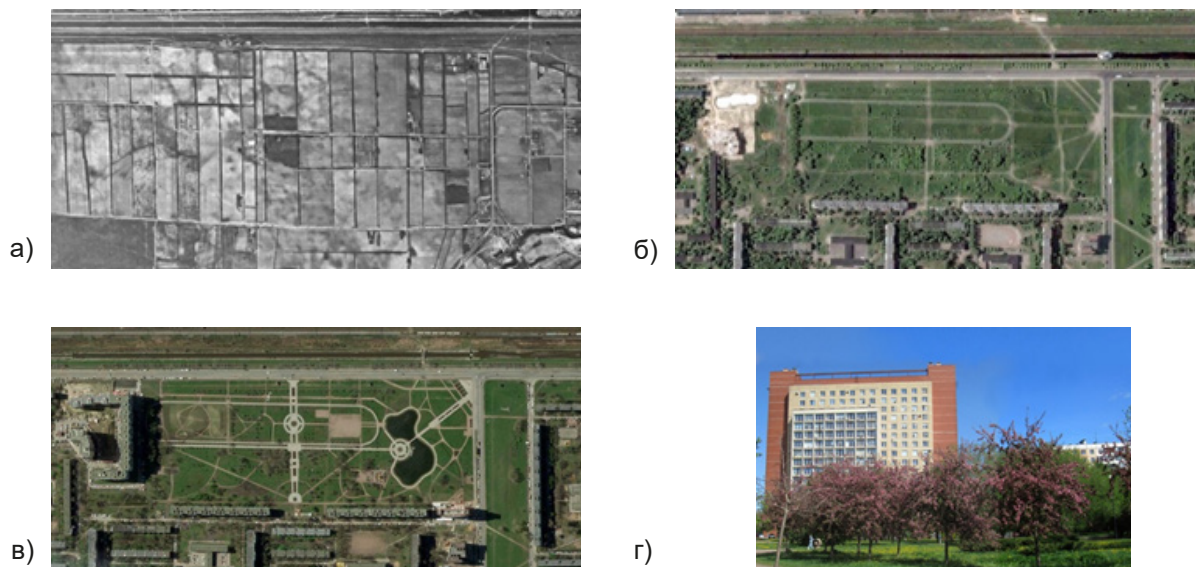


Рис. 7. Яблоневый сад в Купчино: а) фрагмент немецкого аэрофотоснимка 1941 г. [8]; б) фрагмент спутникового снимка 2001 г. [9]; в) фрагмент спутникового снимка 2008 г. [10]; д) современный вид на яблоневый сад от Белградской ул. [11]

Таблица 2. Сравнительный анализ экспериментальных нетиповых домов 1970-х годов и ранних 5–9 этажных панельных домов 1960-х годов

	Недостатки	Преимущества
Экспериментальные кирпично-сборно-монолитные дома 1970-х годов	Физическое старение. Превышение срока службы в 2 раза. Большая этажность и плотность застройки и заселения. Обезличенность и недобрососедские отношения	Объемно-планировочное решение. Сервисы, встроенные в дом. Теплые непродуваемые стены в кирпичных домах. Отход от типовых решений. Наличие грузовых лифтов
Панельные дома стандартных каталогов 1960-х гг.	Физическое старение. Превышение срока службы в 3 раза. Продуваемость стыков. Протечки кровли. Отсутствие лифтов в пятиэтажных домах. Физический износ коммуникаций. Влажные подвалы, нет гидроизоляции. Тесные кухни, низкие потолки. Дорогостоящий снос из-за панельной структуры	Низкая плотность застройки, большой процент зелени, чистый воздух. 0–15 квартир на парадную. Камерность быта и добрососедство. Малая этажность и пожарная безопасность. Наличие классических балконов. Возможность реновации путем надстройки по схеме «Фламинго», утепления и оштукатуривания

Несмотря на физический износ и моральное устаревание жилых домов 1970-х гг., очевидна их уникальность отражения своего времени. Многие дома нарисованы послевоенными архитекторами, прошедшими высокую школу неоклассической архитектуры, и обладают хорошо нарисованными пропорциями и интересными решениями. На фоне ранних хрущевских домов дома 1970-х гг. предстают более зрелыми, обретают свое характерное лицо и радуют значительно большим многообразием планировок, силуэтов, поворотными и сдвижными секциями, более высотными потолками, ансамблевой застройкой, придомовыми территориями, зеленью, свежим воздухом, более глобальным масштабом, комфортными карманами и проездами. Эти дома имеют продуманную систему коммуникации внутри кварталов, просторные улицы и проспекты, изначально спроектированные для потока автомобилей, который достиг уровня, запланированного 50 лет назад только в последнее

время. Здания Купчино 1970-х гг. спроектированы с большим заделом на будущее и достойны пристального изучения, сохранения и реставрации, как артефакты периода расцвета советской материальной и духовной культуры нашей страны.

Литература

1. Смирнов, А.А. Развитие многоэтажных зданий / А.А. Смирнов. – СПб. : СПбГАСУ, 2022. – 389 с.
2. Жилой квартал «Купчинские ворота» в Ленинграде, 1972–1976 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.citywalls.ru/house13388.html>.
3. Главленинградстрой [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.citywalls.ru/house1125.html>.
4. Современная советская архитектура 1955–1980 гг. / под ред. Н.П. Былинкина, А.В. Рябушина. – М. : Стройиздат, 1985.
5. Броницкая, А. Ленинград: Архитектура советского модернизма 1955–1991 гг. : справочник-путеводитель / А. Броницкая, Н. Малинин, Ю. Пальмин. – М. : Garage, 2021. – 344 с.
6. Совхоз «Ударник» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kupsilla.ru/udarnik.htm>.
7. Яблоневый сад в Купчино [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kupsilla.ru/sad.htm>.
8. Фрагмент немецкого аэрофотоснимка 1941 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.kupsilla.ru/sad/sad41_1.jpg.
9. Фрагмент спутникового снимка 2001 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.kupsilla.ru/sad/sad01_1.jpg.
10. Фрагмент спутникового снимка 2008 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.kupsilla.ru/sad/sad10_1.jpg.
11. Современный вид на яблоневый сад от Белградской ул. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://ic.pics.livejournal.com/esterhaya/84204135/47116/47116_2000.jpg.
12. Жилищно-гражданское строительство [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/040/324.htm>.
13. Смирнов, А.А. Социальные факторы при проектировании жилых домов / А.А. Смирнов // Components of Scientific and Technological Progress. – 2022. – № 3(81). – С. 43–48.
14. Смирнов, А.А. Ансамбли жилых домов Краснопутиловской улицы и проспекта Народного Ополчения в Санкт-Петербурге (1962–1968) / А.А. Смирнов, М.А. Кузнецова // Components of Scientific and Technological Progress. – 2022. – № 10(76). – С. 37–46.
15. Смирнов, А.А. Эволюция музейного пространства XX в. / А.А. Смирнов // Components of Scientific and Technological Progress. – 2022. – № 4(70). – С. 16–26.

References

1. Smirnov, A.A. Razvitie mnogoetazhnykh zdanii / A.A. Smirnov. – SPb. : SPbGASU, 2022. – 389 s.
2. Zhiloi kvartal «Kupchinskie vorota» v Leningrade, 1972–1976 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.citywalls.ru/house13388.html>.
3. Glavleningradstroï [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.citywalls.ru/house1125.html>.

4. Sovremennaia sovetskaia arkhitektura 1955–1980 gg. / pod red. N.P. Bylinkina, A.V. Riabushina. – M. : Stroizdat, 1985.
5. Bronovitckaia, A. Leningrad: Arkhitektura sovetskogo modernizma 1955–1991 gg. : spravochnik-putevoditel / A. Bronovitckaia, N. Malinin, Iu. Palmin. – M. : Garage, 2021. – 344 s.
6. Sovkhoz «Udarnik» [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.kupsilla.ru/udarnik.htm>.
7. Iablonevyi sad v Kupchino [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.kupsilla.ru/sad.htm>.
8. Fragment nemetskogo aerofotosnimka 1941 g. [Electronic resource]. – Access mode : http://www.kupsilla.ru/sad/sad41_1.jpg.
9. Fragment sputnikovogo snimka 2001 g. [Electronic resource]. – Access mode : http://www.kupsilla.ru/sad/sad01_1.jpg.
10. Fragment sputnikovogo snimka 2008 g. [Electronic resource]. – Access mode : http://www.kupsilla.ru/sad/sad10_1.jpg.
11. Sovremennyi vid na iablonevyi sad ot Belgradskoi ul. [Electronic resource]. – Access mode : https://ic.pics.livejournal.com/esterhaya/84204135/47116/47116_2000.jpg.
12. Zhilishchno-grazhdanskoe stroitelstvo [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/040/324.htm>.
13. Smirnov, A.A. Sotsialnye faktory pri proektirovanii zhilykh domov / A.A. Smirnov // Components of Scientific and Technological Progress. – 2022. – № 3(81). – S. 43–48.
14. Smirnov, A.A. Ansambli zhilykh domov Krasnoutilovskoi ulitsy i prospekta Narodnogo Opolcheniia v Sankt-Peterburge (1962–1968) / A.A. Smirnov, M.A. Kuznetcova // Components of Scientific and Technological Progress. – 2022. – № 10(76). – S. 37–46.
15. Smirnov, A.A. Evoliutciia muzeinogo prostranstva KhKh v. / A.A. Smirnov // Components of Scientific and Technological Progress. – 2022. – № 4(70). – S. 16–26.

Objects of Soviet Modernism of the 1970s in the Kupchino District in Leningrad

A.A. Smirnov, E. Tarasko

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
St. Petersburg (Russia)*

Key words and phrases: architecture; construction; multi-storey building; panel house.

Abstract. Standard construction, which began in the era of N.S. Khrushchev (1956–1964) in the conditions of the developed Soviet planned economy of the 1970s, could not remain the same. It required new ideas, a new stage. Orthogonal modernism of the 1950s–1960s, so popular not only in the USSR, but also in Europe and the USA, had completely outlived its usefulness by the early 1970s. In the 1970s, in the USSR the architecture of Leningrad, especially the Kupchino district, changed dramatically towards more individual, non-standard solutions. The buildings acquired some figurativeness, texture, materiality, and take on their own personality.

The study aims to collect information about representatives of non-standard houses of the 1970s in the Kupchino district in Leningrad; to analyze the advantages and disadvantages of houses of this period; to provide a table of the advantages and disadvantages of these houses in comparison with Khrushchev's analogues; to draw conclusions from the analysis.

The research hypothesis is based on the assumption that the architecture of the 1970s of the Brezhnev period was subjected to unprofessional stereotypical criticism in the past decades. A persistent stereotype was imposed on wide sections of society that this is an architectural period not worthy of attention. Only true architectural professionals who lived and worked in those years know how difficult it was to make any changes in the architecture of those years were. Moral and physical aging of buildings is not a criterion of their original quality. The main drawback of buildings from the 1970s today is purely physical aging and expiration of service life, which, with due interest from professionals and authorities, should be eliminated by major repairs or reconstruction.

Research methods included using comparative, visual and analytical methods, inspecting architectural monuments, photographing objects, collecting historical material, and comparing them with earlier analogues of the previous period.

The study resulted in thorough examination of residential buildings in the Kupchino district from the 1970s. Their main parameters, features, advantages, and disadvantages are given in comparison with houses of the 1960s have been determined.

© А.А. Смирнов, Е. Тараско, 2024

УДК 069

Планирование строительного производства с применением технологий информационного моделирования

С.А. Кошелева, В.Р. Иванчук, В.П. Гончаровская,
Д.В. Гулякин

*ФГАОУ ВО «Кубанский государственный
технологический университет»,
г. Краснодар (Россия)*

Ключевые слова и фразы: информационное моделирование; BIM; планирование; строительное производство; проектирование; управление рисками; оптимизация; эффективность.

Аннотация. Цель: исследовать возможности применения BIM-технологий для оптимизации процесса планирования строительного производства. Задачи: определить ключевые этапы планирования с использованием BIM, проанализировать преимущества и вызовы внедрения BIM в строительной сфере, а также предложить практические рекомендации по эффективному использованию BIM-моделирования для повышения качества, сокращения сроков и снижения затрат на строительство. Гипотеза исследования: внедрение BIM-технологий в планирование строительного производства позволяет оптимизировать управление проектами за счет повышения точности планирования, улучшения координации и коммуникации, снижения рисков и затрат. Методы: теоретический анализ, систематизация. Достигнутые результаты: в статье описаны основные этапы планирования с использованием BIM, обозначены преимущества и вызовы внедрения технологии в строительной сфере. Предложены практические рекомендации по эффективному использованию BIM-моделирования для повышения качества, сокращения сроков и снижения затрат на строительство.

Современное строительство, вступившее в эру мегапроектов и стремительного роста сложности инженерных решений, остро нуждается в новых подходах к планированию строительного производства.

Строительное производство – это комплексный процесс, включающий в себя создание зданий, сооружений и инфраструктурных объектов. Он охватывает широкий спектр деятельности: от проектирования и планирования до строительства и ввода объекта в экс-

плуатацию.

Традиционные методы, основанные на двухмерных чертежах и ручном управлении информацией, уже не справляются с вызовами постоянно растущих масштабов и усложняющихся задач. Они становятся неэффективными, порождая риски задержек, переделок и превышения бюджета. В этих условиях ключевым фактором успешного строительного производства является использование технологий информационного моделирования (BIM), которые представляют собой не просто инструмент, а революционный подход к планированию строительного производства.

BIM-технологии (Building Information Model) – это инновационный подход в современном проектировании на основе новейшей информационной технологии проектирования объемных объектов, в которых предусматривается, помимо указанного, также применение интеллектуальных технологий [1]. BIM-модель становится единым центром управления информацией о проекте, обеспечивая запись, хранение и распространение информации, доступной всем участникам строительного процесса, что устраняет дублирование информации, минимизирует риск ошибок и обеспечивает единое представление о проекте.

Более того, цифровая информационная модель позволяет не только анализировать максимальное количество данных об объекте, но и визуализировать его элементы и детали в 3D, рассчитывать варианты их комплектации, определять номенклатуру материалов для закупки, виртуально тестировать характеристики при эксплуатации. Ключевым принципом BIM-технологии является объектно-ориентированное проектирование. Это означает, что все используемые программы предполагают моделирование на основе объектов (семейств), которые были предварительно созданы. Объекты BIM-модели содержат как геометрическую информацию (форму, размер), так и атрибутивную информацию (материал, свойства, стоимость и т.д.).

Возможности применения BIM-модели чрезвычайно широки. С ее помощью можно принимать взвешенные и обоснованные проектные решения; рассчитывать узлы и компоненты объекта; предсказать эксплуатационные качества будущего здания; формировать проектную документацию; составлять сметы и план строительства [2].

Специалисты всех разделов проектирования – архитекторы, инженеры, конструкторы и другие – участвуют в создании единой информационной BIM-модели. Взаимодействие между членами команды и работа в системе в целом осуществляется по определенным правилам, зафиксированным в документе **ВЕР** (BIM Execution Plan, План выполнения BIM-проекта) [3].

Технология информационного моделирования (BIM) революционизирует процесс планирования в строительстве, предлагая комплексный и интегрированный подход к управлению сложными проектами по этапам.

Рассмотрим основные этапы планирования строительного производства с использованием BIM.

Этап 1. Создание информационной модели здания. Создание информационной модели здания является фундаментальным для успешного BIM-проектирования. Оно закладывает основу для дальнейшего планирования и управления проектом, обеспечивая точность, эффективность и качество на всех этапах строительства. На этом этапе создается точная трехмерная модель здания, включающая все конструктивные элементы, стены, крышу, перекрытия, окна, двери, лестницы и т.д. В модель интегрируются инженерные системы (вентиляция, отопление, кондиционирование, водоснабжение, электроснабжение и т.д.), что позволяет учитывать взаимодействие различных систем и оптимизировать их расположение. Добавляется оборудование (лифты, эскалаторы, системы безопасности и т.д.),

что позволяет учитывать его размеры и расположение при планировании строительства.

Для создания информационной модели здания используются специализированные BIM-программы (Revit, ArchiCAD, Tekla Structures и т.д.).

На этом этапе определяются ключевые параметры проекта, которые будут влиять на его реализацию: срок строительства здания с учетом всех этапов работ, расчет стоимости строительства с учетом материалов, работ и других расходов, необходимые ресурсы (люди, оборудование, материалы) для строительства здания.

Этап 2. Планирование строительных работ с помощью BIM. На этом этапе BIM-модель становится инструментом для эффективного планирования строительных работ. Она способна создать сетевой график работ, отображающий взаимосвязь между различными задачами и их зависимость друг от друга, что позволяет определить критический путь проекта и управлять сроками выполнения работ. Для каждой задачи указывается ее продолжительность с учетом необходимых ресурсов и особенностей работы. BIM позволяет визуализировать последовательность работ в трехмерном пространстве, что помогает лучше понять взаимодействие различных задач и оптимизировать их последовательность.

Этап 3. Управление рисками и безопасностью с помощью BIM. BIM-модель становится незаменимым инструментом для проактивного управления рисками и обеспечения безопасности на строительной площадке. Она позволяет выявлять и минимизировать потенциальные риски еще до начала работ, гарантируя, что протоколы безопасности реализованы эффективно. BIM-модель способна провести детальный анализ проекта и выявить потенциальные риски, связанные с конструкцией здания, использованием материалов, расположением оборудования и другими факторами.

Этап 4. Сотрудничество и коммуникация с помощью BIM. Данная модель становится платформой для эффективного сотрудничества и коммуникации между всеми участниками проекта. Она предоставляет доступ к актуальной информации в режиме реального времени, что способствует прозрачности и улучшению взаимодействия. BIM создает единую информационную среду, где все участники проекта имеют доступ к одной и той же информации в режиме реального времени. Это исключает возможность недопонимания и конфликтов, связанных с различиями в данных. BIM позволяет отслеживать изменения в проекте в реальном времени, что помогает всем участникам быть в курсе последних изменений и своевременно вносить необходимые коррективы.

Благодаря плавной интеграции этих этапов, BIM преобразует планирование строительства из традиционного, разрозненного подхода в коллаборативный и ориентированный на данные процесс, что приводит к повышению эффективности, сокращению затрат и улучшению результатов проектов.

Использование BIM в планировании строительного производства приносит множество преимуществ, таких как оптимизация планировки и логистики, точное управление сроками и ресурсами, создание реалистичных графиков работ, оптимизация использования ресурсов, управление рисками и изменениями в проекте, повышение безопасности на строительной площадке и планирование эвакуационных путей, оптимизация траектории движения техники и персонала, планирование логистики поставки материалов.

Таким образом, применение BIM в планировании строительного производства демонстрирует значительный потенциал для повышения эффективности, безопасности и качества реализации строительных проектов. BIM представляет собой инновационный подход к управлению жизненным циклом зданий, обеспечивая комплексное моделирование и интеграцию данных на всех этапах проекта. Однако необходимо учитывать вызовы, связанные с внедрением BIM, и разработать четкую стратегию использования этой технологии. Важно

обеспечить согласованность и взаимодействие между различными участниками проекта, а также провести необходимую подготовку персонала для работы с BIM-системами.

Несмотря на вызовы, BIM представляет собой перспективный инструмент для современного строительства, который позволяет создавать более эффективные, безопасные и качественные проекты. Внедрение BIM – это инвестиция в будущее строительной отрасли, которая позволит создавать более современные и устойчивые здания и сооружения.

Литература

1. Грибкова, И.С. Эффективность BIM-технологии проектирования / И.С. Грибкова, Н.О. Хашпакянц // Научные труды КубГТУ. – 2018. – № 2. – С. 235–242.
2. Просто о BIM: что такое, как работает, где применяется // Айбим. Цифровизация строительства: консалтинг и технологии для проектов любой сложности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bim-info.ru/articles/prosto-o-bim-cto-takoe-kak-rabotaet-gde-primenyaetsya>.
3. Мартынова, А.Д. Современные перспективы цифровизации строительной сферы / А.Д. Мартынова, С.Г. Васильева, С.А. Кошелева, Д.В. Гулякин // Components of Scientific and Technological Progress. – 2024. – № 5(95). – С. 103–107.

References

1. Gribkova, I.S. Effektivnost BIM-tekhnologii proektirovaniia / I.S. Gribkova, N.O. Khashpakiantc // Nauchnye trudy KubGTU. – 2018. – № 2. – S. 235–242.
2. Prosto o BIM: chto takoe, kak rabotaet, gde primenyaetsia // Aibim. Tcifrovizatciiia stroitelstva: konsalting i tekhnologii dlia proektov liuboi slozhnosti [Electronic resource]. – Access mode : <https://bim-info.ru/articles/prosto-o-bim-cto-takoe-kak-rabotaet-gde-primenyaetsya>.
3. Martynova, A.D. Sovremennye perspektivy tcifrovizatcii stroitelnoi sfery / A.D. Martynova, S.G. Vasileva, S.A. Kosheleva, D.V. Guliakin // Components of Scientific and Technological Progress. – 2024. – № 5(95). – S. 103–107.

Planning Construction Operations Using Technological Information Modeling

S.A. Kosheleva, V.R. Ivanchuk, V.P. Goncharovskaya, D.V. Gulyakin

Kuban State Technological University, Krasnodar (Russia)

Key words and phrases: information modeling; BIM; planning; construction production; design; risk management; optimization; efficiency.

Abstract. The study aims to explore the possibilities of using BIM technologies to optimize the construction planning process. The objectives are to identify the key stages of planning using BIM, to analyze the benefits and challenges of implementing BIM in the construction industry, and to offer practical recommendations for the effective use of BIM modeling to improve quality, reduce construction schedules and reduce costs. The research hypothesis is as follows: the introduction of BIM-technologies in construction planning allows optimizing project management by increasing planning accuracy, improving coordination and communication, reducing risks and costs. The research methods included theoretical analysis and systematization. The

results are as follows: the article describes the main stages of planning using BIM, identifies the advantages and challenges of implementing the technology in the construction industry. Practical recommendations are offered for the effective use of BIM-modeling to improve quality, reduce timeframes and reduce construction costs.

© С.А. Кошелева, В.Р. Иванчук, В.П. Гончаровская, Д.В. Гулякин, 2024

УДК 51.77

Математическое моделирование решения прикладных задач синтеза сетей

И.В. Зайцева, А.А. Филимонов, Д.В. Шлаев,
О.И. Скворцова

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

*ФГКОУ ВО «Краснодарский университет
Министерства внутренних дел Российской Федерации»,
г. Ставрополь (Россия);*

*ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»,
г. Ставрополь (Россия);*

*ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
г. Ставрополь (Россия)*

Ключевые слова и фразы: модель; исследование; процесс; задача; синтез сетей.

Аннотация. В работе рассматривается процесс математического моделирования решения прикладных задач синтеза сетей. Целью работы является разработка и оптимизация математической модели решения задачи синтеза сетей. Задачи работы: математическая формализация процесса, оптимизация математической модели решения задачи, примеры решения прикладных задач синтеза сетей. Проводимое исследование является примером применения оптимизации математической модели для решения многопродуктовых сетевых транспортных задач. Разработанные модели можно применить для практических ситуаций, где нелинейность целевой функции можно исследовать с помощью математического программирования или свести к задаче минимизации вогнутой функции с непрерывными переменными. Приведены типы задач, для решения которых используется разработанная модель.

Для исследования экономико-математических проблем возможно применение математических моделей для решения задач синтеза сетей. Оптимизация таких задач реализуется задачей минимизации вогнутой целевой функции на транспортных многогранниках различных типов. Вогнутость целевой функции связана с законом убывающей стоимости, в котором удельные затраты на создание и эксплуатацию мощности для производства или транспортировки продукции убывают с ростом величины этой мощности. Кроме того, вогну-

тость целевой функции связана с наличием в ней компонентов с фиксированными доплатами. Для многих практических ситуаций нелинейность целевой функции существенна и аппроксимация ее линейной функцией приводит к неоптимальному решению. И тогда такие задачи можно отнести к классу задач математического программирования, а с другой стороны, свести к задаче минимизации вогнутой функции с непрерывными переменными [1].

Рассмотрим класс многопродуктовых сетевых транспортных задач с сепарабельной вогнутой целевой функцией затрат по дугам и вершинам сети. Пусть задан орграф $G = G(V, E)$ со множеством вершин V и дуг E и множество $A = \{(i, j)\}$, $A \neq \emptyset$ упорядоченных пар вершин из $V \times V$, называемое множеством маршрутов, в котором первая вершина в паре начало, а вторая – конец маршрута. Поставим любому $a \in A$ в соответствие число $b_a > 0$ и назовем мощностью маршрута a . Каждой дуге $l \in E$ и каждой вершине $i \in V$ поставим в соответствие неотрицательные вогнутые неубывающие функции затрат на транспортировку по дугам $f_l(x_l)$ ($l \in E$) и через вершины $\varphi_i(Y_i)$ ($i \in V$), равные нулю при $X_i = 0$ и $Y_i = 0$, и числа P_i, Q_i , ограничивающие сверху значения переменных X_i, Y_i . Задача синтеза сетей заключается в отыскании сети, допускающей реализацию всех потоков из A с заданными мощностями b_a ($a \in A$), удовлетворяющей дуговым и вершинным ограничениям на величину их пропускной способности с минимумом суммарных затрат на транспортировку на вершинах и дугах сети [2].

Сформулируем математическую модель задачи синтеза сетей: найти

$$\min(\sum_{l \in E} f_l(X_l) + \sum_{i \in V} \varphi_i(Y_i)) \quad (1)$$

при ограничениях

$$\sum_{a \in A} x(a, l) = X_l \leq P_l, l \in E, \quad (2)$$

$$\sum_{a \in A(i)} \sum_{l \in l(i)} x(a, l) = Y_i \leq Q_i, i \in V, \quad (3)$$

$$\sum_{l \in J(k)} x(a, l) - \sum_{l \in I(k)} x(a, l) = \begin{cases} b(a) \text{ для } k = i, \\ 0 \text{ для } k \neq i, j, a = (i, j) \in A, \\ -b_a \text{ для } k = j, \end{cases} \quad (4)$$

$$x(a, l) \geq 0, a \in A, l \in E, \quad (5)$$

где $x(a, l)$ – неизвестная мощность потока для маршрута a по дуге l , X_l – суммарный поток по дуге l , Y_i – транзитный поток через вершину i , $i \in V$, $l \in E$, $a \in A$, $I(k)$ и $J(k)$ – множества входящих и выходящих дуг для вершины k ($k \in V$), $A(k) \subset A$ – подмножество транзитных относительно k маршрутов, т.е. $A(k) = \{a = (i, j): i \neq k, j \neq k\}$, (4) – стандартные условия баланса мощности и неразрывности потока для потоковых задач. Наличие в целевой функции слагаемых $\varphi_i(Y_i) \neq 0$ соответствует затратам на размещение в вершине i некоторой мощности Y_i , перерабатывающей транзитные потоки с затратами, равными $\varphi_i(Y_i)$. Величины $f_l(X_l)$ есть затраты на создание и эксплуатацию коммуникации (дуги) l с пропускной способностью X_l [3].

В задаче (1)–(5) без ограничения общности можно предполагать, что все $f_l(X_l)$ кусочно-линейные функции, где минимум вогнутой функции достигается в вершине многогранника и число вершин конечно. Кусочно-линейная одномерная функция $f(X)$ представима в свою очередь в форме:

$$f(X) = \min_{r \in R} h_r(X), \quad (6)$$

где

$$h_r(X) = \begin{cases} c_r X + d_r, & c_r, d_r \geq 0 \text{ при } X > 0, \\ 0 & \text{при } X = 0, \end{cases} \quad (7)$$

где R – множество участков линейности $f(X)$. Неотрицательность c_r, d_r – следствие неотрицательности, вогнутости и неубывания $f(X)$ с ростом X . Используя представление $f(X)$ в виде (6), задачу с сепарабельными кусочно-линейными вогнутыми функциями вида (6), (7) можно свести к эквивалентной задаче с функциями вида (7). Если все функции $h_r(X)$ в представлении $f(X)$ из (6) существенны, т.е. для каждого $r \in R$ найдется хотя бы одно значение $X(r)$, для которого существует такая ненулевая окрестность $S(X(r))$, что $\min h_t(X) = h_r(X)$, $\forall X \in S(X(r))$, $t \in R$, то упорядочение по убыванию величин c_r соответствует упорядочению по возрастанию всех d_r ($r \in R$).

Задача (1)–(5) с функциями $f_i(X_i)$ вида (7) эквивалентна задаче частично целочисленного линейного программирования: найти

$$\Phi(X^*, Z^*) = \min_{x, z} \Phi(X, Z) = \min \left(\sum_{l \in E} c_l \sum_{a \in A} x(a, l) + \sum_{l \in E} d_l z_l \right) \quad (8)$$

при ограничениях

$$\sum_{l \in J(h)} x(a, l) - \sum_{l \in J(h)} x(a, l) = \begin{cases} b_a & \text{при } k = i, \\ 0 & \text{при } k \neq i, j, a = (i, j) \in A, \\ -b_a & \text{при } k = j, \end{cases} \quad (9)$$

$$\sum_{a \in A} x(a, l) \leq P_l, l \in E, \quad (10)$$

$$0 \leq x(a, l) \leq M(a, l) z_l, l \in E, a \in A, \quad (11)$$

$$z_l = 0 \vee 1, l \in E, \quad (12)$$

где $M(a, l) = \min\{P_l, b_a\}$ – максимально возможный поток маршрута a по дуге l . Эквивалентность этой пары задач заключается в том, что оптимальное решение задачи (1)–(5), (7) (X^*, Y^*) порождает оптимальное решение задачи (8)–(12) (X^*, Z^*) по правилу $Y_{j^*} > 0 \Leftrightarrow Z_{j^*} = 1$, $Y_{j^*} = 0 \Leftrightarrow Z_{j^*} = 0$, а значения функционалов на этих решениях совпадают [4–5].

К частным случаям задачи (1)–(5) можно отнести следующие задачи [2]: задача синтеза надежной сети, где в процессе эксплуатации сети пропускная способность каждой дуги может стать равной нулю, число таких дуг не превышает k , для каждого маршрута $a \in A$ заданы нормальная и аварийные мощности и требуется синтезировать сеть минимальной стоимости, обеспечивающую пропуск по ней заданных мощностей в нормальном и аварийном режимах; задача размещения и унификации обобщает задачи размещения; задача нахождения сильно связанного подграфа минимального веса, в которой пропускные способности дуг не ограничены сверху и функции $f_l(X_l)$ имеют вид: $f_l(X_l) = d_l$ при $X_l > 0$, $f_l(X_l) = 0$ при $X_l = 0$; задача синтеза сети с одним источником, в которой все $a \in A$ имеют вид $(0, i)$, где 0 является заданной корневой вершиной; многоуровневая задача размещения на многодольных графах, вершины которых разбиты на K непересекающихся множеств (долей), которые линейно упорядочены, первая доля состоит из одной вершины 0 (корня), а множество последней доли – N_h , $A = \{0, i: i \in N_h\}$, каждая дуга $l \in E$ имеет вид $l = (i, j)$, где $i \in N_k, j \in N_{k+1}$ ($k = 1, \dots, K - 1$); задача Штейнера на графе, в котором все $f_l(X_l)$ имеют вид: $f_l(X_l) = d_l$ при $X_l > 0$, $f_l(X_l) = 0$ при $X_l = 0$; а множество вершин $G(V, E)$ – точки метрического пространства, а

величины d_i пропорциональны расстояниям (в метрике пространства) между вершинами, которые соединяет дуга i ; задача о кратчайшем ветвлении, в котором A – полное множество, т.е. $\forall i \in V (0, i) \in A$, задача размещения производства есть частный случай задачи с $k = 3$, задача размещения технических средств с учетом сезонности выполнения работ и задача Вебера на сети с прямоугольной метрикой.

В заключение следует отметить, что перечисленные задачи непосредственно не формулируются в виде (1)–(5), но для их решения используются методы, являющиеся обобщениями декомпозиционного подхода.

Литература

1. Малафеев, О.А. Математическое и компьютерное моделирование социально-экономических систем на уровне многоагентного взаимодействия / О.А. Малафеев, А.Ф. Зубова. – СПб. : СПбГУ, 2006. – 1006 с.
2. Михалевиц, В.С. Оптимизационные задачи производственно-транспортного планирования: Модели, методы, алгоритмы / В.С. Михалевиц, В.А. Трубин, Н.З. Шор. – М. : Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 264 с.
3. Зайцева, И.В. Управление динамикой конкурентного взаимодействия между предприятиями / И.В. Зайцева, А.И. Кирьянен, О.А. Малафеев, О.Х. Казначеева, М.Г. Казначеева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 6(141). – С. 39–42.
4. Зайцева, И.В. Математическое моделирование задачи распределения ресурсов / И.В. Зайцева, А.Ф. Долгополова, Ю.В. Орел, А.С. Селезнева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 9(135). – С. 12–15.
5. Zaitseva, I.V. Mathematical Model of Network Flow Control / I.V. Zaitseva, O.A. Malafeyev, V.V. Zakharov, T.E. Smirnova, L.M. Novozhilova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 1st International Conference on Innovative Informational and Engineering Technologies, 2020. – P. 012036.
6. Зайцева, И.В. Моделирование цикличности развития в системе экономик / И.В. Зайцева, О.А. Малафеев, А.В. Степкин, М.В. Черноусов, Е.В. Кособлик // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 10(133). – С. 173–176.

References

1. Malafeev, O.A. Matematicheskoe i kompiuternoe modelirovanie sotcialno-ekonomicheskikh sistem na urovne mnogoagentnogo vzaimodeistviia / O.A. Malafeev, A.F. Zubova. – SPb. : SPbGU, 2006. – 1006 s.
2. Mikhalevich, V.S. Optimizatcionnye zadachi proizvodstvenno-transportnogo planirovaniia: Modeli, metody, algoritmy / V.S. Mikhalevich, V.A. Trubin, N.Z. Shor. – M. : Nauka, gl. red. fiz.-mat. lit., 1986. – 264 s.
3. Zaitceva, I.V. Upravlenie dinamikoi konkurentnogo vzaimodeistviia mezhdru predpriiatiiami / I.V. Zaitceva, A.I. Kirianen, O.A. Malafeev, O.Kh. Kaznacheeva, M.G. Kaznacheeva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 6(141). – S. 39–42.
4. Zaitceva, I.V. Matematicheskoe modelirovanie zadachi raspredeleniia resursov / I.V. Zaitceva, A.F. Dolgopolova, Iu.V. OreI, A.S. Selezneva // Nauka i biznes: puti razvitiia. – M. : TMBprint. – 2022. – № 9(135). – S. 12–15.
6. Zaitceva, I.V. Modelirovanie tciklichnosti razvitiia v sisteme ekonomik / I.V. Zaitceva, O.A. Malafeev, A.V. Stepkin, M.V. Chernousov, E.V. Kosoblik // Perspektivy nauki. – Tambov :

TMBprint. – 2020. – № 10(133). – S. 173–176.

Mathematical Modeling of Solving Applied Problems of Network Synthesis

I.V. Zaitseva, A.A. Filimonov, D.V. Shlaev, O.I. Skvortsova

*Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg (Russia);
Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation,
Stavropol (Russia);*

Stavropol State Agrarian University, Stavropol (Russia);

North Caucasian Federal University, Stavropol (Russia)

Key words and phrases: model; research; process; task; synthesis of networks.

Abstract. The paper discusses the process of mathematical modeling of solving applied problems of network synthesis. The aim of the study is to develop and optimize a mathematical model for solving the problem of network synthesis. The objectives included mathematical formalization of the process, optimization of the mathematical model of problem solving, examples of solving applied problems of network synthesis. The study is an example of the application of the optimization of a mathematical model for solving multi-product network transport problems. The developed models can be applied to practical situations where the nonlinearity of the objective function can be studied using mathematical programming or reduced to the problem of minimizing a concave function with continuous variables. The types of tasks for the solution of which the developed model is used are given.

© И.В. Зайцева, А.А. Филимонов, Д.В. Шлаев, О.И. Скворцов, 2024

УДК 355.22 + 327.1

Изменения в военно-промышленном комплексе в 2022–2023 годах

Д.В. Коробова, О.В. Воронкова

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

Ключевые слова и фразы: военно-промышленный комплекс; финансовое стимулирование; международное сотрудничество; инновации; санкции; геополитическая ситуация.

Аннотация. Статья посвящена анализу изменений в военно-промышленном комплексе (ВПК) в 2022–2023 годах. В условиях геополитических конфликтов и экономических санкций наблюдается значительная трансформация в структуре и стратегии ВПК стран мира. Особое внимание уделяется адаптации производственных мощностей, внедрению новых технологий и усилению взаимодействия между государственным сектором и частными компаниями. Рассматриваются ключевые факторы, влияющие на эти изменения. В статье также анализируются последствия данных изменений для национальной безопасности и обороноспособности стран, а также роль инноваций и исследований в формировании устойчивого ВПК в условиях глобальных вызовов. Выводы подчеркивают важность стратегического планирования и гибкости в ответ на быстро меняющуюся международную обстановку.

Военно-промышленный комплекс (ВПК) является важным сектором экономики, играющим ключевую роль в обеспечении национальной безопасности, развитии технологий и создании рабочих мест. В последние годы, особенно с учетом глобальных геополитических изменений, происходящих с 2022 года, ВПК находился под воздействием множества факторов как в мировой экономике, так и в России. Эта статья рассматривает изменения в ВПК, происходящие в 2022–2023 годах, и анализирует ключевые тенденции, вызванные изменениями в мировой политике, экономике и технологиях.

ВПК – это совокупность научных, производственных и хозяйственных организаций, занимающихся разработкой, производством и ремонтом вооружения, военной техники и средств обеспечения национальной безопасности. ВПК включает в себя как государственные, так и частные предприятия, а также научно-исследовательские институты, которые работают в сфере обороны и безопасности.

Роль ВПК в экономике заключается в том, что он обеспечивает страну необходимыми

ресурсами для защиты ее национальных интересов, создает рабочие места, способствует науковедению и инновациям, а также влияет на технологическое развитие смежных отраслей и экономику в целом.

Структура военно-промышленного комплекса (ВПК) может варьироваться в зависимости от страны, но в целом она включает несколько ключевых элементов.

1. Научно-исследовательские институты и разработки: организации, занимающиеся научными исследованиями и разработками новых технологий и материалов для нужд обороны.

2. Производственные предприятия: заводы и фабрики, которые специализированы на производстве вооружения и военной техники (например, танков, самолетов, вооружения, боеприпасов).

3. Предприятия по ремонту и техническому обслуживанию: компании, занимающиеся ремонтом и модернизацией военной техники и оборудования, а также техническим обслуживанием.

4. Службы обеспечения: логистические и снабженческие структуры, ответственные за доставку материалов, компонентов и готовой продукции.

5. Частные компании и подрядчики: частные фирмы, которые работают в рамках государственных контрактов, предлагая различные услуги и продукты для нужд обороны.

6. Образовательные и учебные учреждения: университеты и учебные центры, готовящие специалистов для работы в ВПК, а также применяющие исследования и разработки для улучшения технологий.

Эта структура направлена на обеспечение государственной безопасности, создание новых технологий и поддержание обороноспособности страны.

С началом конфликта в Украине в 2022 году мировой ВПК столкнулся с новыми вызовами и возможностями. Многие страны начали увеличивать свои военные бюджеты в ответ на обострение угроз безопасности. Это привело к росту расходов на вооружения и модернизацию Вооруженных сил, что, в свою очередь, стимулировало спрос на продукцию ВПК.

Развитие технологий также стало важным фактором изменений в ВПК. Инновации в области беспилотных технологий, кибербезопасности, систем наблюдения и управления стали основными направлениями инвестирования. Компании ВПК начали активно внедрять новые технологии, чтобы повысить эффективность и конкурентоспособность своей продукции.

Санкции, введенные против ряда стран, оказали значительное влияние на глобальные цепочки поставок и производство в ВПК. Закрытие доступа к определенным технологиям и материалам привело к необходимости поиска новых поставщиков и адаптации производственных процессов.

На фоне международной конфронтации российское руководство решило увеличить военные расходы, что оказало непосредственное влияние на развитие ВПК. В 2022–2023 годах наблюдается рост финансирования программ перевооружения и модернизации вооруженных сил.

Российские предприятия ВПК столкнулись с проблемами, связанными с западными санкциями. Однако, несмотря на ограничения, ВПК продолжает развиваться. Предприятия начали инвестировать в разработку отечественных технологий и компонентов, чтобы снизить зависимость от импорта.

Россия активно ищет новые рынки для своей военной продукции и развивает военное сотрудничество с государствами, которые не поддержали западные санкции. ВПК России начал наращивать экспорт, предлагая свои вооружения и технологии странам, заинтере-

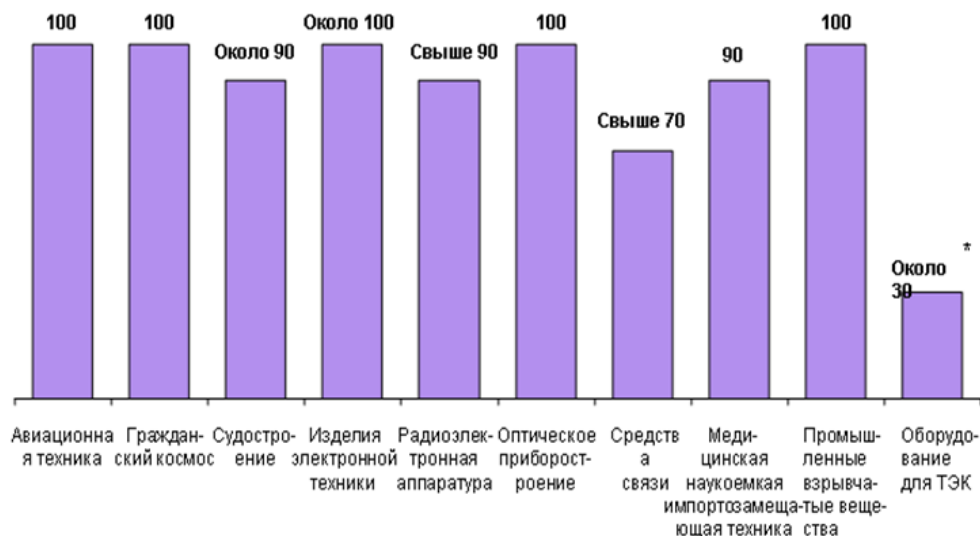


Рис. 1. Доля ВПК в производстве отдельных видов наукоемкой высокотехнологичной продукции

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА РФ



ИСТОЧНИК: ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ПРОЕКТУ ЗАКОНА «О ФЕДЕРАЛЬНОМ БЮДЖЕТЕ НА 2022 ГОД И НА ПЛАНОВЫЙ ПЕРИОД 2023 И 2024 ГОДОВ».

Рис. 2. Основные параметры федерального бюджета РФ

сованным в их приобретении.

Несмотря на новые инициативы, многие предприятия ВПК России сталкиваются с проблемами устаревания технологий. Необходимость модернизации производственных мощностей и освоения новых технологий ставится перед российским ВПК как одна из важнейших задач.

Кадровая проблема также становится все более актуальной. Дефицит квалифицированных специалистов является серьезным препятствием для дальнейшего развития технологий и производства.

В последние годы участились обсуждения экологических последствий военной деятельности. ВПК сталкивается с необходимостью учитывать экологические факторы в процессе разработки и производства оружия, что требует дополнительных инвестиций и изменений в производственных процессах.

Инвестиции в научные исследования и цифровизацию процессов ВПК станут ключевыми факторами для обеспечения конкурентоспособности. Применение больших данных, искусственного интеллекта и других современных технологий поможет повысить эффективность производства и управления в ВПК.

Развитие отношений с партнерами на международной арене, включая страны Азии и Ближнего Востока, обеспечит новые возможности для российского ВПК. Совместные разработки и участие в крупных международных проектах могут стать основой для роста сектора.

Государственная поддержка ВПК будет играть важную роль в его будущем. Программы финансового стимулирования, налоговые льготы и развитие инфраструктуры помогут предприятиям адаптироваться к новым условиям и усиливать свои позиции на рынке.

ВПК является одним из ключевых секторов экономики, и его изменения в 2022–2023 годах отражают не только внутренние процессы, но и глобальные тренды. Увеличение военных расходов, адаптация к новым условиям, технологические инновации и поиск новых рынков – все это признаки динамичного развития сектора в условиях геополитических изменений. Важно учитывать, что будущее ВПК будет зависеть от способности государств и частных компаний эффективно реагировать на вызовы времени, адаптировать свои стратегии и инвестировать в новые технологии.

Литература

1. Фролов, С.И. Изменения в военно-промышленном комплексе России в условиях санкционного давления / С.И. Фролов. – М. : Научный мир, 2022. – 270 с.
2. Кузнецов, А.В. Современные вызовы и перспективы развития ВПК России / А.В. Кузнецов. – СПб. : Экономика и жизнь, 2023. – 320 с.
3. Министерство обороны Российской Федерации. О ходе выполнения государственных оборонных заказов в 2022–2023 годах. – М. : Министерство обороны, 2023. – 45 с.
4. Громов, И.П. ВПК России в условиях глобальной нестабильности / И.П. Громов // Военно-промышленный курьер. – 2023. – № 12. – С. 10–15.
5. Смирнов, Д.П. Перспективы сотрудничества с зарубежными странами в сфере ВПК в 2022–2023 годах / Д.П. Смирнов // Российская армия. – 2022. – № 7. – С. 20–24.
6. Егорова, А.В. Стратегические изменения в ВПК: анализ тенденций и прогнозы / А.В. Егорова // Актуальные проблемы экономики и права. – 2023. – Т. 12. – № 1. – С. 78–92.
7. 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.

References

1. Frolov, S.I. Izmeneniia v voenno-promyshlennom komplekse Rossii v usloviakh sanktsionnogo davleniia / S.I. Frolov. – M. : Nauchnyi mir, 2022. – 270 s.
2. Kuznetsov, A.V. Sovremennye vyzovy i perspektivy razvitiia VPK Rossii / A.V. Kuznetsov. – SPb. : Ekonomika i zhizn, 2023. – 320 s.
3. Ministerstvo oborony Rossiiskoi Federatsii. O khode vypolneniia gosudarstvennykh

oboronnykh zakazov v 2022–2023 godakh. – M. : Ministerstvo oborony, 2023. – 45 s.

4. Gromov, I.P. VPK Rossii v usloviakh globalnoi nestabilnosti / I.P. Gromov // Voennopromyshlennyi kurer. – 2023. – № 12. – S. 10–15.

5. Smirnov, D.P. Perspektivy sotrudnichestva s zarubezhnymi stranami v sfere VPK v 2022–2023 godakh / D.P. Smirnov // Rossiiskaia armia. – 2022. – № 7. – S. 20–24.

6. Egorova, A.V. Strategicheskie izmeneniia v VPK: analiz tendentsii i prognozy / A.V. Egorova // Aktualnye problemy ekonomiki i prava. – 2023. – T. 12. – № 1. – S. 78–92.

7. Alekseev, I.D. Dinamika razvitiia i struktura importa Rossii v usloviakh sanktsii / I.D. Alekseev, O.V. Voronkova // Reports Scientific Society. – 2023. – № 11(43). – S. 54–57.

Changes in the Military-Industrial Complex in 2022–2023

D.V. Korobova, O.V. Voronkova

Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg (Russia)

Key words and phrases: military-industrial complex; financial incentives; international cooperation; innovations, sanctions; geopolitical situation.

Abstract. The article analyzes changes in the military-industrial complex in 2022–2023. In the context of geopolitical conflicts and economic sanctions, there is a significant transformation in the structure and strategy of the military-industrial complex of the world's countries. Special attention is paid to the adaptation of production capacities, the introduction of new technologies and the strengthening of interaction between the public sector and private companies. The key factors influencing these changes are considered. The article also analyzes the consequences of these changes for the national security and defense capabilities of countries, as well as the role of innovation and research in the formation of a sustainable military-industrial complex in the face of global challenges. The findings highlight the importance of strategic planning and flexibility in responding to a rapidly changing international environment.

© Д.В. Коробова, О.В. Воронкова, 2024

УДК 33

Экономическое восстановление Сирии после конфликта: ликвидация последствий разрушения инфраструктуры, утраты человеческого капитала и санкций

Махус Бана, О.В. Воронкова

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

Ключевые слова и фразы: Сирийская Арабская Республика; война; экономика; разрушение инфраструктуры; утрата человеческого капитала; экономические санкции; восстановление; международная помощь; устойчивое развитие; постконфликтные страны.

Аннотация. Данная статья анализирует экономические последствия конфликта в Сирийской Арабской Республике, уделяя внимание разрушению инфраструктуры, утрате человеческого капитала и воздействию экономических санкций. Исследование направлено на оценку как прямых, так и косвенных эффектов конфликта на экономику Сирии и разработку эффективных стратегий восстановления. Гипотеза исследования предполагает, что разрушение инфраструктуры и международные санкции являются основными препятствиями для экономического восстановления. В исследовании применяется смешанный метод, включающий качественный анализ международных отчетов (ООН, Всемирный банк, FAO) и количественные данные о ВВП, уровне безработицы и инфляции. Полученные результаты подчеркивают важность координированной международной помощи, устойчивого развития и целенаправленных национальных инициатив для восстановления ключевых секторов и обеспечения долгосрочного роста.

С 2011 г. Сирийская Арабская Республика (**САР**) переживает разрушительный военный конфликт, который нанес значительный ущерб экономике страны. Разрушение инфраструктуры, демографические изменения и глубокий гуманитарный кризис усугубили социально-экономическую ситуацию. Массовая миграция, утрата квалифицированной рабочей силы и экономические санкции оказали долгосрочное воздействие на ключевые секторы экономики.

Актуальность данного исследования заключается в необходимости глубокого анализа

экономических последствий войны для разработки эффективных стратегий восстановления. Основная цель – оценить как прямые, так и косвенные последствия конфликта для экономики САР, уделяя особое внимание разрушению инфраструктуры, утрате человеческого капитала и воздействию экономических санкций. Также анализируются международные и национальные стратегии восстановления, предлагая критический взгляд на их эффективность и перспективы.

Исследование основано на вторичных данных, таких как отчеты международных организаций (ООН, Всемирный банк, FAO) и тематическая литература. Применяются качественные и количественные методы для всестороннего анализа. Качественные методы включают анализ ключевых документов, а количественные – статистику о разрушении инфраструктуры, потере человеческого капитала и изменениях показателей, таких как ВВП, уровень безработицы и инфляция.

Рассмотрим прямые и косвенные последствия конфликта.

Разрушение инфраструктуры.

Конфликт в САР повредил ключевую инфраструктуру: дороги, коммунальные сети и электросети. Это привело к значительным потерям и ухудшению условий жизни населения.

Инфраструктура дорог: 65 % дорог повреждены, что затрудняет транспортировку товаров и людей, увеличивая затраты (World Bank, 2021).

Коммунальные сети: повреждено 60 % водоснабжения и 68 % коммунальных услуг, что ухудшило санитарные условия и здоровье населения (UNDP, 2020).

Электроснабжение: 70 % электросетей пострадали, что привело к частым перебоям и повлияло на работу предприятий (FAO, 2021).

Влияние на логистику и транспортировку.

Разрушение инфраструктуры замедлило логистические процессы, увеличив время доставки товаров с 5 до 16 дней (World Bank, 2021), что привело к росту цен и экономическим трудностям.

Влияние на ключевые сектора экономики.

– *Сельское хозяйство:* конфликт повлиял на сельское хозяйство, разрушив 50 % угодий и ограничив доступ к ресурсам, таким как семена и удобрения (FAO, 2021).

– *Доступ к ресурсам:* санкции и разрушения ограничили доступ фермеров к ресурсам, снижая производство и усиливая бедность (World Bank, 2021).

– *Образовательный сектор:* разрушение образовательной инфраструктуры затруднило доступ к образованию, что создает долгосрочные препятствия для развития; фиксируются перебои в образовательных программах; повреждение школ и университетов затруднило обучение миллионов детей (UNICEF, 2020).

Стратегии восстановления

Международная помощь и программы: международные организации, такие как ООН и Всемирный банк, играют ключевую роль в восстановлении. Однако проблемы координации могут замедлить процесс.

Гуманитарная помощь: международная помощь (продовольствие, медицинское обслуживание) необходима, но долгосрочная зависимость может замедлить восстановление.

Восстановительные программы: эти программы ограничены конфликтом и слабой координацией.

Национальные инициативы: правительство Сирии работает над восстановлением, но коррупция и нестабильность осложняют процесс.

Восстановление инфраструктуры: инициативы должны обеспечивать равномерное распределение ресурсов по регионам.

Поддержка сельского хозяйства: расширение доступа фермеров к кредитам и субсидиям.

Реформа образования: вложения в восстановление школ и повышение квалификации.

Восстановление Сирии требует комплексного подхода, включающего международные и национальные усилия. Несмотря на значительные потери в результате конфликта, успешные стратегии восстановления должны учитывать уроки других постконфликтных стран, таких как Руанда и Либерия. Ключевыми факторами успеха станут эффективное распределение международной помощи, децентрализация восстановительных программ и развитие устойчивых экономических секторов, таких как сельское хозяйство и образование. Развитие долгосрочных стратегий устойчивого развития обеспечит стране стабильное экономическое будущее.

Литература

1. Всемирный банк. Сирия: Цена войны – экономические и социальные последствия, 2021.
2. ПРООН. Сирия: Восемь лет войны и кризиса – состояние экономики, 2020.
3. ФАО. Влияние конфликта на продовольственную безопасность в Сирии, 2021.
4. Коллиер, П. Конфликт, рост и миротворчество / П. Коллиер, А. Хеффлер // Экономический журнал. – 2004. – № 114(501). – С. 436–454.
5. Джастино, П. Война и бедность: обзор доказательств / П. Джастино // Оксфордский справочник по экономике мира и конфликтов. – Изд-во Оксфордского университета, 2018.
6. Стюарт, Ф. Экономические и социальные последствия конфликта / Ф. Стюарт // Война и недоразвитие: Том 2: Экономические и социальные последствия конфликта. – Изд-во Оксфордского университета, 2011.
7. Центр политических исследований Сирии. Цена войны: Влияние сирийского кризиса на экономику и общество, 2016.
8. Шнайдер, Ф. Сирийская экономика: обзор текущих и будущих вызовов / Ф. Шнайдер, К. Браунинг // Экономический обзор Ближнего Востока. – 2016. – № 1. – С. 27–46.
9. Махус Бана. Воздействие конфликта на региональную экономику в Сирии: комплексный анализ / Махус Бана // Научные отчеты. – 2023. – № 11(43). – С. 72.

References

1. Vsemirnyi bank. Siria: Tsena voiny – ekonomicheskie i sotcialnye posledstviia, 2021.
2. PROON. Siria: Vosem let voiny i krizisa – sostoianie ekonomiki, 2020.
3. FAO. Vliianie konflikta na prodovolstvennuiu bezopasnost v Sirii, 2021.
4. Kollier, P. Konflikt, rost i mirotvorchestvo / P. Kollier, A. Kheffler // Ekonomicheskii zhurnal. – 2004. – № 114(501). – S. 436–454.
5. Dzhastino, P. Voina i bednost: obzor dokazatelstv / P. Dzhastino // Oksfordskii spravochnik po ekonomike mira i konfliktov. – Izd-vo Oksfordskogo universiteta, 2018.
6. Stiuart, F. Ekonomicheskie i sotcialnye posledstviia konflikta / F. Stiuart // Voina i nedorazvitie: Tom 2: Ekonomicheskie i sotcialnye posledstviia konflikta. – Izd-vo Oksfordskogo universiteta, 2011.
7. Tcentr politicheskikh issledovaniy Sirii. Tsena voiny: Vliianie siriiskogo krizisa na ekonomiku i obshchestvo, 2016.
8. Shnaider, F. Siriiskaia ekonomika: obzor tekushchikh i budushchikh vyzovov / F. Shnaider,

K. Brauning // Ekonomicheskii obzor Blizhnego Vostoka. – 2016. – № 1. – S. 27–46.

9. Makhus Bana. Vozdeistvie konflikta na regionalnuiu ekonomiku v Sirii: kompleksnyi analiz / Makhus Bana // Nauchnye otchety. – 2023. – № 11(43). – S. 72.

Post-Conflict Economic Recovery in Syria: Addressing Infrastructure Destruction, Human Capital Loss, and Sanctions

Makhus Bana, O.V. Voronkova

Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg (Russia)

Key words and phrases: Syrian Arab Republic; war; economy; destruction of infrastructure; loss of human capital; economic sanctions; reconstruction; international aid; sustainable development; post-conflict countries.

Abstract. This article analyzes the economic consequences of the conflict in the Syrian Arab Republic, focusing on the destruction of infrastructure, the loss of human capital, and the impact of economic sanctions. The study aims to evaluate both the direct and indirect effects of the conflict on Syria's economy and develop strategies for effective recovery. The research hypothesis suggests that infrastructure damage and international sanctions are the main barriers to economic revitalization. Using a mixed-method approach, the research incorporates qualitative analysis of international reports (UN, World Bank, FAO) and quantitative data on GDP, unemployment, and inflation. The findings highlight the importance of coordinated international aid, sustainable development, and targeted national initiatives to rebuild critical sectors and ensure long-term growth.

© Махус Бана, О.В. Воронкова, 2024

УДК 005.6, 658.56

Практические аспекты применения искусственного интеллекта на производственных предприятиях

Е.В. Глебова

*ФГБОУ ВО «Дальневосточный рыбохозяйственный
технический университет»,
г. Владивосток (Россия)*

Ключевые слова и фразы: производство; предприятие; управленческие решения; автоматизация; программное обеспечение; искусственный интеллект.

Аннотация. Промышленность на сегодняшний день является одним из основных потребителей сервисов (программного обеспечения) на основе искусственного интеллекта. Благодаря использованию подобных сервисов в своей повседневной практике предприятия повышают свои экономические и производственные показатели, становятся более конкурентоспособными и привлекательными для потребителя. В качестве рабочей гипотезы выдвинуто предположение о классификации сервисов (программного обеспечения) на классификационные группы и очередности их внедрения на производственных предприятиях с учетом данной классификации. В рамках проводимого исследования были предложены критерии классификации сервисов (программного обеспечения) в зависимости от области применения на этапах жизнедеятельности предприятия и рекомендаций в очередности их внедрения.

Чтобы решать практические задачи производственным предприятиям и принимать продуктивные управленческие решения, основанные на фактах, руководству необходимо собирать и анализировать огромное количество данных в разных сферах. Это требует больших затрат времени и трудозатрат, что, как следствие, уменьшает скорость принятия управленческих решений. Также следует отметить, что несмотря на вышеуказанные затраты времени и трудозатраты, самостоятельно предприятию удастся получить нужные аналитические данные не по всем направлениям работы предприятия.

Для решения подобных задач рынок IT-продуктов предлагает целый ряд сервисов (программных продуктов), построенных на принципе применения искусственного интеллекта (далее **ИИ**) для сбора необходимой аналитики.

Отмечены трудности, с которыми может столкнуться руководство предприятия в области сбора необходимой информации и аналитики собранных данных:

- отсутствие возможности получать актуальные данные по всем внутренним и бизнес-

процессам: закупки, производство, продажи, подбор персонала, административно-хозяйственная деятельность и т.д.;

- отсутствие достаточных ресурсов для самостоятельной обработки большого количества информации;

- ручной сбор и подготовка аналитики (трудозатратный процесс, предполагающий наличие в штате компании или на аутсорсинге целой аналитической команды).

Решение вышеуказанных проблем может быть достигнуто за счет применения сервисов (программного обеспечения) на основе ИИ, которое может выполнять следующие функции:

- собирать актуальную информацию по бизнес-процессам предприятия;
- оперативно обрабатывать и сопоставлять данные из различных источников (видеокамеры на предприятии, датчики на оборудовании, внутренние системы учета и т.д.);
- предоставлять готовую аналитику для принятия конкретных управленческих решений.

Применения сервисов (программного обеспечения) на основе ИИ может решать следующие задачи:

- автоматически выявлять дефекты производимой продукции [2];
- оцифровать архивные документы и сокращать время на обработку внешней и внутренней документации [2];
- прогнозировать спрос и динамически менять цену на реализуемую продукцию [2];
- проводить мониторинг за соблюдением персоналом предприятия трудовой дисциплины [2];
- использовать автозаполнение журналов систем менеджмента качества, внутреннего контроля качества, основанного на принципах ХАССП для пищевых предприятий, систем менеджмента безопасности пищевой продукции [3] и т.д.

На основании анализа существующих на сегодняшний день сервисов (программного обеспечения) с применением ИИ была предложена классификация их на три группы:

- группа 1 – инструменты для сбора аналитики;
- группа 2 – сервисы (программное обеспечение) для построения динамических моделей;
- группа 3 – индивидуальные разработки по сферам деятельности предприятия.

В табл. 1 представлено распределение наиболее широко применяемых сервисов (программного обеспечения) с применением ИИ по классификационным группам.

Следует отметить, что сервисы (программное обеспечение) с применением искусственного интеллекта, представленные в табл. 1, приведены в ограниченном количестве, на сегодняшний день известно и успешно применяется производственными предприятиями гораздо большее их количество. Сервисы (программное обеспечение) с применением ИИ, представленные для первой и второй классификационных групп, могут быть использованы всеми субъектами хозяйственной деятельности независимо от области деятельности. Сервисы (программное обеспечение) с применением ИИ, приведенные для третьей классификационной группы, отражают специфику области деятельности предприятия, и, как свидетельствуют аналитические данные, составляют всего 9 % от всех используемых ИТ-продуктов, что вызвано целым рядом объективных причин. В качестве основной причины может быть названо отсутствие прозрачности, так как используя узконаправленный готовый ИТ-продукт, не всегда возможно понять, почему ИИ принял то или иное решение [4].

Обобщая все вышесказанное, следует отметить, что промышленным предприятиям, стремящимся осуществлять свою деятельность на высоком технологическом уровне, в первую очередь рекомендуется внедрять сервисы (программное обеспечение) с приме-

Таблица 1. Распределение наиболее широко применяемых сервисов (программного обеспечения) с применением ИИ по классификационным группам

№ п/п	Сервисы (программное обеспечение) с применением ИИ		
	для сбора аналитики	для построения динамических моделей	индивидуальные разработки по сферам деятельности предприятия
1	Система распознавания и обработки документов	Оптимизация логистики	Промышленные роботы-манипуляторы с компьютерным зрением
2	Контроль промышленной безопасности и ручных операций	Прогнозирование потребности в энергопотреблении	АгроМониторинг – сервис на основе данных дистанционного зондирования Земли и технологий ИИ
3	Интеллектуальная система мониторинга производительности труда	Мониторинг цен и товаров Прогнозирование спроса	Санитария. Online-сервис по автоматизации контроля качества и заполнения документации СМБПП (ХАССП)
4	Контроль состояния поверхности оборудования	Анализ состояния оборудования и планирование технического обслуживания и ремонта	Iiko – сервис автоматизации предприятия общественного питания
5	Детекция пожара и оставленных вещей	Интеллектуальный подбор персонала	Подбор примесей при легировании металла
6	Мониторинг активности сотрудников предприятия		Мониторинг температуры и наличия шлака при выпуске металла

нием ИИ для первых двух классификационных групп: для сбора аналитики и для построения динамических моделей. Внедрение сервисов (программного обеспечения) с применением ИИ для третьей классификационной группы (по сферам деятельности предприятия) должно осуществляться в более длительные временные промежутки, так как принятые ИИ решения требуют тщательных проверок с целью исключения принятия неверных управленческих решений и нарушений в этапах жизненного цикла производимой продукции.

Литература

1. Глебова, Е.В. Практические аспекты управления деятельностью внешних поставщиков / Е.В. Глебова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : НТФ РИМ. – 2024. – № 7(157). – С. 89–93.
2. Глебова, Е.В. Разработка структуры системного менеджмента для предприятий общественного питания / Е.В. Глебова, Е.П. Лаптева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : НТФ РИМ. – 2023. – № 11(149). – С. 129–133.
3. Автоматизация контроля качества и заполнения документации СМБПП (ХАССП) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://xn--80aaxbwucl4j.xn--80asehdb>.
4. Внедрение ИИ в производство [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://dynamicsun.ru/blog/vnedrenie-ii-v-proizvodstvo.html>.

References

1. Glebova, E.V. Prakticheskie aspekty upravleniia deiatelnosti vneshnikh postavshchikov / E.V. Glebova // Nauka i biznes: puti razvitiia. – M. : NTF RIM. – 2024. – № 7(157). – S. 89–93.

2. Glebova, E.V. Razrabotka struktury sistemnogo menedzhmenta dlia predpriatii obshchestvennogo pitaniia / E.V. Glebova, E.P. Lapteva // Nauka i biznes: puti razvitiia. – M. : NTF RIM. – 2023. – № 11(149). – S. 129–133.

3. Avtomatizatsiia kontroliia kachestva i zapolneniia dokumentatsii SMBPP (KhASSP) [Electronic resource]. – Access mode : <https://xn--80aaxbwucl4j.xn--80asehdb>.

4. Vnedrenie II v proizvodstvo [Electronic resource]. – Access mode : <https://dynamicsun.ru/blog/vnedrenie-ii-v-proizvodstvo.html>.

Practical Aspects of Using Artificial Intelligence in Production Facilities

E.V. Glebova

Far Eastern Fisheries Technical University, Vladivostok (Russia)

Key words and phrases: production; enterprise; management solutions; automation; software; artificial intelligence.

Abstract. Industry today is one of the main consumers of artificial intelligence-based services (software). Thanks to the use of such services in their daily practice, enterprises increase their economic and production indicators, become more competitive and attractive to the consumer. As a working hypothesis, an assumption has been made about the classification of services (software) into classification groups and the sequence of their implementation by non-manufacturing enterprises based on this classification. As part of the study, criteria were proposed for classifying services (software) depending on the scope of its application at the stages of the life of the enterprise and recommendations in the order of their implementation.

© E.V. Глебова, 2024

List of Authors

Abramov I.L. – Doctor of Engineering, Professor, Department of Technologies and Organization of Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: ilabramov@renertech.ru

Абрамов И.Л. – доктор технических наук, профессор кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: ilabramov@renertech.ru

Grinyuk N.S. – Leading Engineer, Production Technical Department, LLC “Specialized Developer “Samolet-Zhilino”, Moscow (Russia), e-mail: grinuk777@mail.ru

Гринюк Н.С. – ведущий инженер ПТО ООО «Специализированный застройщик «Самолет-Жилино», г. Москва (Россия), e-mail: grinuk777@mail.ru

Grigoriev M.I. – Master’s Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: grigorevmgsu@ya.ru

Григорьев М.И. – магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: grigorevmgsu@ya.ru

Smirnov A.A. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Architectural and Civil Engineering Structures, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg (Russia), e-mail: smirnovanton79@yandex.ru

Смирнов А.А. – кандидат технических наук, доцент кафедры архитектурно-строительных конструкций Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: smirnovanton79@yandex.ru

Tarasko E. – Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg (Russia), e-mail: zenia.tarasko@yandex.ru

Тараско Е. – студент Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: zenia.tarasko@yandex.ru

Kosheleva S.A. – Student, Kuban State Technological University, Krasnodar (Russia), e-mail: dvggti@yandex.ru

Кошелева С.А. – студент Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар (Россия), e-mail: dvggti@yandex.ru

Ivanchuk V.R. – Student, Kuban State Technological University, Krasnodar (Russia), e-mail: dvggti@yandex.ru

Иванчук В.Р. – студент Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар (Россия), e-mail: dvggti@yandex.ru

Goncharovskaya V.P. – Student, Kuban State Technological University, Krasnodar (Russia), e-mail: dvggti@yandex.ru

Гончаровская В.П. – студент Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар (Россия), e-mail: dvggti@yandex.ru

Gulyakin D.V. – Doctor of Education, Professor, Department of Architecture of Civil and Industrial Buildings named after A.V. Titov, Kuban State Technological University, Krasnodar (Russia), e-mail: dvggti@yandex.ru

Гулякин Д.В. – доктор педагогических наук, профессор кафедры архитектуры гражданских и промышленных зданий имени А.В. Титова Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар (Россия), e-mail: dvggti@yandex.ru

Zaitseva I.V. – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Head of Department of Higher Mathematics and Physics, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg (Russia), e-mail: rina.zaitseva.stv@yandex.ru

Зайцева И.В. – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой высшей математики и физики Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: rina.zaitseva.stv@yandex.ru

Filimonov A.A. – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Tactical and Special Training, Stavropol branch of Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Stavropol (Russia), e-mail: afilemon12010@mail.ru

Филимонов А.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры тактико-специальной подготовки Ставропольского филиала Краснодарского университета Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Ставрополь (Россия), e-mail: afilemon12010@mail.ru

Shlaev D.V. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Head of the Department of IT Solutions Engineering, Stavropol State Agrarian University, Stavropol (Russia), e-mail: shl-dmitrij@yandex.ru

Шлаев Д.В. – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой инжиниринга IT-решений Ставропольского государственного аграрного университета, г. Ставрополь (Россия), e-mail: shl-dmitrij@yandex.ru

Skvortsova O.I. – Senior Lecturer, Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, North Caucasus Federal University, Stavropol (Russia), e-mail: olga-skvorcova2015@yandex.ru

Скворцова О.И. – старший преподаватель кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Северо-Кавказского федерального университета, г. Ставрополь (Россия), e-mail: olga-skvorcova2015@yandex.ru

Korobova D.V. – Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg (Russia), e-mail: iceplay1212121212@gmail.com

Коробова Д.В. – студент Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: iceplay1212121212@gmail.com

Voronkova O.V. – Doctor of Economics, Professor, Department of Economics and Management, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg (Russia), e-mail:

nauka-bisnes@mail.ru

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

Makhous Bana – Postgraduate Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg (Russia), e-mail: bana.makhous@gmail.com

Махус Бана – аспирант Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: bana.makhous@gmail.com

Glebova E.V. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technical Systems Management, Far Eastern Fisheries Technical University, Vladivostok (Russia), e-mail: glebova.eg@dgtru.ru

Глебова Е.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры управления техническими системами Дальневосточного рыбохозяйственного технического университета, г. Владивосток (Россия), e-mail: glebova.eg@dgtru.ru

COMPONENTS OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PROGRESS
№ 10(100) 2024
SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL

Manuscript approved for print 22.10.24
Format 60.84/8
Conventional printed sheets 5.58
Published pages 4.06
200 printed copies

16+

Printed by Zonari Leisure LTD. Paphos