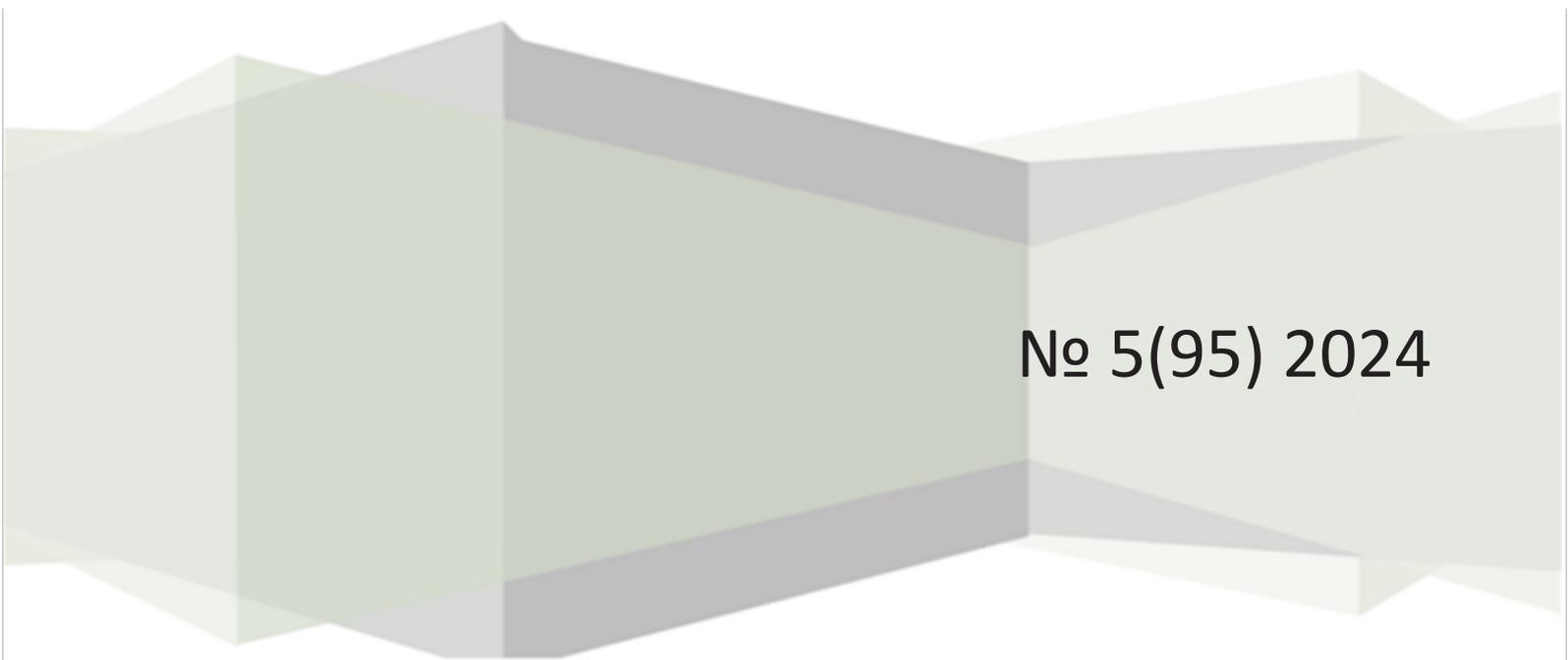


ISSN 1997-9347

Components of Scientific and Technological Progress

SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL



№ 5(95) 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

Дьяконов И.П., Башмаков И.Б., Шеина Н.А. Оценка приведенных прочностных характеристик свайно-грунтового массива при расчете пассивного давления грунта ... 8

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Точилкин Д.С., Придвижкин С.В., Зверева О.М., Ганова П.С. Сравнительный анализ ПО для автоматического расчета теплотерь зданий на основе его информационной модели..... 16

Технология и организация строительства

Бызов Н.И., Погодин Д.А. Факторы, влияющие на результативность проведения восстановительных работ на новых территориях 24

Дорошин И.Н., Котов Н.Р., Макачук М.Р. Исследование рациональных методов усиления кирпичной кладки при проведении работ по реконструкции зданий 31

Жадановский Б.В., Пахомова Л.А., Рачковская Е.В., Краюшкин М.В. Организационно-технологические решения по усилению монолитной железобетонной балки с применением внешнего армирования из композитных материалов..... 38

Шестерикова Я.В., Митрошин И.А. Анализ особенностей разработки технического задания на цифровую информационную модель 45

Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия

Антоненко Ю.С., Екатеринушкина А.В., Гаврицков С.А., Леушканова О.Ю. Историко-архитектурное наследие: сохранение традиций немецкой архитектуры 50

Архитектура зданий и сооружений.

Творческие концепции архитектурной деятельности

Лагунов И.И. Нормативное обеспечение проектирования зданий современных информационных центров обработки данных в РФ 56

Градостроительство, планировка сельских населенных пунктов

Виленский М.Ю., Каледина А.А. Международный опыт развития медицинских районов (на примере США)..... 62

Лу Ченяо, Дадаева Л.А., Янковская Ю.С. Развитие градостроительства постиндустриального периода

стриальных территорий городов Китая..... 69

Управление жизненным циклом объектов строительства

Закавова А.А., Ермошина Л.Ю. Метод создания проекта жизненного цикла при ре-
девелопменте индустриальных территорий..... 78

Кононенко В.В., Гученко В.Р., Гринев Д.Д., Гулякин Д.В. Основы BIM-менеджмента
в строительстве..... 84

Кулаков А.Р., Акристиний В.А. Безопасная эксплуатация зданий и сооружений: роль
научно-технического сопровождения уникальных высотных объектов 89

Литуева Ю.Д., Вавилов И.Е., Придвижкин С.В., Сербин С.А. Стандартные наборы
параметров IFC как инструмент унификации требований ГАУ СО «Управление госу-
дарственной экспертизы» к цифровой информационной модели 95

Мартынова А.Д., Васильева С.Г., Кошелева С.А., Гулякин Д.В. Современные пер-
спективы цифровизации строительной сферы 103

Финансы

Леонов Д.А., Ивлева Е.С. Современные тенденции формирования цифровых пла-
тежных систем..... 108

Мировая экономика

Волынцев Т.Л., Белан А.И., Шевченко В.И. Стабильность политических взаимо-
отношений между Финляндией и Российской Федерацией в рамках существующей
современной идеологии Финляндии по отношению к утраченным территориям в
XX веке.....114

Менеджмент

Александров А.А., Руденко К.Д., Заломский А.С., Ильин А.Д. Стратегический
менеджмент в условиях экономической неопределенности: подходы и инстру-
менты 111

Аствацатурянц В.В., Якубова Т.Н. Проблемы развития предпринимательства в сфе-
ре ресторанного бизнеса в условиях цифровизации 126

Кравцов П.А., Кравцова Т.С., Глушанок Т.М. Разработка системы оценивания воз-
действия на окружающую среду при проведении лесозаготовительных работ 133

Сафонов К.Б. Специфика деловой коммуникации и социальные аспекты современ-
ного менеджмента..... 138

Semenova Yu.E., Sharafutina S.F., Ostrovskaya E.N., Gribanovskaya S.V. The Main
Problems of Implementing a Management Accounting System..... 143

Contents

Civil Structures, Buildings and Related Structures

Dyakonov I.P., Bashmakov I.B., Sheina N.A. Evaluation of the Given Strength Characteristics of the Pile-Soil Array When Calculating Passive Soil Pressure 8

Heating, Ventilation, Air Conditioning, Gas Supply and Lightroom

Tochilkin D.S., Pridvizhkin S.V., Zvereva O.M., Ganova P.S. Comparative Analysis of Software for Automatic Calculation of Heat Loss of Buildings Based on its Information Model 16

Construction Technology and Management

Byzov N.I., Pogodin D.A. Factors Affecting the Performance of Restoration Work in New Territories 24

Doroshin I.N., Kotov N.R., Makarchuk M.R. The Study of Rational Methods of Strengthening Brickwork in the Reconstruction of Buildings 31

Zhadanovsky B.V., Pakhomova L.A., Rachkovskaya E.V., Krayushkin M.V. Organizational and Technological Solutions for Strengthening Monolithic Reinforced Concrete Beam Using External Reinforcement Made of Composite Materials 38

Shesterikova Ya.V., Mitroshin I.A. Analysis of the Features of Developing Technical Assignment for a Digital Information Model 45

Theory and History of Architecture, Restoration and Reconstruction of Historical and Architectural Heritage

Antonenko Yu.S., Ekaterinushkina A.V., Gavritskov S.A., Leushkanova O.Yu. Historical and Architectural Heritage: Preservation of the Traditions of German Architecture ... 50

Architecture of Buildings and Structures. Creative Concepts of Architectural Activity

Lagunov I.I. Regulatory Support for the Design of Buildings of Modern Information Data Processing Centers in The Russian Federation..... 56

Urban Planning, Planning of Rural Settlements

Vilensky M.Yu., Kaledina A.A. International Experience in the Development of Medical Districts (The Example of The USA) 62

Lu Chenyao, Dadaeva L.A., Yankovskaya Yu.S. Urban Development of Post-Industrial Urban Areas in China 69

Life Cycle Management of Construction Objects

Zakavova A.A., Ermoshina L.Yu. Method of Life Cycle Project Creation in Redevelopment of Industrial Areas.....	78
Kononenko V.V., Guchenko V.R., Grinev D.D., Gulyakin D.V. Fundamentals of BIM Management in Construction.....	84
Kulakov A.R., Akristiniy V.A. Safe Operation of Buildings and Structures: The Role of Scientific and Technical Support for Unique High-Rise Objects	89
Litueva Yu.D., Vavilov I.E., Pridvizhkin S.V., Serbin S.A. Standard Sets of IFC Parameters as a Tool for Unifying the Requirements of the State Autonomous Institution of the Sverdlovsk Region “Office of State Expertise” for the Digital Information Model	95
Martynova A.D., Vasilyeva S.G., Kosheleva S.A., Gulyakin D.V. Modern Prospects for Digitalization of the Construction Sector	103

Finance

Leonov D.A., Ivleva E.S. Current Trends in the Formation of Digital Payment Systems	108
--	-----

World Economy

Volyntsev T.L., Belan A.I., Shevchenko V.I. Stability of Political Relations between Finland and the Russian Federation Within the Framework of the Existing Modern Ideology of Finland in Relation to the Lost Territories in the XX Century.....	114
---	-----

Management

Aleksandrov A.A., Rudenko K.D., Zalomsky A.S., Ilyin A.D. Strategic Management in Conditions of Economic Uncertainty: Approaches and Tools.....	111
Astvatsatoryants V.V., Yakubova T.N. Problems of Entrepreneurship Development in the Sphere of Restaurant Business in the Context of Digitalization	126
Kravtsov P.A., Kravtsova T.S., Glushanok T.M. Development of a System for Assessing Environmental Impacts During Logging Operations.....	133
Safonov K.B. Specifics of Business Communication and Social Aspects of Modern Management	138
Семенова Ю.Е., Шарафутина С.Ф., Островская Е.Н., Грибановская С.В. Основные проблемы внедрения системы управленческого учета	143

УДК 624.152.63

Оценка приведенных прочностных характеристик свайно-грунтового массива при расчете пассивного давления грунта

И.П. Дьяконов, И.Б. Башмаков, Н.А. Шеина

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

Ключевые слова и фразы: буровые сваи; напряженно-деформированное состояние; ограждающая конструкция; пассивное давление; угол внутреннего трения грунта.

Аннотация. Целью данного исследования является проверка гипотезы об увеличении пассивного давления грунта при устройстве буровых свай в пределах котлована и разработка метода учета данного фактора путем корректировки прочностных характеристик грунта. Задачей исследования является корректная оценка напряженно-деформированного состояния системы «ограждающая конструкция – массив грунта – буровые сваи» с учетом различных характеристик грунта и разного шага свай. Методы исследования: выполнение серии численных расчетов в программном комплексе Plaxis 2D и обработка результатов в Excel.

Активное освоение подземного пространства является одним из ключевых направлений развития крупных городов, так как позволяет частично уменьшить загруженность территории, высвободить площади для дополнительных транспортных, коммерческих, складских и жилых помещений, то есть позволяет максимально эффективно использовать ограниченную городскую территорию [1].

В условиях плотной городской застройки устройство подземных конструкций выполняется под защитой ограждающих конструкций. В современной практике строительства в данном качестве, как правило, применяется металлический шпунт. Правильная оценка напряженно-деформированного состояния (**НДС**) конструкций помогает обеспечить экономическую эффективность проектных решений при сохранении их надежности [2].

В настоящее время не предлагается метода оценки давления на ограждающую конструкцию с учетом влияния свайного поля, но по аналогии с технологией увеличения устойчивости склонов с помощью свай данный фактор должен обеспечить повышение максимального горизонтального давления, которое может воспринять массив грунта. Следовательно, для повышения точности расчетов и уменьшения затрат на проектные решения до стадии производства работ необходимо учитывать влияние свайного поля на ограждение котлована.

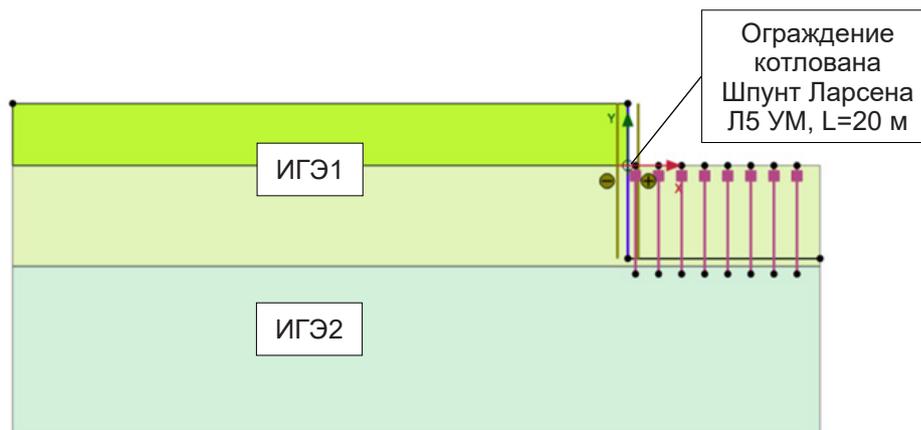


Рис. 1. Общий вид расчетной схемы

НДС ограждающей конструкции можно описать, зная действующее на стенку боковое давление грунта. Предельные величины бокового давления грунта соответствуют активному давлению при перемещении конструкции в направлении от грунтового массива и пассивному давлению при надвигании стенки в сторону грунтового массива. Пассивное давление является максимальным предельным боковым давлением [3].

Величина пассивного давления определяется по формуле [4]:

$$\sigma_p = (q + \gamma z)K_p + 2c\sqrt{K_p}, \quad (1)$$

где K_p – коэффициент пассивного давления грунта; q – равномерно-распределенная нагрузка на поверхности грунта; γ – удельный вес грунта, принимаемый во взвешенном состоянии для водонасыщенных грунтов; c – удельное сцепление грунта; z – глубина.

Коэффициент пассивного давления при вертикальном положении гибкой подпорной стенки определяется по формуле Понселе [5]:

$$K_p = \frac{\cos^2(\varphi)}{\left(1 - \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta)\sin(\varphi)}{\cos(\delta)}}\right)^2}, \quad (2)$$

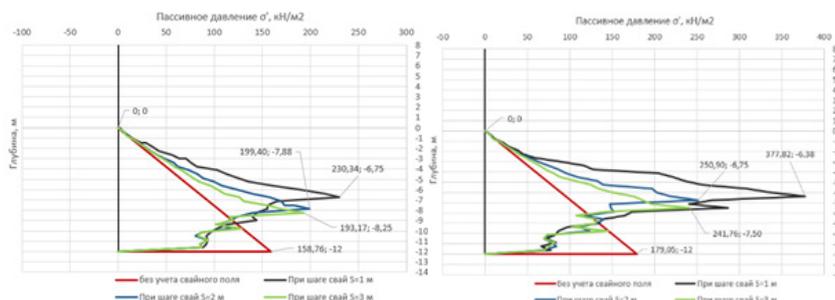
где φ – угол внутреннего трения грунта; δ – угол трения грунта о стенку.

Трение на контакте «грунт-конструкция» δ определяется следующим образом [4]:

$$\delta = \frac{2}{3}\varphi. \quad (3)$$

Очевидно, аналитический метод не позволяет учитывать рассматриваемый фактор. В связи с этим целесообразно выполнить оценку данного фактора численным методом. В данном случае расчет выполнялся методом конечных элементов в плоской упругопластической постановке в программном комплексе Plaxis 2D.

Данный программный комплекс позволяет моделировать сваи как специальные эле-

Рис. 2. $\varphi = 5$ Рис. 3. $\varphi = 7,5$

менты Embedded beam, которые учитывают не только собственную жесткость сваи, но и прочность на контакте «массив грунта – свая».

Данное исследование посвящено влиянию устройства буровых свай на работу массива грунта и ограждающей конструкции. При оценке аналогичного влияния от вдавливаемых свай необходимо будет также учитывать влияние процесса устройства свай на НДС массива грунта и ограждающую конструкцию.

В условиях данной задачи используются буровые сваи диаметром 0,33 м и длиной 14 м. По аналогии с типовыми инженерно-геологическими условиями Санкт-Петербурга сваи заделаны в жесткий и прочный подстилающий слой грунта ИГЭ2 с характеристиками: $E = 30\,000$ МПа, $\gamma = 20,5$ кН/м³, $c = 110$ кН/м², $\varphi = 15^\circ$. В качестве ограждающей конструкции принят шпунт Ларсена Л5 УМ длиной 20 м. Общий вид расчетной схемы представлен на рис. 1.

Анализ напряженно-деформированного состояния работы ограждения проводился по эпюрам пассивного давления. Эпюры пассивного давления при различных углах внутреннего трения ИГЭ1 ($\varphi = 5 \dots 35$) и при разном шаге установки свай ($S = 1$ м, $S = 2$ м, $S = 3$ м) представлены на рис. 2–14.

Анализируя результаты численного эксперимента, необходимо отметить, что на полученных эпюрах присутствуют как участки с полной реализацией пассивного давления (иначе выражаясь, где массив грунта перешел в предельное состояние), так и участки с неполной реализацией (где массив грунта находится в допредельной стадии работы).

В соответствии с задачей исследования оценка пассивного давления грунта по результатам численного эксперимента выполнялась по участкам, на которых массив грунта достиг предельного состояния. На графиках этот участок идет с верхней точки и заканчивается в месте «излома» графика давлений по глубине.

Коэффициент пассивного давления грунта с учетом выполненных в пределах котлована буровых свай определяется графоаналитическим методом по формуле:

$$K_{pi} = \frac{P_{p1} - P_{p0}}{z_1 - z_0} \cdot \frac{1}{\gamma}, \quad (4)$$

где характерные точки эпюры пассивного давления имеют координаты $(P_{pi}; z_1)$; $(P_{p0} = 0; z_0 = 0)$; γ – удельный вес грунта.

Результаты расчетов коэффициентов пассивного давления сведены в табл. 1.

Результаты расчетов коэффициентов пассивного давления K_0 аналитическим способом по формуле (2) без учета буровых свай представлены в табл. 2.

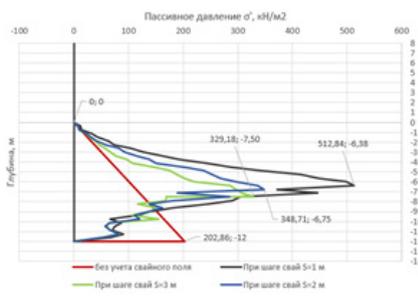


Рис. 4. $\varphi = 10$

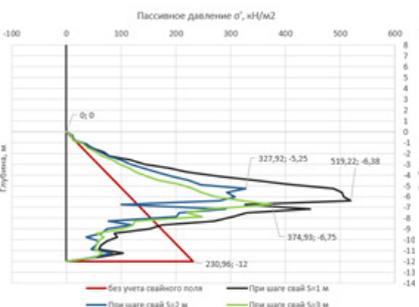


Рис. 5. $\varphi = 12,5$

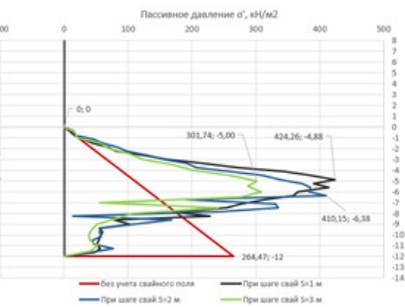


Рис. 6. $\varphi = 15$

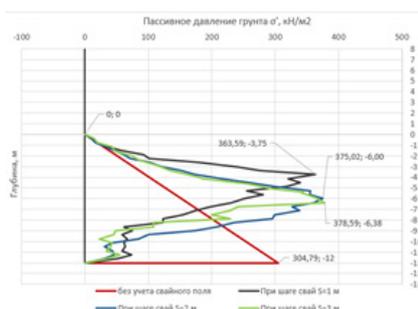


Рис. 7. $\varphi = 17,5$

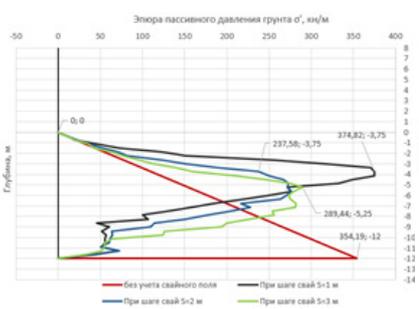


Рис. 8. $\varphi = 20$

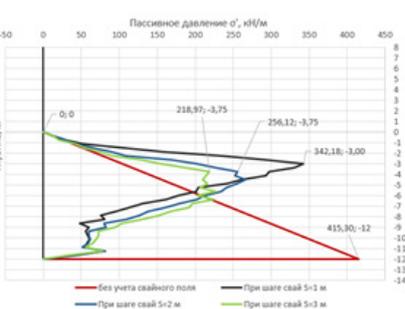


Рис. 9. $\varphi = 22,5$

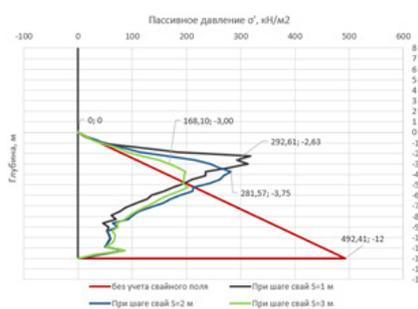


Рис. 10. $\varphi = 25$

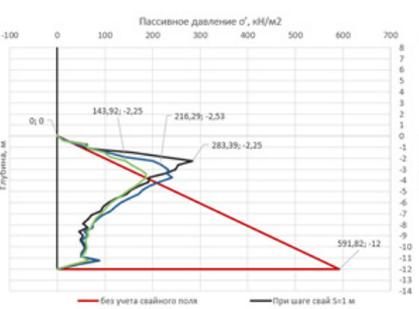


Рис. 11. $\varphi = 27,5$

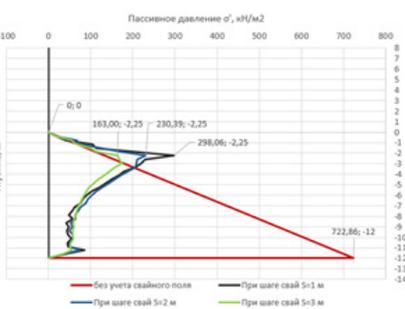


Рис. 12. $\varphi = 30$

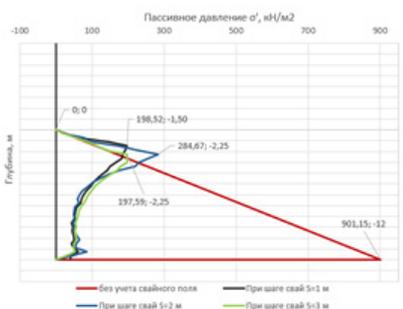


Рис. 13. $\varphi = 32,5$



Рис. 14. $\varphi = 35$

Таблица 1. Коэффициенты пассивного давления с учетом буровых свай, K_{pi}

$S, m \backslash \varphi_0$	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35
3	2,23	3,07	4,18	5,29	5,75	5,65	5,25	5,56	5,34	6,09	6,90	8,36	9,29
2	2,41	3,54	4,92	5,95	6,12	5,95	6,03	6,50	7,15	8,14	9,75	12,05	12,04
1	3,25	5,64	7,66	7,75	8,28	9,23	9,52	10,86	10,60	12,0	12,62	12,60	14,06

Таблица 2. Начальные коэффициенты пассивного давления, K_{0i}

φ_0	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35
K_0	1,26	1,42	1,61	1,83	2,10	2,42	2,81	3,30	3,91	4,70	5,74	7,15	9,15

Таблица 3. Угол внутреннего трения с учетом буровых свай, $\varphi_{изм.}$

$S, m \backslash \varphi_0$	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35
3	16,1	21,4	25,9	29,0	30,1	29,8	28,9	29,6	29,1	30,7	32,1	34,1	35,2
2	17,4	23,6	28,1	30,4	30,8	30,4	30,6	31,5	32,5	33,9	35,6	37,5	37,5
1	22,3	29,8	33,2	33,4	34,0	35,1	35,4	36,6	36,4	37,4	37,9	37,8	38,7

Таблица 4. Повышающие коэффициенты характеристик грунта, K

$S, m \backslash \varphi_0$	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35
3	3,22	2,85	2,59	2,32	2,01	1,70	1,45	1,32	1,17	1,12	1,07	1,05	1,01
2	3,48	3,15	2,81	2,43	2,05	1,74	1,53	1,40	1,30	1,23	1,19	1,15	1,07
1	4,46	3,97	3,32	2,67	2,27	2,00	1,77	1,63	1,45	1,36	1,26	1,16	1,11

Коэффициент повышения пассивного давления определяется как отношение $K_{pi}/K_{0,i}$. Однако для удобства практического применения лучше использовать коэффициент повышения прочностных характеристик грунта. Для этого с помощью программного комплекса MathCad определим угол внутреннего трения грунта $\varphi_{изм.}$ с учетом выполненных в пределах котлована буровых свай. Текст расчета приведен ниже.

$$\begin{aligned} \varphi_{нач.пр} &= 30\text{deg}, \\ F(\varphi) &= K_{0i}(\varphi_0) - K_{pi}, \\ \varphi_{изм.} &= (\text{root}(F(\varphi_{нач.пр}), \varphi_{нач.пр}))/\text{deg}. \end{aligned}$$

Здесь K_{pi} , K_0 – определенные величины (табл. 1, 2).

Результаты расчетов по нахождению $\varphi_{изм.}$ занесены табл. 3.

Результатом проведенных исследований являлось нахождение коэффициента повы-

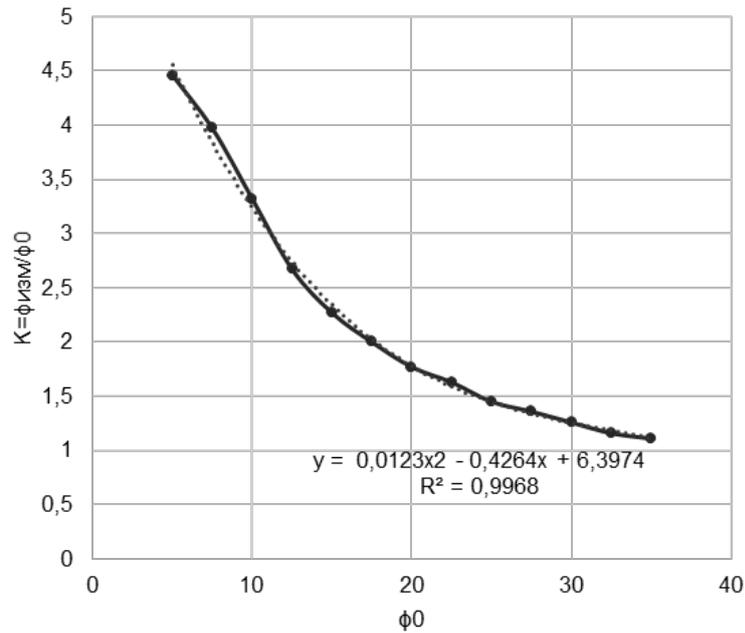


Рис. 15. График зависимости коэффициента повышения от начального угла внутреннего трения при шаге свай $S = 1$ м

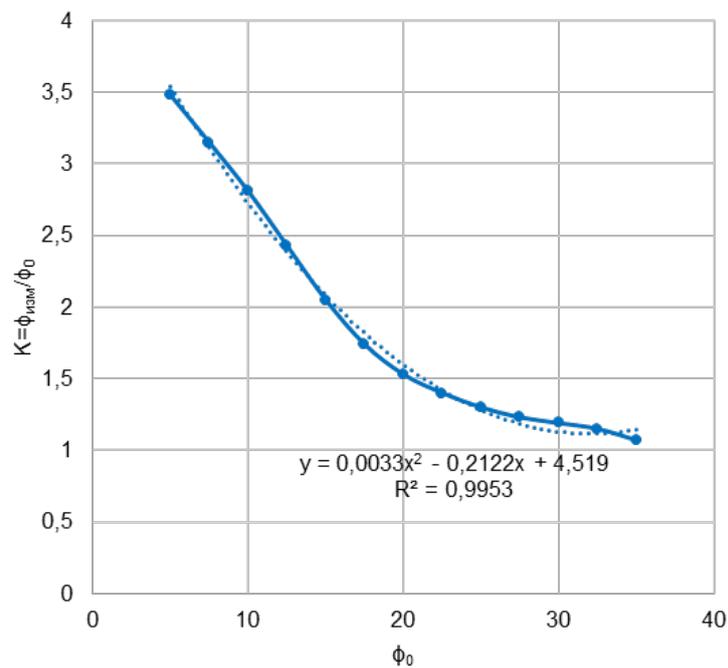


Рис. 16. График зависимости коэффициента повышения от начального угла внутреннего трения при шаге свай $S = 2$ м

шения прочностных характеристик грунта K , определяемого по формуле:

$$K_i = \phi_{\text{изм.},i} / \phi_{0,i}, \quad (5)$$

где $\phi_{\text{изм.}}$ – угол внутреннего трения грунта с учетом выполненных в пределах котлована

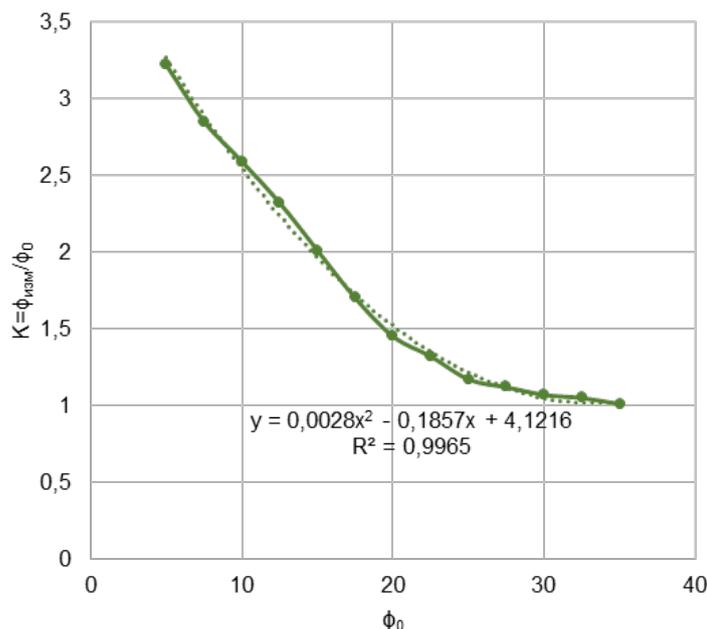


Рис. 17. График зависимости коэффициента повышения от начального угла внутреннего трения при шаге свай $S = 3$ м

буровых свай; ϕ_0 – угол внутреннего трения грунта, полученный опытным путем в ходе инженерно-геологических испытаний.

Было выявлено, что повышающий коэффициент зависит от начальных прочностных характеристик грунта, а именно угла внутреннего трения ϕ_0 , и от коэффициента армирования грунта сваями, то есть от шага свай S .

Результаты проведенных исследований по нахождению повышающего коэффициента сведены в табл. 4.

Функции, описывающие результаты проведенных исследований по нахождению повышающего коэффициента, представлены на графиках вида « $K - \phi_0$ » (рис. 15–17).

Результаты исследования подтверждают гипотезу о влиянии буровых свай на напряженно-деформированное состояние системы «ограждающая конструкция – массив грунта». Буровые сваи значительно повышают приведенную прочность грунта.

По результатам обработки с помощью регрессионного анализа расчетных значений повышающих коэффициентов получены квадратичные зависимости вида:

$$y = 0,0123x^2 - 0,4264x + 6,3974 \text{ – при шаге буровых свай } S = 1 \text{ м;}$$

$$y = 0,0033x^2 - 0,2122x + 4,519 \text{ – при шаге буровых свай } S = 2 \text{ м;}$$

$$y = 0,0028x^2 - 0,1857x + 4,1216 \text{ – при шаге буровых свай } S = 3 \text{ м.}$$

На основе полученных зависимостей может быть разработана формула для учета буровых свай при аналитических и численных расчетах с помощью корректировки прочностных характеристик грунтов.

Литература

1. Картозия, Б.А. Освоение подземного пространства крупных городов. Новые тенден-

ции / Б.А. Картозия // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – № S1. – С. 615–630.

2. Mangushev, R.A. Calculation Method of Determining the Earth Pressure on the Diaphragm Wall Considering the Undrained Soil Behavior / R.A. Mangushev, I.P. Diakonov, I.B. Bashmakov, D.A. Paskacheva // Smart Geotechnics for Smart Societies, 2023. – P. 1015–1021.

3. Сливец, К.В. Исследование работы ограждений котлованов, разрабатываемых в пылевато-глинистых грунтах : дисс. ... канд. техн. наук / К.В. Сливец. – СПб., 2009.

5. Мангушев, Р.А. Проектирование и устройство подземных сооружений в открытых котлованах : учеб. пособие / Р.А. Мангушев, А.И. Осокин. – М.; СПб. : АСВ, 2013. – 256 с.

6. Башмаков, И.Б. Аналитические подходы к расчету пассивного давления грунта при устройстве грунтовых берм / И.Б. Башмаков, М.С. Баранков, К.В. Сливец // Материалы межвузовской научно-практической конференции транспортных вузов. – М., 2023.

References

1. Kartoziya, B.A. Osvoenie podzemnogo prostranstva krupnyh gorodov. Novye tendentsii / B.A. Kartoziya // Gornyj informatsionno-analiticheskij byulleten (nauchno-tekhnicheskij zhurnal). – 2015. – № S1. – S. 615–630.

3. Slivets, K.V. Issledovanie raboty ograzhdenij kotlovanov, razrabatyvaemyh v pylavato-glinistyh gruntah : diss. ... kand. tekhn. nauk / K.V. Slivets. – SPb., 2009.

5. Mangushev, R.A. Proektirovanie i ustrojstvo podzemnyh sooruzhenij v otkrytyh kotlovanah : ucheb. posobie / R.A. Mangushev, A.I. Osokin. – М.; SPb. : ASV, 2013. – 256 s.

6. Bashmakov, I.B. Analiticheskie podhody k raschetu passivnogo davleniya grunta pri ustrojstve gruntovyh berm / I.B. Bashmakov, M.S. Barankov, K.V. Slivets // Materialy mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii transportnyh vuzov. – М., 2023.

Evaluation of the Given Strength Characteristics of the Pile-Soil Array When Calculating Passive Soil Pressure

I.P. Dyakonov, I.B. Bashmakov, N.A. Sheena

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

Key words and phrases: bore piles; stress-strain state; retaining structure; passive pressure; angle of internal soil friction.

Abstract. The purpose of this study is to test the hypothesis about the increase in passive soil pressure when installing bored piles within a pit and to develop a method for taking this factor into account by adjusting the strength characteristics of the soil. The objective of the study is to correctly assess the stress-strain state of the “enclosing structure – soil massif – bored piles” system, taking into account various soil characteristics and different pile pitches. Research methods: performing a series of numerical calculations in the Plaxis 2D software package and processing the results in Excel.

© И.П. Дьяконов, И.Б. Башмаков, Н.А. Шеина, 2024

УДК 69.697

Сравнительный анализ ПО для автоматического расчета теплопотерь зданий на основе его информационной модели

Д.С. Точилкин¹, С.В. Придвижкин¹, О.М. Зверева¹,
П.С. Ганова²

¹ ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»;

² ООО «Проектное бюро Р1»,
г. Екатеринбург (Россия)

Ключевые слова и фразы: автоматизация; анализ; расчет теплопотерь; технология информационного моделирования; цифровая информационная модель; Autodesk Revit.

Аннотация. Статья посвящена обзору программного обеспечения (ПО), позволяющего автоматизировать процесс расчета теплотехнических потерь здания на основе его цифровой информационной модели. В рамках исследования рассмотрены используемые в практической деятельности программные среды и встроенные расчетные инструменты, а также их функциональные возможности.

Цель данной статьи – проведение сравнительного анализа существующих на рынке программных продуктов для автоматического расчета теплопотерь.

Задачи работы: изучение функционала расчетного ПО, определение критериев для сравнения, выявление достоинств и недостатков этих систем.

Методы исследования: сравнительный и аналитический.

Гипотеза исследования: приведенный анализ программных продуктов позволит российскому пользователю, основываясь на приведенных критериях, определиться с выбором оптимального варианта, обеспечивающего возможность автоматического расчета теплопотерь.

В ходе исследования была выявлена присущая всем системам проблема отсутствия возможности сохранения данных в цифровой информационной модели и приведен возможный вариант ее решения.

Теплотехнические потери являются важным аспектом, который должен учитываться при проектировании и строительстве здания, так как влияет на его энергоэффективность,

Building Summary	
Входные данные	
Тип здания	Офис
Площадь	893,58
Объем (м ³)	3 116,79
Результаты расчетов	
Пиковая полная холодильная нагрузка (Вт)	103 615
Месяц и час пиковой холодильной нагрузки	Июль 16:00
Пиковая холодильная нагрузка по явному теплу (Вт)	66 932
Пиковая холодильная нагрузка по скрытому теплу (Вт)	36 682
Максимальная охлаждающая способность (Вт)	103 615
Пиковый расход воздуха при охлаждении (м ³ /ч)	15 981
Пиковая отопительная нагрузка (Вт)	217 164
Пиковый расход воздуха при отоплении (м ³ /ч)	22 214
Контрольные суммы	
Плотность холодильной нагрузки (Вт/м ²)	115,95
Плотность потока охлаждения (л/(с·м ²))	4,97
Поток охлаждения / холодильная нагрузка (л/(с·кВт))	42,84
Площадь поверхности охлаждения / холодильная нагрузка (м ² /кВт)	8,62
Плотность отопительной нагрузки (Вт/м ²)	243,03
Плотность потока отопления (л/(с·м ²))	6,91

Рис. 1. Вид отчета о суммарных тепловых нагрузках на здание в Revit MEP

комфортность и стоимость затрат на эксплуатацию. Применение технологий информационного моделирования при разработке инженерных систем позволяет минимизировать данные затраты [2]. В данный момент наиболее распространенным и удобным программным комплексом для BIM-проектирования является Autodesk Revit, который позволяет создавать объемную модель здания, содержащую информацию о параметрах и свойствах тех или иных элементов.

Тема автоматизации процесса проектирования, а также сопутствующих этому процессу расчетов рассматривалась в работах других авторов. Обозревалась проблема автоматизации акустического расчета в информационной модели [1]. Проводились исследования в области расчета систем отопления с применением BIM-моделирования и автоматизации данного процесса [9; 12]. Сравнивался расчет тепловой мощности здания с применением специализированного программного обеспечения и методом ручного расчета [3]. Также был описан разработанный программный комплекс для автоматического расчета теплопотерь помещений, но все это до сих пор производилось без привязки к цифровой информационной модели (ЦИМ) [10].

Встроенный инструмент Autodesk Revit MEP

Autodesk Revit MEP – специализированное решение, разработанное компанией Autodesk Inc. на базе платформы BIM-моделирования Revit и предназначенное для проектирования и расчета внутренних инженерных систем в единой ЦИМ совместно с архитекторами и конструкторами [5].

Благодаря функционалу Revit MEP возможно производить различные расчеты параметров инженерных систем, в том числе расчет тепловой нагрузки на отопление согласно стандартам Ashrae [11].

Расчет отопительных нагрузок с помощью Revit MEP выполняется в следующем порядке:

- 1) при открытии проекта для выполнения теплотехнического расчета пользователем

Общие данные | Тепловая нагрузка SP

Отопит. нагрузка, данные по: Этаж

№ 0 3 этаж

	Название	Qогр Вт	Qвент/инф. Вт	Q-доб Вт	Q-быт общий Вт	Q-погр. общий Вт	q o.s. Вт/м ²	q o.v Вт/м ²	Qрасч. Вт
1	00/1.102 Гардероб					-31			
2	00/1.301 Лифтовой холл (гамбург...	3281	471				193	64	3752
3	00/1.302 Лестничная клетка (H2)	10286	150				539	20	10436
4	00/1.303 Коридор								
5	00/1.304 Комната	1786	900				192	54	2553
6	00/1.307 Комната	3172	774			-248	149	44	3699
7	00/1.308 Комната	3094	891			-143	268	76	3841
8	00/1.310 Гардероб					-60			
9	00/1.311 Гардероб					-44			
10	00/1.312 С/у					-96			
11	00/1.313 Столовая	11263	3326			-444	319	89	14145
12	00/1.314 Кухня	1240	249			-122	112	33	1367
13	00/1.315 Прихожая					-60			
14	00/1.316 С/у					-27			
15	00/1.318 Коридор					-64			
16	00/1.319 Комната	1686	267			-136	133	39	1817
17	00/1.320 С/у					-120			
18	00/1.322 Прихожая					-27			

Этаж 3 этаж

Qогр, Вт - трансмиссионные потери тепла	=	52145 Вт	q o.s Вт/м2- удельный показатель расчетного расхода тепла н...	=	123 Вт/м ²
Qвент/инф, Вт - большая из потребностей в теплоте на нагрев...	=	12228 Вт	q o.v Вт/м3- удельный показатель расчетного расхода тепла н...	=	28 Вт/м ³
Q-доб, Вт - дополнительный расход теплоты	=	0 Вт			
Q быт, Вт - тепловой поток от бытовых источников теплоты	=	-4355 Вт			
Нагрузка с коэффициентами поправки (β1, β2)	=	0 Вт			
Расчетная отопительная нагрузка	=	61314 Вт			

Протокол | Результаты | Комментарий | Справка

Рис. 2. Вид отчета об отопительной нагрузке на этаж в Linear Building

создается связь между текущей моделью и файлом архитектурной модели;

2) с помощью инструментов Revit моделируются элементы – пространства, необходимые для проведения расчета и содержащие в себе информацию о тепловых характеристиках помещений;

3) полученный перечень пространств группируется по зонам при помощи «Диспетчера инженерных систем» в зависимости от функционального назначения помещений;

4) на вкладке «Анализ» в диалоговом окне «Отопительные и холодильные нагрузки» задаются общие характеристики модели здания, такие как тип здания, местоположение, тип системы отопления и класс инфильтрации;

5) в том же диалоговом окне на вкладке «Назначение пространства» для каждого типа помещений определяется ряд параметров, участвующих в расчете;

6) закрывается окно характеристик помещений и выполняется создание отчета нажатием кнопки «Расчет».

Полученный отчет представлен на рис. 1, он содержит информацию о суммарных тепловых нагрузках на здание.

Модуль Linear Building Heating

Linear Building Heating – программное обеспечение, разработанное немецкой компанией Linear, применяемое для расчета и подбора отопительных приборов [6].

С помощью данной программы пользователем могут быть заданы рассчитываемые помещения, состав ограждающих конструкций, температуры наружного и внутреннего воз-

№ помещения	Служба помещения	Уровень помещения	Наименование помещения	Температура в, °С	Характеристика ограждающих конструкций						Коэффициент теплопередачи К, Вт/м ² ·°С	Расч. разность температур Δt _{вн} , °С	Основные потери через ограждения, Вт	Добавленные теплотопотери				Теплотопотери, Вт					Всего
					Тип	Наименование	Ориентация	Площадь, м ²	Номер зоны на ГРУнте	На ориентацию по сторонам горизонта β ₁				Дополнительно β ₂	Коэффициент 1+β ₁ +β ₂	Через ограждения	На инфильтрацию	На поступление свежего воздуха	Из соседних помещений	Дополнительные теплотопотери в помещении			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
17	0.000 (0 м)	1.08	Заря	22	Перекрыт	Перекрыт	Горизонт	1.68	1	0.47619	46	37	0	0	1	37	0	—	—	—	37		
17	0.000 (0 м)	1.08	Заря	22	Дверь	АС Дверь	Юго-вост	1.32		1.4	46	84.7619	0.05	0	1.05	89	19	—	—	—	108		
17	0.000 (0 м)	1.08	Заря	22	Стена	ADSK_На	Юго-вост	18.36		0.383	46	323.8095	0.05	0	1.05	340	0	—	—	—	340		
17	0.000 (0 м)	1.08	Заря	22	Дверь	АС Дверь	Юго-вост	0.99		1.4	46	63.80952	0.05	0	1.05	67	13	—	—	—	80		
17	0.000 (0 м)	1.08	Заря	22	Стена	ADSK_На	Юго-вост	3.23		0.383	46	57.14286	0.05	0	1.05	60	0	—	—	—	60		
Итого в группе помещений:																1059	32	157	0	0	1220		
Группа помещений: 1.11 Автоэлектрика 18, 33.2 м ²																							
18	0.000 (0 м)	1.11	Авто	22	Перекрыт	Пол 0,000	Горизонт	36.65	1	0.47619	46	803	0	0	1	803	0	—	—	—	803		
Итого в группе помещений:																803	0	157	0	0	960		
Группа помещений: 1.01 Закрытая стойка автотранспорта 19, 1.01 Закрытая стойка автотранспорта 44, 1784.1 м ²																							
19	0.000 (0 м)	1.01	Закр	22	Стена	Цоколь 2	Северо-з	2.85		0.3	46	39.13043	0.1	0.05	1.15	45	0	—	—	—	45		
19	0.000 (0 м)	1.01	Закр	22	Стена	Цоколь 2	Северо-з	2.4		0.3	46	33.04348	0.1	0.05	1.15	38	0	—	—	—	38		
19	0.000 (0 м)	1.01	Закр	22	Стена	Цоколь 2	Северо-з	2.4		0.3	46	33.04348	0.1	0.05	1.15	38	0	—	—	—	38		

Рис. 3. Вид отчета по тепловой нагрузке, полученный в плагине «Два облака»

духа, коэффициенты теплопередачи и другие параметры, необходимые для расчета, также перечисленные параметры могут быть импортированы непосредственно из модели в Revit.

Для работы с данным ПО необходимо подготовить информационную модель в Revit, т.е. создать в проекте связь с архитектурной моделью, задать пространства и сгруппировать их по зонам.

Процесс проведения расчета теплотерь здания с помощью Linear Building Heating происходит согласно требованиям нормативных документов Российской Федерации [7; 8] и включает в себя следующие шаги:

1) на вкладке «Linear» запускается расчетный модуль «Linear Building», на стартовом окне из Revit выгружается модель здания и выбирается шаблон «Стандартный проект (Россия)»;

2) задаются общие геометрические характеристики рассматриваемого здания;

3) в следующем открывшемся окне выбирается вкладка «Тепловая нагрузка» для ввода данных для расчета, которые включают в себя выбор населенного пункта, района застройки, зоны влажности, а также поправочные коэффициенты;

4) в случае, когда архитекторы не задают значений коэффициентов теплопередачи ограждающих конструкций, необходимо в этом окне ввести значения данных параметров для наружных стен, окон, дверей и перекрытий.

После задания коэффициентов расчет производится автоматически, его результаты отображаются на вкладках «Результат» для каждого помещения. На рис. 2 показан отчет с указанием тепловых потерь как для помещений, так и для всего этажа.

Плагин «Два облака»

«Два облака» – бесплатный отечественный плагин для Autodesk Revit, разработанный компанией «Два облака». Данный продукт является импортируемым модулем и позволяет собирать энергетическую модель здания, производить гидравлический расчет, расчет теплотерь, а также подбор и выгрузку в проект Revit отопительного оборудования [4].

Как и в ранее описанных системах, для работы плагина в проекте необходимо создать пространства, но в данном случае сделать это можно средствами самого плагина.

Стоит отметить, что для расчета на ПК требуется минимум вычислительных ресурсов, т.к. расчетная модель здания и все относящиеся к этому расчету данные хранятся на удаленном сервере (в облаке).

Таблица 1. Сравнение ПО для расчета теплопотерь здания

Критерий сравнения	Наименование программного комплекса		
	Revit MEP	Linear Building Heating	Два облака
Страна разработчика	США	Германия	Россия
Компания - разработчик	Autodesk Inc.	Linear	Два облака
Нормативный стандарт для расчета	ASHRAE	СП 60.13330.2020 СП 50.13330.2012	СП 50.13330.2012
Применение в расчете пространств и зон	да	да	да
Ручной ввод данных для помещений и ограждающих конструкций	нет	да	да
Проверка на наименование файлов, уровней	да	да	нет
Сохранение результатов в пространстве ЦИМ	да	нет	нет
Использование связанного файла Revit	да	да	да
Наличие бесплатной версии	нет	нет	да
Возможность приобретения российским пользователем в 2024 г.	нет	нет	да

Расчет теплопотерь с помощью плагина «Два облака» состоит из следующих этапов:

- 1) на вкладке «DvaOblaka.ru», расположенной на панели инструментов Revit, после создания пространств необходимо нажать кнопку «Собрать энергетическую модель», а затем «Отобразить энергетическую модель»;
- 2) после визуальной проверки целостности модели пользователь переходит на вкладку «Расчет системы», который будет происходить на удаленном сервере;
- 3) в появившемся окне настроек расчета тепловой нагрузки заполняются поля со значениями наружной температуры воздуха, минимальной разницей температур между помещениями и поправок на ориентацию ограждающих конструкций;
- 4) модель из Revit выгружается на сервер, для стен, окон, дверей и перекрытий записываются значения коэффициентов теплопередачи;
- 5) на вкладке «Пространства» задаются значения внутренних температур помещений и поправочных коэффициентов;
- 6) при нажатии кнопки «Рассчитать тепловую нагрузку» полученный отчет выгружается в Excel, пример полученного отчета показан на рис. 3.

Полученный отчет содержит в себе информацию о теплопотерях каждого типа ограждающих конструкций, каждого помещения и о теплопотерях всего здания в целом.

Сравнительный анализ рассмотренного ПО

По итогам рассмотрения описанных выше программных продуктов была составлена сравнительная табл. 1.

Проведенный анализ показал, что на рынке отсутствует решение, которое было бы доступно в настоящее время российским пользователям, позволяло бы производить расчет согласно нормативным стандартам Российской Федерации и в то же время предоставляло возможность сохранения расчетной информации по теплопотерям в цифровой информационной модели здания. Учитывая ситуацию, связанную с уходом иностранных компаний с отечественного рынка, возможным решением проблемы является использование плагина «Два облака», с учетом его дальнейшей доработки, позволяющий сохранять данные результатов расчета в среде цифровой информационной модели здания.

Литература

1. Дикая, В.И. Автоматизация расчета шума в информационной модели здания / В.И. Дикая, М.И. Синченкина, С.В. Придвижкин, Д.Б. Хусаинов // *Components of Scientific and Technological Progress*. – 2023. – № 5(83). – С. 12–17.
2. Льянов, Д.Р. Использование BIM-технологий для создания энергоэффективного будущего / Д.Р. Льянов // *Инженерный вестник Дона*. – 2019. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2019/5797>.
3. Мороз, М.В. Оценка возможности применения расчета тепловой мощности системы отопления с помощью программного комплекса Autodesk Revit / М.В. Мороз, М.М. Витязева // *Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость*. – 2022. – № 1(40) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vozmozhnosti-primeneniya-rascheta-teplovoy-moschnosti-sistemy-otopleniya-s-pomoschyu-programmnogo-kompleksa-autodeskrevit>.
4. Официальный сайт компании «Два облака» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://dvaoblaka.ru/revit/heating>.
5. Официальный сайт компании «Autodesk» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.autodesk.com/products/revit/mep>.
6. Официальный сайт компании «Linear» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.linear.eu/ru/home>.
7. СП 50-13330-2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М. : Стандартинформ, 2012.
8. СП 60-13330-2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. – М. : Стандартинформ, 2020.
9. Суханова, И.И. Анализ гидравлического и аэродинамического расчетов систем отопления и вентиляции на основе BIM-моделирования / И.И. Суханова, В.С. Гнедых, Д.А. Демшина // *Инженерный вестник Дона*. – 2019. – № 9 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n9y2019/6220>.
10. Хасанова, Г.Г. Программный комплекс для расчета теплопотерь жилых и производственных помещений / Г.Г. Хасанова; под общ. ред. Э.Ю. Абдуллазянова // *Тинчуринские чтения : Материалы XIV международной молодежной научной конференции*. В 3-х томах (г. Казань, 23–26 апреля 2019 г.). – Казань : Казанский государственный энергетический университет. – 2019. – Т. 3. – С. 103–108.
11. *Ashrae Handbook. Heating, Ventilating, and Air-Conditioning Applications*. – Tullie Circle, N.E., Atlanta, 2001.
12. Xinxin Tang. The Design of Heating, Ventilation, and Air Conditioning Systems Based on Building Information Modeling: A Review from the Perspective of Automatic and Intelligent Methods / Xinxin Tang, Jili Zhang, Ruobing Liang // *Journal of Building Engineering*. – 2024. –

Vol. 82 [Electronic resource]. – Access mode : <http://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.108200>.

References

1. Dikaya, V.I. Avtomatizatsiya rascheta shuma v informatsionnoj modeli zdaniya / V.I. Dikaya, M.I. Sinchenkina, S.V. Pridvizhkin, D.B. Husainov // Components of Scientific and Technological Progress. – 2023. – № 5(83). – S. 12–17.
2. Lyanov, D.R. Ispolzovanie BIM-tehnologij dlya sozdaniya energoeffektivnogo budushchego / D.R. Lyanov // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2019. – № 2 [Electronic resource]. – Access mode : <http://ivdon.ru/magazine/archive/n2y2019/5797>.
3. Moroz, M.V. Otsenka vozmozhnosti primeneniya rascheta teplovoj moshchnosti sistemy otopeniya s pomoshchyu programmnoho kompleksa AutodeskRevit / M.V. Moroz, M.M. Vityazeva // Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitelstvo. Nedvizhimost. – 2022. – № 1(40) [Electronic resource]. – Access mode : <http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vozmozhnosti-primeneniya-rascheta-teplovoy-moschnosti-sistemy-otopeniya-s-pomoschyu-programmnogo-kompleksa-autodeskrevit>.
4. Ofitsialnyj sajt kompanii «Dva oblaka» [Electronic resource]. – Access mode : <http://dvaoblaka.ru/revit/heating>.
5. Ofitsialnyj sajt kompanii «Autodesk» [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.autodesk.com/products/revit/mep>.
6. Ofitsialnyj sajt kompanii «Linear» [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.linear.eu/ru/home>.
7. SP 50-13330-2012. Teplovaya zashchita zdaniy. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 23-02-2003. – M. : Standartinform, 2012.
8. SP 60-13330-2016. Otoplenie, ventilyatsiya i konditsionirovanie vozduha. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 41-01-2003. – M. : Standartinform, 2020.
9. Suhanova, I.I. Analiz gidravlicheskogo i aerodinamicheskogo raschetov sistem otopeniya i ventilyatsii na osnove BIM-modelirovaniya / I.I. Suhanova, V.S. Gnedyh, D.A. Demshina // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2019. – № 9 [Electronic resource]. – Access mode : <http://ivdon.ru/magazine/archive/n9y2019/6220>.
10. Hasanova, G.G. Programmnij kompleks dlya rascheta teplopoter zhilyh i proizvodstvennyh pomeshchenij / G.G. Hasanova; pod obshch. red. E.YU. Abdullazyanova // Tinchurinskie chteniya : Materialy XIV mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchnoj konferentsii. V 3-h tomah (g. Kazan, 23–26 aprelya 2019 g.). – Kazan : Kazanskiy gosudarstvennyj energeticheskij universitet. – 2019. – T. 3. – S. 103–108.

Comparative Analysis of Software for Automatic Calculation of Heat Loss of Buildings Based on its Information Model

D.S. Tochilkin¹, S.V. Pridvizhkin¹, O.M. Zvereva¹, P.S. Ganova²

¹ Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin;

² Design Bureau R1 LLC, Ekaterinburg (Russia)

Key words and phrases: automation; analysis; building information modeling (BIM); heat loss calculation; digital information model; Autodesk Revit.

Abstract. The article is devoted to an overview of software that allows automating the process of calculating thermal losses of a building based on its digital information model. The study examines the software environments and built-in calculation tools used in practice, as well as their functionality.

The purpose of this article is to conduct a comparative analysis of software products available on the market for automatic calculation of heat loss.

The objectives of the work are to study the functionality of the calculation software, determine criteria for comparison, identify the advantages and disadvantages of these systems.

Research methods: comparative and analytical.

The hypothesis of the study: the above analysis of software products will allow the Russian user, based on the above criteria, to determine the choice of the optimal option that provides the possibility of automatic calculation of heat loss.

In the course of the study, the problem inherent in all systems of the lack of the possibility of storing data in a digital information model was identified, and a possible solution was given.

© Д.С. Точилкин, С.В. Придвижкин, О.М. Зверева, П.С. Ганова, 2024

УДК 69

Факторы, влияющие на результативность проведения восстановительных работ на новых территориях

Н.И. Бызов, Д.А. Погодин

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

Ключевые слова и фразы: восстановительные работы; здание; новые территории; объект.

Аннотация. На основании отечественного и зарубежного опыта в данной статье выявлен ряд факторов, влияющих на результативность проведения восстановительных работ на новых территориях. Научно-техническая гипотеза состоит в предположении о возможности повысить эффективность производства восстановительных работ за счет разработки комплекса организационно-технологических решений. Цель исследований – определение наиболее значимых факторов, влияющих на результативность проведения восстановительных работ на новых территориях. При выявлении ряда факторов был использован отечественный и зарубежный опыт для определения наиболее значимых из них. В процессе изучения данного вопроса было выявлено двенадцать наиболее значимых факторов.

В текущий период восстановление новых территорий является одним из важнейших направлений в развитии нашей страны. На территориях Донецкой и Луганской Народных Республик наблюдается масштабное разрушение жилого фонда и инфраструктуры. В связи с этим Минстроем Российской Федерации был разработан мастер-план по развитию и восстановлению пострадавших регионов.

В послании президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 29.02.2024 г. был предложен перечень из 200 городов, для которых должны быть разработаны специализированные мастер-планы по развитию и благоустройству.

Используя приобретенный опыт и знания, проводится развитие и усовершенствование методик организационно-технологических решений, используемых при строительстве и восстановлении зданий и сооружений. Эти методики могут быть использованы не только в условиях работы на пострадавших от разрушений территориях, но и в условиях осложненной логистики, а также при использовании вахтового метода выполнения работ в удалении от производственно-технической базы.

Целью данной работы является исследование факторов, влияющих на результативность проведения строительных и восстановительных работ на новых территориях, их

комплексная оценка и разработка инструмента для повышения эффективности выполняемых работ. Данная тема актуальна для исследования, так как в настоящее время число территорий, требующих восстановления, будет только расти. В связи с этим возникает необходимость в разработке инструмента, позволяющего оценить эффективность методов организации восстановительных работ. В современной научной литературе используется понятие «потенциал организационно-технологических решений», которое характеризует выбранный метод осуществления работ и позволяет оценивать результаты [10].

При формировании понятия «организационно-технологические решения, влияющие на результативность проведения восстановительных работ на новых территориях» нужно выделить факторы, которые оказывают воздействие на конечные результаты, и изучить каждый из них. Данная статья послужит фундаментом для дальнейших исследований.

На основе отечественного и зарубежного опыта был выявлен ряд факторов, влияющих на результат проведения восстановительных работ на новых территориях.

1. *Проведение комплексного обследования технического состояния зданий и сооружений, подлежащих восстановительным работам.* Комплексное обследование технического состояния зданий и сооружений даст возможность выявить дефекты и причины их возникновения, что позволит составить перечень работ по устранению не только выявленных дефектов, но и причин их возникновения. Таким образом, проведение качественного комплексного анализа технического состояния здания является нужным и важным условием обеспечения дальнейшей надежности и безопасности при проведении восстановительных работ и дальнейшей эксплуатации зданий и сооружений [7; 8; 23].

2. *Наличие собственных средств.* Наличие собственных средств позволяет застройщику проводить работы без привлечения внешних источников финансирования и дает финансовую независимость. Это позволяет снизить стоимость работ, увеличить скорость их выполнения и при необходимости позволит привлечь застройщику сторонние заемные средства [18].

3. *Наличие и качество проектно-сметной документации.* В современных условиях строительство без проектно-сметной документации является недопустимым. Своевременная разработка и качество выполнения работ при подготовке проектно-сметной документации позволяет снизить стоимость производства работ на объекте, увеличить скорость строительства и минимизировать непредвиденные ситуации, при которых могут пострадать люди и техника [9].

4. *Эффективность оперативного управления строительным производством.* На условия проведения строительных работ влияют как погодноклиматические, так и организационно-технические и внешние факторы. Для эффективного выполнения работ по восстановлению зданий и сооружений необходимо учитывать эти факторы и в кратчайшие сроки наладить эффективное оперативное управление для организации проведения работ вне зависимости от негативного воздействия данных факторов [6; 21].

5. *Наличие строительной техники.* В текущих условиях при выполнении строительных работ наличие техники имеет большое значение и является неотделимой составляющей процесса. Отсутствие или недостаток техники на строительной площадке может вызвать увеличение сроков при выполнении задач, повышение стоимости всего проекта и снижение качества выполняемых работ. Кроме того, замена техники на ручной труд повышает риск возникновения чрезвычайных ситуаций, которые могут привести к травмам среди сотрудников и порче оборудования и материалов [22].

6. *Наличие современного оборудования.* В строительной отрасли очень важно наличие современного оборудования, которое увеличивается производительность и улучшает

качество выполняемых работ, снижает стоимость строительства и сокращает сроки выполнения работ. Используя современное оборудование и цифровизацию, можно автоматизировать многие рабочие процессы, исключая человеческий фактор, и снизить вероятность ошибок [19]. Применение новых технологий и материалов позволит создать долговечные и энергоэффективные сооружения. В результате применения современного оборудования удастся сохранить высокий уровень качества работ и повысить скорость выполнения строительно-монтажных работ, а также экономить финансовые средства. В перечень современного оборудования входит тяжелая строительная техника, ручные инструменты, а также оборудование для вертикальной и горизонтальной транспортировки [5].

7. *Квалификация рабочего персонала.* При проведении работ на новых территориях необходимо восстановить поврежденный жилой фонд до работоспособного состояния в соответствии с современными нормами и требованиями. Есть необходимость восстановления и ремонта несущих железобетонных конструкций. Качество выполнения работ зависит от квалификации рабочего персонала, поскольку отклонения от технологии проведения работ недопустимы и могут привести к ухудшению характеристик всей конструкции [15]. Опыт проведения работ показывает, что на новых территориях присутствует большое число квалифицированных кадров без постоянного трудоустройства, что дает возможность привлечения местного населения для выполнения поставленных задач [3; 11].

8. *Создание строительного производства, не зависящего от внешних энергетических ресурсов.* Работая в условиях частично или полностью разрушенной городской инфраструктуры, нужно обеспечить энергонезависимость строительного производства. Учесть возможность подключения к городским коммунальным сетям, а при отсутствии такой возможности обеспечить строительство автономными мощностями [13].

9. *Транспортная логистика и обеспечение строительства ресурсами.* Важным аспектом обеспечения организационно-технологической надежности строительства и итоговой стоимости работ по восстановлению зданий и сооружений является обеспечение логистикой в условиях нарушения путей снабжения, а также в случаях утери автотранспорта. Необходимо учесть расположение складов хранения материалов для строительства для своевременного обеспечения строительной площадки всем необходимым [12; 16].

10. *Местонахождение объекта.* Большинство объектов, подлежащих восстановлению, находится в городской черте. Пути подъезда техники бывают частично или полностью блокированы по причине разрушения близлежащих объектов. На самих объектах также могут быть внутренние разрушения и повреждения конструкции, из-за чего доступ к некоторым помещениям возможен только после проведения ряда мер по восстановлению целостности зданий. При невыполнении этих условий проведение восстановительных работ может повлечь травмы или гибель технического персонала.

11. *Производство работ с применением вахтового метода организации работ.* При организации труда вахтовым методом выделяется ряд трудностей, который носит постоянный характер и оказывает негативное влияние на показатели эффективности труда и сроки выполнения работ. Это сложность контроля за соблюдением правил техники безопасности и охраны труда на рабочих местах, неблагоприятные условия проживания работников, дополнительные затраты на создание временных жилищ и санитарных зон, а также проблемы с транспортом и доставкой работников на объект [14; 17].

12. *Лабораторное сопровождение строительства.* При выполнении работ в современных условиях необходимо соблюдать технологию производства работ и следить за качеством поставляемых материалов. Для выполнения этих требований возможно привлекать лабораторное сопровождение строительства. Таким образом, в ходе работ специ-

алисты будут определять соответствие современным нормативным требованиям качества возводимых конструкций, поставляемых материалов и используемых технологий при строительно-монтажных работах [1; 2; 4; 20].

Выявленные факторы станут основой для дальнейшей систематизации факторов и определения их влияния на эффективность принятых организационно-технологических решений. Подробное описание и систематизация всех факторов в дальнейшем послужит для разработки комплексной методики организационно-технологических решений, влияющих на результативность проведения восстановительных работ на новых территориях.

Опираясь на перечисленные факторы, можно сделать вывод, что совокупность различных факторов имеет критическое значение на эффективность проведения работ на всех стадиях реализации проекта. Поэтому разработка комплексной методики организационно-технологических решений позволит в зависимости от объекта применять наиболее эффективные методы проведения работ и повысит результативность восстановительных работ на новых территориях.

Литература

1. Lapidus, A. The Study of the Calibration Dependences Used when Testing the Concrete Strength by Nondestructive Methods / A. Lapidus, T. Bidov, A. Khubaev // MATEC Web of Conferences. – 2017. – Vol. 117. – P. 00094.

2. Lapidus, A. Development of a Three-Tier System of Parameters in the Formation of the Organizational and Technological Potential of Using Non-destructive Testing Methods / A. Lapidus, A. Khubaev, T. Bidov // E3S Web of Conferences. – 2019. – Vol. 97. – P. 06037.

3. Lapidus, A. Organizational and Technological Solutions Justifying Use of Non-destructive Methods of Control when Building Monolithic Constructions of Civil Buildings and Structures / A. Lapidus, A. Khubaev, T. Bidov // MATEC Web of Conferences. – 2019. – Vol. 251. – P. 05014.

4. Бидов, Т.Х. Организационно-технологические и управленческие решения использования методов неразрушающего контроля при возведении монолитных конструкций / Т.Х. Бидов // Научное обозрение. – 2017. – № 13. – С. 54–57.

5. Газаров, А.Р. Современные программно-аппаратные средства и оборудование для оптимизации процессов строительства / А.Р. Газаров // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2022. – № 9. – С. 98–100.

6. Джанкулаев, А.А. Оперативное управление строительным производством / А.А. Джанкулаев // Вопросы науки и образования. – 2021. – № 10(135). – С. 70–72.

7. Ельников, Д.Д. Оценка влияния комплексного обследования технического состояния здания на примере объекта культурного наследия / Д.Д. Ельников, Я.В. Шестерикова, Т.Х. Бидов, Р.С. Футуллаев // Components of Scientific and Technological Progress. – 2023. – № 6(84). – С. 14–18.

8. Пимшин, И.Ю. Определение технического состояния эксплуатируемых зданий для дальнейшего мониторинга и разработки рекомендаций по восстановлению эксплуатационной надежности / И.Ю. Пимшин, Т.М. Пимшина // Транспорт: наука, образование, производство : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции (г. Ростов-на-Дону, 18-21 апреля 2017 г.). – Ростов-на-Дону : Ростовский государственный университет путей сообщения, 2017. – Том 2. Технические науки. – С. 327–330.

9. Жеребков, А.Д. Качество проектно-сметной документации / А.Д. Жеребков // Нормирование и оплата труда в строительстве. – 2016. – № 2. – С. 38–43.

10. Лapidус, А.А. Потенциал эффективности организационно-технологических решений строительного объекта / А.А. Лapidус // Вестник МГСУ. – 2014. – № 1. – С. 175–180.

11. Максимова, Е.И. Виды и формы повышения квалификации персонала организации / Е.И. Максимова, И.Е. Суховерхова, Д.Ю. Пупкова // Вопросы современной науки: новые достижения : Сборник статей Международной научно-практической конференции, 2017. – С. 70–71.
12. Маршанская, О.В. Безопасность и охрана труда в логистике / О.В. Маршанская, Е.В. Силаева // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. – 2015. – № 2(40). – С. 166–170.
13. Попов, Е.Г. Комплексное применение технологий энергосбережения в строительной отрасли на современном этапе / Е.Г. Попов, Н.В. Мазанов, В.М. Тихоненко, О.Д. Токарев // Инженерный вестник Дона. – 2023. – № 6(102). – С. 382–390.
14. Постановление Государственного комитета по труду и социальным вопросам «Основные положения о вахтовом методе организации работ» (№ 794/33-82 от 31.12.1987) (в редакции постановлений Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС, Минздрава СССР № 165/9-36 от 29.03.88, № 185/10-7 от 05.04.88, № 324/16-35 от 26.05.88, № 407/20-22 от 11.07.88, № 614/28-70 от 29.11.88, № 146/9-8 от 03.05.89, № 200/11-4 от 20.06.89, № 259/15-86 от 01.08.89, № 328/20-48 от 28.09.89, № 19/2-37 от 11.01.90, № 27/2-71 от 17.01.90) (с изменениями, внесенными решениями Верховного Суда РФ от 17.12.1999 № ГКПИ 99-924, от 04.07.2002 № ГКПИ 2002-398, от 19.02.2003 № ГКПИ 2003-29) // Консультант Плюс.
15. Романова, А.И. Повышение квалификации персонала как главный источник роста качественной составляющей сферы строительных услуг / А.И. Романова // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2018. – № 4. – С. 228–231.
16. Руденко, А.А. Обеспечение строительства ресурсами как элемент его организационно-технологической надежности / А.А. Руденко // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2023. – Т. 2. – № 1(51). – С. 130–139.
17. Салогуб, Л.П. Организация строительства вахтовым методом // Л.П. Салогуб, О.А. Сотникова, Т.В. Богатова, Р.Н. Кузнецов. – Воронеж : Новый взгляд. – 2018. – С. 1–155.
18. Суспицына, Г.Г. Анализ наличия собственных источников финансирования воспроизводства основных средств предприятия в современных условиях хозяйствования / Г.Г. Суспицына, Т.А. Погорельская // Друкеровский вестник. – 2015. – № 2(6). – С. 39–46.
19. Хубаев, А.О. Повышение эффективности производства зимнего бетонирования посредством применения программного обеспечения potencial-cwc / А.О. Хубаев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – Вып. 5. – С. 18–26.
20. Хубаев, А.О. Организационно-технологический потенциал использования методов неразрушающего контроля при производстве бетонных работ в зимний период / А.О. Хубаев, Т.Х. Бидов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 4. – С. 101–104.
21. Черных, Е.А. Применение принципа потока в бережливом строительстве / Е.А. Черных // Менеджмент качества. – 2010. – № 02(10). – С. 102–121.
22. Шербекова, А.А. Строительная техника как ключевой фактор в формировании организационно-технических условий строительной организации, ее рыночной стоимости и производственной мощности / А.А. Шербекова, А.С. Рыспаева // Известия Иссик-Кульского форума бухгалтеров и аудиторов стран центральной Азии. – 2015. – № 3(10). – С. 41–47.
23. Шмагин, Е.И. Обследование и мониторинг технического состояния зданий строительных конструкций и инженерного оборудования зданий и сооружений / Е.И. Шмагин, М.М. Долотов, Е.А. Игошин, А.В. Тарасова, Ю.Ю. Колбаева, 2019.

References

4. Bidov, T.H. Organizatsionno-tekhnologicheskie i upravlencheskie resheniya ispolzovaniya

metodov nerazrushayushchego kontrolya pri vozvedenii monolitnyh konstruksij / T.H. Bidov // Nauchnoe obozrenie. – 2017. – № 13. – S. 54–57.

5. Gazarov, A.R. Sovremennye programmno-apparatnye sredstva i oborudovanie dlya optimizatsii protsessov stroitelstva / A.R. Gazarov // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2022. – № 9. – S. 98–100.

6. Dzhankulaev, A.A. Operativnoe upravlenie stroitelnyim proizvodstvom / A.A. Dzhankulaev // Voprosy nauki i obrazovaniya. – 2021. – № 10(135). – S. 70–72.

7. Elnikova, D.D. Otsenka vliyaniya kompleksnogo obsledovaniya tekhnicheskogo sostoyaniya zdaniya na primere obekta kulturnogo naslediya / D.D. Elnikova, YA.V. SHesterikova, T.H. Bidov, R.S. Futullaev // Components of Scientific and Technological Progress. – 2023. – № 6(84). – S. 14–18.

8. Pimshin, I.YU. Opredelenie tekhnicheskogo sostoyaniya ekspluatiruemyh zdaniy dlya dalnejshego monitoringa i razrabotki rekomendatsij po vosstanovleniyu ekspluatatsionnoj nadezhnosti / I.YU. Pimshin, T.M. Pimshina // Transport: nauka, obrazovanie, proizvodstvo : Sbornik nauchnyh trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Rostov-na-Donu, 18-21 aprelya 2017 g.). – Rostov-na-Donu : Rostovskij gosudarstvennyj universitet putej soobshcheniya, 2017. – Tom 2. Tekhnicheskie nauki. – S. 327–330.

9. ZHerebkov, A.D. Kachestvo proektno-smetnoj dokumentatsii / A.D. ZHerebkov // Normirovanie i oplata truda v stroitelstve. – 2016. – № 2. – S. 38–43.

10. Lapidus, A.A. Potentsial effektivnosti organizatsionno-tekhnologicheskikh reshenij stroitel'nogo obekta / A.A. Lapidus // Vestnik MGSU. – 2014. – № 1. – S. 175–180.

11. Maksimova, E.I. Vidy i formy povysheniya kvalifikatsii personala organizatsii / E.I. Maksimova, I.E. Suhoverhova, D.YU. Pupkova // Voprosy sovremennoj nauki: novye dostizheniya : Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2017. – S. 70–71.

12. Marshanskaya, O.V. Bezopasnost i ohrana truda v logistike / O.V. Marshanskaya, E.V. Silaeva // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo universiteta servisa. Seriya: Ekonomika. – 2015. – № 2(40). – S. 166–170.

13. Popov, E.G. Kompleksnoe primenenie tekhnologij energosberezheniya v stroitel'noj otrasli na sovremennom etape / E.G. Popov, N.V. Mazanov, V.M. Tihonenko, O.D. Tokarev // Inzhenernyy vestnik Dona. – 2023. – № 6(102). – S. 382–390.

14. Postanovlenie Gosudarstvennogo komiteta po trudu i sotsialnym voprosam «Osnovnye polozheniya o vahtovom metode organizatsii rabot» (№ 794/33-82 ot 31.12.1987) (v redaktsii postanovlenij Goskomtruda SSSR, Sekretariata VTSSPS, Minzdrava SSSR № 165/9-36 ot 29.03.88, № 185/10-7 ot 05.04.88, № 324/16-35 ot 26.05.88, № 407/20-22 ot 11.07.88, № 614/28-70 ot 29.11.88, № 146/9-8 ot 03.05.89, № 200/11-4 ot 20.06.89, № 259/15-86 ot 01.08.89, № 328/20-48 ot 28.09.89, № 19/2-37 ot 11.01.90, № 27/2-71 ot 17.01.90) (s izmeneniyami, vnesennymi resheniyami Verhovnogo Suda RF ot 17.12.1999 № GKPI 99-924, ot 04.07.2002 № GKPI 2002-398, ot 19.02.2003 № GKPI 2003-29) // Konsultant Plyus.

15. Romanova, A.I. Povyshenie kvalifikatsii personala kak glavnyj istochnik rosta kachestvennoj sostavlyayushchej sfery stroitel'nyh uslug / A.I. Romanova // Gumanitarnye, sotsialno-ekonomicheskie i obshchestvennye nauki. – 2018. – № 4. – S. 228–231.

16. Rudenko, A.A. Obespechenie stroitelstva resursami kak element ego organizatsionno-tekhnologicheskoy nadezhnosti / A.A. Rudenko // Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatishcheva. – 2023. – T. 2. – № 1(51). – S. 130–139.

17. Salogub, L.P. Organizatsiya stroitelstva vahtovym metodom // L.P. Salogub, O.A. Sotnikova, T.V. Bogatova, R.N. Kuznetsov. – Voronezh : Novyj vzglyad. – 2018. – S. 1–155.

18. Suspitsyna, G.G. Analiz nalichiya sobstvennykh istochnikov finansirovaniya vosпроизводства osnovnykh sredstv predpriyatiya v sovremennykh usloviyakh hozyajstvovaniya / G.G. Suspitsyna, T.A. Pogorelskaya // Drukerovskij vestnik. – 2015. – № 2(6). – S. 39–46.
19. Hubaev, A.O. Povyshenie effektivnosti proizvodstva zimnego betonirovaniya posredstvom primeneniya programmogo obespecheniya potencial-cwc / A.O. Hubaev // Izvestiya Tulsogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2020. – Vyp. 5. – S. 18–26.
20. Hubaev, A.O. Organizatsionno-tekhnologicheskij potentsial ispolzovaniya metodov nerazrushayushchego kontrolya pri proizvodstve betonnykh rabot v zimnij period / A.O. Hubaev, T.H. Bidov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 4. – S. 101–104.
21. CHernyh, E.A. Primenenie printsipa potoka v berezhlivom stroitelstve / E.A. CHernyh // Menedzhment kachestva. – 2010. – № 02(10). – S. 102–121.
22. SHerbekova, A.A. Stroitel'naya tekhnika kak klyuchevoy faktor v formirovanii organizatsionno-tekhnicheskikh uslovij stroitel'noj organizatsii, ee rynochnoj stoimosti i proizvodstvennoj moshchnosti / A.A. SHerbekova, A.S. Ryspaeva // Izvestiya Issyk-Kul'skogo foruma buhgalterov i auditorov stran tsentralnoj Azii. – 2015. – № 3(10). – S. 41–47.
23. SHmagin, E.I. Obsledovanie i monitoring tekhnicheskogo sostoyaniya zdaniy stroitel'nykh konstruksij i inzhenernogo oborudovaniya zdaniy i sooruzhenij / E.I. SHmagin, M.M. Dolotov, E.A. Igoshin, A.V. Tarasova, YU.YU. Kolbaeva, 2019.

Factors Affecting the Performance of Restoration Work in New Territories

N.I. Byzov, D.A. Pogodin

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

Key words and phrases: building; object; restoration work; new territories.

Abstract. Based on domestic and foreign experience, this article has identified a number of factors that influence the effectiveness of restoration work in new territories. The scientific and technical hypothesis consists in the assumption of the possibility of increasing the efficiency of restoration work through the development of a set of organizational and technological solutions. The purpose of the research is to determine the most significant factors influencing the effectiveness of restoration work in new territories. When identifying a number of factors, domestic and foreign experience was used to determine the most significant factors. In the process of studying this issue, twelve most significant factors were identified.

© Н.И. Бызов, Д.А. Погодин, 2024

УДК 693.22

Исследование рациональных методов усиления кирпичной кладки при проведении работ по реконструкции зданий

И.Н. Дорошин, Н.Р. Котов, М.Р. Макарчук

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

Ключевые слова и фразы: работы по реконструкции зданий; рациональные методы усиления кирпичной кладки.

Аннотация. В данной работе на основе исследований, посвященных методам усиления кирпичной кладки, выполняется изучение рациональных методов усиления кирпичной кладки при проведении работ по реконструкции здания в сравнительном анализе существующих методов усиления кладки, позволяющих обеспечить сохранность инвестиций заказчиков и снижение сроков производства работ. Ставится ряд задач по предложению алгоритмов подбора методов усиления кирпичных конструкций при проведении работ по реконструкции, учитывая сохранение потребительских свойств, оцениваются заключительные предпосылки к внедрению ранее выявленных факторов и оценивается возможность реализации предлагаемых решений, а также выполнен сравнительный анализ алгоритмов реконструкций объектов капитального строительства с целью выявления и устранения недостатков типового алгоритма, установленного законодательно. Предполагается, что использование алгоритма для подбора метода усиления кирпичных конструкций при проведении работ по реконструкции объектов капитального строительства обеспечит снижение затрат времени (5–10 %) и денежных средств (3–5 %). Установлено по результатам исследования применение двух обновленных алгоритмов, являющихся решениями по устранению недостатков типового алгоритма по проведению работ по усилению кирпичной кладки для объектов реконструкции, каждый из которых может быть реализован в настоящих рыночных условиях и рекомендован авторами к апробации в целях повышения качества работ и сокращения сроков реализации инвестиционно-строительных проектов.

Строительство и реконструкция относятся к процессам создания, а также частичных или полных изменений конфигурации зданий, сооружений или объектов инфраструктуры. Строительство включает возведение зданий и сооружений, устройство автомобильных и железнодорожных дорог, монтаж инженерных сетей и многое другое. Одним из важных направлений, которому на сегодняшний день уделяется все больше внимания, является реконструкция, позволяющая сохранить исторический облик города и дающая «вторую жизнь» старому объекту капитального строительства. Большинство действующих и прекративших действие построек в Москве, реализовано из кирпича, который обладает множеством полезных свойств, таких как долговечность, механическая прочность и низкая теплопроводность, образующая один из самых лучших микроклиматов, в сравнении с другими материалами, в здании или сооружении, а также архитектурная выразительность. Негативные факторы, такие как неравномерное распределение осадок грунта, атмосферные осадки, резкие изменения температуры, а также другие макро- и микроклиматические воздействия, проектные ошибки и нарушение технологических требований, способствуют разрушению каменных конструкций. Проводимое плановое и внеплановое обслуживание, а также ремонт несущих каменных конструкций помогают сохранить здание в исправном и работоспособном состоянии. Вопрос усиления и реконструкции исторических, промышленных, общественных и других зданий возникает, когда необходимо усилить отдельные элементы конструкции или весь объект капитального строительства в целом [1].

Отображение нормативно-правового регулирования предпроектной документации

Согласно ГОСТ Р 57363-2016, «предпроектная подготовка» – это процесс обоснования градостроительной деятельности и получения права на ее осуществление [2].

Данное определение связано с МДС 11-2.99, который рекомендует разрабатывать и внедрять документацию на стадиях «П» и «Р». Однако необходимо отметить, что в действующих нормативно-правовых актах РФ отсутствует четкое определение «предпроектной документации», что приводит к отсутствию требований и норм к данному понятию.

Обоснование необходимости введения предпроектной проработки для объектов реконструкции

Объекты реконструкции, согласно действующему законодательству, считаются объектами капитального строительства. Однако установленные нормы недостаточно подробны для успешной реализации инвестиционно-строительного проекта. Для решения данной проблемы выявлено несколько основных подходов, которые позволяют сократить время выполнения проектных работ [3; 4].

Обозначение каждого из выявленных процессов подготовки проектной документации для усиления кирпичной кладки несущих стен.

1. Использование типовых буклетов для согласования решений

К данному решению предполагается разработка и последующее утверждение на государственном уровне буклетов, содержащих все возможные проектные решения по усилению кирпичных стен.

Внедрение данного решения подразумевает разработанный буклет комплексной оценки, состоящей из двух этапов.

- 1 этап. Многокритериальный анализ каждой технологии усиления, представленной



Рис. 1. Схема решений, способствующих сокращению срока производства работ

на рынке. Итогом проведения данного анализа является ранжирование применяемых технологий в зависимости от веса – от наиболее предпочтительной к наименее.

- 2 этап. Технико-экономическое сравнение по применяемым технологиям. С целью осуществления комплексного сравнения предполагается выполнить подсчет объемов предлагаемых технологий усиления типовых колонн и стен. Это позволит сохранить актуальность информации в буклетах в условиях изменчивой рыночной ситуации, так как стоимостная оценка зависит от текущих цен.

Реализация данного решения позволяет ускорить процессы согласования конструктивных решений на стадии предпроектной документации ввиду того, что согласование решения будет включено в процесс разработки проектной документации, что сократит дополнительные временные затраты на разработку буклета, содержащего детальное сравнение применяемых технологий.

С целью дальнейшей оценки показателей эффективности внедрения необходимо продолжить выполнение мысленного анализа, согласно критериям проекта.

Технико-экономическое обоснование реализации алгоритма № 1.

Главными преимуществами реализации алгоритма № 1 является отсутствие дополнительных капитальных затрат, а также детальная визуализация технологических решений. Кроме того, его применение позволит предоставить Заказчику полную аналитику используемых методов и подходов их реализации.

Дополнительная экономия трудозатрат в процентном соотношении составляет 0 %.

В то же время, несмотря на отсутствие экономии трудозатрат по сравнению с типовым алгоритмом, первый алгоритм повышает качество производимых проектных работ. Это обусловлено тем, что визуализация, основанная на буклетах с существующими технологиями усиления кирпичной кладки при проведении работ по реконструкции зданий, обеспечивает быстрое согласование проектных решений.

Экономия алгоритма № 1 = 37 дней, что составляет 4,8 % от выполнения алгоритма с повторным проектированием.

2. Осуществление предпроектного подбора решений и многокритериального анализа

Предпроектная проработка решений будет осуществляться в рамках договора на про-

Таблица 1. Установление дополнительного параметра временных затрат

№ п/п	Наименование показателя	Усредненные трудозатраты, дней	Примечание
Планирование строительства			
2.1	Предпроектная проработка решений и согласование	15	
2.2	Подготовка проектной документации	30(45)	+15 в случае пересмотра решений
2.3	Получение согласований всех заинтересованных органов (в том числе прохождение экспертизы)	67	с учетом внесения всех изменений
2.4	Проведение тендера, заключение договора строительного подряда	30	

ектирование, так как отсутствует типовой буклет с перечнем технологических решений по усилению кирпичной кладки несущих элементов конструкций.

Весь этот комплекс работ подразумевает предоставление типовых чертежей применяемых технологий, многокритериального анализа, а также стоимостного анализа, позволяющего выполнить предварительную оценку стоимости строительно-монтажных работ по усилению несущих конструкций. Подготовленный перечень технической документации в последующем применяется при предпроектном согласовании решений.

Однако в таком случае перечень мероприятий будет входить в обязанности проектной организации, в связи с чем возникает требование к указанию данного пункта в рамках технического задания на проектирование.

Поскольку оценка стоимости дополнительного проектирования невозможна, условно принято повышение на 0,3 %.

С целью выполнения оценки продолжительности выявленного алгоритма необходимо продолжить мысленный эксперимент на основании уже выполненного установления единых параметров временных затрат. Однако представленных данных недостаточно для проведения оценки, поскольку не хватает временных затрат на проработку решений по усилению каменной кладки. С целью выполнения комплексной оценки приведена корректировка временных затрат, представленная в табл. 1.

Технико-экономическое обоснование реализации алгоритма № 2.

Реализация алгоритма № 2 обладает основным преимуществом в выполнении детализации и визуализации технологий, что позволяет избежать дополнительных затрат на проектирование. Применение этого алгоритма также обеспечит Заказчику полную аналитику использованных методов усиления кирпичной кладки и подходов их реализации. Однако выполнение работ в рамках договора на проектирование может привести к увеличению стоимости услуг.

Дополнительная экономия относительно алгоритма № 1 отсутствует, поскольку продолжительность алгоритма увеличена на 15 дней, а в процентном соотношении затраты увеличатся на 1,9 %.

Вместе с тем, несмотря на отсутствие экономии по сравнению с типовым алгоритмом, как и алгоритм № 1, алгоритм № 2 способствует повышению качества проектных работ. Это обусловлено тем, что визуализация, предусмотренная в договоре на проектирование с применением существующих технологий усиления кирпичных несущих конструкций, обеспечивает более быстрое согласование изменений проектных решений.

Таблица 2. Показатели стоимости реализации каждого метода

Наименование	Стоимость реализации типового алгоритма	Стоимость реализации алгоритма № 1	Стоимость реализации алгоритма № 2	Стоимость реализации алгоритма № 3
Стоимость, тыс. руб.	120 000,000	120 000,000	121 353,584	122 493,341
Разность в %	–	–	1,13	2,08

Таблица 3. Показатели времени реализации каждого метода

Наименование	Типовой алгоритм	Алгоритм с проработкой по готовым буклетам	Алгоритм с проектной проработкой решений в рамках договора	Алгоритм с повторным проектированием
Продолжительность, дней	775	775	790	812
Разность в % от типового алгоритма	–	–	1,94	4,77

Время экономии алгоритма № 2 = 22 дня, что составляет 2,8 % от реализации алгоритма с повторным проектированием.

3. Повторный выход на проектирование после приемки документации

Технико-экономическое обоснование реализации алгоритма № 3.

Применение алгоритма № 3 позволяет выполнить детализацию и визуализацию технологий без необходимости повторного проектирования, что является основным преимуществом данного подхода. Это также обеспечивает полную аналитику использованных методов усиления несущих конструкций и для Заказчика. Однако повторное выполнение работ после проектирования и экспертизы может привести как к увеличению временных затрат, так и к ухудшению экономического эффекта.

Экономический эффект – отсутствует, поскольку продолжительность работ относительно алгоритмов № 2 и № 1 увеличена на 15 и 37 дней, а в процентном соотношении затраты увеличиваются на 1,9 % и 4,8 % соответственно.

С целью формирования заключительных предпосылок к внедрению многокритериального анализа в качестве предпроектной проработки необходимо оценить один из важнейших показателей эффективности – экономический эффект (табл. 2).

Кроме того, необходимо оценить еще один показатель эффективности – продолжительность работ. Показатели срока реализации алгоритмов приведены в табл. 3.

Литература

1. Котов, Н.Р. Исследование рациональных методов усиления кирпичной кладки при проведении работ по реконструкции зданий / Н.Р. Котов // Дни студенческой науки : сбор-

ник докладов научно-технической конференции по итогам научно-исследовательских работ студентов института промышленного и гражданского строительства. – М., 2024. – С. 746–748.

2. ГОСТ Р 57363-2016. Управление проектом в строительстве. Деятельность управляющего проектом (технического заказчика).

3. Олейник, П.П. Основы организации и управления в строительстве : учебник; изд. 2-е, перераб. / П.П. Олейник. – М. : АСВ, 2016. – 254 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785432300096.html>.

4. Федоров, В.В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки : учеб. пособие для вузов / В.В. Федоров, Н.Н. Федорова, Ю.В. Сухарев. – М. : ИНФРА-М, 2011. – 224 с.

References

1. Kotov, N.R. Issledovanie ratsionalnyh metodov usileniya kirpichnoj kladki pri provedenii rabot po rekonstruktsii zdaniy / N.R. Kotov // Dni studencheskoj nauki : sbornik dokladov nauchno-tekhnicheskoj konferentsii po itogam nauchno-issledovatel'skikh rabot studentov instituta promyshlennogo i grazhdanskogo stroitel'stva. – М., 2024. – S. 746–748.

2. GOST R 57363-2016. Upravlenie proektom v stroitel'stve. Deyatel'nost upravlyayushchego proektom (tekhnicheskogo zakazchika).

3. Olejnik, P.P. Osnovy organizatsii i upravleniya v stroitel'stve : ucheb'nik; izd. 2-e, pererab. / P.P. Olejnik. – М. : ASV, 2016. – 254 s. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785432300096.html>.

4. Fedorov, V.V. Rekonstruktsiya zdaniy, sooruzhenij i gorodskoj zastrojki : ucheb. posobie dlya vuzov / V.V. Fedorov, N.N. Fedorova, YU.V. Suharev. – М. : INFRA-M, 2011. – 224 s.

The Study of Rational Methods of Strengthening Brickwork in the Reconstruction of Buildings

I.N. Doroshin, N.R. Kotov, M.R. Makarchuk

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

Key words and phrases: rational methods of strengthening brickwork; reconstruction of buildings.

Abstract. In this work, based on research on methods of strengthening brickwork, the study of rational methods of strengthening brickwork during the reconstruction of a building is carried out in a comparative analysis of existing methods of strengthening masonry, which allows to ensure the safety of customer investments and reduce the time of work. The authors face a number of tasks on the proposal of algorithms for the selection of methods for strengthening brick structures during reconstruction work, taking into account the preservation of consumer properties, the final prerequisites for the introduction of previously identified factors are evaluated and the possibility of implementing the proposed solutions is evaluated, as well as a comparative analysis of algorithms for reconstructions of capital construction facilities in order to identify and eliminate the shortcomings of a standard algorithm established by law. It is assumed that the use of an algorithm for selecting a method of strengthening brick structures during

the reconstruction of capital construction facilities will ensure a reduction in time (5–10 %) and money (3–5 %). Based on the results of the study, the use of two updated algorithms has been established, which are solutions to eliminate the shortcomings of a typical algorithm for carrying out work to strengthen brickwork for reconstruction facilities, each of which can be implemented in current market conditions and recommended by the authors for testing in order to improve the quality of work and shorten the implementation time of investment and construction projects.

© И.Н. Дорошин, Н.Р. Котов, М.Р. Макаrchук, 2024

УДК 69.059.324.3

Организационно-технологические решения по усилению монолитной железобетонной балки с применением внешнего армирования из композитных материалов

Б.В. Жадановский, Л.А. Пахомова, Е.В. Рачковская,
М.В. Краюшкин

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

Ключевые слова и фразы: внешнее армирование; железобетонная балка; несущая способность; углепластиковая ламель; усиление конструкции.

Аннотация. Методы анализа современного мониторинга технических характеристик железобетонных строительных конструкций в течении срока их эксплуатации в связи с наличием специфических отрицательных факторов на их физико-механические показатели изменяются. Учет этих факторов не всегда производится своевременно в силу различных обстоятельств. На строящихся и реконструируемых объектах возникает необходимость усиления железобетонных конструкций для предотвращения их разрушения. Предлагаемая публикация посвящена решению этой проблемы на примере усиления монолитной железобетонной балки с использованием углепластиковых ламелей.

Цели: ознакомить инженерно-технических работников строительных организаций с инновационными методами усиления конструкций; обеспечить надлежащий уровень несущей способности здания водноспортивного комплекса и ему подобных при помощи оптимального метода усиления конструкции.

Задачи: разработка организации и технологии производства работ по обследованию водноспортивного комплекса; анализ тематики публикаций и выбор оптимального метода усиления железобетонных элементов; описание принятых организационно-технологических решений на примере водноспортивного комплекса.

Гипотеза: предполагается, что внешнее армирование композитными материалами из углепластиковых ламелей является наиболее эффективным способом усиления

конструкций в условиях данного объекта обследования.

Методы: поточный метод производства работ.

Результаты: применение внешнего армирования позволило улучшить прочностные характеристики железобетонной балки и избежать за счет снижения массы монолитных конструкций дополнительного нагружения.

В силу различного рода обстоятельств железобетонные конструкции могут снизить свои прочностные характеристики, что приведет к разрушению всего здания или сооружения. Чтобы этого избежать, необходимо принять меры по усилению конструкции [1; 2].

На данный момент наиболее распространенными способами повышения несущей способности железобетона являются торкретирование, инъектирование, использование железобетонных обойм, изменение расчетной схемы (ввод шпренгелей), внешнее армирование из композитных материалов [1; 3; 4].

Последний способ удобен для усиления различных видов железобетонных элементов: вертикальных (колонна, стена, пилон), горизонтальных (балка, плита перекрытия), а также для пространственных конструкций (элементы ферм, оболочки) [4].

Внешнее армирование композитными материалами выполняют преимущественно с помощью ламелей и тканей. Они состоят из высокопрочных волокон углерода, стекла и арамида, которые образуют матрицу, и полимерной смолы, которая играет роль наполнителя [5; 8–10].

Преимущества данного способа усиления конструкции: сокращение трудовых и временных затрат; увеличение срока службы конструкции; исправление ошибок, совершенных на этапе проектирования и строительства; отсутствие дополнительного утяжеления конструкции от влияния собственного веса материалов внешнего армирования.

Недостатками являются влияние вредных паров эпоксидного клея на организм человека; сложность выполнения монтажа конструкции армирования, что требует привлечения высококвалифицированной рабочей силы; старение материала из-за воздействия ультрафиолетовых лучей [6–8; 11; 12].

В данной публикации рассмотрено усиление железобетонной монолитной балки. Объектом исследования стал водноспортивный комплекс.

В результате выполненного зондирования железобетонной балки покрытия, показанного на рис. 1, выявлено наличие металлического сердечника, в отличие от предусмотренного проектом железобетонного сечения. Несмотря на работоспособное состояние балки, было принято решение по усилению этого элемента конструкции при помощи внешнего армирования из композитных материалов, чтобы избежать дополнительного нагружения.

На рис. 2 показано место расположения усиливаемой внешним армированием балки.

Чтобы усилить железобетонную монолитную балку, был разработан следующий ряд решений по повышению несущей способности элемента.

1. Выравнивание поверхности и обеспыливание с помощью угловой шлифовальной машины (**УШМ**) с устройством пылеотведения [3]. Поверхность должна быть очищена от шероховатостей для обеспечения лучшей адгезии с материалом.

2. Нанесение разметки [3]. Чтобы ламель легла параллельно краю конструкции, нужно четко разметить зону монтажа.

3. Смешение адгезива [3]. Адгезив представляет собой двухкомпонентный эпоксидный клей. Компоненты друг от друга отличаются визуально: первый – черный, второй – белый. Этого добиваются вводом специальных пигментов в их составы. Первым компо-



Рис. 1. Вскрытие железобетонной балки

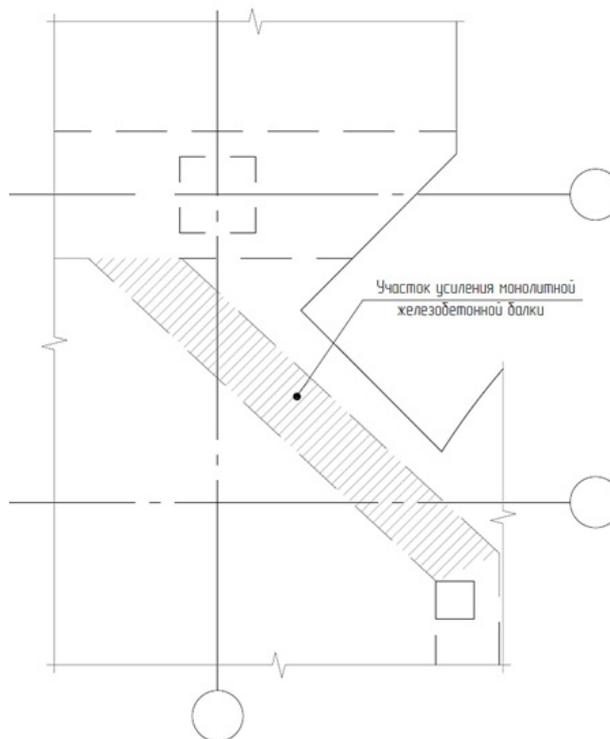


Рис. 2. Участок усиления монолитной железобетонной балки

ментом является тиксотропная смесь эпоксидных смол, активных разбавителей и целевых добавок; вторым – алифатический полиаминный отвердитель с содержанием наполнителя и специальных добавок. Компоненты следует смешивать в пропорции 2:1 для достижения оптимальных адгезионных характеристик.

4. Нанесение адгезива на поверхность железобетонной конструкции [3]. Адгезионную смесь наносят на ранее подготовленную поверхность с помощью шпателя. Толщина наносимого слоя должна составлять около 1,5 мм.

5. Подготовка ламели к монтажу [3]. Сперва следует произвести раскройку ламели; отмерить необходимую длину и отрезать при помощи УШМ. Затем обработать всю поверхность ламели ацетоном для ее обезжиривания. Потом тщательно просушить, сделав технологический перерыв не менее 30 минут. Заключительным этапом подготовки является нанесение адгезива на ламель толщиной 1–2 мм и обеспечение времени для достижения максимальной клейкости системы.

6. Монтаж ламели на усиливаемый элемент конструкции. Углепластиковую ламель прикладывают на подготовленную поверхность элемента конструкции. Требуется приложить физическую силу для обеспечения плотного контакта и удаления излишков клея. На рис. 3, 4 показано расположение ламелей на усиливаемом участке железобетонной балки.

7. Нанесение защитного слоя [4]. При нахождении конструкции во влажной или пожароопасной среде следует обеспечить защиту путем нанесения слоя финишной ремонтной смеси поверх самой ламели.

В ходе выполнения работ по усилению железобетонной балки, расположенной в здании водноспортивного комплекса, было определено, что дополнительные нагрузки на конструкцию не возникают. В результате проведенной Мособлгосэкспертизы здание было

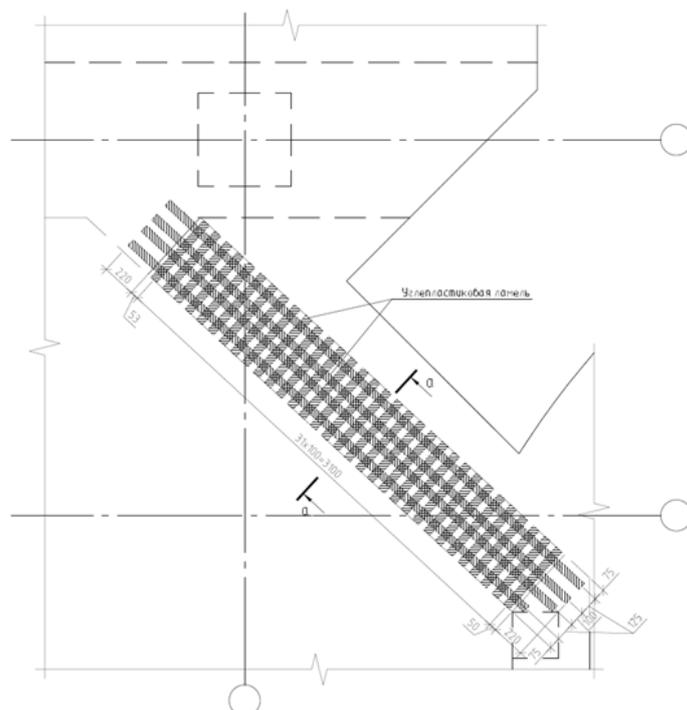


Рис. 3. Расположение углепластиковых ламелей

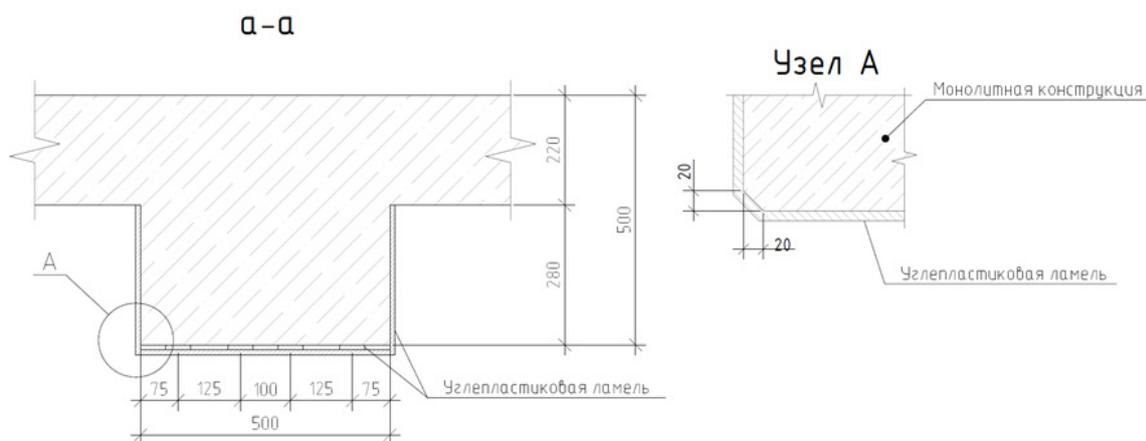


Рис. 4. Разрез монолитной железобетонной балки с установленными ламелями

признано пригодным к дальнейшей эксплуатации.

При обследовании объекта было произведено вскрытие железобетонной балки, что показало несоответствие прочностных характеристик расчету. В результате выполнения данных этапов было достигнуто следующее:

- 1) усиление железобетонной балки;
- 2) продление срока службы здания с минимальными затратами;
- 3) применение внешнего армирования позволило проводить работы в кратчайшие сроки, а также улучшить прочностные характеристики несущей железобетонной балки;
- 4) отсутствие дополнительных нагрузок на конструкцию.

Литература

1. Кириленко, А.М. Диагностика железобетонных конструкций и сооружений / А.М. Кириленко. – М. : Архитектура-С, 2013. – 368 с.
2. Олейник, П.П. Возведение монолитных конструкций зданий и сооружений / П.П. Олейник, Б.В. Жадановский, М.Ф. Кужин, С.А. Синенко, В.И. Бродский, Л.А. Пахомова. – М. : Изд-во МИСИ – МГСУ, 2018. – С. 496.
3. Пахомова, Л.А. Организационно-технологические решения нанесения выравнивающих отделочных покрытий / Л.А. Пахомова, А.М. Чернышева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 2(101). – С. 62–71 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/101/science-prospect-2\(101\)-main.pdf](https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/101/science-prospect-2(101)-main.pdf).
4. Пахомова, Л.А. Способы временного крепления конструкций зданий при усилении и реконструкции фундаментов / Л.А. Пахомова, Б.В. Жадановский, И.Н. Дорошин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 6(165). – С. 78–83 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/165/science-prospect-6\(165\)-main.pdf](https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/165/science-prospect-6(165)-main.pdf).
5. Rimshin, V.I. Strengthening of Reinforced Concrete Structures by Composite Materials Taking into Consideration the Carbonization of Concrete / V.I. Rimshin, P.S. Truntov // Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings. – 2023. – Т. 19. – No. 2. – P. 178–185.
6. Дорошин, И.Н. Загрязнение воздуха строительными машинами при сносе зданий / И.Н. Дорошин, Л.А. Пахомова, С.А. Грамматикова // Components of Scientific and Technological Progress. – 2023. – № 5(83). – С. 45–50 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/components-of-scientific-and-technological-progress/83/Components-5\(83\)-2023-main.pdf](https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/components-of-scientific-and-technological-progress/83/Components-5(83)-2023-main.pdf).
7. Пахомова, Л.А. Организационно-технологические решения блочного монтажа покрытий из эффективных профилей для устройства секций световых фонарей / Л.А. Пахомова, Б.В. Жадановский // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 2(137). – С. 193–200 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/137/science-prospect-2\(137\)-main.pdf](https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/137/science-prospect-2(137)-main.pdf).
8. Rimshin, V.I. Experimental and Calculated Evaluation of Carbon Fiber Reinforcing for Increasing Concrete Columns Carrying Capacity / V.I. Rimshin, E.S. Kuzina // E3S Web of Conferences. – 2019. – Vol. 97 [Electronic resource]. – Access mode : https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2019/23/e3sconf_form2018_04007/e3sconf_form2018_04007.html.
9. Shchurov, E.O. Experimental Studies of Steel Beams Reinforced with Carbon Plastic Composites / E.O. Shchurov, A.R. Tusnin // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020 [Electronic resource]. – Access mode : https://www.researchgate.net/publication/342848636_Experimental_Studies_of_Steel_Beams_Reinforced_with_Carbon_Plastic_Composites.
10. Kovačević, M. Application of Carbon Fibre in Construction Industry / M. Kovačević, L. Marković, V. Dutina, L. Milić Marković // 2nd International Conference “New Technologies”, 2015 [Electronic resource]. – Access mode : https://www.researchgate.net/publication/281454872_Application_of_carbon_fibre_in_construction_industry.

References

1. Kirilenko, A.M. Diagnostika zhelezobetonnyh konstruktsij i sooruzhenij / A.M. Kirilenko. –

M. : Arhitektura-S, 2013. – 368 s.

2. Olejnik, P.P. Vozvedenie monolitnyh konstruksij zdanij i sooruzhenij / P.P. Olejnik, B.V. ZHadanovskij, M.F. Kuzhin, S.A. Sinenko, V.I. Brodskij, L.A. Pahomova. – M. : Izd-vo MISI – MGSU, 2018. – S. 496.

3. Pahomova, L.A. Organizatsionno-tehnologicheskie resheniya naneseniya vyvavnivayushchih otdelochnyh pokrytij / L.A. Pahomova, A.M. CHernysheva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 2(101). – S. 62–71 [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/101/science-prospect-2\(101\)-main.pdf](https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/101/science-prospect-2(101)-main.pdf).

4. Pahomova, L.A. Sposoby vremennogo krepleniya konstruksij zdanij pri usilenii i rekonstruksii fundamentov / L.A. Pahomova, B.V. ZHadanovskij, I.N. Doroshin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 6(165). – S. 78–83 [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/165/science-prospect-6\(165\)-main.pdf](https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/165/science-prospect-6(165)-main.pdf).

5. Rimshin, V.I. Strengthening of Reinforced Concrete Structures by Composite Materials Taking into Consideration the Carbonization of Concrete / V.I. Rimshin, P.S. Truntov // Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings. – 2023. – T. 19. – No. 2. – P. 178–185.

6. Doroshin, I.N. Zagryaznenie vozduha stroitelnyimi mashinami pri snose zdanij / I.N. Doroshin, L.A. Pahomova, S.A. Grammatikova // Components of Scientific and Technological Progress. – 2023. – № 5(83). – S. 45–50 [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/components-of-scientific-and-technological-progress/83/Components-5\(83\)-2023-main.pdf](https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/components-of-scientific-and-technological-progress/83/Components-5(83)-2023-main.pdf).

7. Pahomova, L.A. Organizatsionno-tehnologicheskie resheniya blochnogo montazha pokrytij iz effektivnyh profilej dlya ustrojstva seksij svetovyh fonarej / L.A. Pahomova, B.V. ZHadanovskij // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 2(137). – S. 193–200 [Electronic resource]. – Access mode : [https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/137/science-prospect-2\(137\)-main.pdf](https://www.moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/137/science-prospect-2(137)-main.pdf).

Organizational and Technological Solutions for Strengthening Monolithic Reinforced Concrete Beam Using External Reinforcement Made of Composite Materials

B.V. Zhadanovskiy, L.A. Pahomova, E.V. Rachkovskaia, M.V. Krayushkin

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

Key words and phrases: external reinforcement, reinforced concrete beam, bearing capacity, carbon plastic lamella, strengthening of construction.

Abstract. Methods of analysis of modern monitoring of technical characteristics of reinforced concrete building structures during the period of their exploitation due to the influence of specific negative factors on their physical and mechanical characteristics are changing. Due to various circumstances, these factors are not always taken into account in a timely manner. At facilities under construction and reconstruction, there is a need to strengthen reinforced concrete structures to prevent their destruction. The proposed publication is devoted to solving this problem by the example of strengthening a monolithic reinforced concrete beam using carbon fiber lamellas.

Purpose: to familiarize engineering and technical workers of construction organizations

with innovative methods of strengthening structures; to ensure an appropriate level of load-bearing capacity of the buildings such as water sports complex using the optimal method of strengthening the structure.

Objectives: organization and technology of surveying of the water sports complex; analysis of information about publication's topic and choosing of the optimal method for strengthening reinforced concrete elements; description of the organizational and technological decisions taking as an example the water sports complex.

Hypothesis: it is assumed that external reinforcement with composite materials made of carbon fiber lamellas is the most effective way to strengthen structures in the conditions of this object of examination.

Methods: in-line method of work production.

Results: the use of external reinforcement made it possible to improve the strength characteristics of a reinforced concrete beam and avoid additional loading by reducing the weight of monolithic structures.

© Б.В. Жадановский, Л.А. Пахомова, Е.В. Рачковская, М.В. Краюшкин, 2024

УДК 69

Анализ особенностей разработки технического задания на цифровую информационную модель

Я.В. Шестерикова, И.А. Митрошин

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

Ключевые слова и фразы: информационная модель; информационные требования заказчика; регулирование подрядных работ; техническое задание; цифровизация строительства.

Аннотация. Целью исследования является определение особенностей формирования технического задания на создание цифровых информационных моделей (Building Information Model (**BIM**)) объектов капитального строительства и подтверждение гипотезы, что понимание текущих специфик делает возможным совершенствование существующих подходов. Для достижения целей исследования поставлен и решен ряд задач, включающий анализ конкретных разработанных документов, содержащих информационные требования к BIM-моделям, составление и проведение опроса представителей профессионального сообщества в области архитектурно-строительного проектирования, анализ и обработку полученных результатов. В ходе исследования применены методы системного анализа и экспертного опроса. В результате исследования выявлены характерные черты, отражающие существующий подход к созданию данного документа, и сформулирован перечень факторов, способных повысить степень практической применимости разрабатываемых требований.

Для выявления особенностей, характеризующих на сегодняшний день подходы организаций заказчика к разработке информационных требований к BIM-моделям, проведен анализ договоров об оказании услуг в области архитектурно-строительного проектирования с приложенными техническими заданиями на создание цифровых информационных моделей объектов капитального строительства (**ОКС**).

В ходе анализа предоставленных документов было выявлено:

- наличие шаблонных, неконкретизированных требований к уровням проработки элементов BIM-модели и их информационной насыщенности;
- основными целями использования BIM-технологий выступают: разработка графиче-

ческой части, междисциплинарное согласование разделов на коллизии и составление ведомостей и спецификацией материалов;

- отсутствие согласованности между требованиями к BIM-модели и сроками разработки проекта;
- фактическое отсутствие сформулированного технического задания на создание BIM-модели, используемой в рамках проектной деятельности;
- превалирование бюрократических требований в области менеджмента проекта с применением BIM-моделей над требованиями к уровню детализации и информационной насыщенности самой цифровой модели;
- наличие прямых требований к разработке части проекта в отечественном ПО.

Выявленные в рамках исследования факты, по мнению авторов, позволяют выделить ряд характерных особенностей, описывающих текущее положение дел в области разработки информационных требований заказчика к BIM-моделям в проектах ОКС, а именно:

- в большинстве случаев у заказчика отсутствуют четкие представления о конкретных целях применения BIM-моделей в реализуемом проекте либо же ограниченность сферы применения;
- отсутствие понимания этапов и процессов разработки BIM-модели проекта;
- формализация и шаблонность разрабатываемых требований;
- отсутствие на сегодняшний день согласованного подхода к созданию BIM-моделей и уровням их проработки при реализации проектов ОКС;
- низкий уровень цифровой зрелости заказчика.

На основании проведенного исследования составлен и реализован опрос экспертов в области BIM-проектирования ОКС с целью определения наиболее значимых факторов, учитываемых на стадии формирования информационных требований к BIM-моделям. По результатам опроса определен перечень ключевых моментов, соответствие которым позволит повысить степень практической применимости информационных требований и эффективность использования BIM-моделей в проектах ОКС. Сформированный перечень включает следующие факторы:

- планирование целей и четкое представление конечного результата применения BIM-технологий при разработке и реализации проекта, а также обоснованность применения BIM в проекте;
- понимание соответствия уровней информационной проработки элементов поставленным в проекте целям;
- обоснованный выбор программного обеспечения с учетом всех достоинств и слабых сторон при реализации установленных целей проекта;
- грамотное обоснование применения существующей нормативной документации или же ее отдельных положений в проекте;
- учет возможностей, потребностей и уровня цифровой зрелости всех участников инвестиционно-строительного проекта.

Стоит отметить, что на данный момент информационные требования заказчика не являются обязательным документом, но их разработка и применение с учетом особенностей конкретного объекта капитального строительства в рамках реализации проекта ведет к оптимизации процессов, в которые включены все участники проекта, позволяя сократить сроки проектирования, снизить количество проектных ошибок, оптимизировать процессы менеджмента и расширить круг задач, решаемых за счет применения BIM-моделей.

Литература

1. Бочаров, М. К вопросу о цифровизации строительства на основе принципов детализации информационной модели / М. Бочаров, С. Бачурина, С. Ергопуло // Информационное моделирование. – 2023. – № 1. – С. 22–27.
2. Зеньков, Е.В. Управление информационной моделью объекта капитального строительства на стадии проектирования / Е.В. Зеньков, В.А. Зотов, Гао Хайбо, Сюй Кай // Молодежный вестник ИрГТУ. – 2023. – Т. 13. – № 3. – С. 456–465.
3. Турешева, Д.Т. Текущий уровень зрелости BIM-технологии при строительстве в АПК России / Д.Т. Турешева, Е.В. Сокорева // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 2. – С. 88–91.
4. Столбов, И.В. Современные подходы к комплексному внедрению технологий информационного моделирования на всех стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства (недвижимости) / И.В. Столбов, С.В. Придвижкин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 6(165). – С. 108–113.
5. Норец, Н.К. Направления цифровизации строительного производства / Н.К. Норец // Экономика строительства и природопользования. – 2022. – № 4(85). – С. 5–12.
6. Шестерикова, Я.В. Применение технологий информационного моделирования при реализации инвестиционно-строительных проектов / Я.В. Шестерикова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 3(129). – С. 95–97.
7. Лapidус, А.А. Внедрение цифровых технологий в строительную отрасль / А.А. Лapidус, И.Л. Абрамов, А.А. Мартыанова // Системотехника строительства. Киберфизические строительные системы-2019 : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, 2019. – С. 326–330.
8. Куневич, С.Н. Преимущества информационного моделирования для заказчика / С.Н. Куневич, И.М. Пашинский // Молодой ученый : сборник статей X Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза, 2023. – С. 43–47.
9. Алиев, С.А. Современные нормативно-технические требования при разработке строительной цифровой информационной модели / С.А. Алиев, И.С.А. Муртазаев, М.А. Эльмурзаев // Инновации в строительстве-2023 : материалы международной научно-практической конференции. – Брянск, 2023. – С. 93–98.
10. Галиуллин, И.В. Функционально-технологическое содержание объекта строительства как инструмент разработки технического задания на его проектирование / И.В. Галиуллин, В.Г. Хусаинов // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. – 2011. – Т. 59. – № 2. – С. 25–28.
11. Федосеева, Т.А. Цифровизация строительных организаций: технологии и опыт / Т.А. Федосеева // Строительство и архитектура. – 2023. – Т. 11. – № 4. – С. 31.

References

1. Bocharov, M. K voprosu o tsifrovizatsii stroitelstva na osnove printsipov detalizatsii informatsionnoj modeli / M. Bocharov, S. Bachurina, S. Ergopulo // Informatsionnoe modelirovanie. – 2023. – № 1. – S. 22–27.
2. Zenkov, E.V. Upravlenie informatsionnoj modelyu obekta kapitalnogo stroitelstva na stadii proektirovaniya / E.V. Zenkov, V.A. Zotov, Gao Hajbo, Syuj Kaj // Molodezhnyj vestnik IrGTU. – 2023. – T. 13. – № 3. – S. 456–465.
3. Turesheva, D.T. Tekushchij uroven zrelosti BIM-tekhnologii pri stroitelstve v APK Rossii /

D.T. Turesheva, E.V. Sokoreva // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2022. – № 2. – S. 88–91.

4. Stolbov, I.V. Sovremennye podhody k kompleksnomu vnedreniyu tekhnologij informatsionnogo modelirovaniya na vseh stadiyah zhiznennogo tsikla obekta kapitalnogo stroitelstva (nedvizhimosti) / I.V. Stolbov, S.V. Pridvzhkin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 6(165). – S. 108–113.

5. Norets, N.K. Napravleniya tsifrovizatsii stroitel'nogo proizvodstva / N.K. Norets // Ekonomika stroitelstva i prirodopolzovaniya. – 2022. – № 4(85). – S. 5–12.

6. SHesterikova, YA.V. Primenenie tekhnologij informatsionnogo modelirovaniya pri realizatsii investitsionno-stroitel'nykh proektov / YA.V. SHesterikova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 3(129). – S. 95–97.

7. Lapidus, A.A. Vnedrenie tsifrovyykh tekhnologij v stroitel'nuyu otrasl' / A.A. Lapidus, I.L. Abramov, A.A. Martyanova // Sistemotekhnika stroitelstva. Kiberfizicheskie stroitel'nye sistemy-2019 : sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2019. – S. 326–330.

8. Kunevich, S.N. Preimushchestva informatsionnogo modelirovaniya dlya zakazchika / S.N. Kunevich, I.M. Pashinskij // Molodoj uchenyj : sbornik statej X Mezhdunarodnogo nauchno-issledovatel'skogo konkursa. – Penza, 2023. – S. 43–47.

9. Aliev, S.A. Sovremennye normativno-tekhnicheskie trebovaniya pri razrabotke stroitel'noj tsifrovoj informatsionnoj modeli / S.A. Aliev, I.S.A. Murtazaev, M.A. Elmurzaev // Innovatsii v stroitel'stve-2023 : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Bryansk, 2023. – S. 93–98.

10. Galiullin, I.V. Funktsionalno-tekhnologicheskoe sodержanie obekta stroitelstva kak instrument razrabotki tekhnicheskogo zadaniya na ego proektirovanie / I.V. Galiullin, V.G. Husainov // Sotsialno-ekonomicheskie i tekhnicheskie sistemy: issledovanie, proektirovanie, optimizatsiya. – 2011. – T. 59. – № 2. – S. 25–28.

11. Fedoseeva, T.A. TSifrovizatsiya stroitel'nykh organizatsij: tekhnologii i opyt / T.A. Fedoseeva // Stroitel'stvo i arhitektura. – 2023. – T. 11. – № 4. – S. 31.

Analysis of the Features of Developing Technical Assignment for a Digital Information Model

Ya.V. Shesterikova, I.A. Mitroshin

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

Key words and phrases: Building Information Model; technical assignment; digitalization of building; Employer's Information Requirements; regulation of contract works.

Abstract. The purpose of the study is to determine the features of the formation of technical specifications for the creation of digital information models (Building Information Model (**BIM**)) of capital construction projects and confirm the hypothesis that understanding the current specifics makes it possible to improve existing approaches. To achieve the goals of the study, a number of tasks were set and solved, including the analysis of specific developed documents containing information requirements for BIM models, drawing up and conducting a survey of representatives of the professional community in the field of architectural and construction design, analysis and processing of the results obtained. During the study, methods of system analysis and expert

survey were used. As a result of the study, there were identified characteristic features that reflect the existing approach to the creation of this document, and a list of factors that could increase the degree of practical applicability of the developed requirements was formulated.

© Я.В. Шестерикова, И.А. Митрошин, 2024

УДК 711.4/338

Историко-архитектурное наследие: сохранение традиций немецкой архитектуры

Ю.С. Антоненко, А.В. Екатеринушкина, С.А. Гаврицков,
О.Ю. Леушканова

*ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет имени Г.И. Носова»;
ГБПОУ «Магнитогорский педагогический колледж»,
г. Магнитогорск (Россия)*

Ключевые слова и фразы: анализ; градостроительная политика; историко-архитектурное наследие; культурные традиции; немецкая архитектура.

Аннотация. В статье определены особенности культурного наследия немецкой архитектуры, которые проявили себя в строительстве типового жилья г. Магнитогорска. Дан анализ архивных материалов архитектурного наследия ленинградской школы архитекторов, воплощенного в регионах и центральных городах России. Целью работы было исследование влияния традиций и особенностей немецкой архитектуры на градостроительство регионов России на примере г. Магнитогорска. Реализация цели осуществлялась решением ряда задач, таких как анализ архивных материалов исторического архитектурного наследия; выявление схожих элементов типовых жилищ Германии и Магнитогорска; определение степени проявления черт немецкой архитектуры в типовом жилье региональных городов России. Методика исследования включала следующие компоненты: структурный сравнительный анализ; классификация и систематизация; обработка данных и формулирование выводов исследования. Гипотеза исследования: выявление взаимовлияния основных элементов архитектурных стилей в региональной архитектуре способствует более глубокому пониманию студентами структуры и закономерностей формирования городской среды, повышая уровень их культуры посредством сохранения исторического архитектурного наследия. Результаты: повышение уровня культурно-ценностных ориентаций студентов-дизайнеров в освоении историко-архитектурного наследия родного города.

Сегодня Магнитогорск является показательным примером влияния национальных тра-

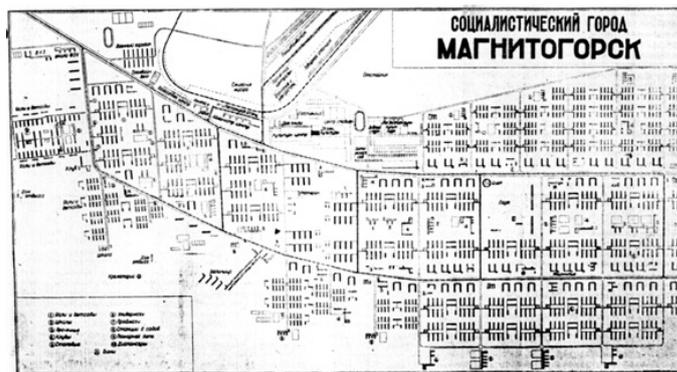


Рис. 1. Проект генплана Магнитогорска 1931; архитекторы Э. Май, М. Стам и др.
(архив Краеведческого музея г. Магнитогорска)

диций немецкой архитектуры на советскую градостроительную политику [1]. Изучение регионального наследия начинается с истории проектирования социалистического города группой архитекторов под руководством Э. Мая и реализации государственной градостроительной политики (рис. 1). Т. Гнедовская в сборнике «Западное искусство. XX век. Тридцатые годы» пишет: «Скажем, Эрнст Май не ограничивался планированием новых районов Франкфурта, проектированием отдельных домов, созданием образцов мебели и текстиля и изобретением разнообразных технических устройств, долженствующих облегчить быт современных людей» [2].

Годы войны обогатили архитектуру Магнитогорска. Можно отметить, что в основе проектов лежала идеология победы, а строительство велось силами народа, в том числе немецкими военнопленными. Уже в 1945 г. в Магнитогорске появилась архитектурная реликвия – немецкий квартал 14-а, началась застройка в основном капитальными домами.

Главный вклад в облик старой части города внесли ленинградские архитекторы. Перед архитекторами Г.А. Симоновым, Е.А. Левинсоном и А.А. Олем была поставлена задача: создать экономичный поселковый тип жилья, отвечающий условиям жизни военного времени и начального периода освоения правобережной части территории, удаленной от сетей обслуживания Магнитогорска. Эти обстоятельства и обусловили возведение в «немецком квартале» специальных строений для содержания скота, которые впоследствии были ликвидированы. Жилые дома этого квартала представляют собой первый опыт строительства в городе экономичных малометражных однокомнатных квартир, предназначенных для проживания одной семьи. Основным требованием к жилым зданиям того времени была функциональная целесообразность.

Первым из архитекторов-проектировщиков, участвующих в разработке квартала 14-а, был Г.А. Симонов (1893–1974) – создатель и ведущий мастер ленинградской школы конструктивизма. В 1928 г. он посетил Швецию и Германию, где внимательно ознакомился с современной практикой в этой области. Этот факт очень важен, так как объясняет то, почему же в архитектуре квартала 14-а города Магнитогорска столь много немецких мотивов. Е.А. Левинсон – крупнейший архитектор Ленинграда. Начав свою творческую деятельность как конструктивист, к концу 1930-х гг. он создал целый ряд проектов, выполненных в духе сталинского неоклассицизма. И третий проектировщик – А.А. Оль – стажировался у финского архитектора Элиель Сааринена (1905–1906), затем у Лидваля, был руководителем мастерской № 4 Ленпроекта (1934–1941). Созданные ими архитектурные проекты имеют значительную культурно-историческую ценность.

Архитектура – важнейшая составляющая любой исторически состоявшейся культуры. Взаимодействие культур – это взаимообусловленный, двусторонний процесс, т.е. изменение состояния, содержания, а следовательно, и функций одной культуры в результате воздействия другой обязательно должны сопровождаться изменениями в другой культуре. «Немецкий» квартал 14-а г. Магнитогорска – это исторически сложившийся диалог культур. Своим названием он обязан тому, что был построен немецкими военнопленными в достаточно сложный период истории [1]. Но не только название относит нас к немецким мотивам, сохраненным в данном архитектурном объекте. К. Юнгханс отмечал важный момент – схожесть советской и немецкой градостроительных ситуаций. Именно в Германии середины – второй половины 1920-х гг. вместе с экономической стабилизацией развивается крупномасштабное жилищное строительство и в центре внимания оказываются практические проблемы разработки и воплощения новых типов массового жилья, планировки и застройки жилых районов, индустриализации строительства. Для решения приходилось обращаться к зарубежному опыту, так как отечественный опыт попросту отсутствовал. Однако власть не могла напрямую перенести в СССР искомый системный образец проектной деятельности. Советское руководство было вынуждено посылать за границу делегации и отдельных специалистов, для того чтобы собирать и тщательно анализировать информацию о частных проектных фирмах. С помощью этой информации можно было найти фирмы, наиболее успешно работающие в сфере стандартизации и унификации проектных решений, а также собственно проектирования, в частности, в области разработки проектно-сметной документации. После чего эти фирмы привлекались к работе по прямым заказам советского правительства. Тогда такая практика было обычным явлением, Магнитогорск не был исключением. Строительные технологии, а также организация строительного производства изучались и в ходе «экскурсий» в Германию 25 инженеров-строителей и архитекторов.

Анализируя особенности домов, расположенных по улицам Менделеева, Строителей и Уральской, мы обнаружили различные элементы немецкой архитектуры [2; 3], в частности, тип построек, который встречается не только в городе Магнитогорске, но и на Украине, в Дарнице. Это двухэтажные дома, которые уместны на старинных улочках Дрездена или Гамбурга. Анализируя архитектуру «немецких домов», мы выявили элементы схожести типовых жилищ Германии и России:

- 1) дома и в Магнитогорске и, например, в Карлсруэ, построены из экологически чистых материалов: кирпичные стены, деревянные перекрытия;
- 2) разноцветная штукатурка – в прошлом эти дома были выкрашены в желтые, розовые, бежевые и оранжевые тона; основной тип каменной кладки – бутовая слоистая; конструкция кирпичной кладки стены – 1/3 однорядная перевязка;
- 3) оконные рамы окрашены масляной краской белого цвета, а металлические конструкции окрашены такой же краской, но только темно-серого цвета; двери подъездов сохранили традиционный для германских городов красно-коричневый оттенок;
- 4) кровля «немецких домов» в Магнитогорске – волнистые асбестоцементные листы, в Карлсруэ – это простая или пазовая черепица;
- 5) арочные проемы отделаны декоративным (диким) камнем.

В качестве строительного материала в Магнитогорске при строительстве «немецких домов» использовался кирпич и шлакоблок, но видна отделка диким камнем. При разработке домов большое внимание уделялось созданию разнообразных по размерам квартир с удобной планировкой для семей различного численного состава, небольшие «коттеджи» на десяток квартир – два или три этажа с подвалом (рис. 2). Центральная канализационная



Рис. 2. Малоэтажные дома в Магнитогорске (слева) и в Карлсруэ (справа)

система и водопровод; отопление центральное от ТЭЦ. На этаже обычно располагается 2 или 3 квартиры. Еще одним удивительным фактом является парадное для двух квартир, для квартир этажом выше – свое парадное. Здесь все гармонично и красиво.

Можно заметить черты и североевропейской архитектуры: узоры вокруг декоративных окон, мансарды-башенки. В каждом дворике имеется детская площадка. Качество работ высокое, особенно кладка цоколей фундаментов, которая выполнялась из бутового камня под расшивку швов без последующей штукатурки. Эркеры, встречающиеся в «немецких домах», представляют собой вынесенную из плоскости фасада часть жилой комнаты, освещаемую одним или несколькими окнами. Немецкая архитектура проявляется буквально в каждой детали – высокая крутая кровля, территория обязательно огорожена, внутри размещаются спортивные площадки, пешеходные дорожки, посыпанные боем битого красного кирпича. По проекту были обязательны скверы, лавочки, на которых было приятно посидеть. После смены на работе люди культурно отдыхали на скамейках, читали газеты и играли в шахматы.

Уже в 1946–1947 гг. комитет по делам архитектуры рекомендовал к внедрению более двухсот типовых проектов малоэтажных жилых и общественных зданий из различных материалов. Эти проекты разделялись на серии, ориентированные на применение в определенных климатических зонах и географических районах СССР, и широко использовались в строительстве РСФСР, Украины, Белоруссии, Казахстана и других республик [4–6]. Над проектами малоэтажных жилых домов в послевоенные годы работали известные архитекторы.

Мы отмечаем, что для массового строительства использовались типовые проекты, разработанные центральными проектными научно-исследовательскими институтами Москвы и Ленинграда. Единая интеллектуальная и ресурсная базы обеспечили формирование сходных методов выявления региональных особенностей архитектуры. Функционализм присущ архитектуре всех советских городов. Он становился базой для сменных матриц семантических образцов национальной архитектуры. «Коридоры наизнанку» – данный вид построек мы наблюдаем и в архитектуре города Магнитогорска, и в Москве и Петербурге. Ленинградские архитектурные постройки, которые легли в основу проектирования жилых домов в Магнитогорске: Невский район (арх. Л.Е. Асс, Е.А. Левинсон, 1947–1948), жилые дома на пересечении ул. Бабушкина и Крупской, Кировский район (А.А. Оль и др., 1946–1948). Сейчас чертежи многих домов утеряны, и в случае проведения капитальных ремонтов замеры приходится проводить заново. Художественная ценность и культурная составляющая квартала подчеркнуты высоким качеством строительства и удостоены Сталинской премии «Архитектура».

Таким образом, рассматривая и анализируя постройки города Магнитогорска, в частности квартал 14-а, можно отметить, что данный объект стал символом революционного переустройства общества, ярким отражением политики советского государства и примером диалога культур. Постройка воплотила лучшее взаимодействие традиций архитектуры. Сегодня современная архитектура проявляет повышенный интерес к постройкам 30–50-х гг. XX в. Это видно по увеличению числа таунхаусов. Особенно начинают привлекать внимание строения неоклассицизма, возведенные в небольших провинциальных городах, таких как Магнитогорск.

Архитектура таких небольших городов изучена недостаточно глубоко. Анализируя архивные материалы исторического архитектурного наследия, мы попытались проследить диалог культур на примере архитектуры г. Магнитогорска, показав влияние немецких традиций на архитектурное строительство прошлого и настоящего в регионах. Такой подход оказался полезным и эффективным в рамках изучения региональной архитектуры студентами-дизайнерами, которые пришли к более глубокому пониманию структуры и закономерностей формирования городской среды. Результатом стало повышение уровня культурно-ценностных ориентаций студентов-дизайнеров в освоении историко-архитектурного наследия родного города.

Литература

1. Клуб История Магнитогорска. Немецкий квартал в Магнитогорске [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://pikabu.ru/story/klub_istoriya_magnitogorska_nemetskiy_kvartal_v_magnitogorske_5155426.
2. Гнедовская, Т. Немецкая архитектура между модернизмом и традиционализмом / Т. Гнедовская // Западное искусство. XX век. Тридцатые годы, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://archi.ru/russia/68422/zapadnoe-iskusstvo-tridcatye-gody-xx-veka>.
3. Казанева, Е.К. Возрождение историко-культурного наследия города Магнитогорска – квартал № 14-А / Е.К. Казанева, Д.Д. Хисматуллина // Архитектура. Строительство. Образование. – 2013. – № 2. – С. 48–53.
4. Zhdanova, N.S. Promoting Tolerance in Students as a Result of Studying Cultures of Ural / N.S. Zhdanova, S.A. Gavritskov, Yu.S. Antonenko, P.E. Khripunov, Yu.I. Mishukovskaya // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS Conference: SCTCGM 2018 – Social and Cultural Transformations in the Context of Modern Globalism, 2019. – P. 1782–1790.
5. Ekaterinushkina, A.V. Multinational Architecture as Factor of Core Values Development of Future Designers / A.V. Ekaterinushkina, Yu.S. Antonenko, V.V. Yachmeneva, A.D. Grigorev, Yu.V. Lymareva // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS Conference: SCTCGM 2018 – Social and Cultural Transformations in the Context of Modern Globalism, 2019. – P. 445–453.
6. Жданова, Н.С. Преодоление глобализации мышления студентов путем изучения региональных традиций дизайна / Н.С. Жданова, А.Д. Григорьев, Т.В. Саляева, В.В. Ячменева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2022. – № 12(159). – С. 264–268.

References

1. Klub Istoriya Magnitogorska. Nemetskiy kvartal v Magnitogorske [Electronic resource]. – Access mode : https://pikabu.ru/story/klub_istoriya_magnitogorska_nemetskiy_kvartal_v_

magnitogorske_5155426.

2. Gnedovskaya, T. Nemetskaya arhitektura mezhdru modernizmom i traditsionalizmom / T. Gnedovskaya // Zapadnoe iskusstvo. HKH vek. Tridtsatye gody, 2016 [Electronic resource]. – Access mode : <https://archi.ru/russia/68422/zapadnoe-iskusstvo-tridcatye-gody-xx-veka>.

3. Kazaneva, E.K. Vozrozhdenie istoriko-kulturnogo naslediya goroda Magnitogorska – kvartal № 14-A / E.K. Kazaneva, D.D. Hismatullina // Arhitektura. Stroitelstvo. Obrazovanie. – 2013. – № 2. – S. 48–53.

6. ZHdanova, N.S. Preodolenie globalizatsii myshleniya studentov putem izucheniya regionalnyh traditsij dizajna / N.S. ZHdanova, A.D. Grigorev, T.V. Salyaeva, V.V. YAchmeneva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2022. – № 12(159). – S. 264–268.

Historical and Architectural Heritage: Preservation of the Traditions of German Architecture

Yu.S. Antonenko, A.V. Ekaterinushkina, S.A. Gavritskov, O.Yu. Leushkanova

*Nosov Magnitogorsk State Technical University;
Magnitogorsk Pedagogical College,
Magnitogorsk (Russia)*

Key words and phrases: historical and architectural heritage; German architecture; cultural traditions; urban planning policy; analysis.

Abstract. defines the features of the cultural heritage of German architecture, which manifested themselves in the construction of standard housing in Magnitogorsk. The analysis of archival materials of the architectural heritage of the Leningrad school of architects, embodied in the regions and central cities of Russia, is given. The purpose of the work was to study the influence of traditions and peculiarities of German architecture on urban planning in the regions of Russia, using the example of Magnitogorsk. The goal was realized by solving a number of tasks: analysis of archival materials of historical architectural heritage; to identify similar elements of typical dwellings in Germany and Magnitogorsk; to determine the degree of manifestation of features of German architecture in typical housing in regional cities of Russia. The research methodology included the following components: structural comparative analysis; classification and systematization; data processing and formulation of research conclusions. The hypothesis of the study: the identification of the mutual influence of the main elements of architectural styles in regional architecture contributes to a deeper understanding by students of the structure and patterns of formation of the urban environment, increasing the level of their culture through the preservation of historical architectural heritage. Results: increasing the level of cultural and value orientations of design students in mastering the historical and architectural heritage of their hometown.

© Ю.С. Антоненко, А.В. Екатеринушкина, С.А. Гаврицков, О.Ю. Леушканова, 2024

УДК 725

Нормативное обеспечение проектирования зданий современных информационных центров обработки данных в РФ

И.И. Лагунов, А.Д. Разин

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации», г. Москва (Россия)

Ключевые слова и фразы: коэффициент PUE; проектирование центров обработки данных; руководство ASHRAE; специальные технические условия центров обработки данных; стандарт TIA-942-B; стандарт Uptime Institute; стандарты и рекомендации центров обработки данных; уровни классификации Tier; центр обработки данных.

Аннотация. Цель исследования – изучить состав и особенности совместного применения международного и отечественного нормативного обеспечения при проектировании зданий информационных центров обработки данных в РФ на современном этапе развития.

Задачи: провести анализ международной и российской нормативно-технической базы на предмет поддержки этапов проектирования и строительства центров обработки данных. Выполнить обзор параметров проектирования и функционирования центров обработки данных в нормативно-технических документах передовых и значимых в отрасли международных сообществ и объединений, национальных органов стандартизации.

Гипотеза: нормативные документы помогают унифицировать реализацию взаимосвязанных инфраструктурных систем центров обработки данных; определяют, какие факторы следует учитывать при проектировании и строительстве.

В процессе написания работы использованы сравнительный и аналитический методы исследования.

По результатам работы были проанализированы требования к эксплуатации центров обработки данных и параметрам их сертификации, таким как Tier-система организации Uptime Institute, определяющая надежность и время безотказной работы центров по всему миру; па-

раметры проектирования систем центров в стандартах Американского общества инженеров по отоплению, охлаждению и кондиционированию воздуха и Европейского комитета электротехнической стандартизации, а также Международной консультационной службы строительной промышленности. Сделаны выводы по вопросам совместного использования отечественных и зарубежных нормативных документов при проектировании центров обработки данных в РФ.

Постоянные серьезные изменения технологического, а также политического устройства приводят к значительным трансформациям в существующих подходах к проектированию и строительству центров обработки данных (ЦОД), особенно с учетом современного уровня и скорости развития технологий. Такие изменения прежде всего затрагивают вопросы проектирования современных ЦОД, которые большей частью сосредоточены на проектировании основных помещений для размещения ИТ-систем, сетевого и телекоммуникационного оборудования ЦОД.

Развитие отечественного рынка проектирования и строительства ЦОД поддерживается развитием и совершенствованием соответствующей нормативно-законодательной базы. Сегодня в отрасли собраны экспертиза и компетенции в части проектирования задний ЦОД, их строительства, организованы профессиональные сообщества, например, Ассоциация участников отрасли ЦОД [11; 14]. Эти работы проводятся на основе нормативов зарубежных документов, которые являются де-факто стандартами отрасли строительства ЦОД. К основным из них следует отнести нежеперечисленные.

1. Нормативно-технический документ TIA (Telecommunications Industry Association) ANSI/TIA-942-B является стандартом на инфраструктуру ЦОД [2; 3]. Этот документ (опубликован в 2017 г., следующая версия готовится к выходу в 2024 г.) предоставляет фундаментальные основы для проектирования ЦОД. Стандарт определяет требования к инженерной инфраструктуре ЦОД, при этом выделены четыре уровня (в документе они обозначены как Rating/Rated), и каждый из них характеризуется набором параметров. Согласно данному стандарту, сертифицируется не весь ЦОД, а его подсистемы: архитектура и конструкции, телекоммуникационная инфраструктура, электрика, механические системы. Требования к уровням зафиксированы в приложении к стандарту, что позволяет на стадии проектирования и ранних стадиях процесса развертывания строительства стейкхолдерам (проектировщикам, подрядчику, заказчику и т.д.) контролировать соответствие стандарту.

2. Серия документов ASHRAE Datacom Series, подготовленная сообществом инженеров ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), а также совместные с ANSI стандарты. В них всестороннее рассматриваются вопросы температурных режимов, охлаждения ЦОД, рекомендации по проектированию ЦОД. Стандарты ASHRAE публикуются каждые три года, выпуски стандартов 90.4 и 90.1 вышли в 2023 г.

Стандарт 90.4 является родственным для Стандарта 90.1, который постоянно двигает проектную и строительную отрасли к применению более энергоэффективных методов. Стандарт 90.4 упоминается в Стандарте 90.1 как предпочтительный для демонстрации того, что организации используют энергоэффективные методы и оборудование на этапе проектирования ЦОД. Обновления ASHRAE Standard 90.4 в 2022 г. включают в себя множество изменений, в том числе обновления расчетов энергопотребления и соответствие общим системам за пределами ЦОД.

3. Нормативные документы Uptime Institute. В данных рекомендациях внимание сосредоточено на топологии инженерных систем зданий ЦОД и их размещении в соответствии с требованиями к другим коммуникациям. Известная система классификации уровней надежности ЦОД Tier была задокументирована именно в документах этой организации. Каждый уровень Tier устанавливает требования к надежности и доступности ЦОД, при этом объектом классификации в данных документах выступает весь ЦОД.

4. Стандарт, разработанный BICSI (Building Industry Consulting Service International), ANSI/BICSI 002-2019 Data Center Design and Implementation Best Practices [1]. В документе рассматриваются вопросы, которые слабо освещены в других нормативно-технических источниках, а именно сосредоточено внимание на лучших практиках проектирования ЦОД, особенностях реализации разработанных решений проекта. С точки зрения проектирования зданий ЦОД данный стандарт представляет особенный интерес, поскольку в содержании документа выделены вопросы выбора площадки для строительства, четко указываются предложения по подготовке требований к конструкционно-планировочным решениям, а также формированию систем жизнеобеспечения.

5. Многочастный стандарт, подготовленный CENELEC (Comité Européen de Normalisation Électrotechnique), EN 50600 Information Technology – Data Centre Facilities and Infrastructures [4]. Стандарт описывает требования к проектированию, построению и эксплуатации ЦОД, основанные на предлагаемой классификации этих объектов по четырем уровням готовности и физической безопасности, а также ключевые показатели их эффективности. Стандарт представляет собой свод рекомендаций по построению ЦОД, отвечающего определенному набору требований с точки зрения надежности и эффективности эксплуатации. Он рассчитан на совместное использование архитекторами, проектировщиками, строителями и системными интеграторами в процессе создания объекта.

Необходимо отметить, что практика применения зарубежных нормативных документов в сфере проектирования ЦОД в основном сконцентрирована на стандартах TIA и Uptime Institute, которые используются как дополнения к отечественным нормативным документам.

Наиболее специфичные отраслевые и значимые отечественные нормативные документы, которые определяют вопросы проектирования ЦОД в России, представлены следующими позициями.

1. Методические рекомендации по проектированию центров обработки данных [12], разработанные авторским НИ «АВОК» и утвержденные Минстроем РФ в 2020 г. Данные рекомендации разработаны в развитие положений СНиП 41-01-2003 и СНиП 31-06-2009 для учета при проектировании ЦОД требований нормативных документов, а также для применения нормативов ASHRAE. В рекомендациях рассматриваются предложения по размещению и компоновке оборудования в залах ЦОД, решения по охлаждению воздуха ЦОД, компоновочные решения по машинным залам ЦОД.

2. Идентичные международным стандарты ГОСТ Р ИСО/МЭК 30134-1-2018, 30134-2-2018, 30134-3-2018. «Информационные технологии (ИТ). Центры обработки данных. Ключевые показатели эффективности» [9; 10; 13]. В этих документах рассматриваются параметры энергоэффективности ЦОД. Основным из них является коэффициент PUE (Power Usage Effectiveness), этот норматив был введен в документах ASHRAE (см. п. 2 в предыдущем списке), еще одним значимым параметром является расчет коэффициента возобновляемой энергии Renewable Energy Factor (REF).

3. Национальный стандарт ГОСТ Р 58811-2020 «Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Стадии создания» [5] определяет перечень работ на каждом этапе создания инженерной инфраструктуры ЦОД.

4. Национальный стандарт ГОСТ Р 58812-2020 «Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Операционная модель эксплуатации. Спецификация» [6], данный документ предписывает нормативы эксплуатации систем ЦОД.

5. Национальный стандарт ГОСТ Р 70139-2022 «Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Классификация» [7] предполагался к использованию для решения вопросов классификации ЦОД по различным признакам, относящимся к инфраструктуре ЦОД. Данный стандарт подвергся критике экспертов отрасли, в связи с чем в декабре 2023 г. его действие было приостановлено.

6. Национальный стандарт ГОСТ Р 70627-2023 «Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Документация. Техническая концепция. Требования к составу и содержанию» [8]. В документе приводится техническая концепция ЦОД как комплект документов, предназначенных для формализации подходов к созданию инженерной инфраструктуры дата-центра и формирования обоснования выбранного подхода с опорой на технические требования заказчика, заданные на начальной стадии проекта.

Стандарт призван формировать содержание и структуру технической концепции ЦОД. Требования стандарта сфокусированы на структуре документации и не определяют технические решения, что обеспечивает универсальность применения стандарта к различным инфраструктурным решениям.

Очевидно, что содержание перечисленных документов разнообразно и при этом пересекается, иногда дублируя, иногда противореча друг другу. При проектировании важно обозначить приоритетность документов и требований в них. Зарубежные документы, безусловно, заслуживают внимания, однако формально они не действуют на территории РФ, и опираться на них, например, при прохождении экспертизы проектной документации, нельзя. Для решения подобной задачи можно использовать такую форму, как специальные технические условия (СТУ). Данный документ можно разрабатывать, опираясь на западные стандарты.

Таким образом, очевидно, что в современных условиях огромную важность приобретает разработка и внедрение единого подхода к проектированию ЦОД, основным инструментом реализации которого являются нормативные документы. Нормативные документы помогают унифицировать реализацию взаимосвязанных инфраструктурных систем ЦОД; определяют, какие факторы следует учитывать при проектировании и строительстве ЦОД, включая электроснабжение, заземление, различные инженерные коммуникации и архитектурный проект. Как показал проведенный анализ, состояние нормативного обеспечения процессов проектирования и строительства ЦОД в РФ характеризуется активным развитием – разрабатываются национальные стандарты на основе лучших отраслевых практик и международных документов по стандартизации, учитываются национальные особенности и отраслевая специфика ЦОД.

Литература

1. ANSI/BICSI 002-2019 Data Center Design and Implementation Best Practices.
2. ANSI/TIA-942-B Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers // TIA [Electronic resource]. – Access mode : https://tiaonline.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/2021/01/TIA-942-Standard_OnePager-110220.pdf.
3. Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Topology.
4. EN 50600 Information Technology – Data Centre Facilities and Infrastructures.
5. ГОСТ Р 58811-2020. Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Стадии создания.

6. ГОСТ Р 58812-2020. Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Операционная модель эксплуатации. Спецификация.
7. ГОСТ Р 70139-2022. Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Классификация.
8. ГОСТ Р 70627-2023. Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Документация. Техническая концепция. Требования к составу и содержанию.
9. ГОСТ Р ИСО/МЭК 30134-2-2018. Информационные технологии. Центры обработки данных. Ключевые показатели эффективности. Часть 2. Коэффициент энергоэффективности (PUE).
10. ГОСТ Р ИСО/МЭК 30134-3-2018. Информационные технологии. Центры обработки данных. Ключевые показатели эффективности. Часть 3. Коэффициент возобновляемой энергии (REF).
11. Куколев, М.И. Нормативное обеспечение строительства и эксплуатации центров обработки данных (ЦОД) / М.И. Куколев, Е.Б. Заводнова // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности : Материалы IX Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых исследователей (г. Волгоград, 18–23 апреля 2022 г.). – Волгоград : Волгоградский государственный технический университет, 2022. – С. 294–297.
12. Методические рекомендации по проектированию центров обработки данных. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России). – М., 2019.
13. Паспорт федерального проекта «Информационная инфраструктура» (утв. президиумом Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности, протокол от 28.05.2019 № 9) // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328932/5e7372eeaed28766cf73e48787a7897b72145c46.
14. Хаимов, В.З. Формирование нормативного поля при проектировании центров обработки данных / В.З. Хаимов // Вестник ВНИИДАД. – 2019. – № 6. – С. 70–79.

References

5. GOST R 58811-2020. TSentry obrabotki dannyh. Inzhenernaya infrastruktura. Stadii sozdaniya.
6. GOST R 58812-2020. TSentry obrabotki dannyh. Inzhenernaya infrastruktura. Operatsionnaya model ekspluatatsii. Spetsifikatsiya.
7. GOST R 70139-2022. TSentry obrabotki dannyh. Inzhenernaya infrastruktura. Klassifikatsiya.
8. GOST R 70627-2023. TSentry obrabotki dannyh. Inzhenernaya infrastruktura. Dokumentatsiya. Tekhnicheskaya kontseptsiya. Trebovaniya k sostavu i soderzhaniyu.
9. GOST R ISO/MEK 30134-2-2018. Informatsionnye tekhnologii. TSentry obrabotki dannyh. Klyucheveye pokazateli effektivnosti. CHast 2. Koeffitsient energoeffektivnosti (PUE).
10. GOST R ISO/MEK 30134-3-2018. Informatsionnye tekhnologii. TSentry obrabotki dannyh. Klyucheveye pokazateli effektivnosti. CHast 3. Koeffitsient vozobnovlyajemoj energii (REF).
11. Kukolev, M.I. Normativnoe obespechenie stroitelstva i ekspluatatsii tsentrov obrabotki dannyh (TSOD) / M.I. Kukolev, E.B. Zavodnova // Aktualnye problemy stroitelstva, ZHKKH i

tekhnosfernoj bezopasnosti : Materialy IX Vserossijskoj (s mezhdunarodnym uchastiem) nauchno-tekhnicheskoy konferentsii molodyh issledovatelej (g. Volgograd, 18–23 aprelya 2022 g.). – Volgograd : Volgogradskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, 2022. – S. 294–297.

12. Metodicheskie rekomendatsii po proektirovaniyu tsentrov obrabotki dannyh. Ministerstvo stroitelstva i zhilishchno-kommunalnogo hozyajstva Rossijskoj Federatsii (Minstroj Rossii). – M., 2019.

13. Pasport federalnogo proekta «Informatsionnaya infrastruktura» (utv. prezidiumom Pravitelstvennoj komissii po tsifrovomu razvitiyu, ispolzovaniyu informatsionnyh tekhnologij dlya uluchsheniya kachestva zhizni i uslovij vedeniya predprinimatelskoj deyatel'nosti, protokol ot 28.05.2019 № 9) // KonsultantPlyus [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328932/5e7372eeaed28766cf73e48787a7897b72145c46.

14. Haimov, V.Z. Formirovanie normativnogo polya pri proektirovanii tsentrov obrabotki dannyh / V.Z. Haimov // Vestnik VNIIDAD. – 2019. – № 6. – S. 70–79.

Regulatory Support for the Design of Buildings of Modern Information Data Processing Centers in The Russian Federation

I.I. Lagunov, A.D. Razin

*Central Research and Design Institute of the Ministry of Construction and Housing
and Communal Services of the Russian Federation, Moscow (Russia)*

Key words and phrases: data center design; data center; data processing center; data center status; ASHRAE management; PUE ratio; Uptime Institute standard; data center standards and recommendations; Tier classification levels; TIA-942-B standard.

Abstract. The purpose of the study is to study the composition and features of the joint application of international and domestic regulatory support in the design of buildings of information centers for data processing in the Russian Federation at the present stage of development. Objectives: to analyze the international and Russian regulatory and technical framework to support the design and construction stages of data processing centers. To review the parameters of the design and operation of data processing centers in the regulatory and technical documents of advanced and significant in the industry international communities and associations, national standardization bodies. Hypothesis: Regulatory documents help unify the implementation of interconnected data center infrastructure systems; determine which factors to consider in design and construction. In the process of writing the work, comparative and analytical research methods were used. Based on the results of the work, the requirements for the operation of data centers and their certification parameters were analyzed, such as the Tier system of the Uptime Institute organization, which determines the reliability and uptime of centers around the world; Center system design parameters in the standards of the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers and the European Committee for Electrical Standardization, as well as the International Consulting Service of the Construction Industry. Conclusions are made on the issues of joint use of domestic and foreign regulatory documents in the design of data processing centers in the Russian Federation.

© И.И. Лагунов, А.Д. Разин, 2024

УДК 711.5

Международный опыт развития медицинских районов (на примере США)

М.Ю. Виленский, А.А. Каледина

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

Ключевые слова и фразы: высокотехнологичный медицинский объект; градостроительство; медицинский район; многопрофильная больница; негосударственная медицина; организация здравоохранения; планировочная структура города; урбанизация.

Аннотация. Цель исследования состоит в обзоре опыта формирования медицинских районов в США. Задачи исследования состоят в выявлении характеристик формирования и определении пространственных свойств североамериканских медицинских районов. Гипотеза исследования состоит в предположении, что медицинский район является современной инновационной территориальной формой медицинской отрасли, взаимосвязанной с городской планировочной структурой и влияющей на нее. Методы исследования представлены в выборке медицинских районов по ряду критериев, ретроспективным, морфологическим и функциональным анализом североамериканских медицинских районов. Достигнутыми результатами является определение путей становления и параметров размещения медицинских районов, установление характерных особенностей районов в различных городах США. Выделены характерные черты для определения американской модели развития медицинских районов.

Инновационная медицина способствует трансформации медицинских объектов в высокотехнологичные инновационные медицинские объекты, которые совместно с растущей урбанизацией начинают изменять характер обслуживания населения и иметь непосредственное влияние на структуру города. Высокотехнологичные медицинские объекты способствуют формированию инновационных территориальных форм, направленных на развитие медицинской науки, именуемых медицинскими районами. Медицинский район является современным территориальным образованием, формируемым на основе многофункциональной медицинской деятельности, направленной на развитие медицинской науки путем осуществления высокотехнологичного лечения, образования и исследований и влияющей на городскую среду [6]. Появление и развитие медицинских районов наблю-

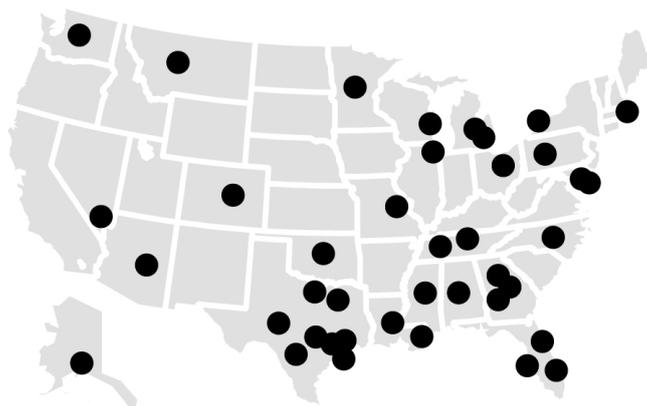


Рис. 1. Распределение районов по штатам США

дается в странах Европы, Азии и США, в этой связи развитие определенной модели медицинского района в разных частях мира связано с определенной моделью организации системы здравоохранения. Помимо основного медицинского назначения, в современном мире медицинский район является методом экономического развития прилегающих к нему территорий [2].

В российской практике складываются условия и предпосылки для формирования медицинских районов. Российская медицинская сфера ориентирована на государственное финансирование и территориальное обслуживание населения, однако появляются и формируются частные медицинские объекты, которые в дальнейшем могут взаимодействовать с государственными путем коллаборации, становясь центрами медицинских районов.

Модель организации системы охраны здоровья, действующая в США, отличается от России и европейских систем. Особенностью системы является ее негосударственное финансирование, развитие высокотехнологичных многопрофильных медицинских объектов [8], развитие различных коллабораций разных медицинских учреждений [1; 4]. Американская форма здравоохранения является экстерриториальной, предоставляя медицинскую помощь как населению страны, так и всего мира [3]. В этой связи представляется оценить возможности использования опыта формирования медицинских районов как высокотехнологичных информационных, инновационных и образовательных центров в США.

Методика данного исследования основывается на выборке крупных инновационных территориальных образований медицинского назначения в США, являющихся передовыми центрами обеспечения населения высокотехнологичной медицинской помощью [5]. В исследовании рассматривалась выборка на основе коллабораций медицинских учреждений и наличия у территории определенного статуса. В результате были выявлены 40 территорий как медицинские районы в городах с разным количеством населения. Для более детального анализа по наличию статусов были выявлены 5 из 40 территорий для ретроспективного, морфологического и функционального анализа.

В результате исследования было определено распределение районов по 25 штатам (рис. 1), что составляет 50 % от общего количества штатов. Выделены штаты с группированием районов, что обусловлено большей численностью населения и развитой урбанизацией.

В результате исследования 40 районов установлено, что по признаку размещения в городах США медицинские районы свойственны городам-миллионникам (30 %). В больших

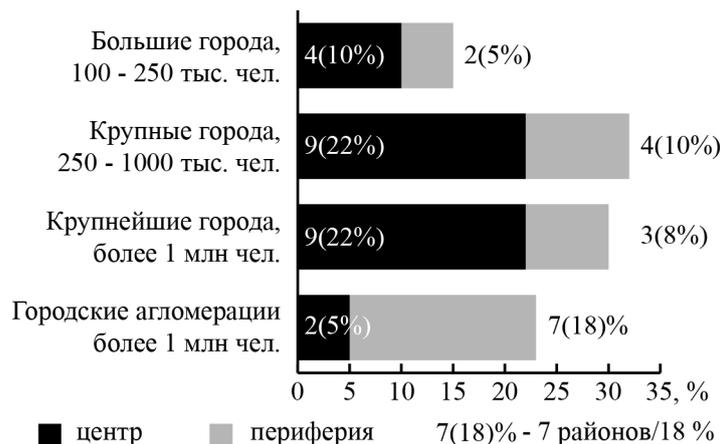


Рис. 2. Статистические диаграммы размещения медицинских районов в США

Таблица 1.

Медицинский район	Площадь, га	Количество медицинского персонала, тыс.	Количество пациентов в год, тыс.	Количество студентов, тыс.
Las Vegas Medical District	280	35	60	4,5
Southwestern Medical District	400	40	110	3,5
Texas Medical Center	540	107	10 000	3
Longwood Medical and Academic Area	105	68	2 800	27
Illinois Medical District	230	30	3 000	9

городах медицинские районы располагаются в центре (10 %) и на периферии (5 %). В крупных городах – в центре (22 %), на периферии (10 %). В городской агломерации с населением более 1 000 тыс. жителей наблюдается 2–3 района (18 %), 5 % районов располагаются в единственном варианте в городской агломерации (рис. 2).

По площадному параметру медицинские районы бывают малые (30–110 га), средние (110–350 га), крупные (350–600 га), гиганты (> 600 га). Площадь района связана со следующими факторами, которые влияют на его размер: масштаб города, привязка к крупному транспортно-пересадочному узлу и связь с крупнейшим университетом.

В результате детально исследовано 5 районов малого, среднего и крупного размеров: Las Vegas Medical District (Лас-Вегас, Невада), Southwestern Medical District (Даллас, Техас), Texas Medical Center (Хьюстон, Техас), Longwood Medical and Academic Area (Бостон, Массачусетс), Illinois Medical District (Чикаго, Иллинойс) (рис. 3). Количественные характеристики районов приведены в табл. 1.

Были получены группы районов по следующим признакам: по пространственному размещению в планировочной структуре города, по вариантам внутрирайонного озеленения, вариантам территориального развития, внутрирайонные планировочные приемы, про-

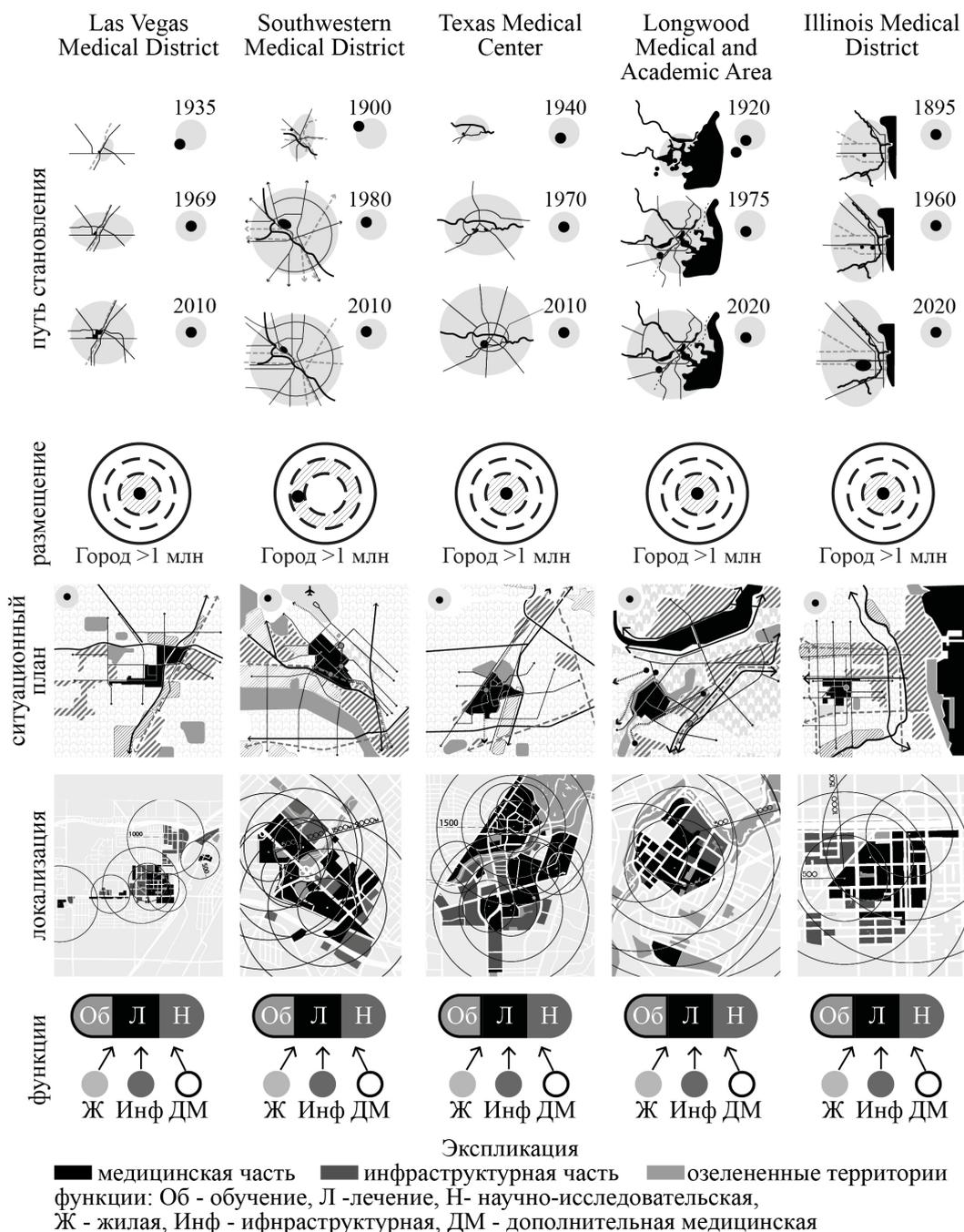


Рис. 3. Анализ пяти медицинских районов

странственно-планировочные модели, наличие внутрирайонного локального транспорта. В результате ретроспективного анализа определено, что американским медицинским районам свойственно территориальное развитие на базе больницы, что отличается от европейских медицинских районов, формирующихся на базе университетских клиник. Эволюционные рамки формирования и становления районов в городах США охватывают конец XIX в. и настоящее время с продолжающимся развитием, соответственно, медицинский район является все еще развивающейся формой на данный момент времени. Первичный объект, способствующий эволюционному развитию, появляется более 100 лет назад.

В 1950–1970 гг. происходит стадия развития групповых форм, таких как кластеры и медицинские зоны, на базе существующего объекта. За последние 20 лет из групповой формы трансформируется новая форма, которая классифицируется как медицинский район.

Медицинскому району характерно последующее генерирование множественных разнофункциональных объектов, формирующих с течением времени территорию района. Новые медицинские объекты формируются в пространственной локализации с существующими медицинскими объектами, которыми являются многопрофильные больницы (hospitals) вследствие развития их функций. Новые и существующие объекты имеют функциональные и пространственные связи, которые способствуют лучшему взаимодействию объектов. С течением времени функции многопрофильных больниц увеличиваются, в результате в настоящее время начинается и продолжается строительство новых исследовательских медицинских центров и медицинских школ, непосредственно связанных и функционально, и территориально с многопрофильными высокотехнологичными инновационными больницами.

Особенностью американской медицинской системы здравоохранения является ее негосударственное страхование, частное финансирование медицинских исследований, развитие частных медицинских компаний и фирм, взаимодействующих разными способами и формами [7]. В результате чего американским медицинским районам свойственно наличие общественно-деловых и коммерческих объектов, предоставляющих населению услуги, способствующие получению медицинской помощи: банки, гостиницы, офисы благотворительных и страховых организаций. Таким образом формируется разнообразное функциональное наполнение и зонирование медицинского района с инфраструктурными элементами.

В результате морфологического анализа выявлены пространственные связи объектов медицинского района. Главные объекты медицинского района прилегают к общественной площади, выходящей на пешеходные направления. Территория американских медицинских районов является транзитной. Маршруты общественного транспорта пронизывают территорию района, существует локальный внутрирайонный транспорт. Внутрирайонные парковки предназначены для всех объектов района. Развитие медицинского района регулируется через создание определенного управленческого комитета, который решает вопросы покупки прилегающих территорий и создания определенных экономических условий (Illinois Medical District Act, 2023).

Медицинские районы как территориально развивающиеся формы с течением времени начинают интегрироваться в планировочную структуру города. Развитие новых функций, таких как жилые и инфраструктурные, и инновационных объектов района способствует формированию градостроительного потенциала и влиянию медицинского района на функциональную и пространственную среду города. Таким образом, медицинский район является современной территориальной формой, связанной с внутрирайонным характером инновационного процесса развития, генерирующей формирование новых связанных медицинских и инфраструктурных объектов и влияющей как на развитие медицинской науки, так и на развитие города.

Медицинские районы в американской практике формируются в городах с разным количеством населения, в разных частях городов, в разные временные промежутки, в разнообразной исторической и градостроительной среде, но данные объекты объединяет процесс развитой урбанизации, высокая организация транспортной доступности, постепенное расширение территориальных границ района и влияние на окружающее пространство и городскую среду. Наблюдается экономическое и градообразующее совместное развитие и

медицинского района, и города.

Формирование и развитие медицинских районов в разных условиях объединяет наличие у всех районов в пространственной локализации минимум двух многопрофильных объектов, оказывающих высокотехнологичную медицинскую помощь – многопрофильная больница для взрослых и детская больница. Данные больницы следуют академической медицинской функциональной триаде, организующейся в одном архитектурном объекте: лечение, обучение и исследование. Выявленные закономерности свидетельствуют о формировании определенной американской модели развития медицинских районов.

В этой связи американский опыт формирования медицинских районов может оказать непосредственное влияние на развитие частно-государственного партнерства в области здравоохранения.

Литература

1. Fleishon, H.B. Academic Medical Centers and Community Hospitals Integration: Trends and Strategies / H.B. Fleishon, J.N. Itri, G.W. Boland, R. Duszak Jr. // *Journal of the American College of Radiology*. – 2017. – Vol. 14. – No. 1. – P. 45–51.

2. Scott, M. Medical Districts as Anchors of Urban Revitalization / M. Scott // *Isis Blog* [Electronic resource]. – Access mode : <https://icic.org/blog/medical-districts-anchors-urban-revitalization>.

3. Universal Health Coverage (UHC) Effective Coverage Index Worldwide in 2021, by Country // *Statista* [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.statista.com/statistics/1375891/uhc-effective-coverage-index-worldwide>.

4. Thibault, G.E. The Future of Health Professions Education: Emerging Trends in the United States / G.E. Thibault // *FASEB BioAdvances*. – 2020. – Vol. 2. – No. 12. – P. 685.

5. Harder, B. America's Best Hospitals: The 2022–2023 Honor Roll and Overview / B. Harder // *U.S. News* [Electronic resource]. – Access mode : <https://health.usnews.com/health-care/best-hospitals/articles/best-hospitals-honor-roll-and-overview>.

6. Виленский, М.Ю. Градостроительные подходы к организации медицинского района / М.Ю. Виленский, А.А. Каледина // *Урбанистика*. – 2024. – № 3. – С. 1–12.

7. Карпов, О.Э. Модели систем здравоохранения разных государств и общие проблемы сферы охраны здоровья населения / О.Э. Карпов, Д.А. Махнев // *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. – 2017. – Т. 12. – № 3. – С. 92–100.

8. Хальфин, Р.А. Организация здравоохранения в США. Часть 1 / Р.А. Хальфин, И.Я. Таджиев // *Менеджер здравоохранения*. – 2012. – № 9. – С. 35–47.

References

6. Vilenskij, M.YU. Gradostroitelnye podhody k organizatsii meditsinskogo rajona / M.YU. Vilenskij, A.A. Kaledina // *Urbanistika*. – 2024. – № 3. – S. 1–12.

7. Karpov, O.E. Modeli sistem zdavoohraneniya raznyh gosudarstv i obshchie problemy sfery ohrany zdorovya naseleniya / O.E. Karpov, D.A. Mahnev // *Vestnik Natsionalnogo mediko-hirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova*. – 2017. – T. 12. – № 3. – S. 92–100.

8. Halfin, R.A. Organizatsiya zdavoohraneniya v SSHA. CHast 1 / R.A. Halfin, I.YA. Tadzhev // *Menedzher zdavoohraneniya*. – 2012. – № 9. – S. 35–47.

International Experience in the Development of Medical Districts (The Example of The USA)

M.Yu. Vilensky, A.A. Kaledina

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

Key words and phrases: high-tech medical facility; urban planning; medical district; multidisciplinary hospital; non-state medicine; healthcare organization; city planning structure; urbanization.

Abstract. The purpose of the study is to review the experience of forming medical districts in the USA. The objectives of the study are to identify the characteristics of the formation and determine the spatial properties of North American medical districts. The research hypothesis is that the medical district is a modern innovative territorial form of the medical industry, both interconnected with the urban planning structure and influencing it. Research methods are presented in a sample of medical districts according to a number of criteria, with a retrospective, morphological and functional analysis of North American medical districts. The results achieved include determining the development paths and parameters for the placement of medical districts, establishing the characteristic features of districts in various USA cities. The characteristic features for defining the American model of development of medical districts are highlighted.

© М.Ю. Виленский, А.А. Каледина, 2024

УДК 71

Развитие градостроительства постиндустриальных территорий городов Китая

Лу Ченяо, Л.А. Дадаева, Ю.С. Янковская

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

Ключевые слова и фразы: городское обновление; охрана историко-культурного наследия; постиндустриальное развитие; преобразование промышленных районов; стратегии городского планирования; урбанизация в Китае.

Аннотация. Исследование «Постиндустриальные города и урбанизация в Китае» фокусируется на анализе трансформации городской среды Китая в ответ на промышленные и постиндустриальные изменения, изучая эволюцию китайских городов с конца XX в., влияние глобальных тенденций на урбанизацию и планирование городов, а также последствия этих изменений для социальной, экономической и культурной жизни. Гипотеза о значительном влиянии постиндустриализации на урбанизационные процессы подтверждена, с особым акцентом на развитии услуг, информационных технологий и экономики знаний в постиндустриальных районах, что способствует улучшению качества жизни и городской среды, предоставляя ценные данные для стратегий устойчивого развития в условиях глобализации и технологических изменений.

1. Концепция постиндустриального города

В 1973 г. Даниэль Белл опубликовал работу «Грядущее постиндустриальное общество», где разделил этапы развития общества на доиндустриальное, индустриальное и постиндустриальное, ориентируясь на технический прогресс и способы производства. В доиндустриальные времена города были малы и просты, основываясь на сельском хозяйстве [1]. После промышленной революции города начали активно развиваться за счет индустриализации, что способствовало урбанизации и усложнению их структуры. В начале XX в. архитектор Тони Гарнье предложил концепцию «индустриального города», подчеркнув влияние промышленности на городскую форму, которая стала основой для «Афинской хартии» 1933 г. и современного градостроительства [2].

Революция в информационных технологиях значительно повлияла на развитие городов в постиндустриальном обществе, обогатив функции городов и породив концепции глобальных и умных городов. США вступили в постиндустриальную эпоху в конце 1960-х гг.

благодаря Силиконовой долине и развитию информационных технологий, что заметно в Нью-Йорке, Лос-Анджелесе и Сан-Франциско [3–4]. Япония последовала за ними в конце 1970-х гг. с экономическим ростом и инновациями, что проявилось в Токио, Осаке и Йокогаме. В 1980-х и 1990-х гг. Европа, включая Лондон, Франкфурт и Париж, также перешла к постиндустриализму [5]. Китай начал переход к постиндустриализму в начале XXI в., когда Пекин, Шанхай, Гуанчжоу и Шэньчжэнь начали развиваться как постиндустриальные города после экономических реформ и усиления индустриализации.

Г.А. Потаев в своем обсуждении постиндустриальных городов отмечает, что в информационную эпоху человечество может войти в особое пространство, включающее в себя информационное поле, культурные ценности и историческую память. Он также вывел основные характеристики постиндустриального города:

- 1) гуманизация городской среды;
- 2) создание творческих общественных пространств для социального общения в городах;
- 3) защита и возрождение культурного наследия;
- 4) защита экологической среды города;
- 5) трансформация науки и технологии;
- 6) улучшение городского планирования и пространственной организации [6].

Интерпретируя теорию Белла, китайские ученые Сунь Цюньлан и Жэнь Дяньцзюань определили особенности постиндустриальных городов как развитие высокотехнологичной промышленности и централизацию производственных услуг. Они выделяют такие признаки, как быстрая пригородизация и полицентричность метрополий [7]. Фэн Цзяньчао отмечает, что в центре агломераций преобладают коммерция и культура, в городских районах – жилые зоны и технопарки, а в пригородах – промышленные парки и жилье. Эта структура отличается от традиционных индустриальных городов и отражает переход к более развитой сфере услуг и высокотехнологичной промышленности [8].

В целом «постиндустриальный город» является концепцией, которая описывает переход статуса ведущей отрасли городов от промышленного доминирования к ориентации на сферу услуг, информационные технологии и экономику знаний. Этот переход отражает фундаментальные изменения в экономической активности и структуре городского пространства.

2. История развития урбанизации в Китае.

Развитие крупнейших городов Китая можно разделить на три этапа. Первый начался после 1949 г. с акцентом на промышленном строительстве для создания независимой промышленной системы, включая сталелитейную, угольную, машиностроительную и химическую отрасли. Вторым этапом, начатым в 1990 г., сфокусирован на экономическом росте и преобразовании городов после 2008 г. благодаря развитию свободного рынка и экономики недвижимости. Третий этап, начиная с 2016 г. по настоящее время, направлен на решение проблем урбанизации и переход к постиндустриальному городу через детализированное и мелкомасштабное обновление. Уровень урбанизации в Китае вырос с 7,3 % в 1949 г. до 60 % в 2020 г. и, как ожидается, достигнет 71,2 % к 2050 г. В таких городах, как Пекин, Шанхай и Шэньчжэнь, уровень урбанизации уже превысил 80 %, что вызвало проблемы с использованием земельных ресурсов, переходящих к внутреннему обновлению и повышению качества городской среды [9].

В то же время, начиная с 2016 г., по мере углубления процесса урбанизации круп-



Рис. 1. Планирование центрального района Филадельфии в США[20]

ные города Китая сталкиваются с противоречием, которое заключается в избытке производственных мощностей и нехватке земельных ресурсов, что стимулирует этапы «деиндустриализации» и «реурбанизации». Деиндустриализация проявляется в снижении доли промышленной занятости и упадке некоторых промышленных городов. Реурбанизация означает повторное развитие центральных районов города, обычно сопровождающееся формированием множества городских центров [10].

3. Путь развития планирования постиндустриальных городов за рубежом

В 1980-х гг. под влиянием технологического прогресса и социальных реформ США начали переход к постиндустриальному городскому планированию. Пример Филадельфии иллюстрирует этот процесс: город, изначально коммерческий центр XIX в., превратился в промышленный и затем пережил упадок после Второй мировой войны. Сегодня Филадельфия – постиндустриальный город с экономикой, основанной на секторе услуг. В 1960-е – середине 80-х гг. был разработан генеральный план, нацеленный на сохранение промышленной базы и стимулирование постиндустриальной экономики. В рамках движения за «украшение городов» были инициированы проекты по созданию постиндустриальных зон и восстановлению центра города, в том числе планирование для Society Hill [11]. Комиссия по планированию Филадельфии приняла меры для защиты и развития старых районов, включая ограничения по высоте зданий и фасадный контроль. Западная сторона Старого города была преобразована в пешеходную зону, что стало основой для создания Национального исторического парка независимости. Эти меры не только сохранили культурное наследие, но и улучшили городскую среду, отражая подходы к постиндустриальному преобразованию американских городов [12].

Далее, в конце XX в. и начале XXI в. страны Европы, а также Япония нацелились на формирование постиндустриальных зон в своих городах. В качестве примеров можно привести деловой и жилой район Доклэндс в Великобритании, новый район Феникс в немецком Руре и район будущего порта в японском городе Йокогама. Особенно в 1980-е гг. идея защиты промышленного наследия получила широкое распространение, и это было ознаменовано проведением в 1978 г. в Швеции третьей международной конференции по защите промышленного наследия. В рамках конференции был создан Международный комитет по сохранению промышленного наследия, что способствовало более широкому признанию его важности. Впоследствии Комитет по всемирному наследию ЮНЕСКО начал уделять всестороннее внимание сбалансированности, репрезентативности и достоверно-



Рис. 2. Планирование Центрального делового района (CBD) Пекина [21]



Рис. 3. Планирование постиндустриального района Янпу в Шанхае [22]

сти всемирного наследия и принял крайне важную для планирования постиндустриальных районов «Хартию Тагира», подчеркивающую значимость промышленного наследия и важность его сохранения.

4. Развитие планирования постиндустриальных городов в Китае

Развитие постиндустриального планирования в китайских городах началось в 1990-х гг., примером чего является планирование центрального делового района (CBD) Пекина. В октябре 1993 г. был утвержден «Общий план города Пекина (1991–2010 гг.)», который предусматривал создание CBD между Джянгуомен и Чаоянгмэн. В плане отмечалась необходимость развития в Пекине делового центра с различными современными услугами.

Изначально, в 1993 г., район CBD был промышленной зоной площадью 0,7 км². К 2009 г. он трансформировался в международный деловой центр площадью 3,99 км², где старые заводы были заменены коммерческими, офисными и развлекательными пространствами, а также жилыми домами и отелями. К 2008 г. CBD Пекина стал современным, интернациональным деловым центром (рис. 4) [13–14].

В конце 1990-х гг. – начале XXI в. район Янпу в Шанхае осуществил реализацию постиндустриальных зон города на основе старых промышленных районов, сосредоточившись на разработке жилых комплексов, создании научно-технических парков, строительстве торговых центров и экологическом восстановлении. В результате были созданы такие проекты, как Новый город Цзянвань, коммерческий субцентр Вучяочан, Международный торговый центр на Даляньском пути, Рыбацкая пристань, Береговой район с особыми характеристиками и район Фушинг остров (рис. 5) [15].

После глобального финансового кризиса 2008 г. китайское правительство сделало финансирование рынка недвижимости важной движущей силой экономики. С 2008 г. по 2018 г. рынок недвижимости Китая активно развивался, что увеличило потребность в земле и поставило под угрозу старые промышленные районы с исторической ценностью из-за риска сноса или перестройки. В ответ правительство ввело стратегии для реформы и повторного использования старых промышленных зон, направленные на развитие творческих индустрий и высокотехнологичных отраслей. Это способствовало обновлению городской структуры. Конференция в Уси в 2006 г. подчеркнула внимание Китая к защите промышленного наследия в планировании старых промышленных районов [16].

Хотя городской дизайн сыграл значительную роль в формировании постиндустриальных районов в китайских городах, отсутствие законодательной поддержки не позволило ему стать ключевым элементом городского планирования. В 1990-х гг. экономическая политика в сфере недвижимости привела к динамичному развитию этих районов, но также и к беспорядочному расширению городов из-за отсутствия законодательной поддержки, что осложнило интеграцию постиндустриальных районов в общий план развития. Таким образом, на этом этапе обновление постиндустриальных районов стало ориентировано на ревитализацию, а не на региональное планирование на основе городского дизайна, как в конце 90-х гг. – начале XXI в. [17–18].

В качестве примера рассмотрим Пекин. В 2008 г. Офис Государственного совета Китая выпустил «Мнения о реализации нескольких политик и мер по ускорению развития сферы услуг», где было ясно выражено направление политики «развития творческих индустрий с использованием старых заводских зданий без изменения прав собственности». На основе этой инициативы Пекин запустил ряд проектов по трансформации старых промышленных районов, в основном сосредоточенных в восточной части города, в культурно-творческие парки (рис. 4) [19].

5. Планирование постиндустриальных территорий современных китайских городов

В 2016 г., когда крупные китайские города поэтапно переходили в постиндустриальную фазу, городское планирование столкнулось с новыми проблемами. Быстрое расширение городов без эффективной законодательной поддержки городского проектирования привело к упущению возможности внедрения действенных стратегий городского управления. В то же время постепенное нарастание темпов городского развития и увеличение численно-

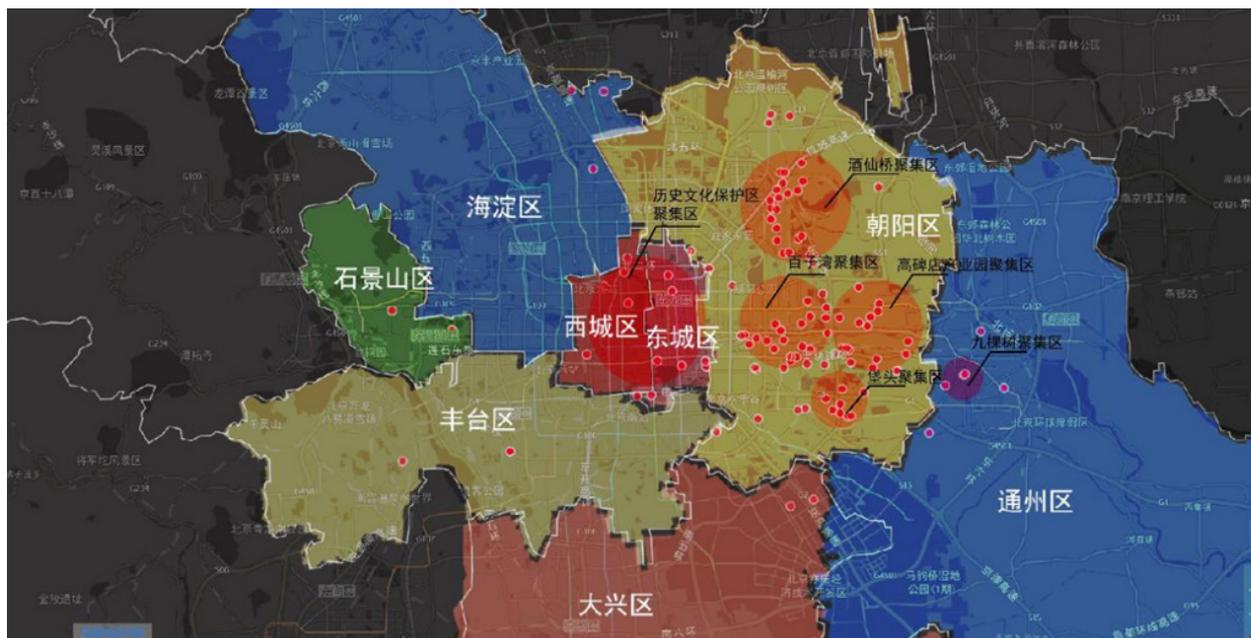


Рис. 4. Распределение промышленных зон в Пекине

сти городского населения подвергло городские земли и ресурсы серьезным испытаниям. Более того, из-за необходимости в развитии сферы недвижимости, определения границ города и красных линий для сельскохозяйственных и экологических угодий, а также требований генерального плана города Пекина (2016–2035), обновление города стало основным методом планирования постиндустриальных территорий.

В рамках новой версии генерального плана города, опираясь на руководящие принципы и технические требования планирования, для обновления города Пекина выдвигаются следующие требования:

- 1) с точки зрения защиты историко-культурного наследия способствовать целостной защите и возрождению старинных районов города;
- 2) углублять комплексное обновление в ключевых областях, улучшать окружающую среду улиц и кварталов, эффективно управлять и планировать пространство вдоль улиц, рек, пристаней и т.д.;
- 3) обеспечивать строительство общественных пространств и обустройство систем зеленых насаждений, улучшать экологическую среду города, повышать качество жизни населения;
- 4) способствовать повышению уровня развития промышленности и регулированию экономической структуры, привлекать инновационные и высокотехнологичные отрасли, усиливать экономическую активность города;
- 5) уделять внимание потребностям населения, активно формировать систему обновления снизу вверх, повышать комфортность городской среды;
- 6) поощрять вовлеченность сообщества и общественности, создавать механизмы обновления города, предусматривающие совместную работу множества заинтересованных сторон.

Для обеспечения успешного проведения обновления городской среды в марте 2021 г. Пекин начал работу над законодательством по обновлению города, приняв «Положение о реализации обновления города Пекина». Это предоставило четкую юридическую и полити-

ческую основу для трансформации города, что стало символом значительного изменения в модели управления и развития города.

Заключение

Развитие градостроительства в Китае в области постиндустриальных территорий значительно эволюционировало с начала 90-х гг. XX в. В тот период планирование было сфокусировано на региональном уровне и направлено на ответ на быструю урбанизацию и индустриализацию, но часто сталкивалось с проблемами из-за стремительного развития рынка недвижимости и недостатков в законодательстве. С XXI в., особенно после 2016 г., в свете увеличения урбанизации и достижения пределов земельной нагрузки, подходы к планированию сместились к городскому обновлению с акцентом на защиту и восстановление, улучшение качества окружающей среды и участие населения в защите общественных интересов. Такое обновление не только ревитализирует пространство, но и способствует оптимизации экономической структуры и улучшению социальных функций, отражая более устойчивый и гуманистический подход к градостроительству.

Литература

1. Егорова, Д.А. Проблема постиндустриального общества в современной социологии / Д.А. Егорова // *Modern Science*. – 2021. – № 5–3. – С. 425–427.
2. Ханнанова, Е.А. Хронологический обзор и анализ моделей городского развития, разработанных в США и Европе в XVIII–XX вв. / Е.А. Ханнанова, Е.К. Овечкина // *Инновации и инвестиции*. – 2023. – № 10. – С. 14–17.
3. Макарова, М.Г. Постиндустриальный период как этап развития общества на примере США и России / М.Г. Макарова // *Образование. Наука. Производство*. – 2018. – С. 122–127.
4. Huang Jingnan. From Industrial City, Post-industrial City to Artificial Intelligence City: Thoughts on the Evolution of Urban Industrial Space Caused by “Machines Replace People” / Huang Jingnan // *Urban Development Studies*. – 30.03.2023. – P. 98–105.
5. Shaw, D.V. The Post-Industrial City / D.V. Shaw // *Handbook of Urban Studies*, 2001. – P. 284–295.
6. Потаев, Г.А. Постиндустриальные города: реновация и развитие / Г.А. Потаев. – Минск : БНТУ, 2019. – 232 с.
7. Зенкина, Е.В. Постиндустриализация как общая закономерность современных изменений в экономических процессах / Е.В. Зенкина // *Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством*. – 2018. – № 4(38). – С. 74–77.
8. Домакур, О.В. Постиндустриальное общество: структура, признаки, механизм и закономерности формирования / О.В. Домакур // *Экономическая наука сегодня*. – 2016. – № 4. – С. 39–47.
9. Zong Jia-feng. 70 Years of Retrospect and Reflection on China’s Urbanization / Zong Jia-feng, Feng Jian-Chao, Zhu Xian-Ping // *Economic Problems*. – 2019. – Vol. 09. – P. 1–9. – DOI: 10.16011/j.cnki.jjw.2019.09.002.
10. Карпунин, В.И. Урбанизация как инструмент повышения благосостояния населения Китая / В.И. Карпунин // *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал*. – 2017. – № 1–3(49). – С. 523–533.

11. Ли Юань Юань. Специфические механизмы урбанизации Китая на рубеже XX–XXI вв. / Ли Юань Юань // Власть. – 2012. – № 4. – С. 146–149.
12. Стародубровская, И. Стратегии развития старопромышленных городов: международный опыт и перспективы в России / И. Стародубровская, Д. Лободанова, Л. Борисова, А. Филюшина // Научные труды Фонда «Институт экономической политики им. Е.Т. Гайдара». – 2011. – № 148. – С. 1–248.
13. Adams, C. Philadelphia: Neighborhoods, Division, and Conflict in a Postindustrial City / C. Adams, D. Bartelt, D. Elesh, et al. – Temple University Press, 1993.
14. Ji Guangheng. Discussion on Beijing CBD Planning / Ji Guangheng // City Planning Review. – 1993. – Vol. 04. – P. 39–42. – DOI: CNKI:SUN:CSGH.0.1993-04-009.
15. Wang Mengya. Urban Design Method of World Class Waterfront Creation Area with Urban Innovative Thinking: A Case Study of Urban Design for Yangpu Waterfront (Central & North Region) in Shanghai / Wang Mengya // Shanghai Urban Planning Review. – 2018. – Vol. 05. – P. 47–53. – DOI: CNKI:SUN:HCSG.0.2018-05-011.
16. Xu Ying. A Study on the Strategy for Renewal of Old Industrial Zones in Cities / Xu Ying, Cui Kunlun, Zhu Guanghui // Architectural Design Management. – 28.06.2011. – P. 69–72. – DOI: CNKI:SUN:JZGL.0.2011-06-028.
17. Liu Huan. On the Current Situation of Urbanization in China and Its Impact on the Real Estate Market / Liu Huan, Zhong Min // Business Research. – 2011. – Vol. 20. – P. 11. – DOI: CNKI:SUN:QYYJ.0.2011-20-008.
18. Yangmei. Research on Technological Strategies for Updating Old Industrial Plants in Beijing / Yangmei, Si Fanghui, Zhao Ye // Beijing Planning Review. – 2021. – Vol. 04. – P. 27–31. – DOI: CNKI:SUN:GHJS.0.2021-04-008.
19. [Electronic resource]. – Access mode : <https://graph.baidu.com/pcpage>.
20. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.douban.com/doulist/28590882>.
21. Li Dongsheng. Adjustment and Renewal of Industrial Land in Old Industrial Zones of Large Cities: An Example of Yangpu District Renovation in Shanghai / Li Dongsheng; Tongji University. – 2019.12.05.

Urban Development of Post-Industrial Urban Areas in China

Lu Chenyao, L.A. Dadaeva, Yu.S. Yankovskaya

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

Key words and phrases: post-industrial development; urbanization in china; urban planning strategies; protection of historical and cultural heritage; transformation of industrial areas; urban renewal.

Abstract. The study “Post-Industrial Cities and Urbanization in China” focuses on analyzing the transformation of China’s urban environment in response to industrial and post-industrial changes, examining the evolution of Chinese cities since the late 20th century, the impact of global trends on urbanization and city planning, and the consequences of these changes for social, economic and cultural life. The hypothesis about the significant impact of post-industrialization on urbanization processes is confirmed, with a particular emphasis on the development of services, information technology and the knowledge economy in post-industrial

areas, which contributes to improving the quality of life and the urban environment, providing valuable data for sustainable development strategies in the context of globalization and technological change.

© Лу Ченяо, Л.А. Дадаева, Ю.С. Янковская, 2024

УДК 005.41:(69.059+004)

Метод создания проекта жизненного цикла при редевелопменте индустриальных территорий

А.А. Закавова, Л.Ю. Ермошина

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

Ключевые слова и фразы: дорожная карта; индустриальные зоны; мегаполис; подземное пространство; промышленные объекты; редевелопмент; реновация; урбанизация; экологический стандарт; BREEAM; Fitwell; WELL.

Аннотация. Мегаполисы становятся городами небоскребов в связи с отсутствием на урбанизированных территориях свободных площадей для малоэтажного строительства. Плотная застройка мегаполисов вынуждает застройщиков осваивать для многих типов сооружений подземное пространство и индустриальные территории. Цель данной работы – разработка методики создания проекта жизненного цикла реновации или редевелопмента существующей застройки бывших индустриальных зон на основе экологических стандартов. Задача исследования: создание методики разрабатываемого варианта формирования проекта жизненного цикла редевелопмента на примере индустриальных, урбанизированных территорий. Гипотеза исследования заключается в предположении, что, применяя экологические стандарты, можно разработать методику проекта жизненного цикла редевелопмента индустриальных территорий. Метод исследования – аналитический. Достигнутые результаты: разработана методика создания проекта жизненного цикла редевелопмента индустриальных объектов на основе «зеленых стандартов».

Стремительно растущий уровень урбанизации является серьезной проблемой для каждого из нас. Из-за увеличения численности населения плотность населения в городах оказывает сильное давление на инфраструктуру, транспортную систему и окружающую среду. Города испытывают нехватку жилья и инфраструктуры для проживания. В то же время в современном мире город борется за человеческие ресурсы – главный двигатель развития города.

Процесс глобальной урбанизации начался в послевоенный период с 1950 г. [1]. В об-

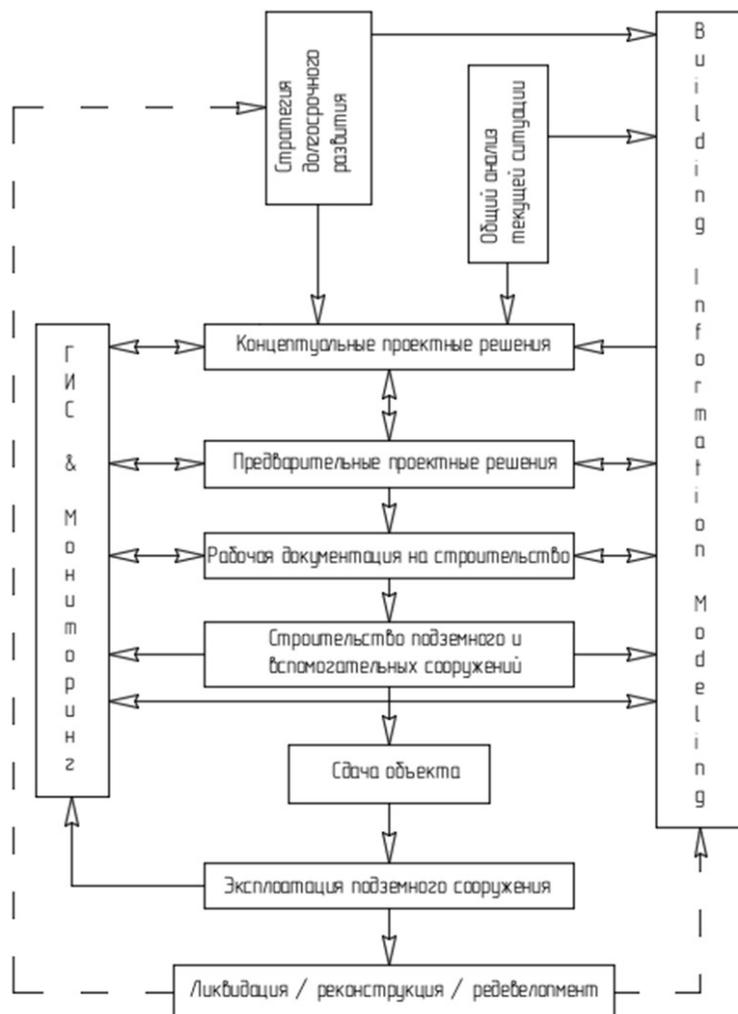


Рис. 1. Блок-схема проекта жизненного цикла

щей сложности за этот период количество городов в России увеличилось с 877 до 1 037 (по данным переписи соответственно 1959 г. и 1989 г.), то есть в 1,2 раза, а доля городского населения увеличилась с 45 % до 74 % (по данным переписи 1951 г. и 1990 г.), то есть в 1,6 раза [2]. Именно в это время в России начали возводиться самые масштабные многоэтажные жилые здания, появились знаменитые «хрущевки». Масштабные программы жилищного строительства привели к улучшению условий жизни широких слоев городского населения и временно решили жилищную проблему, потому что основной задачей этой программы было дать каждой семье по отдельной квартире – расселить коммунальные квартиры. О различных свойствах квартиры говорили в последнюю очередь [3; 4].

С каждым годом наши мегаполисы становятся «все выше и выше». Тенденция роста городов, начатая в XX в. [5], актуальна и по сей день и имеет много общего со столицей нашей страны. Сегодня в Москве девелоперами ведется строительство более 20 крупных жилых комплексов, проектная высота которых превышает сто метров. В сложившейся ситуации правильным решением видится освоение подземного пространства и ребелопмент индустриальных территорий, которые еще как анахронизм остались в мегаполисах [6]. Удивительно, но освоение подземного пространства в Москве, несмотря на сложные

инженерно-геологические условия, оправдано как с технической, так и с экономической точки зрения. Сооружения в подземном пространстве – теперь неотъемлемая часть городского ландшафта. Например, Московский метрополитен имеет один из самых высоких пассажиропотоков в мире, уступая лишь метрополитенам Пекина, Токио, Шанхая, Сеула и Гуанчжоу по общему числу перевезенных пассажиров в год. Также в подземном пространстве возводят различные типы городских сооружений [7].

Для формирования так называемой «Дорожной карты» развития мегаполисов без информационного обеспечения не обойтись. Для этого необходимо сформировать модель жизненного цикла сооружения с развитой подземной частью, которое строится вновь или подвергается процессу редевелопмента. При этом информационное обеспечение необходимо использовать на всех стадиях разработки проекта начиная от изысканий, проектирования и заканчивая капитальными ремонтами [8]. На рис. 1 представлена блок-схема формирования модели жизненного цикла сооружения.

Данный проект должен основываться на системе управления базами данных [9]. Все из-за того, что проектирование ведется в системе 3D/4D, реализованной на основе BIM-технологии. Система мониторинга и визуализации применяется на основе геоинформационных систем. Моделирование ведется программами, реализующими метод конечных элементов, и для внедрения в проект жизненного цикла полученных результатов необходимо разрабатывать систему принятия инженерных решений. Все эти проекты и должна соединить воедино система управления базами данных.

Следовательно, для вновь создаваемой методики жизненного цикла редевелопмента и строительства сооружений вместо индустриальных объектов предлагаются следующие этапы:

- 1) «Дорожная карта» долгосрочного развития района;
- 2) анализ текущего состояния района;
- 3) концептуальные решения градостроительства и проекта редевелопмента;
- 4) стадия инвестиционных проектных решений;
- 5) рабочая документация на строительство;
- 6) строительство подземных и вспомогательных сооружений;
- 7) сдача объекта;
- 8) эксплуатация сооружения;
- 9) реконструкция, редевелопмент или ликвидация.

В соответствии с мировым представлением о развитии экологических стандартов, «Зеленого строительства» и формирования проектов жизненного цикла в условиях информационного моделирования [10] в настоящий момент применяют пять экологических сертификатов зданий и сооружений, три из которых – BREEAM, LEED, Fitwell – наиболее подходят для их адаптации при освоении подземного пространства мегаполисов.

Первая попытка адаптации была предпринята О.В. Коптевой, А.В. Манько, Е.А. Муравьевой [11–13]. Предложенные авторами вариации сертификатов могут применяться для нового строительства и для реновируемого, реконструируемого здания или сооружения с одновременным освоением подземного пространства. Но в настоящий момент не существует четкой программы по созданию специализированного экологического сертификата для любого подземного сооружения в границах мегаполисов, который мог бы регламентировать основные идеи «зеленого строительства» при новом строительстве, реконструкции и редевелопмента сооружений с одновременным освоением подземного пространства. Этот вновь создаваемый экологический сертификат должен использоваться в проекте жизненного цикла с информационным обеспечением, описанным ранее. Только такое инфор-

мационное обеспечение, а не просто использование технологии информационного моделирования BIM/ТИМ, может принести ощутимую пользу в проектах освоения подземного пространства мегаполисов.

Для выполнения поставленной цели для дальнейшего научного исследования необходимо рассмотреть возможность применения различных «зеленых стандартов» при освоении подземного пространства, а при необходимости их модификация и научное обоснование. Создание методики современного понятия проекта полного жизненного цикла подземных и надземных зданий и сооружений на урбанизированной территории даст возможность с минимальными (по сравнению с новым строительством) вложениями дать мегаполису объекты различного назначения, в которых на данный момент город нуждается.

Научное обоснование редевелопмента в соответствии с «зелеными стандартами» проекта полного жизненного цикла даст возможность развивать комфортную среду жизнедеятельности человека. При разработке методики необходимо также применять современные компьютерные, информационные технологии, такие как BIM, ТИМ, математическое моделирование, ГИС и т.д.

На основании представленной блок-схемы необходимо разработать научный подход к созданию проекта полного жизненного цикла зданий и сооружений при редевелопменте урбанизированных территорий с одновременным освоением подземного пространства бывших индустриальных территорий крупных городов в соответствии с современными понятиями о безопасности жизнедеятельности человека, строительства и эксплуатации («зеленые стандарты») на основе применения современных компьютерных технологий.

Литература

1. Мэмфорд, Л. Естественная история урбанизации / Л. Мэмфорд // Личность. Культура. Общество. – 2021. – Т. 23. – № 3. – DOI: 10.30936/1606_951X_2021_23_3_28_34.
2. Дементьев, В.С. Динамика городского населения России в 1939–2018 гг.: историко-географический анализ / В.С. Дементьев // Псковский регионологический журнал. – 2019. – № 3(39). – С. 72–83.
3. Манько, А.В. Концепция реновации микрорайона / А.В. Манько, В.А. Виноградова, М.И. Воропаева, А.А. Ганшина, О.С. Матюхова // Строительство: наука и образование. – 2023. – Т. 13. – № 3. – С. 29–48. – DOI: 10.22227/2305-5502.2023.3.2.
4. Manko, A.V. Concept Project for the Comprehensive Renovation of the Urban Area of the Microdistrict / A.V. Manko, V.A. Vinogradova, M.I. Voropaeva, A.A. Ganshina, O.S. Matyukhova // Proceedings of the 7th International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety. ICCATS 2023. Lecture Notes in Civil Engineering. – 2024. – Vol. 400. Springer, Cham. – DOI: 10.1007/978-3-031-47810-9_29.
5. Li, D. Challenges and Opportunities for the Development of Megacities / D. Li, J. Ma, T. Cheng, J.L. van Genderen, Z. Shao // International Journal of Digital Earth. – 2019. – No. 12. – P. 1382–1395. – DOI: 10.1080/17538947.2018.1512662.
6. Манько, А.В. Программа формирования жизненного цикла при редевелопменте индустриальных объектов / А.В. Манько, И.В. Кожевникова, С.Е. Соколова // Инженерный вестник Дона. – 2023. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ivdon.ru/magazine/archive/n2y2023/8185>.
7. Конюхов, Д.С. Система комплексного планирования стратегии реализации технологий освоения подземного пространства городов / Д.С. Конюхов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2023. – № 2. – С. 167–178. –

DOI: 10.25018/0236_1493_2023_2_0_167.

8. Столбов, И.В. Современные подходы к комплексному внедрению технологий информационного моделирования на всех стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства (недвижимости) / И.В. Столбов, С.В. Придвижкин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2023. – № 6(165). – С. 108–113.

9. Манько, А.В. Применение геоинформационных технологий при геоэкологическом обосновании строительства морского порта / А.В. Манько, Б.В. Манько // Вестник МГСУ. – 2010. – № 4–1. – С. 135–137.

10. Муравьева, Е.А. О формировании модели жизненного цикла подземного сооружения / Е.А. Муравьева, А.В. Манько // Инженерный вестник Дона. – 2021. – № 11(83) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2021/7265>.

11. Манько, А.В. Редевелопмент индустриальных территорий по стандарту BREEAM / А.В. Манько, Е.А. Муравьева // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 1(85) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2022/7386>.

12. Коптева, О.В. LEED: экологическая сертификация зданий и сооружений с развитой подземной частью / О.В. Коптева, Е.А. Муравьева // Экономика строительства. – 2023. – № 12. – С. 126–129.

13. Манько, А.В. Редевелопмент индустриальных территорий по экостандарту Fitwel / А.В. Манько // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 11(95) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/7994>.

References

1. Memford, L. Estestvennaya istoriya urbanizatsii / L. Memford // Lichnost. Kultura. Obshchestvo. – 2021. – Т. 23. – № 3. – DOI: 10.30936/1606_951X_2021_23_3_28_34.

2. Dementev, V.S. Dinamika gorodskogo naseleniya Rossii v 1939–2018 gg.: istoriko-geograficheskij analiz / V.S. Dementev // Pskovskij regionologicheskij zhurnal. – 2019. – № 3(39). – С. 72–83.

3. Manko, A.V. Kontseptsiya renovatsii mikrorajona / A.V. Manko, V.A. Vinogradova, M.I. Voropaeva, A.A. Ganshina, O.S. Matyuhova // Stroitelstvo: nauka i obrazovanie. – 2023. – Т. 13. – № 3. – С. 29–48. – DOI: 10.22227/2305-5502.2023.3.2.

5. Li, D. Challenges and Opportunities for the Development of Megacities / D. Li, J. Ma, T. Cheng, J.L. van Genderen, Z. Shao // International Journal of Digital Earth. – 2019. – No. 12. – P. 1382–1395. – DOI: 10.1080/17538947.2018.1512662.

6. Manko, A.V. Programma formirovaniya zhiznennogo tsikla pri redevelopmente industrialnyh obektov / A.V. Manko, I.V. Kozhevnikova, S.E. Sokolova // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2023. – № 2 [Electronic resource]. – Access mode : <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2023/8185>.

7. Konyuhov, D.S. Sistema kompleksnogo planirovaniya strategii realizatsii tekhnologij osvoeniya podzemnogo prostranstva gorodov / D.S. Konyuhov // Gornyj informatsionno-analiticheskij byulleten (nauchno-tekhnicheskij zhurnal). – 2023. – № 2. – С. 167–178. – DOI: 10.25018/0236_1493_2023_2_0_167.

8. Stolbov, I.V. Sovremennye podhody k kompleksnomu vnedreniyu tekhnologij informatsionnogo modelirovaniya na vsekh stadiyah zhiznennogo tsikla obekta kapitalnogo stroitelstva (nedvizhimosti) / I.V. Stolbov, S.V. Pridvizhkin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2023. – № 6(165). – С. 108–113.

9. Manko, A.B. Primenenie geoinformatsionnyh tekhnologij pri geoekologicheskom obosnovanii stroitelstva morskogo porta / A.B. Manko, B.V. Manko // Vestnik MGSU. – 2010. –

№ 4–1. – S. 135–137.

10. Muraveva, E.A. O formirovanii modeli zhiznennogo tsikla podzemnogo sooruzheniya / E.A. Muraveva, A.V. Manko // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2021. – № 11(83) [Electronic resource]. – Access mode : <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2021/7265>.

11. Manko, A.V. Redevelopment industrialnyh territorij po standartu BREEAM / A.V. Manko, E.A. Muraveva // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2022. – № 1(85) [Electronic resource]. – Access mode : <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2022/7386>.

12. Kopteva, O.V. LEED: ekologicheskaya sertifikatsiya zdaniy i sooruzhenij s razvitoj podzemnoj chastyu / O.V. Kopteva, E.A. Muraveva // Ekonomika stroitelstva. – 2023. – № 12. – S. 126–129.

13. Manko, A.V. Redevelopment industrialnyh territorij po ekostandardu Fitwel / A.V. Manko // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2022. – № 11(95) [Electronic resource]. – Access mode : <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/7994>.

Method of Life Cycle Project Creation in Redevelopment of Industrial Areas

A.A. Zakavova, L.Yu. Ermoshina

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

Key words and phrases: urbanization; underground space; megacity; renovation; industrial zones; industrial facilities; redevelopment; environmental standard; Roadmap; BREEAM; Fitwell; WELL.

Abstract. Megacities are becoming cities of skyscrapers due to the lack of available space for low-rise construction in urbanised areas. As practice has shown, it is impossible to endlessly build up the existing territory of the city. Dense building of megacities forces developers to develop for many types of structures underground space and industrial areas. Purpose of this work: project of life cycle formation of renovation, reconstruction or redevelopment of existing buildings of former industrial zones. Objective of the research: to draw up a flowchart of the developed approach, a variant of the life cycle of redevelopment on the example of industrial, urbanised areas. The hypothesis of the study is that by applying environmental standards it is possible to develop a methodology of the life cycle project of redevelopment of industrial areas. Methods of research - analytical. Results achieved: developed methodology for creating a life cycle project for redevelopment of industrial sites.

© А.А. Закавова, Л.Ю. Ермошина, 2024

УДК 069

Основы BIM-менеджмента в строительстве

В.В. Кононенко, В.Р. Гученко, Д.Д. Гринев, Д.В. Гулякин

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

Ключевые слова и фразы: информационные технологии; проектирование; строительство; BIM-менеджмент; BIM-системы.

Аннотация. Цель – исследование бизнес-процессов в контексте использования информационных технологий, которые играют важную роль в развитии строительных компаний. Задачи: рассмотреть использование современного оборудования, а также программного обеспечения, которое ведет к увеличению производительности и, как следствие, к увеличению прибыли компании. Гипотеза исследования: в современных условиях развития экономики использование BIM-менеджмента позволяет повысить коммерческую эффективность деятельности строительных предприятий. Методы: теоретический анализ, систематизация. Достигнутые результаты: проведен анализ основных принципов BIM-менеджмента, направленного на достижение определенной цели проекта, указаны действия и решения, касающиеся процессов информационной модели зданий.

Концепция модели, содержащей полную информацию о здании или сооружении, начиная от внешнего вида, характеристик несущих конструкций и сметы и заканчивая системами водоснабжения, канализации и иных коммуникаций, находилась в разработке еще с 1970-х гг., но более распространенной стала с начала 2000-х гг.

Первой компанией, которая начала развивать BIM-моделирование, стала компания Autodesk, представив свою программу для проектирования – AutoCAD, что сразу же стали повсеместно внедрять, ведь идея понравилась всем специалистам. Так, проектировщики перешли от ватманов к компьютерам, что намного ускорило работу и внесение правок от разных специалистов.

Именно с этого момента BIM-технологии вошли в сферу строительства и плотно укрепились, с каждым годом эволюционируя от простых чертежей в модели, которые обладают полной информацией об объекте, включая в последующем такие сферы строительства, как снос здания или сооружения, строительную логистику, эксплуатацию, изыскания, проектирование, анализ характеристик, производство материалов и конструкций и их характеристики, дизайн.

Как следствие, можем констатировать, что информационное моделирование зданий и

сооружений (BIM-моделирование) на сегодняшний день – это незаменимый процесс, который помогает создать виртуальную модель проекта либо уже имеющегося, либо и вовсе до его физического строительства. Это позволяет участникам проекта проектировать, анализировать, упорядочивать и исследовать проект в цифровой среде, что помогает сократить экономические расходы на внесение изменений, создавая сразу спектр возможных вариантов решений, и уже из них выбирать подходящее и наиболее дешевое и качественное для реализации. BIM-модель позволяет одновременно вносить изменения в один проект ряду специалистов смежных сфер, ускоряя процесс проектирования и моделирования будущего или уже имеющегося здания или сооружения.

Рассматривая основные принципы BIM-менеджмента, изначально исследуем понятие BIM-менеджмента и управления проектами в архитектуре и строительстве. В основном под управлением проектами понимают планирование, мониторинг и контроль всех аспектов проекта и мотивацию всех, кто в нем участвует, для достижения целей проекта в срок и с заданными затратами, качеством и производительностью.

Таким образом, при внедрении BIM-моделей появилось новый компонент – BIM-менеджер, в чьи обязанности теперь входит координация проекта и коммуникация между различными разделами BIM-модели. Менеджер виртуальной модели предотвращает хаос, который может возникнуть при работе разных отделов, организуя обмен информацией между различными специалистами и сопоставляя их действия.

В обязанности BIM-менеджмента входит контроль следующих вопросов: кто выполняет проект; что именно (какую часть работы) выполняет; как происходит выполнение работы; сроки выполнения работы; как будут выполняться различные процессы.

В обязанности менеджмента информационной модели входит подготовка плана реализации проекта, который описывает возможности и обязанности проектной команды, распределение человеческих ресурсов на определенные виды работ.

Из всего вышесказанного сформулируем основные принципы BIM-менеджмента, которые позволят упростить работу всех специалистов, вовлеченных в создание единой информационной модели.

1. *Целеориентированность*: действия и решения, касающиеся процессов информационной модели, обязаны быть направлены на достижение определенной цели проекта, а это означает, что у каждого раздела BIM-процесса должна быть своя цель. Достижение всех поставленных целей различными разделами информационной модели в будущем даст единую информационную модель.

2. *Прозрачность коммуникации*: все изменения и обновления данных должны быть своевременно доступны всем участникам и разделам проекта, это поможет достичь единства информационной модели и управления процессом ее создания.

3. *Надзор*: BIM-менеджмент включает в себя процессы планирования, контроля и мониторинга всех этапов проекта с использованием информационной модели.

4. *Поиск инноваций*: для оптимизирования работы задачей BIM-менеджмента становится поддержка и поиск новых технологий, анализ новых тенденций, их внедрение в процесс моделирования информационной модели и контроль качества.

Существует множество примеров успешной реализации BIM-менеджмента в различных проектах по всему миру. В качестве примера реализованных проектов с участием BIM-менеджмента можно назвать наиболее эффективные по всему миру здания и сооружения:

Строительство Фабрики Airbus в Гамбурге, Германия. Для этого проекта использовалась BIM-модель для планирования, координации и управления всеми этапами строительства. Это позволило снизить затраты, улучшить эффективность работы и обеспечить



Рис. 1. Фабрика Airbus в Гамбурге, Германия



Рис. 2. Стадион «Лондон» (ранее «Олимпийский стадион») в Лондоне, Великобритани

высокое качество конечного результата.

Олимпийские объекты в Лондоне, Великобритания. При строительстве объектов для летней Олимпиады 2012 г. в Лондоне широко применялась технология BIM. Это позволило оптимизировать процессы проектирования, строительства и эксплуатации объектов, а также эффективно управлять всеми аспектами проекта.

Бульвар Сент-Денис (Saint-Denis) в Париже, Франция. Этот проект по строительству жилого комплекса на севере Парижа был реализован с использованием BIM-технологий для создания информационной модели здания. Основываясь на данной модели, удалось провести детальное планирование и контроль выполнения работ, что позволило минимизировать ошибки и увеличить производительность.

Эти примеры демонстрируют эффективность и преимущества применения BIM-менеджмента в различных отраслях строительства и дизайна. Он позволяет улучшить качество проектов, сократить сроки и затраты, а также обеспечить более эффективное управление процессами и ресурсами.

Таким образом, вышесказанное позволяет нам сделать определенные выводы.

1. Говоря о BIM-менеджменте в строительстве, отметим, что это очень перспективная

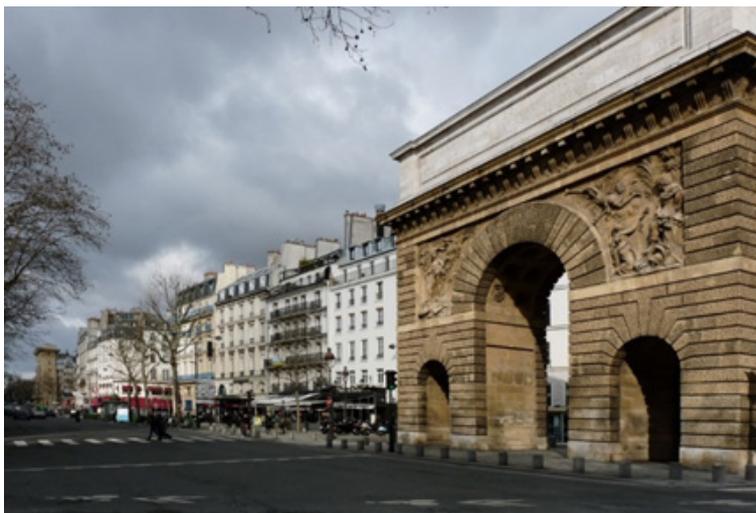


Рис. 3. Бульвар Сент-Денис в Париже, Франция

тема, которая развивается с невероятной скоростью. Каждый год появляется все больше и больше САПР-программ, которые имеют ряд преимуществ.

2. В обязанности BIM-менеджмента входит анализ всех доступных технологий и инноваций на рынке и регулирование работы различных разделов при проектировании информационной модели здания или сооружения. Без надзора, распределения обязанностей и помощи в коммуникации со стороны BIM-менеджеров специалисты, которые разрабатывают различные разделы информационной модели здания или сооружения, столкнулись бы с рядом трудностей, особенно в коммуникативном плане, что намного замедлило бы процесс создания информационной модели.

3. Главные преимущества информационной модели – простота, скорость проектирования и наглядность, а главные задачи BIM-менеджмента – обеспечение и упрощение взаимосвязей между разделами, работающими над информационной моделью, регулировка и распределение работ, надзор за их выполнением. Все эти функции позволяют поднять экономическую и финансовую эффективность строительного предприятия.

Литература

1. Травуш, В.И. Цифровые технологии в строительстве / В.И. Травуш // Academia. Архитектура и строительство. – 2018. – № 3. – С. 107–117.
2. Яковлева, С.А. Преимущества и недостатки использования BIM при проектировании / С.А. Яковлева // StudArctic forum. – 2017. – № 3(7). – С. 25.
3. La Rivera, F.M. Methodology for Building Information Modeling (BIM) Implementation in Structural Engineering Companies (SECs) / F.M. La Rivera, J.C. Vielma, R.F. Herrera, J. Carvallo // Advances in Civil Engineering, 2019. – Article ID 8452461.

References

1. Travush, V.I. TSifrovyye tekhnologii v stroitelstve / V.I. Travush // Academia. Arhitektura i stroitelstvo. – 2018. – № 3. – S. 107–117.
2. YAKovleva, S.A. Preimushchestva i nedostatki ispolzovaniya BIM pri proektirovani /

S.A. YAKovleva // StudArctic forum. – 2017. – № 3(7). – S. 25.

Fundamentals of BIM Management in Construction

V.V. Kononenko, V.R. Guchenko, D.D. Grinev, D.V. Gulyakin

Kuban State Technological University, Krasnodar (Russia)

Key words and phrases: BIM-management; BIM-systems; construction; design; information technology.

Abstract. Purpose: study of business processes in the context of the use of information technologies, which play an important role in the development of construction companies. Objectives: consider the use of modern equipment, as well as software, which leads to increased productivity and, as a result, increased company profits. Research hypothesis: in modern conditions of economic development, the use of BIM management makes it possible to increase the commercial efficiency of construction enterprises. Methods: theoretical analysis, systematization. Results achieved: an analysis of the basic principles of BIM management aimed at achieving a specific project goal was carried out, actions and decisions regarding the processes of the building information model were indicated.

© В.В. Кононенко, В.Р. Гученко, Д.Д. Гринев, Д.В. Гулякин, 2024

УДК 69.05

Безопасная эксплуатация зданий и сооружений: роль научно-технического сопровождения уникальных высотных объектов

А.Р. Кулаков, В.А. Акристиний

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

Ключевые слова и фразы: архитектурно-строительное проектирование; здания класса КС-3; научно-техническое сопровождение проектирования; строительство; уникальные высотные здания и сооружения.

Аннотация. В данной статье описаны подходы и вероятный состав научно-технического сопровождения на этапе эксплуатации зданий и сооружений, особенно уникальных высотных объектов.

Цель исследования – обеспечение надежности и безопасности высотных объектов, а также безопасности людей и окружающей среды. К задачам исследования можно отнести обеспечение соответствия проектной документации техническим регламентам и нормативно-технической документации,

Методами исследования является анализ данных мониторинга, интерактивное прогнозирование и аудит проектной документации. Достигнутые результаты включают обеспечение соответствия проектируемых объектов требованиям надежности и безопасности, повышение качества работ и строительного процесса.

Работа посвящена формированию методики по определению работ по научно-техническому сопровождению (НТС) эксплуатации уникальных высотных зданий и сооружений. Анализ ситуаций применения НТС на этапе эксплуатации способствует выявлению и формированию перечня работ с целью минимизирования вероятных рисков на этапе эксплуатации. После ввода объекта в эксплуатацию контроль за данным объектом не только не прекращается, но и становится более тщательным и более детализированным. На данный момент основными составляющими видами работ являются техническое обследование и мониторинг [1].

Техническое обследование здания следует проводить не позднее двух лет после его сдачи в эксплуатацию. Затем повторное обследование технического состояния здания должно выполняться не реже одного раза в десять лет, а при сложных условиях эксплуатации – не реже одного раза в пять лет.

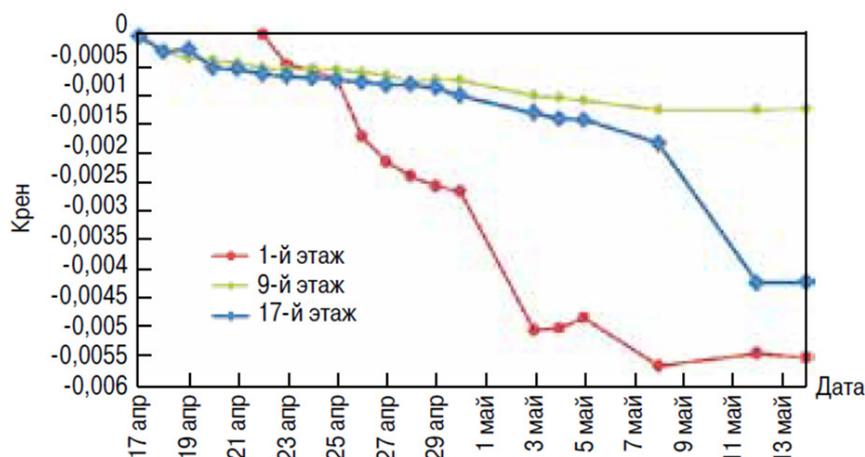


Рис. 1. Пример изменения крена здания по оси Y за период геодезического мониторинга

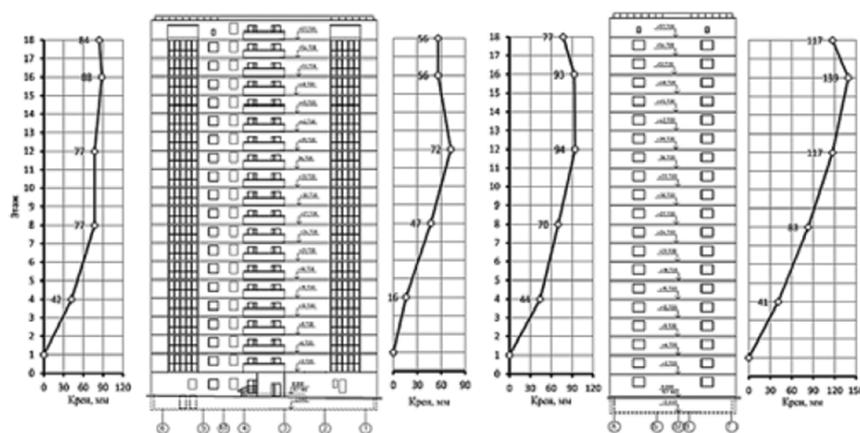


Рис. 2. Пример фактического крена конструкций здания на момент начала мониторинга

Если обнаружены повреждения в конструкциях объекта, проводится техническое обследование.

Под мониторингом понимается контроль возможных деформационных процессов при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

Цели функционирования мониторинга:

- оценка воздействия строительного и эксплуатационного процесса на объект;
- контроль характера и интенсивности протекания деформационных процессов, опасных для объекта.

Задачи мониторинга:

- проведение метрологически обеспеченных регулярных измерений деформационного процесса на площадке (рис. 1, 2);
- проведение первичной обработки измерительных данных, накопление и архивирование их в базах данных (рис. 3) [2–4];
- оценка состояния объекта охраны и возможного негативного развития контролируемых опасных деформационных процессов;
- формирование набора выходных документов, характеризующих техногенную ситу-

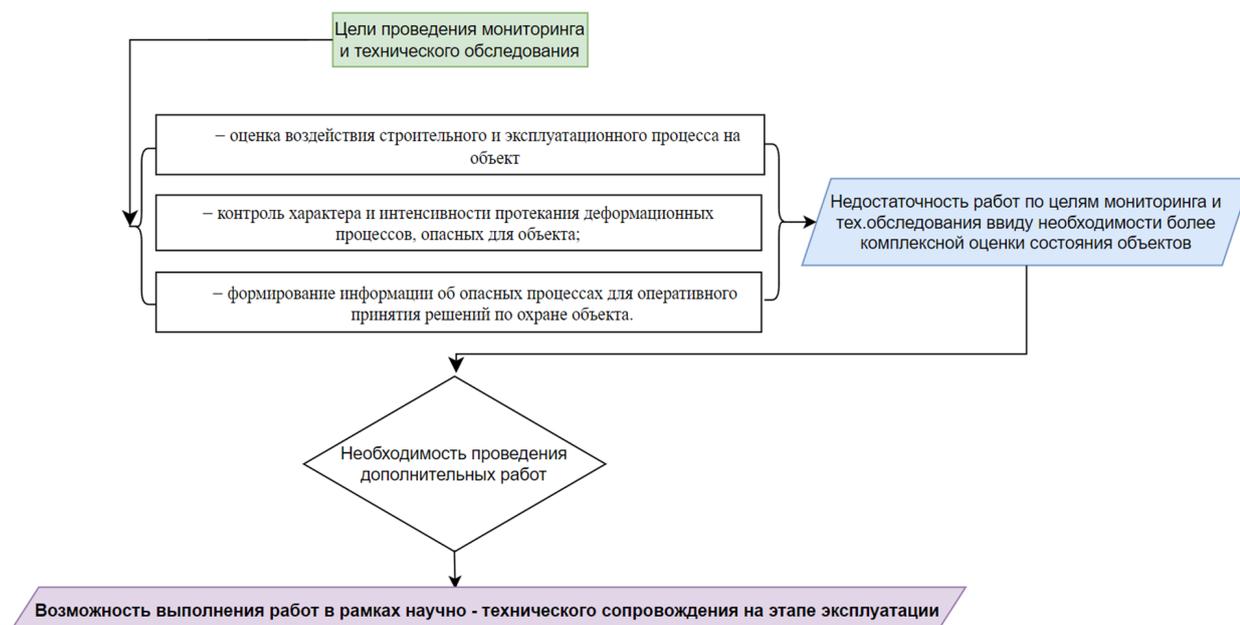


Рис. 3. Анализ необходимости проведения НТС

ацию и тенденции ее развития (сводок, бюллетеней, картограмм) [5];

- распространение выходных документов среди пользователей данной информации (соответствующие службы и руководители предприятий);
- обеспечение информационного взаимодействия с другими службами и предприятиями, а также с государственными и ведомственными службами, контролирующими развитие процессов.

Для эффективной поддержки принятия решений по безопасности функционирования многоквартирного жилого дома все функции мониторинга должны выполняться с необходимой степенью оперативности, а результаты мониторинга должны представляться пользователям в виде, удобном для анализа и принятия решений.

На основании методики мониторинга состояния несущих конструкций зданий и сооружений можно утверждать, что в рамках научно-технического сопровождения на этапе эксплуатации выполняется периодический и внеочередной мониторинг.

1. *Периодический мониторинг* состояния несущих конструкций в соответствии с регламентом (в период действия гарантийных обязательств дважды в год: в зимний и летний период; после истечения гарантийных обязательств один раз в пять лет, периодичность уточняется по результатам эксплуатации) и с включением работ по полному обследованию здания либо сооружения, в том числе:

- обновление паспорта мониторинга по результатам периодического мониторинга;
- дополнение заключениями о состоянии несущих конструкций;
- проверка и уточнение (при необходимости) параметров компьютерной модели объекта (для обеспечения адекватности модели).

2. *Внеочередной мониторинг* состояния несущих конструкций: работы производятся при получении от сигнальной системы сообщений о нарушении нормальной эксплуатации или предаварийном изменении состояния несущих конструкций с включением работ по полному (выборочному) обследованию здания либо сооружения.

Рассматривая практический опыт реализации проектов по проведению мониторинга

и обследования, можно утверждать, что проводимая работа в рамках мониторинга и обследования, а именно наполнение и объем проводимых работ, недостаточна, тем самым возможно дополнение проводимых работ на этапе эксплуатации.

Таким образом, в рамках проведения научно-технического сопровождения на этапе эксплуатации можно выделить еще несколько видов работ, из которых можно будет формировать перечень работ в зависимости от параметров и иных факторов проекта.

В рамках НТС на этапе эксплуатации:

- выполнение опытно-исследовательских работ;
- обобщение и анализ результатов всех видов мониторинга, их сопоставление с результатами прогноза;
- оперативная разработка рекомендаций по устранению дефектов, допущенных в ходе строительства, и корректировка проектных решений на основании данных мониторинга при выявлении отклонений от результатов прогноза.

1. Мониторинг и оценка эксплуатации:

- отслеживание и сбор данных о показателях производительности и технического состояния оборудования;
- оценка эффективности эксплуатации с использованием ключевых показателей эффективности.

2. Диагностика и устранение неисправностей:

- использование диагностических инструментов и методов для выявления неисправностей и определения их первопричин;
- разработка и реализация планов корректирующих действий для устранения неисправностей.

3. Усовершенствование и модернизация:

- анализ и оценка возможностей усовершенствования системы эксплуатации;
- разработка и внедрение новых технологий и решений для улучшения производительности и эффективности, в том числе с применением ТИМ-технологий;
- планирование и реализация модернизаций для поддержания соответствия современным стандартам и требованиям, в том числе с применением ТИМ-технологий, с целью более качественного моделирования и проработки вопросов, связанных, например, с заменой оборудования.

4. Долгосрочное планирование и прогнозирование:

- анализ будущих потребностей и требований к эксплуатации;
- разработка долгосрочных планов развития и усовершенствования системы;
- мониторинг тенденций и прогнозирование будущих проблем или возможностей.

5. Обеспечение соответствия нормативным требованиям:

- регулярная проверка соответствия системы нормативным требованиям и стандартам отрасли, в том числе с применением ТИМ-технологий.

Научно-техническое сопровождение именно на стадии эксплуатации является важным аспектом в обеспечении безопасной эксплуатации уникальных высотных зданий и сооружений. НТС на этапе эксплуатации может позволить минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций, связанных с недостаточной надежностью и безопасностью зданий и сооружений.

Основные задачи научно-технического сопровождения на этапе эксплуатации заключаются в исследовании физической модели сооружения, испытании сложных натуральных узлов, сопровождении изготовления и монтажа конструкций на этапах проектирования и строительства.

В результате проведенного исследования был рассмотрен и структурирован перечень работ по проведению научно-технического сопровождения на этапе эксплуатации уникальных высотных зданий и сооружений.

Состав конкретных работ может быть определен на основе входных данных, а алгоритм будет выбирать конкретные работы в соответствии с определенными факторами, основываясь только на них, а не на экспертной оценке значимости работ.

Анализ этих работ показывает, что объем работ по научно-техническому сопровождению эксплуатации может быть сформирован и будет достаточным для каждого проекта с учетом его специфики.

Литература

1. Шаторная, А.М. Российские и зарубежные нормы сейсмического проектирования зданий и сооружений / А.М. Шаторная, В.А. Тарасов, О.В. Жувак, В.А. Рыбаков, А.В. Барабаш // AlfaBuild. – 2018. – № 4(6). – С. 92–114.

2. Матейко, А.О. Анализ международных норм высотного строительства / А.О. Матейко // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и градостроительство : сборник статей. – Самара, 2019. – С. 666–670.

3. Давидюк, А.А. Научно-техническое сопровождение проектирования объектов повышенного уровня ответственности / А.А. Давидюк // Промышленное и гражданское строительство. – 2020. – № 2. – С. 29–33.

4. Лapidус, А.А. Анализ действующих нормативных документов в части научно-технического сопровождения проектирования зданий и сооружений имеющих повышенный уровень ответственности / А.А. Лapidус, А.В. Шистерова // Системные технологии. – 2019. – № 1(30). – С. 5–9.

5. Кулаков, А.Р. Оценка влияния строительства на окружающую застройку и инженерные коммуникации: важный инструмент научно-технического сопровождения уникальных высотных зданий и сооружений / А.Р. Кулаков, В.А. Акристиний // Актуальные проблемы строительной отрасли и образования - 2023 : сборник докладов IV Национальной научной конференции. – М., 2024. – С. 686–690.

References

1. SHatornaya, A.M. Rossijskie i zarubezhnye normy sejsmicheskogo proektirovaniya zdaniy i sooruzhenij / A.M. SHatornaya, V.A. Tarasov, O.V. ZHuvak, V.A. Rybakov, A.V. Barabash // AlfaBuild. – 2018. – № 4(6). – S. 92–114.

2. Matejko, A.O. Analiz mezhdunarodnyh norm vysotnogo stroitelstva / A.O. Matejko // Traditsii i innovatsii v stroitelstve i arhitekture. Arhitektura i gradostroitelstvo : sbornik statej. – Samara, 2019. – S. 666–670.

3. Davidyuk, A.A. Nauchno-tekhnicheskoe soprovozhdenie proektirovaniya obektov povyshennogo urovnya otvetstvennosti / A.A. Davidyuk // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo. – 2020. – № 2. – S. 29–33.

4. Lapidus, A.A. Analiz dejstvuyushchih normativnyh dokumentov v chasti nauchno-tekhnicheskogo soprovozhdeniya proektirovaniya zdaniy i sooruzhenij imeyushchih povyshennyj uroven otvetstvennosti / A.A. Lapidus, A.V. SHisterova // Sistemnye tekhnologii. – 2019. – № 1(30). – S. 5–9.

5. Kulakov, A.R. Otsenka vliyaniya stroitelstva na okruzhayushchuyu zastrojku i inzhenernye

kommunikatsii: vazhnyj instrument nauchno-tekhnicheskogo soprovozhdeniya unikalnyh vysotnyh zdaniy i sooruzhenij / A.R. Kulakov, V.A. Akristinij // Aktualnye problemy stroitelnoj otrasli i obrazovaniya - 2023 : sbornik dokladov IV Natsionalnoj nauchnoj konferentsii. – M., 2024. – S. 686–690.

**Safe Operation of Buildings and Structures:
The Role of Scientific and Technical Support for Unique High-Rise Objects**

A.R. Kulakov, V.A. Akristinij

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

Key words and phrases: architectural and construction design; buildings of class KS-3; scientific and technical support for design; construction; unique high-rise buildings and structures.

Abstract. This article describes the approaches and probable composition of scientific and technical support at the stage of operation of buildings and structures, especially unique high-rise objects.

The purpose of the study is to ensure the reliability and safety of high-rise objects, as well as the safety of people and the environment. The objectives of the study include ensuring the compliance of design documentation with technical regulations and normative and technical documentation.

The methods of the study are the analysis of monitoring data, interactive forecasting and audit of design documentation. The achieved results include ensuring the compliance of designed objects with reliability and safety requirements, improving the quality of work and the construction process.

© A.P. Кулаков, В.А. Акристиний, 2024

УДК 69.009.1

Стандартные наборы параметров IFC как инструмент унификации требований ГАУ СО «Управление государственной экспертизы» к цифровой информационной модели

Ю.Д. Литуева, И.Е. Вавилов, С.В. Придвижкин, С.А. Сербин

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»;
ГАУ СО «Управление государственной экспертизы»,
г. Екатеринбург (Россия)*

Ключевые слова и фразы: архитектурные решения; информационное моделирование в строительстве; маппинг; стандартный набор параметров; цифровая информационная модель; экспертиза; экспорт в формат IFC; Autodesk Revit; IFC.

Аннотация. Цель данной статьи – составить унифицированный перечень атрибутов, основанный на стандарте IFC. Задачи работы: провести анализ стандартных наборов из IFC стандарта, сопоставить их с требованиями ГАУ СО «Управление государственной экспертизы», экспортировать с их помощью модель в IFC, сделать соответствующие выводы. Гипотеза исследования: возможно использовать существующие стандартные параметры экспорта IFC для унификации перечня части атрибутов. Методы исследования: сравнительный, сопоставительный, аналитический. В результате работы сделаны выводы об особенности применения стандартных наборов, также описана методика экспорта данных параметров в формат IFC и выявлены основные проблемы, возникающие при применении данного метода.

При взаимодействии проектных организаций с различными структурами экспертизы, заказчиками, которые работают с IFC форматом, возможны различия, так как у каждой организации существуют свои требования к цифровой информационной модели (**ЦИМ**). ЦИМ – объектно-ориентированная параметрическая трехмерная модель, представляющая в цифровом виде физические, функциональные и прочие характеристики объекта (или его отдельных частей) в виде совокупности информационно насыщенных элементов [1]. Вопрос унификации этих требований является актуальным, так как в общем случае информация, заключенная в них, может нести одинаковый характер. IFC стандарт содержит в себе готовые наборы атрибутивных данных, на базе которых можно произвести унификацию.

Цель исследования возникла по ходу выполнения работы, заключающейся в составлении методических рекомендаций по экспорту модели в формат IFC для прохождения

экспертизы проектной документации с использованием ЦИМ. Возникла необходимость определить, возможно ли использовать существующие стандартные параметры экспорта IFC, а не только создавать пользовательские наборы параметров. Исходя из этого была поставлена цель – составить унифицированный перечень атрибутов, основанный на стандарте IFC, который можно будет применять в качестве основы для составления технического задания на прохождение экспертизы.

Для выполнения поставленной цели были сформулированы следующие задачи.

1. Проанализировать сайт buildingsmart.org [8], на котором перечислены стандартные

Таблица 1. Сопоставление требуемых параметров с параметрами стандартных наборов IFC

Класс	Параметр в требованиях	Тип данных	Название стандартного набора IFC	Название параметра IFC
Помещения (IFCSpace)	Категория пожарной и взрывопожарной опасности	Текст	Pset_SpaceFireSafety Requirements	FireRiskFactor
	Эвакуационный путь	Логический	Pset_SpaceFireSafety Requirements	FireExit
	Доступность МГН	Логический	Pset_SpaceCommon	HandicapAccessible
	Отделка стен	Текст	Pset_SpaceCovering Requirements	WallCovering
	Отделка потолков	Текст	Pset_SpaceCovering Requirements	CeilingCovering
	Отделка пола	Текст	Pset_SpaceCovering Requirements	FloorCovering
Стены/ Перегородки (IFCWall)	Предел огнестойкости	Текст	Pset_WallCommon	FireRating
	Наружная	Логический	Pset_WallCommon	IsExternal
	Теплотехнические характеристики	Текст	Pset_WallCommon	ThermalTransmittance
Перекрытие (IfcSlab)	Предел огнестойкости	Текст	Pset_SlabCommon	FireRating
	Наружная	Логический	Pset_SlabCommon	IsExternal
	Противопожарная преграда	Логический	Pset_SlabCommon	Compartmentation
Пол/Потолок/ Отделка стен (IFCCovering)	Горючесть	Текст	Pset_CoveringCommon	FragilityRating
	Воспламеняемость	Текст	Pset_CoveringCommon	FlammabilityRating
	Наружная	Логический	Pset_CoveringCommon	IsExternal
	Способность распространения пламени по поверхности	Текст	Pset_CoveringCommon	SurfaceSpreadOfFlame
Двери/Ворота (IfcDoor)	Наружная	Логический	Pset_DoorCommon	IsExternal
	Предел огнестойкости	Текст	Pset_DoorCommon	FireRating
	Эвакуационный выход	Логический	Pset_DoorCommon	FireExit
	Доступность МГН	Логический	Pset_DoorCommon	HandicapAccessible
	Теплотехнические характеристики	Текст	Pset_DoorCommon	ThermalTransmittance
	Звукоизоляция	Текст	Pset_DoorCommon	AcousticRating

Таблица 1. Сопоставление требуемых параметров с параметрами стандартных наборов IFC (*продолжение*)

Класс	Параметр в требованиях	Тип данных	Название стандартного набора IFC	Название параметра IFC
Окна (Ifc-Window)	Наружная	Логический	Pset_WindowCommon	IsExternal
	Теплотехнические характеристики	Текст	Pset_WindowCommon	ThermalTransmittance
	Звукоизоляция	Текст	Pset_WindowCommon	AcousticRating
Лестницы (IFCStair)	Наружная	Логический	Pset_StairCommon	IsExternal
	Доступность МГН	Логический	Pset_StairCommon	HandicapAccessible
	Количество ступеней	Число	Pset_StairCommon	NumberOfTreads
	Ширина проступи	Вещественный	Pset_StairCommon	TreadLength
	Высота подступенка	Вещественный	Pset_StairCommon	RiserHeight
	Предел огнестойкости	Текст	Pset_StairCommon	FireRating
Пандус, Рампа (IFCRamp)	Предел огнестойкости	Текст	Pset_RampCommon	FireRating
	Уклон	Уклон	Pset_RampCommon	RequiredSlope
	Доступность МГН	Логический	Pset_RampCommon	HandicapAccessible
	Наружная	Логический	Pset_RampCommon	IsExternal
Ограждения (IFCRailing)	Высота	Вещественный	Pset_RailingCommon	Height но там не высота
Витражи (IFCCurtainWall)	Наружная	Логический	Pset_CurtainWallCommon	IsExternal
	Предел огнестойкости	Текст	Pset_CurtainWallCommon	FireRating
	Теплотехнические характеристики	Текст	Pset_CurtainWallCommon	ThermalTransmittance
	Звукоизоляция	Текст	Pset_CurtainWallCommon	AcousticRating
Кровля (IfcRoof)	Теплотехнические характеристики	Текст	Pset_RoofCommon	ThermalTransmittance
Лифт (IfcBuildingElementProxy)	Наружная	Логический	Pset_BuildingElementProxyCommon	IsExternal
	Ширина	Длина	Pset_BuildingElementProxyProvisionForVoid	Width
	Длина	Длина	Pset_BuildingElementProxyProvisionForVoid	Depth
	Высота	Длина	Pset_BuildingElementProxyProvisionForVoid	Height

Pset_DoorCommon	IsExternal	Наружная
Pset_DoorCommon	FireRating	Предел огнестойкости
Pset_DoorCommon	FireExit	Эвакуационный путь
Pset_DoorCommon	HandicapAccessible	Доступность МГН
Pset_DoorCommon	ThermalTransmittance	Теплотехнические характеристики
Pset_DoorCommon	AcousticRating	Звукоизоляция

Рис. 1. Сопоставление параметров класса IFCDoor

PropertySet:	Архитектурные и объемно-планировочные решения	I	IfcSpace
Секция	Text	Секция	
Наименование	Text	Наименование	
Номер	Text	Номер	
Группа	Text	Функциональное назначение	
Вместимость	Real	Вместимость	
Количество МГН (М4)	Real	Количество МГН (М4)	
Количество МГН	Real	Количество МГН	

Рис. 2. Файл конфигурации экспорта пользовательского набора параметров

наборы параметров экспорта IFC, и сопоставить их с актуальными требованиями ГАУ СО «Управление государственной экспертизы» [9].

2. Выделить параметры каждого требуемого класса элементов, которые возможно сопоставить с параметрами стандартных наборов параметров IFC.

3. Выполнить маппинг параметров, которые удалось выделить. Файл маппинга – это текстовый файл, с помощью которого осуществляется экспорт в формат IFC с использованием наборов стандартных параметров.

4. Выполнить экспорт модели в формат IFC с применением файла маппинга.

5. Сделать вывод о возможности применения стандартных наборов параметров IFC при экспертизе проектной документации с использованием ЦИМ формата IFC, обозначить проблемы при их использовании.

При анализе сайта [1] были выделены параметры классов IFCSpace, IFCDoor, IFCWall, IFCSlab, IFCCovering, IFCWindow, IFCStair, IFCRamp, IFCRailing, IFC CurtainWall, IFCRoof, IFCBuildingElementProxy.

По IFCSpace были выделены параметры «Категория пожарной и взрывопожарной опасности», «Эвакуационный путь», «Доступность МГН», «Отделка стен», «Отделка потолков», «Отделка пола». Для каждого из параметров был сопоставлен соответствующий параметр из наборов стандартных параметров IFC. Результаты по всем перечисленным классам представлены в табл. 1.

После сопоставления параметров на модели AP, выполненной в REVIT, был протестирован файл маппинга параметров. В нем через табуляцию прописываются название стандартного набора IFC – название параметра IFC – название параметра в Revit. Сопоставленные параметры, которые представлены в табл. 1, были прописаны в файле маппинга. На рис. 1 представлен отрывок из данного файла для класса IFCDoor.

Используемая для экспорта модель ранее уже была наполнена информацией, требуемой документом ГАУ СО «Управление государственной экспертизы». Она была признана эталонной – соответствующей всем требованиям. Данная тема подробно расписана в статье [10]. В ранее выполняемом экспорте необходимо было подгружать файл конфигурации

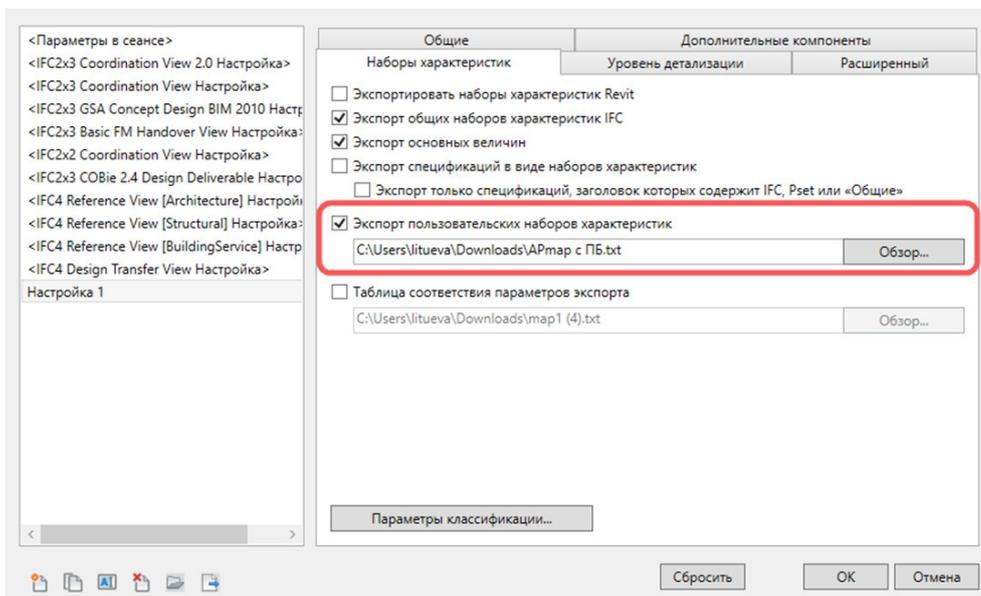


Рис. 3. Окно настройки экспорта с применением пользовательского набора параметров

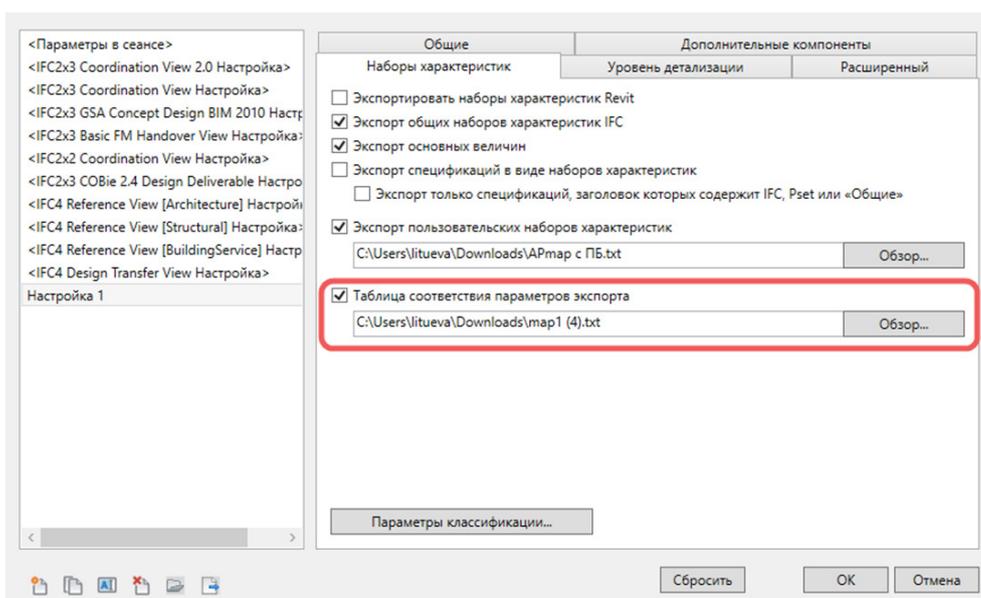


Рис. 4. Окно настройки экспорта с применением пользовательского набора параметров и стандартных наборов

пользовательского набора параметров. Тот же файл маппинга, только с пользовательскими наборами параметров. Отрывок из файла представлен на рис. 2. Для каждого класса в файле прописывается блок, куда будут выгружаться параметры, указывается параметр типа или экземпляра. Ниже указывается название необходимого параметра в IFC, его наименование в Revit и тип данных.

При экспорте модели с использованием только пользовательского набора параметров окно настройки экспорта модели в IFC формат в Revit выглядит, как показано на рис. 3. Стоит галочка «Экспорт пользовательских наборов характеристик» и выбран путь до фай-

```

Class = IfcSpace
Name = 605
File = AR vigruzka
PredefinedType = SPACE
- Pars
- Pset_SpaceCommon
  IsExternal = False
  HandicapAccessible = True
  Reference = Помещение 605
- Pset_SpaceCoveringRequirements
  FloorCovering = Ламинат не ниже 31
                  класса
  WallCovering = обои под покраску, с окраской
                 влагостойкими красками.
  CeilingCovering = шлифовка, шпаклёвка. Окраска
                   водоэмульсионными составами.
- Pset_SpaceFireSafetyRequirements
  FireExit = True
  FireRiskFactor = н/н
- Pset_SpaceHeaterTypeCommon
  Reference = Помещение 605
- Архитектурные и объемно-планировочные решения
  Количество МГН (M4) = 1
  Количество МГН = 3
  Доступность МГН = True
  Постоянное пребывание людей = True
  Секция = -
  Наименование = Кухня
  Номер = 87.2
  Группа = Хозяйственные помещения
  Тип помещения = н/н
  Площадь = 9,60
  Отделка стен = обои под покраску, с окраской
                влагостойкими красками.
  Отделка потолка = шлифовка, шпаклёвка. Окраска
                   водоэмульсионными составами.
  Отделка пола = Ламинат не ниже 31
                класса
  Категория помещения = B1
- Пожарная безопасность
  Эвакуационный путь = True
  Номер пожарного отсека = 2
  Секция = -
  Класс функциональной
  пожарной опасности = Ф1.3

```

Рис. 5. Параметры класса IfcSpace

ла с пользовательскими параметрами.

Для тестирования методов сопоставления стандартных наборов параметров IFC необходимо поставить галочку «Таблица соответствия параметров экспорта» и выбрать путь до созданного нового файла маппинга, как показано на рис. 4.

Просматривая модель после экспорта, можно убедиться, что файл составлен верно. Все сопоставленные параметры перенесены и соответствуют параметрам в блоках «Архитектурные и объемно-планировочные решения» и «Пожарная безопасность». На рис. 5 приведен пример для класса IfcSpace.

В результате анализа и выделения параметров из стандартных наборов IFC, которые возможно сопоставить с требуемыми экспертизой к ЦИМ параметрами, был сделан вывод о возможности их применения. Для этого необходимо в требования экспертизы внести данные наборы параметров с соответствующим типом данных. При комбинированном использовании пользовательских и стандартных наборов параметров трудозатраты на подготовку модели к прохождению экспертизы уменьшатся, так как будут использоваться уже готовые параметры, которые предлагает IFC стандарт.

В данной статье описана работа с ПО Revit. При использовании иного ПО для работы с ЦИМ алгоритм применения стандартных наборов будет похожий, отличия будут в синтаксисе написания файла экспорта и в той среде, где он будет создан.

Использование метода применения стандартных наборов при экспорте модели архи-

тектурных и объемно-планировочных решений в IFC возможно, но есть несколько минусов на данный момент:

1) нет возможности применять только стандартные наборы, поскольку не все параметры возможно сопоставить с требуемыми GAU CO параметрами;

2) требуется большая внимательность при сопоставлении, поскольку сопоставляемые параметры должны совпадать по типу данных.

В результате работы были выполнены все поставленные задачи. Произведен анализ IFC стандарта и выделены параметры каждого требуемого класса элементов, которые возможно сопоставить с параметрами стандартных наборов параметров IFC. Данные были занесены в таблицу, которую в дальнейшем можно использовать для составления технического задания на прохождение экспертизы.

На основе таблицы был создан файл маппинга параметров, с помощью которого был произведен экспорт модели в формат IFC.

Также был сделан вывод о возможности применения стандартных наборов при экспорте в IFC, описаны плюсы и минусы данного метода.

Литература

1. СП 333.1325800.2020. Свод правил. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла.

2. СП 118.13330.2022. Свод правил. Общественные здания и сооружения.

3. СП 328.1325800.2020. Свод правил. Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели.

4. СП 331.1325800.2017. Свод правил. Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах.

5. ГОСТ Р 10.0.02-2019. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства.

6. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений : Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ.

7. ПНСТ Требования к цифровым информационным моделям объектов непроизводственного назначения. Часть 1. Жилые здания.

8. Standart IFC4 [Electronic resource]. – Access mode : https://standards.buildingsmart.org/MVD/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/RV1_2/HTML.

9. Государственное автономное учреждение Свердловской области «Управление государственной экспертизы», 2017–2023. Общие требования к трехмерной модели. Требования к трехмерной модели AP. <https://expert-so.ru/services/bim/>

10. Литуева, Ю.Д. Методика получения необходимых данных для проведения экспертизы проектной документации с использованием цифровой информационной модели раздела архитектурных и объемно-планировочных решений в формате IFC / Ю.Д. Литуева, И.Е. Вавилов, С.А. Сербин, Н.Ю. Серегина // Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений. – 2023. – № 6–2(67). – С. 37–39.

References

1. SP 333.1325800.2020. Svod pravil. Informatsionnoe modelirovanie v stroitelstve. Pravila

formirovaniya informatsionnoj modeli obektov na razlichnyh stadiyah zhiznennogo tsikla.

2. SP 118.13330.2022. Svod pravil. Obshchestvennye zdaniya i sooruzheniya.
3. SP 328.1325800.2020. Svod pravil. Informatsionnoe modelirovanie v stroitelstve. Pravila opisaniya komponentov informatsionnoj modeli.
4. SP 331.1325800.2017. Svod pravil. Informatsionnoe modelirovanie v stroitelstve. Pravila obmena mezhdru informatsionnymi modelyami obektov i modelyami, ispolzuemymi v programmnyh kompleksah.
5. GOST R 10.0.02-2019. Otrasleyve bazovye klassy (IFC) dlya obmena i upravleniya dannymi ob obektah stroitelstva.
6. Tekhnicheskij reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzhenij : Federalnyj zakon ot 30.12.2009 № 384-FZ.
7. PNST Trebovaniya k tsifrovym informatsionnym modelyam obektov neproizvodstvennogo naznacheniya. CHast 1. ZHilye zdaniya.
9. Gosudarstvennoe avtonomnoe uchrezhdenie Sverdlovskoj oblasti «Upravlenie gosudarstvennoj ekspertizy», 2017–2023. Obshchie trebovaniya k trekhmernoj modeli. Trebovaniya k trekhmernoj modeli AR. <https://expert-so.ru/services/bim/>
10. Litueva, YU.D. Metodika polucheniya neobhodimyh dannyh dlya provedeniya ekspertizy proektnoj dokumentatsii s ispolzovaniem tsifrovoj informatsionnoj modeli razdela arhitekturnyh i obemno-planirovochnyh reshenij v formate IFC / YU.D. Litueva, I.E. Vavilov, S.A. Serbin, N.YU. Seregina // Prirodnye i tekhnogennye riski. Bezopasnost sooruzhenij. – 2023. – № 6–2(67). – S. 37–39.

**Standard Sets of IFC Parameters as a Tool for Unifying the Requirements
of the State Autonomous Institution of the Sverdlovsk Region
“Office of State Expertise” for the Digital Information Model**

Yu.D. Litueva, I.E. Vavilov, S.V. Pridvizhkin, S.A. Serbin

*Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin;
State Autonomous Institution of the Sverdlovsk Region “State Expertise Department”,
Yekaterinburg (Russia)*

Key words and phrases: architectural solutions; information modeling in construction; DIM; IFC; examination; standard set of parameters; mapping; export to IFC format; Autodesk Revit.

Abstract. The purpose of this article is to compile a unified list of attributes based on the IFC standard. Tasks of the work: to analyze the standard sets from the IFC standard, compare them with the requirements of the Sverdlovsk Region “Office of State Expertise”, export the model to the IFC with their help, draw appropriate conclusions. Research hypothesis: it is possible to use the existing standard IFC export parameters to unify the list of some attributes. Research methods: comparative, comparative, analytical. As a result of the work, conclusions were drawn about the specifics of using standard sets. The method of exporting these parameters to the IFC format is also described and the main problems that arise when using this method are identified.

© Ю.Д. Литюева, И.Е. Вавилов, С.В. Придвижкин, С.А. Сербин, 2024

УДК 069

Современные перспективы цифровизации строительной сферы

А.Д. Мартынова, С.Г. Васильева, С.А. Кошелева,
Д.В. Гулякин

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

Ключевые слова и фразы: 3D-печать; перспективы; строительство; цифровые технологии; AR/VR; BIM.

Аннотация. Цель работы – исследование процессов цифровизации строительной сферы, которые играют важную роль в развитии строительных компаний. Задачи: рассмотреть перспективы применения цифровых технологий в строительстве. Гипотеза исследования: в современных условиях развитие цифровизации строительной сферы позволяет повысить эффективность работы, улучшить качество проектов и сократить затраты времени и финансов. Методы: теоретический анализ, систематизация. Достигнутые результаты: проведен анализ основных направлений цифровизации строительной сферы, указаны эффективные цифровые технологии, направленные на достижение определенной цели строительных проектов, указаны действия и решения, касающиеся строительных процессов.

В современном мире цифровые технологии оказывают все большее влияние на различные сферы жизни, и строительство не является исключением. Вместе с постоянным развитием компьютерных программ, интернета и других инновационных решений открываются новые перспективы для применения цифровых технологий в строительной отрасли.

Внедрение современных цифровых технологий является необходимостью, так как строительные компании различного уровня сталкиваются с рядом проблем:

- низкая производительность труда;
- сложность взаимодействия между участниками строительства;
- отсутствие проективного управления;
- нерациональное использование ресурсов;
- потребность в точных и оперативно обновляемых данных.

В связи с этим перспективы использования цифровых технологий в строительстве огромны, что обуславливает актуальность нашего исследования. Они позволяют повысить эффективность работы, улучшить качество проектов и сократить затраты времени и денег. С помощью специализированных программ можно проводить точное моделирование объектов до начала строительства, что позволяет минимизировать ошибки и избежать воз-

никновения проблем в будущем. Кроме того, цифровые технологии позволяют автоматизировать множество процессов, что делает работу более быстрой и надежной.

Одной из основных областей применения цифровых технологий в строительстве является управление проектами. Специальные программы помогают контролировать все этапы строительства, от планирования до сдачи объекта в эксплуатацию. Они позволяют управлять ресурсами, следить за выполнением работ и контролировать бюджет проекта. Также цифровые технологии активно применяются для визуализации проектов, что помогает клиентам и инвесторам лучше представить будущий результат.

Перспективы применения цифровых технологий в строительстве необходимо исследовать и разрабатывать дальше. Чем больше используются эти технологии, тем более инновационной становится отрасль строительства. Это открывает новые возможности для создания устойчивых и долговечных сооружений, а также повышения качества жизни людей. Вместе с непрерывным развитием цифровых технологий можно ожидать еще больших достижений в области строительства в ближайшем будущем.

Перспективы применения BIM-технологий в строительстве позволяют вести виртуальное моделирование проектов, оптимизировать процессы и повышать качество строительства. BIM (Building Information Modeling) – это методология, которая представляет собой комплексный подход к управлению информацией о строительном объекте от его концепции и проектирования до эксплуатации и ремонта.

Благодаря использованию BIM-технологий доступны уточнение и оптимизация проекта еще на этапе его разработки. Это позволяет выявить и устранить возможные ошибки в проекте, чтобы они не возникли на строительной площадке. Такой подход позволяет избежать дополнительных затрат на переделку и ускоряет процесс строительства. Благодаря BIM-технологиям можно учесть все технические и технологические требования, а также особенности конкретного объекта еще на этапе проектирования. Это позволяет минимизировать возможные риски, связанные с некорректной или неправильной конструкцией, и обеспечить соответствие всех строительных работ требованиям заказчика [1].

Перспективы применения цифровых технологий в геологии. Высокотехнологичная топосъемка в строительстве и георазведке позволяет на самом раннем этапе, еще до появления первого экскаватора, понять, что под землей, и заложить в проект верные технические решения.

Чтобы выбрать строительную площадку и исследовать почву, не надо бурить, брать пробы и приглашать десяток специалистов-смежников. Аэромониторинг дешевле и быстрее традиционной геодезии: беспилотник, даже с условием регулярных посадок для смены аккумуляторов, сможет облететь 40–50 гектаров за сутки. Современные георадары позволяют неразрушающими методами выяснить состав почвы, а значит, понять места и глубину забивки свай или сделать верный расчет бетонной плиты.

Технология фотограмметрии позволяет по обычным фотографиям и данным лазерных сканеров (лидаров) создать 3D-модель поверхности в мельчайших деталях и интегрировать ее в BIM. В России высокотехнологичная георазведка применяется в основном на Крайнем Севере, где актуальна проблема поиска проток в вечной мерзлоте перед началом строительства и обследования фундаментов уже существующих зданий. Например, строители заказывают исследования при помощи георадара «Лоза»: это антенна в форме ленты, которую инженер протаскивает за собой по грунту, сигнал может проникать на 300 метров вглубь. В 2019 г. Минюст рекомендовал георадар «Лоза» для проведения судебных строительно-технических экспертиз [2].

Перспективы применения 3D-печати в строительстве. Строительный принтер сам готовит смесь из заложенных в него компонентов и слой за слоем строит конструкции, будь то стена или перекрытие. Современные принтеры работают не только в фабричных условиях, их можно установить прямо на стройплощадке. Процесс возведения здания идет существенно быстрее, так как бетонный раствор может приготавливаться прямо на месте, а принтер превосходит по скорости самую профессиональную бригаду строителей, к тому же он не знает отдыха и умеет работать 24 часа в сутки. Технологии 3D-печати в строительстве полностью автоматизированы, процесс исключает влияние человеческого фактора. Нет шансов, что стена «завалится» или будет промерзнуть из-за того, что где-то в кладке остались поры.

Со временем 3D-печать может изменить представления об архитектуре зданий, поскольку принтеры с легкостью выполняют закругления стен и другие сложные геометрические задачи, придавая объектам непривычные, но красивые и функциональные формы. Эта технология уже начала использоваться в 2017 г. Иркутская компания Aris Cor впервые в России напечатала на 3D-принтере дом. Строение площадью всего 38 м² печатали на заводе. В 2019 г. эта же компания возвела в Дубае двухэтажное здание при помощи 3D-печати. На этот раз принтер работал уже на стройплощадке, и его создатели с гордостью заявили, что устройству не нужны рельсы, так как его можно установить на неровную поверхность. С этим проектом российские строители попали в Книгу рекордов Гиннеса [3].

Не менее значимо *применение интернета вещей и умных датчиков в области строительства.* Подключение всех машин, механизмов, стационарных объектов и даже рабочих (например, с помощью смарт-часов) к единой сети позволяет отслеживать все в реальном времени.

Интернет вещей нужен, для того чтобы собрать воедино разрозненные данные, например, сейчас даже контроль за расходом топлива часто ведется на бумаге, а количество солярки в баках проверяют специальные люди. Это не самое эффективное решение, и многочисленные случаи воровства топлива это подтверждают. Кроме того, интернет вещей дает большой объем новых данных, которые раньше никто не собирал: так, если рабочие будут носить смарт-часы, станет понятно, где они находятся каждую минуту времени, как часто перемещаются и куда, сколько стоят на месте. Согласно исследованию McKinsey, наибольший потенциал интернета вещей заключается именно в оптимизации рутинных операций и повседневного управления активами.

Особое значение приобретает *применение виртуальной и дополненной реальности в строительной сфере.* Виртуальная реальность (**VR**) – это полностью цифровой мир, как, например, компьютерная игра. В VR можно воссоздать готовое здание, строительную площадку или кабину экскаватора. Дополненная реальность (**AR**) – это модель, где реальность и цифровой мир смешиваются, например, при помощи специальных алгоритмов на компьютере дорисовываются еще не построенные этажи здания вместе с помещениями.

Технологии VR/AR отлично подходят для решения маркетинговых задач в строительстве. Можно демонстрировать заказчикам готовую виртуальную модель здания или продавать квартиры в жилом комплексе при помощи виртуальных туров. При этом жилой комплекс еще может строиться. VR/AR также решают и чисто строительные задачи: позволяют смоделировать пересечения коммуникаций или, например, проверить корректность расположения оборудования в котельной. В строительной отрасли VR/AR используют для обучения операторов сложных механизмов: кранов, монтажных машин, гидравлических подъемников и экскаваторов.

Таким образом, вышесказанное позволяет нам сделать определенные выводы.

1. В ближайшие годы строительная отрасль может кардинально изменить свой облик благодаря внедрению информационных технологий. Строительство станет более прозрачным и понятным для всех, а значит, преимущество получат те компании, которые уже сейчас думают над своей эффективностью, снижают издержки и развивают клиентскую работу.

2. Применение искусственного интеллекта в строительной отрасли может привести к существенным улучшениям в эффективности, качестве и снижению затрат. Использование искусственного интеллекта в BIM, управлении строительством и управлении энергетической эффективностью зданий позволит сделать строительные проекты более точными, быстрыми и экологически устойчивыми. Однако необходимо продолжать исследования в этой области и разрабатывать соответствующие стандарты и политику для успешной интеграции искусственного интеллекта в строительство.

Литература

1. Талапов В.В. Технология BIM: суть и особенность внедрения информационного моделирования зданий / В.В. Талапов. – М. : ДМК Пресс, 2015.

2. Макаров, К.Н. Инженерная геодезия : учебник для вузов; 3-е изд., перераб. и доп. / К.Н. Макаров. – М. : Юрайт, 2024. – 250 с.

3. Лохмутов, Н.Д. Перспектива развития 3D-печати в строительстве / Н.Д. Лохмутов, Д.В. Куличков, В.В. Ермолаева // Молодой ученый. – 2018. – № 23(209). – С. 177–179.

References

1. Talapov V.V. Tekhnologiya BIM: sut i osobennost vnedreniya informatsionnogo modelirovaniya zdaniy / V.V. Talapov. – M. : DMK Press, 2015.

2. Makarov, K.N. Inzhenernaya geodeziya : uchebnik dlya vuzov; 3-e izd., pererab. i dop. / K.N. Makarov. – M. : YUrajt, 2024. – 250 s.

3. Lohmutov, N.D. Perspektiva razvitiya 3D-pechati v stroitelstve / N.D. Lohmutov, D.V. Kulichkov, V.V. Ermolaeva // Molodoj uchenyj. – 2018. – № 23(209). – S. 177–179.

Modern Prospects for Digitalization of the Construction Sector

A.D. Martynova, S.G. Vasilyeva, S.A. Kosheleva, D.V. Gulyakin

*Kuban State Technological University,
Krasnodar (Russia)*

Key words and phrases: digital technologies; construction; BIM; AR/VR; 3D printing; prospects.

Abstract. Goal: to study the processes of digitalization of the construction industry, which play an important role in the development of construction companies. Objectives: to consider the prospects for the use of digital technologies in construction. Research hypothesis: in modern conditions, the development of digitalization of the construction industry makes it possible to increase work efficiency, improve the quality of projects and reduce time and financial costs.

Methods: theoretical analysis, systematization. Results achieved: an analysis of the main directions of digitalization of the construction sector was carried out, effective digital technologies aimed at achieving a specific goal of construction projects were indicated, actions and decisions regarding construction processes were indicated.

© А.Д. Мартынова, С.Г. Васильева, С.А. Кошелева, Д.В. Гулякин, 2024

УДК 331.5

Современные тенденции формирования цифровых платежных систем

Д.А. Леонов, Е.С. Ивлева

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики»,
г. Санкт-Петербург (Россия)*

Ключевые слова и фразы: блокчейн; искусственный интеллект; необанкинг; платежи; платежная система; финансовый план; цифровизация.

Аннотация. Цифровизация общественной жизни обуславливает развитие новых возможностей цифровых платежных систем. В современном мире цифровые деньги играют все более важную роль в экономике. Они представляют собой электронные средства обмена, которые используются для проведения платежей и транзакций через интернет. Цифровые деньги стали возможными благодаря развитию информационных технологий и криптографии, а также появлению криптовалют, таких как биткоин. Развитие цифровых денег обусловило трансформацию платежной системы. В настоящей статье предпринимается попытка аналитически рассмотреть ресурсы и возможности цифровых платежных систем и финансовых технологий для нужд и потребностей общества.

Цель статьи – определить тенденции и новые возможности использования цифровых платежных систем.

Задачи исследования: определение тенденций формирования цифровых платежных систем на основе выявления ключевых финансовых технологий.

Гипотеза исследования: цифровые технологии определяют дальнейшее развитие финансовых активов.

Методы исследования: использованы метод анализа и синтеза теоретического и практического материала.

Результатом является определение тенденций формирования цифровых платежных систем, которые трансформируют финансовую деятельность на основе эффекта мультипликатора.

Развитие финансового сектора обуславливает формирование новой цифровой системы платежей. Цифровые технологии определяют возможности для экономической активности, в частности для платежных систем, связанных с IT-сервисами и финансовой сферой, а также для использования информационных технологий в финансовой практике как

средств для развития цифровых систем платежей.

Коронавирусные ограничения мирового масштаба и СВО на Украине оказали существенное влияние на развитие цифровых платежных систем. Данное обстоятельство определило разработку новых подходов и решений, которые позволяют осуществить тесное взаимодействие платежных систем и клиентов, тем самым максимально адаптируя финансовую систему в соответствии с потребностями рынка.

Определим ключевые финансовые технологии.

Открытые интерфейсы программирования приложений (**API**). Открытые API упрощают разработку новых платформ систем платежей. В результате использования открытых API компьютеры и системы могут «общаться» между собой. Вместо того, чтобы писать код для новых продуктов с нуля, разработчики используют готовую часть открытого функционала. Данная технология определяет удобство использования платежных систем.

На основании информации, представленной Forbes.ua, представители UNITY-BARS определили, что концепция Open banking окажет значительное влияние на рост финансового рынка, поскольку банки откроют свои API, в том числе для третьих лиц – FinTech-стартапов и интернет-магазинов [1].

Для конечного пользователя данное обстоятельство принесет огромную выгоду, поскольку он получит больше возможностей в сфере получения кредитов, денежных переводов, более низкие цены на услуги и т.д.

Внедрение искусственного интеллекта и машинного обучения. Использование роботов в финансовом секторе позволяет автоматизировать сферу взаимодействия клиентов и банковских структур. Наиболее распространенными вариантами являются умные чат-боты, роботизированные персональные консультанты.

В качестве антифрод защиты необходимо использовать искусственный интеллект, который анализирует огромный массив данных, чтобы удостовериться в нормальности финансового поведения клиента. Искусственный интеллект намного эффективнее распознает рискованные операции и нетипичное поведение клиента, чем человек, останавливая подозрительные транзакции. Для компаний разработана бизнес-платформа, которая поможет создавать чат-ботов. Их можно будет встроить в соцсети и мессенджеры для улучшения качества обслуживания клиентов.

Искусственный интеллект позволит пользователям генерировать уникальные стикеры за считанные секунды. Компании организуют собственные экосистемы, включающие в себя финансовые (банки, кредитование), торговые (маркетплейсы) и логистические услуги (доставка).

Таким образом, искусственный интеллект представляет собой мощный механизм совершенствования процесса инвестирования и расширяет его возможности.

Необанки – это банки без физических отделений. При этом они предоставляют такие же услуги, что и традиционные банковские учреждения, но иногда в меньшем объеме. Современный финансовый сектор направлен на развитие концепции необанкинга, очевидные преимущества которого – быстрота доступа и снижение затрат на ведение бизнеса [2].

Необанки закрывают насущные потребности клиентов – быстрая регистрация в системе и получение номера IBAN, получение оплаты за удаленную работу, мгновенные переводы, банк в смартфоне.

Возникает необходимость в разработке собственных цифровых инструментов платежных систем. Рассмотрим риски цифровых платежных систем.

- Отсутствие правового поля при внедрении новых технологий.
- Сложность в определении информационной безопасности. Существует вероят-

ность утечки информации.

– Геополитическая напряженность порождает у инвесторов страх, который вызывает стремление бежать от рисков.

Сфера цифровых технологий платежных систем продолжает эволюционировать, предлагая инновационные решения для удобства и безопасности клиентов.

Идея электронных платежных систем возникла еще в 1950-х гг., но первые коммерчески успешные проекты появились только в 1990-х гг. Одним из первых примеров такой системы был PayPal, который начал свою деятельность в 1998 г. В то время он предоставлял возможность совершать платежи через интернет с использованием электронной почты [1].

Однако настоящим прорывом в области цифровых денег стало появление биткоина в 2009 г. Биткоин является первой и самой популярной криптовалютой, которая основана на технологии блокчейн.

Блокчейн – это децентрализованная система хранения информации, которая обеспечивает безопасность и прозрачность транзакций. В настоящее время существует множество различных криптовалют, включая биткоин, эфириум, рипл и др. Они имеют различные особенности и сферы применения, но все они основаны на технологии блокчейн.

Криптовалюты позволяют пользователям совершать безопасные и анонимные платежи в любой точке мира без участия посредников [2]. Одновременно с развитием криптовалют центральные банки начали проявлять интерес к цифровым деньгам. Некоторые страны уже выпустили или планируют выпустить собственные цифровые валюты, такие как китайский цифровой юань или цифровой рубль в России.

Цифровые валюты центральных банков могут предоставить дополнительные возможности для улучшения эффективности платежной системы и борьбы с фальсификацией. В Российской Федерации цифровые деньги уже получили признание и поддержку со стороны правительства. В 2020 г. был принят закон «О цифровых финансовых активах», который устанавливает правовую основу для использования криптовалют и других цифровых активов.

Также в России активно развиваются проекты по созданию национальной криптовалюты – цифрового рубля [3]. В России также происходит активное развитие цифровых денег. Центральный банк РФ изучает возможность создания цифрового рубля, который может стать альтернативным платежным средством.

Также проводятся исследования и пилотные проекты по внедрению блокчейн-технологии в различные сферы экономики [4]. Перспективы развития цифровых денег в РФ связаны с увеличением их использования в различных сферах экономики. Цифровые деньги могут упростить и ускорить процессы платежей, снизить затраты на транзакции и обеспечить большую прозрачность и безопасность.

Предназначение технологии распознавания лица заключается в создании системы безопасности с помощью определения личности индивида при осуществлении платежа. В систему идентификации заложены биометрические параметры личности, которые сравниваются с исходными данными. На основании полученных данных система осуществляет верификацию личности. Процесс идентификации происходит следующим образом: в базу данных поступают биометрические характеристики индивида, далее происходит сравнение данных характеристик с эталонными. В случае если характеристики совпадают, то аутентификация считается успешной и пользователь получает доступ к ресурсу [4].

В процессе коммуникации компании и клиентов при осуществлении платежей использование искусственного интеллекта в чат-ботах оптимизирует процесс взаимодействия компании и клиентов, что повышает лояльность клиентов и обеспечивает более высокий

уровень конкурентоспособности предприятия.

Квантовые вычисления произведут революцию в таких областях, как поиск лекарств и криптография. Благодаря способности выполнять сложные вычисления намного быстрее, чем традиционные компьютеры, квантовые вычисления обладают потенциалом для новых открытий.

Квантовые вычисления могут привести к развитию квантово-устойчивой криптографии, то есть квантовые компьютеры будут обладать потенциалом для взлома любого используемого в настоящее время алгоритма шифрования.

Количество подключенных устройств будет продолжать расти, что приведет к увеличению объема сбора и анализа данных для повышения эффективности и автоматизации системы платежей. Это позволит создать новые варианты использования, такие как «умные дома» и города, а также возможность удаленного мониторинга платежной системы.

Технология блокчейн будет по-прежнему применяться в различных отраслях, включая финансы, управление цепочками поставок и системы платежей. Благодаря возможности создавать защищенные от несанкционированного доступа и прозрачные системы, блокчейн обладает потенциалом революционизировать системы платежей.

Цифровизация финансовой структуры предполагает внедрение цифровых инструментов планирования и контроля за финансовыми ресурсами компании. Данный элемент позволяет определить долю затрат и спланировать прибыль компании.

Обеспечение безопасности совершения платежей является необходимостью выполнения финансовых операций и позволяет совершать онлайн покупки. Встроенное финансирование предполагает использование межмашинных платежей. Применение бесконтактных платежей удовлетворяет потребности клиентов в удобстве осуществления оплаты и предполагает изменения в способах осуществления платежных транзакций [3].

Использование методов стейблкоинов определяется возможностью расширения спектра финансовых услуг и повышает их доступность.

Рассмотрим ключевые цели цифровых платежных систем:

- повышение прибыльности бизнеса;
- формулирование ценности продукта или услуги;
- сокращение издержек.

Цифровые платежные системы повышают уровень развития компании как в материальном, так и в социальном плане:

- в материальном плане цифровые платежные системы способствуют приумножению капитала компании, происходит экономия транзакционных издержек, вложения приносят больший доход с меньшим риском, что позволяет обеспечить удовлетворение потребностей в будущие периоды, поддержать уровень развития компании и конкурентоспособности;

- для клиентов расширяют возможности удовлетворения потребностей финансового характера, решение проблем мотивационного характера, упрощение бизнес-процессов;

- в социальном плане цифровые платежные системы обеспечивают высокую степень доверия и благонадежности платежных систем со стороны потребителей.

В настоящее время цифровые платежные системы уже прочно вошли в деятельность многих компаний: управленцы используют облачные вычисления, нейронные сети для обработки информации в процессе вынесения решения об управленческом решении.

Таким образом, при правильном использовании цифровых инструментов эффективность платежных систем возрастет и достигнет эффекта мультипликатора.

Литература

1. Банк России. ISO 20022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.cbr.ru/PSystem/iso_20022.
2. Вовченко, Н.Г. Экосистема финтех как инструмент обеспечения устойчивой траектории экономического роста / Н.Г. Вовченко, С.С. Галазова // Технологические инициативы в достижении целей устойчивого развития : материалы Международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону, 2019. – С. 214–220.
3. Мамитова, Н.В. Цифровое государство: проблемы построения в Российской Федерации / Н.В. Мамитова, А.Д. Селиверстова // Государственная служба. – 2019. – № 2. – Т. 21. – С. 16–22.
4. Романов, В.А. Индустрия финтех: основные технологии и направления развития финансовой цифровизации / В.А. Романов, В.В. Хубулова // Вестник РУДН. Серия: Экономика. – 2020. – Т. 20. – № 4. – С. 700–712.
5. Старостина, К.Д. Цифровизация и инновации, внедряемые в платежную систему / К.Д. Старостина, А.В. Алексашова // Актуальные исследования. – 2022. – № 51(130). – Ч. II. – С. 80–82.

References

1. Bank Rossii. ISO 20022 [Electronic resource]. – Access mode : https://www.cbr.ru/PSystem/iso_20022.
2. Vovchenko, N.G. Ekosistema fintekha kak instrument obespecheniya ustojchivoj traektorii ekonomicheskogo rosta / N.G. Vovchenko, S.S. Galazova // Tekhnologicheskie initsiativy v dostizhenii tselej ustojchivogo razvitiya : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Rostov-na-Donu, 2019. – S. 214–220.
3. Mamitova, N.V. TSifrovoe gosudarstvo: problemy postroeniya v Rossijskoj Federatsii / N.V. Mamitova, A.D. Seliverstova // Gosudarstvennaya sluzhba. – 2019. – № 2. – Т. 21. – S. 16–22.
4. Romanov, V.A. Industriya fintekh: osnovnye tekhnologii i napravleniya razvitiya finansovoj tsifrovizatsii / V.A. Romanov, V.V. Hubulova // Vestnik RUDN. Seriya: Ekonomika. – 2020. – Т. 20. – № 4. – S. 700–712.
5. Starostina, K.D. TSifrovizatsiya i innovatsii, vnedryaemye v platezhnuyu sistemu / K.D. Starostina, A.V. Aleksashova // Aktualnye issledovaniya. – 2022. – № 51(130). – CH. II. – S. 80–82.

Current Trends in the Formation of Digital Payment Systems

D.A. Leonov, E.S. Ivleva

*St. Petersburg University of Management Technologies and Economics,
St. Petersburg (Russia)*

Key words and phrases: digitalization; payment system; blockchain; artificial intelligence; neobanking; financial plan; payments.

Abstract. Digitalization of public life leads to the development of new opportunities for

digital payment systems. In today's world, digital money is playing an increasingly important role in the economy. They are electronic means of exchange that are used to make payments and transactions over the Internet. Digital money has become possible thanks to the development of information technology and cryptography, as well as the emergence of cryptocurrencies such as bitcoin. The development of digital money has led to the transformation of the payment system. This article attempts to analytically consider the resources and capabilities of digital payment systems and financial technologies for the needs and requirements of society.

The purpose of the article is to identify trends and new opportunities for using digital payment systems.

Research objectives: to identify trends in the formation of digital payment systems based on the identification of key financial technologies.

Research hypothesis: digital technologies determine the further development of financial assets.

Research methods: the method of analysis and synthesis of theoretical and practical material was used.

The result is the identification of trends in the formation of digital payment systems that transform financial activity based on the multiplier effect.

© Д.А. Леонов, Е.С. Ивлева, 2024

УДК 94(470), 94(480)

Стабильность политических взаимоотношений между Финляндией и Российской Федерацией в рамках существующей современной идеологии Финляндии по отношению к утраченным территориям в XX веке

Т.Л. Волынцев, А.И. Белан, В.И. Шевченко

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,
г. Петрозаводск (Россия)*

Ключевые слова и фразы: Республика Финляндия; Российская Федерация.

Аннотация. В статье представлен анализ стабильности и устойчивости политических отношений Финляндии и России для сохранения и увеличения турпотока, несущего дополнительные гарантии безопасности для каждой из указанных стран. Целью исследования является рассмотрение стабильности и устойчивости политических отношений Финляндии и Российской Федерации для сохранения и увеличения тенденций благоприятного развития такого приоритетного направления для обеих стран, как сфера туристского обмена, что, в свою очередь, дает дополнительные гарантии безопасности для каждой из указанных стран. Задачами являются анализ выездного туристского потока со стороны Российской Федерации и последующий синтез собранной информации. Гипотезой исследования является утверждение о незаинтересованности Финляндии в возвращении территории карельского перешейка. К достигнутым результатам можно отнести решение вопроса о существующей идеологической составляющей у финских туристов по «утраченным территориям» в ходе Советско-финляндской войны для последующей индукции о развитии политических взаимоотношений Российской Федерации и Финляндии в будущем. Методы исследования включают в себя поиск информации по ранее спорным пограничным туристским объектам, анализ въездного туристского потока со стороны Финляндии в течение последнего десятилетия с учетом изменения возрастного ценза туристов.

Теснейшее взаимодействие территорий, на которых ныне находятся государства Финляндия и Российская Федерация, претерпевали множество пертурбаций в ходе истории возникновения ранней государственности и последующего становления, и даже ранее

того, как такое государственное образование, как Финляндия, появилось на политической карте мира, а Новгородская республика была присоединена к Московской Руси. Сегодня редко упоминают о том вкладе, что внесла Россия в саму возможность фактического существования Финляндии как суверенного государства, равно как и Советско-финскую войну 1939–1940 гг. и последующую ВОВ. Никак не представляется возможным, рассматривая факторы развития пограничного, научного и делового туризма этих стран, а также экономического взаимодействия, не учитывать и те события истории, что нам достались в наследие от прошлых эпох. Идеологическая составляющая, продвигаемая со стороны правящих кругов Финляндии об обоснованности возврата территории Карельского перешейка, в настоящее время была сведена к ничтожным значениям, вплоть до момента начала проведения СВО.

Прошедшие и существующие элементы историко-политических взаимоотношений руководящих классов рассматриваемых стран (и, как следствие, рядовых граждан) претерпевали многочисленные изменения по своей структуре и содержанию. Соответственно, видоизменялся и тон «общения» между нашими странами, в каких бы границах или политическом устройстве они бы не находились. Актуальность добрососедских отношений не подлежит сомнению, но в действительности данные отношения крайне зависимы от множества факторов, как внешних, так и внутренних. Данное исследование не имеет под собой цели вычленения особо значимых исторических событий, на которые оказала влияние Россия, что дали возможность появления самого понятия суверенитета для такого государственного образования, как Финляндия. Однако и совсем обойтись без упоминания некоторых витков и вех в исторических взаимоотношениях данных стран не представляется возможным.

Двадцатый век был перенасыщен событиями как мирового масштаба, так и событиями, имеющими значение в основном для развития и сотрудничества России и Финляндии. Перечислим ключевые из них: 1917 г. – признание Правительством Советской Республики независимости Финляндия; 1920 г. – заключение Тартуского мирного договора между РСФСР и Финляндией по окончании гражданской войны в Финляндии и первой Советско-финской войны 1918–1920 гг. на северо-западе бывшей Российской империи; 1918–1920 гг. – Советско-финский вооруженный конфликт, а точнее вооруженное нападение Финляндии на Советскую Карелию; 1939–1940 гг. – Советско-финская война с отторжением части территорий по ее итогам со стороны Финляндии на Карельском перешейке; 1941–1945 гг. – участие Финляндии во Второй Мировой войне на стороне «стран Оси», с оккупацией 2/3 территории Карело-Финской ССР; 1948 г. – подписание между СССР и Финляндией Договора о дружбе, сотрудничестве и взаимной помощи, действующий до 1992 г. и являющийся политической и экономической основой для существования суверенной Финляндии; 1992 г. – заключение договора между Российской Федерацией и Финляндской Республикой об основах отношений с отдельной нормой в нем о том, что «стороны обязуются сохранять границу между ними как границу добрососедства и сотрудничества в соответствии с Заключительным актом СБСЕ, уважая ее нерушимость и территориальную целостность друг друга».

В истории любой страны порой наступает такое время, при котором даже самые незначительные колебания узких социальных слоев населения вызывают «эффект бабочки» в объеме всех народов, эту страну населяющих. Не обошла эта участь и Карелию. Перестройка 1991 г., центробежные силы в Карелии были чрезвычайно сильны, и умонастроения граждан только что образованной страны на осколках разрушенной империи были зачастую диаметрально противоположные. И хотя ныне практически ничто не предвещает

повторения тех потрясений, неоспорим тот факт, что необходимо вынести соответствующий урок всем последующим поколениям граждан нашей страны.

Сегодня есть смысл обратиться непосредственно к исследователям, изучающим вопрос идеологической составляющей финских граждан, как бывавших в России, так и никогда ее не посещавших. В том числе с целью провести оценку итогов выстраивания последних 30 лет нового политического, экономического и культурного диалога между нашими странами. Наиболее целесообразным будет рассмотреть это на примере межкультурного пространства, которым является территория Карельского перешейка. Территория Карельского перешейка, где находится город Выборг, была возвращена СССР в ходе Советско-финской войны, после 22 лет ее нахождения в составе Финляндии, с 1918 г. по 1940 г. Это является одной из причин, почему для финских граждан город Выборг не имеет столь уж определяющего значения в национальном самосознании. Но при этом нельзя отрицать и того факта, что некие «ностальгические чувства» у финнов потеря Выборга вызывает [5].

Научно-исследовательские работы в Финляндии на тематику потери Выборга в частности и Карельского перешейка в целом с элементами психологического стресса у граждан, что были оторваны от своих «корней» и земли предков, не столь уж редкое явление. В 2010 г. была представлена магистерская диссертация британкой Хлоей Уэллс, обучающейся в университете Восточной Финляндии, об отношении финской молодежи к потере Выборга. И в этом же университете, но уже в 2020 г. была выпущена докторская диссертация Хелли Неувонен-Сеппянен [4]. В данной работе проведен анализ эмоционального фона эвакуированных из Карелии финнов, передачи воспоминаний и отношения к «потерянной» родной земле их детям и внукам и, как следствие, последующий выбор профессии у потомков «переселенцев» в общественных организациях, занимающихся вопросами возврата утраченных территорий.

Но при всем этом наглядным примером противоположной точкой зрения служит памятник великому князю Финляндскому и Российскому императору Александру II, установленный в Хельсинки перед Кафедральным собором Хельсинки на Сенатской площади в память и благодарность финского народа о восстановлении императором Александром II финского парламентаризма. А также понимание правящих кругов Финляндии, какое значение для роста экономики Финляндии имело подписание между СССР и Финляндией Договора о дружбе, сотрудничестве и взаимной помощи, действующий до 1992 г., а также действующий договор между Российской Федерацией и Финляндской Республикой об основах отношений, заключенный в 1992 г.

Тем не менее урок, который Финляндия преподнесла России в XX в., до сих пор воспринимается неоднозначно. Влияние отдельных исторических личностей, как оказалось, представляется возможным в любое время и в любом обществе или нации. Одним из таких, с резко отрицательным эффектом и последствиями для молодой Советской республики, был Карл Маннергейм. Блестящая военная карьера в Российской царской армии, тяжелейший политический вес на своей исторической родине, Финляндии, и две клятвы на мече о возврате Восточной Карелии в «лоно Финляндии». И в досаде о невозможности исполнить клятвы – одобрение устройства концлагерей для славян в оккупированном Петрозаводске, блокада Ленинграда наряду с нацистской Германией, миллионные жертвы от этого немыслимого по своему размаху и цинизму действия... и спокойное мирное существование и лечение в послевоенной Европе без какого-либо уголовного преследования за свои преступные деяния. А уже в 2007 г. к 140-летию со дня рождения К.Г. Маннергейма в Санкт-Петербурге был установлен бюст «Кавалергард Маннергейм», посвященный его жизни и деятельности (Шпалерная улица, дом 41, гостиница «Маршал»).

Изучение динамики туристского потока на протяжении последнего десятилетия очевидно вскрывает те недостатки элементов внешних политических отношений, что существуют между рассматриваемыми странами, видоизменяясь от вялотекущих и повседневных до активных и актуальных, в зависимости от злободневности на текущий момент. Мир давно настигла и поглотила глобализация и излишняя политизация, особенно на фоне популистских заявлений отдельных личностей. Поэтому лучше всего внесет ясность в картину добрососедских взаимоотношений сухая статистика туристских потоков и ее сравнительный анализ каждой из рассматриваемых стран.

Рассмотрим инфографику базы данных Статистического управления Финляндии: количество тысяч финских туристов, посетивших Российскую Федерацию каждый год, пик пришелся на 2016 г. (более 600 тыс. чел.). Как правило, значения варьируются в районе 500 тыс. чел. на протяжении последнего десятилетия, без кардинального количественного изменения в какую-либо сторону [3].

Динамика выездного туризма Финляндии стабильна и составляет порядка 10 миллионов туристов в год. Необходимо учитывать, что в данной статистике показаны и краткосрочные посещения других государств с деловыми целями или однодневные посещения каких-либо стран. То есть, являясь ближайшим соседом с Российской Федерацией и имея взаимоотношения с глубочайшими историческими корнями, доля финских туристов в России составляет от общего количества путешествующих по всему миру не более 5–6 %, что, в свою очередь, весьма незначительно для выстраивания идеологической составляющей об «утраченных территориях» со стороны правящих кругов Финляндии. А равно и оказывания сколько-нибудь существенного влияния на общественное мнение осуществляющих деятельность общественных организаций в Финляндии по тематике, схожей с вышеуказанной. Если же взять в расчет тот факт, что полмиллиона финских туристов в год необходимо распределить на сферу их индивидуальных интересов по всей территории Российской Федерации, а не только лишь исключительно на Карелию, то выйдет, что данные показатели, выступающие в сопутствующем качестве для выстраивания какой-либо идеологии, совсем ничтожны.

Инфографика статистики по турпотокам россиян в Финляндию Статистического управления дает возможность анализа и в обратную сторону. Нельзя не брать во внимание влияние объективных и общеизвестных данных препятствующего характера для реализации широкого формата туристских потоков из Российской Федерации (низкий среднестатистический уровень жизни населения, низкая покупательская способность, невозможность создания накоплений на досуг в необходимых количествах в доступные сроки, исходя из потребностей затратной составляющей на время отдыха и т.д.), тем не менее уровень турпотока из России в Финляндию не прекращается, колеблясь в пределах от 50 до 100 тысяч человек в своих пиковых значениях.

Представляется логичным для объективности данного исследования обратиться к схожим официальным данным, но уже со стороны Росстата (Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации). Число въездных туристских поездок граждан Финляндии в Российскую Федерацию (тыс. чел): [2] 2014 г. – 1 380; 2015 г. – 1 072; 2016 г. – 1 319; 2017 г. – 1 017; 2018 г. – 950; 2019 г. – 896; 2020 г. – 165,3; 2021 г. – 27; 2022 г. – 31 (за 2022 г. данные по сентябрь). И, соответственно, число выездных туристских поездок граждан России в Финляндию (тыс. чел): 2014 г. – 4 283; 2015 г. – 3 067; 2016 г. – 2 894; 2017 г. – 3 333; 2018 г. – 3 361; 2019 г. – 3 653; 2020 г. – 775,2; 2021 г. – 232,9; 2022 г. – 637,1 (за 2022 г. данные по сентябрь).

Как мы видим из вышеприведенных данных, пандемия жестко внесла коррективы в



Рис. 1. Международная миграция населения России

турпотоки, и не только по приведенным странам, а и во всем мире. Но проведя сравнительный анализ статистики, предоставляемой из Российской Федерации и Финляндии, невозможно не увидеть некоторые разночтения в количестве туристов из России, посетивших Финляндию. Конечно, следует учесть и то, что данные приведены в несколько разных форматах, и то, что пиковые значения таблицы из Статистического управления Финляндии дают неполную картину в силу указания со стороны данной службы о предварительном характере приведенных значений турпотока из России. Но в целом картина вырисовывается вполне очевидная – Финляндия для российских туристов более интересна, чем наоборот. И даже косвенные показатели, например, миграция населения в обе стороны, подтверждают этот вывод. Так, справочный ресурс infotables.ru приводит следующие значения (рис. 1) [1].

Если взять отдельную статистику по эмиграции/миграции россиян в Финляндию и финнов в Россию, то количественные показатели будут далеко не в пользу последних, так как показатели по ушедшим россиянам кратно превосходят показатели по финнам, прибывшим в Россию.

Из вышеприведенной информации следует ряд закономерностей.

1. Вопрос о существовании какой-либо идеологической подоплеки по отношению к утерянным территориям Финляндии в рамках некоего стратегического планирования с целью вернуть Карельский перешеек Финляндии не имеет под собой достойных упоминания факторов.

2. Сложившаяся ситуация в туристском бизнесе, согласно данным сухой статистики, свидетельствует отнюдь не в пользу России, и отток финансовых средств, что могли бы послужить экономическим подспорьем в развитии внутреннего туризма, безвозвратно и без предпосылок к улучшению утекают в Финляндию.

Финляндии, по некоторым оценкам специалистов данной страны, тривиально невыгодно возвращать Карельский перешеек. Сложившиеся отношения между промышленными группами внутри самой Финляндии, различными внутренними административными центрами и демографической ситуацией вполне органично выстроены на текущий момент, и в перекосах в сторону Карельского перешейка большинство не заинтересовано. Совершить объединение с Карелией в рамках идеологии «Великой Финляндии», о которой на протяжении десятилетий грезил К. Маннергейм, немислимо в силу своей невозможности. Невозможности вступить в прямую военную конфронтацию с Россией, невозможности игнорировать нежелание тех российских граждан, что не видят себя в составе другой страны,

а не Российской Федерации. Конечно, есть путь концлагерей, в которых финны оказались весьма сведущи, что показала оккупация Петрозаводска во времена ВОВ. Однако есть серьезная доля сомнений, что этот опыт они пожелают повторить. К тому же Россия для экономического подъема Финляндии за последние 70 лет сделала столько, сколько все остальные страны всего мира не сделали вместе взятые. И финны осознают, что они в силу своего естественного расположения, существуют как некая «буферная зона» между блоком Североатлантического Альянса и Россией и получают преференций от существования самого этого факта из Российской Федерации еще больше, чем раньше. И вполне обоснованно. На наш взгляд, именно это и есть самый главный фактор, почему Финляндии не нужны Карельский перешеек, Карелия или отдельные ее территории.

Литература

1. Международная миграция населения России по годам [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://infotables.ru/statistika/31-rossijskaya-federatsiya/788-mezhdunarodnaya-migratsiya-v-rossii>.
2. Росстат. Туризм [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rosstat.gov.ru/statistics/turizm>.
3. Statistical databases // Statistics Finland [Electronic resource]. – Access mode : https://stat.fi/tup/tilastotietokannat/index_en.html.
4. Sotien jälkeen syntyneillä evakkojen lapsilla on yhteinen sisäinen tarina [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.uef.fi/fi/artikkeli/sotien-jalkeen-syntyneilla-evakkojen-lapsilla-on-yhteinen-sisainen-tarina>.
5. Кащенко, С.Г. К изучению кросскультурного пространства Выборга: некоторые вопросы историографии / С.Г. Кащенко, Л.К. Рябова // Новейшая история России. – 2017. – № 1(18). – С. 141–151.

References

1. Mezhdunarodnaya migratsiya naseleniya Rossii po godam [Electronic resource]. – Access mode : <https://infotables.ru/statistika/31-rossijskaya-federatsiya/788-mezhdunarodnaya-migratsiya-v-rossii>.
2. Rosstat. Turizm [Electronic resource]. – Access mode : <https://rosstat.gov.ru/statistics/turizm>.
5. Kashchenko, S.G. K izucheniyu krosskulturnogo prostranstva Vyborga: nekotorye voprosy istoriografii / S.G. Kashchenko, L.K. Ryabova // Novejshaya istoriya Rossii. – 2017. – № 1(18). – S. 141–151.

Stability of Political Relations between Finland and the Russian Federation within the Framework of the Existing Modern Ideology of Finland in Relation to the Lost Territories in the XX Century

T.L. Volyntsev, A.I. Belan, V.I. Shevchenko

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk (Russia)

Key words and phrases: Republic of Finland; Russian Federation.

Abstract. The article presents an analysis of the stability and sustainability of political relations between Finland and Russia in order to maintain and increase the tourist flow, which carries additional security guarantees for each of these countries. The purpose of the study is to consider the stability and sustainability of political relations between Finland and the Russian Federation in order to maintain and increase trends in the favorable development of such a priority area for both countries as the sphere of tourist exchange, which in turn provides additional security guarantees for each of these countries. The objectives are to analyze the outbound tourist flow from the Russian Federation, and the subsequent synthesis of the collected information. The hypothesis of the study is the statement that Finland is not interested in returning the territory of the Karelian Isthmus. The achieved results include resolving the issue of the existing ideological component among Finnish tourists about the “lost territories” during the Soviet-Finnish war for subsequent induction on the development of political relations between the Russian Federation and Finland in the future. Research methods include searching for information on previously controversial border tourist sites, analyzing the incoming tourist flow from Finland over the past decade, taking into account changes in the age limit of tourists.

© Т.Л. Волынцев, А.И. Белан, В.И. Шевченко, 2024

УДК 005.53

Стратегический менеджмент в условиях экономической неопределенности: подходы и инструменты

А.А. Александров, К.Д. Руденко, А.С. Заломский,
А.Д. Ильин

*ФГБОУ ВО «Московский государственный
технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»;
ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»,
г. Москва (Россия)*

Ключевые слова и фразы: стратегический менеджмент; управление неопределенностью; экономическая неопределенность.

Аннотация. Статья рассматривает ключевые проблемы современного бизнеса, связанные с экономической неопределенностью и стратегическим управлением в условиях перемен. В статье анализируются подходы к управлению неопределенностью и рассматриваются инструменты, способствующие разработке и реализации стратегии в условиях перемен.

Цель исследования – анализ ключевых подходов к решению проблем стратегического менеджмента, с которыми сталкиваются современные организации в условиях экономической неопределенности.

Задачи: исследовать современные проблемы экономики, связанные с экономической неопределенностью и их влияние на стратегический менеджмент в России и за рубежом; проанализировать подходы и инструменты стратегического управления, которые применяются для решения проблем экономической нестабильности; изучить современные тенденции в стратегическом управлении; оценить роль современных технологий и анализа данных в успешном стратегическом управлении в условиях неопределенности и выявить основные цифровые подходы к стратегическому менеджменту.

Гипотеза исследования: применение современных стратегических подходов улучшает устойчивость организаций в неопределенной экономической среде.

Методы исследования: анализ современной литературы и научных публикаций по стратегическому управ-

лению и экономической неопределенности; изучение и анализ данных о применении современных подходов к стратегическому менеджменту; анализ успешных примеров применения цифровых технологий в стратегическом управлении.

В современном мире организации сталкиваются с неизбежными вызовами, связанными с экономической неопределенностью. Неопределенность охватывает многие факторы, такие как изменения на рынке, геополитические события, новые технологии и прочие. В условиях такой динамики изменений стратегическое управление приобретает особое значение и требует от руководителей организаций гибкости, креативности и глубокого анализа.

Современные проблемы экономики, с которыми сталкивается стратегический менеджмент как в России, так и в мире, представляют собой сложный комплекс вызовов и задач, требующих глубокого анализа и эффективного решения. В настоящее время экономическая ситуация в мире характеризуется высокой степенью неопределенности и нестабильности, что создает серьезные трудности для стратегического менеджмента [1].

- Напряженные геополитические отношения между различными странами и регионами могут создавать неопределенность и риски для бизнеса. Это может затруднить планирование и реализацию стратегий в условиях нестабильности международной ситуации.
- Введение экономических санкций против отдельных стран или компаний может негативно сказаться на международной торговле, инвестициях и бизнес-партнерствах. Это создает дополнительные риски и вызывает неопределенность для стратегического планирования.
- Растущие торговые напряжения между странами, введение тарифов и других торговых барьеров могут усложнить международную торговлю и логистику, а также повлиять на стратегии по мировому распределению производства и поставок.
- Непредсказуемые изменения в политической среде и законодательстве могут создавать новые риски и возможности для бизнеса. Это может потребовать пересмотра стратегий компаний и их подходов к управлению рисками.
- Кризисы здравоохранения, такие как пандемия COVID-19, и естественные бедствия могут серьезно повлиять на экономическую активность и создать неопределенность для бизнеса. Это требует от компаний разработки гибких стратегий и планов действий для управления кризисными ситуациями.
- Быстрое развитие технологий, таких как искусственный интеллект, интернет вещей и блокчейн, создает как новые возможности, так и новые вызовы для бизнеса. Компании должны эффективно использовать эти инновации в своих стратегиях, чтобы оставаться конкурентоспособными.

Такие экономические проблемы – сложные вызовы для стратегического менеджмента в России и мире, требующие адаптивности и использования разнообразных управленческих инструментов. Современные тенденции подчеркивают важность следующих аспектов [2; 3]:

- повышенное внимание к цифровой трансформации и внедрению инновационных технологий для оптимизации бизнес-процессов и укрепления конкурентных позиций;
- увеличенное значение управления рисками и неопределенностью, что выдвигает на первый план необходимость гибких стратегий и оперативных корректировок;
- растущее влияние устойчивого развития и социальной ответственности бизнеса на формирование стратегий компаний и их взаимодействие с окружающей средой;

- усиление фокуса на управление знаниями и интеллектуальным капиталом как ключевые активы для достижения конкурентных преимуществ.

Опираясь на современные тенденции, можно выявить следующие подходы, которые актуально использовать в современной практике стратегического управления [3; 4].

- *Сценарное планирование.* Включает разработку нескольких сценариев возможных будущих экономических условий и их потенциального воздействия на бизнес. Рассматривая целый ряд возможностей, предприятия могут лучше подготовиться к неопределенности и принимать более обоснованные стратегические решения.

- *Гибкое управление.* Гибкие методологии, обычно используемые при разработке программного обеспечения, также могут быть применены к стратегическому управлению. Это предполагает итеративное и адаптивное планирование, позволяющее предприятиям быстро корректировать свои стратегии в ответ на меняющиеся экономические условия.

- *Теория реальных опционов.* Этот подход предполагает рассмотрение стратегических решений как опционов, аналогичных финансовым опционам, которые могут быть реализованы или от которых можно отказаться в зависимости от будущих событий. Теория реальных опционов помогает компаниям принимать стратегические решения, которые более устойчивы к экономической неопределенности.

- *Планирование на случай непредвиденных обстоятельств.* Предприятия могут разрабатывать планы действий на случай непредвиденных обстоятельств для устранения потенциальных сбоев, вызванных экономической неопределенностью. В этих планах излагаются конкретные действия, которые необходимо предпринять в ответ на различные сценарии, помогая предприятиям быстро и эффективно реагировать на неожиданные события.

- *Управление рисками.* Эффективные методы управления рисками необходимы для управления экономической неопределенностью. В современном мире, где изменения происходят очень быстро, важно предвидеть и анализировать даже те риски, которые на первый взгляд могут показаться невозможными. Для эффективного управления рисками необходимо разработать систему, которая будет учитывать все возможные сценарии развития событий и предлагать оптимальные стратегии для минимизации негативных последствий. Важно помнить, что управление рисками – это не только про избежание потерь, но и про возможность использовать новые преимущества и перспективы. На сегодняшний день существует множество методов и инструментов для анализа и оценки рисков, например, регистры рисков, дерево решений, вероятностный анализ.

- *Совместные партнерства.* Сотрудничество с другими организациями может помочь предприятиям обмениваться ресурсами, опытом и рисками, делая их более устойчивыми к экономической неопределенности. Стратегические партнерства, альянсы и совместные предприятия могут предоставить предприятиям доступ к новым рынкам, технологиям и возможностям.

Одним из ключевых факторов успешного стратегического управления в условиях неопределенности является активное использование современных технологий и анализа данных. Использование современных цифровых инструментов позволяет предприятиям предвидеть изменения экономических условий и принимать стратегические решения на основе данных. Передовые методы аналитики, такие как прогнозное моделирование и сценарный анализ, могут предоставить ценную информацию о потенциальных сценариях будущего и их последствиях для бизнеса с помощью точного математического аппарата. Рассмотрим основные цифровые подходы к стратегическому менеджменту в условиях неопределенности [5].

- *Применение аналитики данных и искусственного интеллекта.* Цифровые технологии, такие как аналитика данных и машинное обучение, могут помочь компаниям анализировать большие объемы данных и прогнозировать будущие события с высоким уровнем точности в условиях экономической неопределенности.

- *Цифровая трансформация бизнес-процессов.* Цифровизация позволяет автоматизировать рутинные операции, а также анализировать большие объемы данных для принятия обоснованных решений, параллельно снижая количество ошибок и неточностей. Кроме того, использование цифровых технологий помогает предприятиям быть более гибкими и адаптироваться к изменяющимся условиям рынка.

- *Кибербезопасность.* Компании защищают свои цифровые активы и данные в условиях увеличенной угрозы кибератак в периоды экономической нестабильности, что минимизирует риск потери ценной информации.

Использование современных технологий и данных играет ключевую роль в успешном стратегическом управлении, особенно в неопределенной среде. Компании, которые активно внедряют цифровые решения и анализ данных, могут опережать изменения на рынке, принимать обоснованные стратегические шаги и быть более гибкими в адаптации к переменам.

В современном мире стратегический менеджмент сталкивается с множеством проблем и вызовов, связанных с экономической неопределенностью. Неопределенность может быть вызвана различными факторами, такими как изменения на рынке, технологические инновации и геополитические события. В этой сложной среде стратегический менеджмент играет ключевую роль в обеспечении устойчивого развития организации. Стратегическое управление в условиях экономической неопределенности включает в себя анализ данных, разработку стратегий и их реализацию. Для эффективного управления неопределенностью используются различные подходы и инструменты. Например, анализ сценариев, вероятностный анализ, дерево решений, использование цифровых инструментов.

Литература

1. Багратуни, К.Ю. Формирование инновационной экономики России в условиях санкционного давления / К.Ю. Багратуни, Э.А. Осадчий, М.С. Клименкова, Ю.Б. Голикова, Г.В. Мешкова // *Инновации и инвестиции.* – 2023. – № 1. – С. 309–311.
2. Самофалова, М.А. Современные тенденции в развитии стратегического менеджмента организации / М.А. Самофалова // *Поколение будущего: взгляд молодых ученых,* 2021. – С. 224–228.
3. Драганов, С.А. Стратегический менеджмент в сельском хозяйстве: актуальные методы анализа, современные проблемы и тенденции развития / С.А. Драганов // *Ученые записки Российской академии предпринимательства.* – 2023. – Т. 22. – № 2. – С. 91–98.
4. Отварухина, Н. Стратегический менеджмент : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Отварухина, В. Веснин. – Litres, 2022.
5. Наугольнова, И.А. Менеджмент 4.0: эволюция и инновации в управлении организацией в цифровую эпоху / И.А. Наугольнова // *Теория и практика общественного развития.* – 2023. – № 6(182). – С. 220–226.

References

1. Bagratuni, K.YU. Formirovanie innovatsionnoj ekonomiki Rossii v usloviyah sanktsionnogo

davleniya / K.YU. Bagratuni, E.A. Osadchij, M.S. Klimenkova, YU.B. Golikova, G.V. Meshkova // Innovatsii i investitsii. – 2023. – № 1. – S. 309–311.

2. Samofalova, M.A. Sovremennye tendentsii v razvitii strategicheskogo menedzhmenta organizatsii / M.A. Samofalova // Pokolenie budushchego: vzglyad molodyh uchenyh, 2021. – S. 224–228.

3. Draganov, S.A. Strategicheskij menedzhment v selskom hozyajstve: aktualnye metody analiza, sovremennye problemy i tendentsii razvitiya / S.A. Draganov // Uchenye zapiski Rossijskoj akademii predprinimatelstva. – 2023. – T. 22. – № 2. – S. 91–98.

4. Otvaruhina, N. Strategicheskij menedzhment : uchebnik i praktikum dlya akademicheskogo bakalavriata / N. Otvaruhina, V. Vesnin. – Litres, 2022.

5. Naugolnova, I.A. Menedzhment 4.0: evolyutsiya i innovatsii v upravlenii organizatsiej v tsifrovuyu epohu / I.A. Naugolnova // Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya. – 2023. – № 6(182). – S. 220–226.

Strategic Management in Conditions of Economic Uncertainty: Approaches and Tools

A.A. Alexandrov, K.D. Rudenko, A.S. Zalomsky, A.D. Ilyin

*Bauman Moscow State Technical University (National Research University);
Moscow Institute of Physics and Technology (National Research University),
Moscow (Russia)*

Key words and phrases: economic uncertainty; strategic management; uncertainty management.

Abstract. The article examines the key problems of modern business related to economic uncertainty and strategic management in conditions of change. The article analyzes approaches to uncertainty management and examines tools that contribute to the development and implementation of a strategy in the face of change.

Purpose of research: analysis of key approaches to solving strategic management problems faced by modern organizations in conditions of economic uncertainty

Research objectives: to investigate modern economic problems related to economic uncertainty and their impact on strategic management in Russia and abroad; to analyze the approaches and tools of strategic management that are used to solve the problems of economic instability; to study current trends in strategic management; to assess the role of modern technologies and data analysis in successful strategic management in conditions of uncertainty and identify the main digital approaches to strategic management.

Research hypothesis: the application of modern strategic approaches improves the sustainability of organizations in an uncertain economic environment.

Research methods: analysis of modern literature and scientific publications on strategic management and economic uncertainty; study and analysis of data on the application of modern approaches to strategic management; analysis of successful examples of the use of digital technologies in strategic management.

© A.A. Александров, К.Д. Руденко, А.С. Заломский, А.Д. Ильин, 2024

УДК 338.23

Проблемы развития предпринимательства в сфере ресторанного бизнеса в условиях цифровизации

В.В. Аствацатурянц, Т.Н. Якубова

*ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов
имени Патриса Лумумбы»,
г. Москва (Россия)*

Ключевые слова и фразы: виртуальная реальность; затраты; инновационные технологии; информационные технологии; квалифицированные кадры; конкуренция; концепция; маркетинг; онлайн-сервисы доставки; предпринимательство; ресторанный бизнес; роботы; социальные сети; уникальная атмосфера; цифровизация.

Аннотация. Статья рассматривает актуальные проблемы и тенденции развития предпринимательства в ресторанной сфере в контексте цифровизации. Цель статьи – определить проблемы развития предпринимательства в сфере ресторанного бизнеса в условиях цифровизации. Задачи исследования: провести обзор основных тенденций влияния социальных сетей на поведение потребителей; обсудить основные проблемы и барьеры, с которыми сталкиваются предприниматели в условиях цифровизации; предложить перспективные направления для развития предпринимательства в ресторанной сфере.

При проведении исследования применялись общенаучные и специальные методы исследования (методы индукции и дедукции, метод научной абстракции, сравнительный анализ и ряд других методов), а также диалектический и эволюционный подходы, обеспечившие обоснованность результатов работы, теоретических выводов и практических рекомендаций. В ходе исследования была подтверждена гипотеза о том, что развитие ресторанного бизнеса в условиях цифровизации характеризуется как положительными тенденциями, так и серьезными вызовами для предпринимателей отрасли.

На основе проведенного анализа в статье предложен поэтапный алгоритм внедрения инструментов цифровизации на предприятиях.

В условиях цифровизации все большую популярность набирают онлайн-сервисы до-

ставки готовых блюд из ресторанов. Такие сервисы, как Yandex.Eda, Delivery Club и другие, предоставляют возможность доставки еды из сотен заведений в крупных городах.

Многие рестораны подключаются к таким сервисам, чтобы расширить свою аудиторию за счет клиентов, которые предпочитают заказывать еду на дом или в офис. Для ресторанов это новый канал продаж, хотя часть выручки приходится отдавать доставочным сервисам.

Популярность онлайн-заказов еды среди населения будет только расти за счет удобства использования приложений и сайтов. Это одна из главных тенденций, с которой вынуждены считаться рестораны в эпоху цифровизации.

Также следует отметить следующие моменты.

1. Рынок доставки еды растет гораздо быстрее самого рынка ресторанов. Так, в 2022 г. объем рынка доставки вырос на 28 %, а рынка ресторанов – лишь на 12 %.

2. Сервисы доставки активно запускают собственные dark kitchens (виртуальные рестораны без залов) или заключают эксклюзивы с отдельными заведениями. Это увеличивает конкуренцию для традиционных офлайн ресторанов.

3. Наибольшую выручку и заказы через доставку показывают сетевые и фастфуд рестораны. Доля онлайн заказов у них выше и продолжает активно расти за счет удобства для потребителей.

4. Ресторанам, чтобы быть конкурентоспособными, необходимо развивать собственные каналы доставки либо активно сотрудничать с агрегаторами. Иначе они теряют значительную долю потенциальных клиентов.

Помимо подключения к сторонним сервисам доставки, многие рестораны активно внедряют современные информационные технологии в собственные процессы. Это может быть автоматизация учета и логистики, внедрение электронного меню, использование цифровых платежей. Такие технологии позволяют ускорить обслуживание гостей, снизить количество ошибок при оформлении заказов, оптимизировать труд персонала. Например, электронное меню на планшетах уменьшает время ожидания и позволяет быстрее совершать повторные заказы.

Автоматизация складского учета обеспечивает контроль за наличием продуктов в режиме реального времени. Это позволяет избегать ситуаций с отсутствием ингредиентов для блюд. Роботизированные решения также постепенно применяются на кухне и в зале ресторанов.

Внедрение современных технологий – это насущная потребность для ресторанов, которая обеспечивает их конкурентоспособность в условиях цифровизации. При этом требуются значительные первоначальные инвестиции, которые не по карману многим небольшим заведениям.

Внедрение информационных технологий в процессы ресторанов позволяет оптимизировать работу заведений и повысить удовлетворенность гостей. Однако первоначальные вложения в ИТ зачастую являются барьером, особенно для небольших ресторанов.

В то же время активное продвижение в социальных сетях позволяет донести уникальность концепции ресторана до целевой аудитории с относительно невысокими затратами.

Социальные сети играют все более заметную роль в продвижении и выборе заведений общепита. Потребители следят за новостями и акциями ресторанов в Telegram, отзывами во ВКонтакте, изучают фотоотчеты до посещения места.

Аудитория социальных сетей теперь зачастую первой узнает о запуске новых проектов в сфере ресторанного бизнеса. Креативный контент, интерактив, прямые трансляции привлекают подписчиков и увеличивают лояльность аудитории.

Даже имея небольшой бюджет на маркетинг, ресторан может самостоятельно наладить эффективное продвижение в соцсетях. Для этого потребуется:

- 1) определить целевую аудиторию и каналы продвижения, например, для молодежного фаст-фуда подойдет Telegram и ВКонтакте, для премиального ресторана – вебсайт;
- 2) создать сообщества бренда в выбранных социальных сетях, добавить красивые аватары, обложки, подписи;
- 3) разработать контент-план на месяц вперед с указанием тем, дней и частоты публикаций; включить фото блюд, видео с рецептами, интервью, конкурсы, промо-акции;
- 4) вести регулярные публикации, общение с подписчиками, привлекать их к диалогу с помощью вопросов и интерактива;
- 5) анализировать статистику, определять лучшее время и типы постов, корректировать контент-план.

Такой SMM «своими руками» позволит привлекать целевую аудиторию и стимулировать спрос без больших затрат.

Таким образом, SMM становится обязательным направлением маркетинга для успешного ресторана, формируя его имидж и стимулируя продажи, в том числе через доставку и онлайн-заказы.

Проблемы и барьеры для предпринимателей

Цифровизация и развитие онлайн-сервисов доставки еды значительно обострили конкуренцию на рынке ресторанных услуг. Потребители получили возможность выбора из огромного числа заведений, просматривая меню и отзывы в интернете, сравнивая цены и концепции.

Доставка еды позволяет неограниченному числу игроков конкурировать на одной территории за счет охвата онлайн-аудитории. Рестораны вынуждены бороться не только с соседними заведениями, но и с десятками других в рамках одного сервиса доставки.

Усиливается и конкуренция за персонал. Повара, официанты и менеджеры теперь могут выбирать место работы из множества вариантов. К тому же растет спрос на квалифицированные IT-кадры в ресторанном бизнесе.

Высокая конкуренция заставляет рестораны инвестировать в привлечение лучших кадров и повышение квалификации персонала. Однако для многих заведений остро стоит проблема нехватки нужных специалистов.

С развитием технологий и ростом ожиданий потребителей растет спрос на квалифицированный персонал в сфере общепита. Это касается как творческих профессий (шеф-повар, бариста), так и новых цифровых специальностей (SMM, IT). При этом рынок испытывает явный дефицит подготовленных кадров. Образовательные программы не успевают за быстро меняющимися требованиями. Работодатели жалуются на нехватку нужных компетенций у соискателей. Как результат, растет текучка и разрастаются штаты ресторанов, чтобы компенсировать недостаток опытных сотрудников. Приходится вкладываться в длительное обучение новичков прямо на рабочих местах.

Такая ситуация создает дополнительное давление на издержки в условиях и без того высокой конкуренции. Помимо расходов на персонал, многие рестораны сталкиваются с проблемой высокой стоимости внедрения цифровых технологий. Хотя информационные технологии повышают эффективность бизнес-процессов в ресторанах, их внедрение требует немалых инвестиций. Необходимо приобретение оборудования, разработка ПО, обучение персонала. Для небольшого или среднего заведения такие затраты могут оказаться

непосильными. К тому же существуют дополнительные издержки на обслуживание и модернизацию технологий. У многих ресторанов попросту не хватает средств на внедрение даже базовых цифровых инструментов вроде электронного меню или системы учета.

Чаще всего инвестиции в ИТ могут себе позволить крупные сетевые рестораны либо успешные заведения премиум-сегмента. Другие вынуждены развиваться по мере возможностей, что сдерживает рост производительности и конкурентоспособности.

По данным исследования Ресторанной консалтинговой компании, внедрение комплексной системы автоматизации в среднем обходится ресторану в 450–550 тыс. рублей. Это без учета дальнейших расходов на поддержку систем.

Для небольшого или среднего заведения такие затраты могут оказаться непосильными. Так, по опросам, 60 % владельцев ресторанов, не внедривших ИТ-системы, сдерживающим фактором назвали их высокую стоимость.

Как избежать проблем высоких затрат на внедрение технологий в ресторанах:

- 1) начинать с внедрения бесплатных решений – социальных сетей, мессенджеров, бронирования столов онлайн, это позволит нарастить цифровую аудиторию;
- 2) внедрять технологии поэтапно, начиная с самых востребованных и окупаемых – электронное меню, Wi-Fi для гостей, онлайн-оплата;
- 3) использовать облачные решения вместо дорогостоящих локальных систем, это дешевле и не требует затрат на обслуживание;
- 4) привлекать стартапы и технологических партнеров – предоставление сервиса за процент от выручки;
- 5) объединяться с другими заведениями для совместного внедрения доставки, систем лояльности – экономия на масштабе.

Главное, начинать хотя бы с малого, не откладывая цифровизацию до лучших времен. Поэтапность и партнерство помогут оптимизировать внедрение технологий для небольшого бизнеса.

Перспективные направления для развития предпринимательства

Одним из наиболее перспективных направлений для продвижения ресторанов является маркетинг в социальных сетях. Создание сообществ бренда в Telegram, ВКонтакте и привлечение подписчиков позволяет эффективно взаимодействовать с целевой аудиторией.

Грамотно выстроенный SMM включает креативный визуальный контент, интерактив с пользователями, прямые трансляции из ресторана. Это формирует узнаваемость и положительный образ заведения, стимулирует отзывы и онлайн-бронирование столиков.

SMM требует регулярности и качественного контента, а также быстрых ответов на комментарии и вопросы подписчиков. Но в отличие от традиционной офлайн-рекламы дает прямой канал обратной связи с аудиторией и не требует высокого бюджета.

Инвестиции в социальный медиа-маркетинг способны принести существенный рост продаж и лояльности аудитории. Это ключевое направление продвижения в условиях цифровизации, которым не стоит пренебрегать.

Помимо онлайн-маркетинга, рестораны начинают активно внедрять и другие инновации – роботов, технологии VR, нестандартные способы приготовления и подачи блюд. Все это в первую очередь привлекает молодежь и людей, ищущих новые ощущения.

На кухнях все чаще размещают автоматизированные системы приготовления и жарки. В залах крупных ресторанов можно увидеть обслуживающих роботов. Различные гаджеты,

3D и VR используются для создания нестандартного опыта посетителей.

Вот несколько примеров инновационных технологий, применяемых в современных ресторанах.

1. Роботы-официанты в сети ресторанов Bots in Tokyo (Япония). Они встречают посетителей, сопровождают к столу, рекомендуют блюда и принимают заказы.

2. Интерактивные столы с встроенными сенсорными экранами в ресторане Inamo (Великобритания). С их помощью посетители могут просматривать меню, играть в игры, делать заказы, не вызывая официанта.

3. VR-очки для просмотра виртуальных панорам ресторанов сети VkusVill (Россия). Это позволяет посетителям погрузиться в атмосферу этих заведений, находясь дома, и решить, стоит ли туда идти.

4. Автоматизированные роботизированные системы жарки и приготовления пиццы в 60 ресторанах сети Dodo Pizza. Это ускоряет процессы и стандартизирует результат.

Такие новшества при правильном позиционировании способствуют привлечению СМИ и блогеров, распространению положительных отзывов в соцсетях. Особенно это актуально для премиальных и форматных заведений. В итоге инновации помогают повысить лояльность аудитории и выручку.

Наряду с технологическими инновациями, важным трендом развития ресторанного бизнеса остается создание неповторимой атмосферы и концепции заведений. Это особенно актуально в условиях высокой конкуренции, когда посетители хотят получить особенные эмоции и впечатления.

Ресторан может выделяться своим интерьером в определенном стиле. Например, оформление в винтажном стиле или с элементами этники. Возможно стилизованное пространство под музей, библиотеку, пещеру или другую необычную тематику.

Другой путь – создание своей уникальной подачи блюд или обслуживания. К примеру, все блюда могут подаваться в миниатюрном или гигантском размере, частично скрытые под колпаками, дымом и прочими спецэффектами для интриги. Нестандартные костюмы официантов также помогут привнести изюминку.

Вот несколько успешных примеров создания уникальной атмосферы и концепции в ресторанах.

Сеть винтажных кафе «Бублик» в России. Интерьер в стиле советских квартир 60-70х годов. Меню тоже выполнено в ретро-стилистике, еда подается на старой посуде.

– Ресторан Ostrovet Matreshka в Санкт-Петербурге. Все оформлено в стиле русской избы с аутентичными деталями интерьера. Официанты в русских национальных костюмах, еда подается на деревянных подносах.

– Бар Ice в Лондоне выполнен полностью из льда. Бокалы для коктейлей, столы, скульптуры, люстры – все из льда. Работает при температуре -5°C , посетители надевают специальные полярные пончо.

– Ресторан Dinner in the sky в разных городах мира. Все столики на платформе поднимаются краном на высоту 50 метров во время ужина, открывая панораму города.

Согласно исследованию агентства «Ресторанный консалтинг», рестораны с уникальной стилизацией и необычной атмосферой показывают более высокие результаты по сравнению с обычными заведениями:

– средний чек на 28 % выше в стилизованных ресторанах, гости готовы платить за особые впечатления и эмоции;

– лояльность гостей (доля возвращающихся) выше на 32 %, запоминающаяся атмосфера привлекает гостей снова и снова;

- количество упоминаний в соцсетях и положительных отзывов выше в 2,1 раза, нестандартный дизайн гораздо чаще привлекает блогеров;
- посещаемость выше на 26 % за счет «сарафанного радио», гости активно делятся яркими впечатлениями со своим кругом.

Таким образом, инвестиции в создание концептуальности ресторанов окупаются ростом выручки и лояльности аудитории. Это важное направление развития, несмотря на популярность технологических инноваций.

Заключение

Таким образом, развитие ресторанного бизнеса в условиях цифровизации характеризуется как положительными тенденциями, так и серьезными вызовами для предпринимателей отрасли.

С одной стороны, технологии открывают новые возможности для привлечения клиентов через онлайн-сервисы доставки, социальные сети, инновационные каналы. Растущий интерес потребителей к уникальной атмосфере и форматам также позволяет развивать новые ниши на рынке.

Однако предприниматели сталкиваются и с множеством сложностей: высокая конкуренция, нехватка персонала, дороговизна внедрения технологий. Это приводит к определенным барьерам для развития, особенно среди небольших ресторанов.

Чтобы добиться успеха, владельцам заведений необходим комплексный подход – развивать собственные технологии с учетом финансовых возможностей, использовать кадровый потенциал максимально эффективно, выстраивать гибкие партнерства. Такая стратегия позволит минимизировать риски и использовать возможности новой цифровой эпохи в ресторанном бизнесе.

Литература

1. Бареева, И.А. Особенности развития предпринимательства в сфере общественного питания и тренды ресторанного бизнеса / И.А. Бареева. – Пенза : ПГУ, 2022. – 46 с.
2. Бацына, Я.В. Инновационные технологии ресторанного бизнеса в условиях цифровизации / Я.В. Бацына. – Нижний Новгород : НГИЭУ, 2018. – 21 с.
3. Экономика и управление в сфере услуг [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=6732>.
4. Предпринимательство, маркетинг и логистика в цифровой экономике [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sovman.ru/articletop/osnovy-upravleniya/sborniki-nauchnykh-trudov/predprinimatelstvo-marketing-i-logistika-v-tsifrovoy-ekonomike>.
5. Сценарный подход к развитию организации в сфере ресторанного предпринимательства [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://creativeconomy.ru/lib/110836>.

References

1. Bareeva, I.A. Osobennosti razvitiya predprinimatelstva v sfere obshchestvennogo pitaniya i trendy restorannogo biznesa / I.A. Bareeva. – Penza : PGU, 2022. – 46 s.
2. Batsyna, YA.V. Innovatsionnye tekhnologii restorannogo biznesa v usloviyah tsifrovizatsii / YA.V. Batsyna. – Nizhnij Novgorod : NGIEU, 2018. – 21 s.
3. Ekonomika i upravlenie v sfere uslug [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=6732>.

www.m-economy.ru/art.php?nArtId=6732.

4. Predprinimatelstvo, marketing i logistika v tsifrovoj ekonomike [Electronic resource]. – Access mode : <https://sovman.ru/article/top/osnovy-upravleniya/sborniki-nauchnykh-trudov/predprinimatelstvo-marketing-i-logistika-v-tsifrovoy-ekonomike>.

5. Stsenarnyj podhod k razvitiyu organizatsii v sfere restorannogo predprinimatelstva [Electronic resource]. – Access mode : <https://creativeconomy.ru/lib/110836>.

Problems of Entrepreneurship Development in the Sphere of Restaurant Business in the Context of Digitalization

V.V. Astvatsaturyants, T.N. Yakubova

*Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba,
Moscow (Russia)*

Key words and phrases: restaurant business; digitalization; online delivery services; information technology; social media; competition; skilled labor; costs; marketing; innovative technology; robots; virtual reality; unique atmosphere; concept; entrepreneurship.

Abstract. The article considers the current problems and trends of entrepreneurship development in the restaurant sphere in the context of digitalization. The purpose of the article is to determine the problems of entrepreneurship development in the sphere of restaurant business in the conditions of digitalization. Objectives of the study – in the first part to review the main trends in the influence of social networks on consumer behavior. In the second part of the article to discuss the main problems and barriers faced by entrepreneurs in the context of digitalization. In the final part of the article to propose promising directions for the development of entrepreneurship in the restaurant sector.

When conducting the research, general scientific and special research methods (methods of induction and deduction, method of scientific abstraction, comparative analysis and a number of other methods), as well as dialectical and evolutionary approaches were used, which provided the validity of the results of the thesis, theoretical conclusions and practical recommendations. The study confirmed the hypothesis that the development of the restaurant business in the conditions of digitalization is characterized by both positive trends and serious challenges for entrepreneurs in the industry.

Based on the analysis, the article proposes a step-by-step algorithm for the implementation of digitalization tools in enterprises.

© В.В. Аствацатурянц, Т.Н. Якубова, 2024

УДК 338.485

Разработка системы оценивания воздействий на окружающую среду при проведении лесозаготовительных работ

П.А. Кравцов, Т.С. Кравцова, Т.М. Глушанок

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»;
филиал ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
экономический университет»,
г. Петрозаводск (Россия)*

Ключевые слова и фразы: воздействие; лес; лесозаготовка; меры; экология.

Аннотация. Актуальность исследования состоит в стремлении государства обеспечить защиту окружающей среды путем внедрения национального проекта Экология (01.10.2018–31.12.2024). Подпроектом нацпроекта Экология является Федеральный проект «Сохранение лесов». В соответствии с целью Федерального проекта «Сохранение лесов» к 2024 г. должен быть достигнут стопроцентный баланс между той площадью лесов, которая выбывает, и той, что восстанавливается. Реализации этой задачи способствует ежегодное увеличение площади лесовосстановительных работ и сокращение ущерба от лесных пожаров.

Целью исследования является разработка системы оценивания воздействий на окружающую среду при проведении лесозаготовительных работ и на основе этого разработка мер по снижению воздействий при проведении работ.

Основные задачи исследования: разработать систему оценивания воздействий на окружающую среду при проведении лесозаготовительных работ, разработать меры по снижению воздействий при проведении лесозаготовительных работ.

Гипотеза исследования: предполагается, что данная мера позволит минимизировать воздействие на лесную отрасль.

Ожидаемым результатом исследования является формула оценивания воздействий на окружающую среду при проведении лесозаготовительных работ.

Любое производство товаров и услуг непосредственно влияет на окружающую среду [1]. Цивилизованное и развитое общество непосредственно должно следить за сведением

к минимуму этого влияния. Это касается и предприятий лесной промышленности.

Оценку деятельности лесозаготовительных предприятий с позиции воздействия на экологию следует проводить в сравнении, по заранее заготовленным критериям. Такими критериями могут стать объем оставленного на территории мусора, объем пролитого ГСМ и иных жидких отходов, своевременность технического обслуживания (ТО) техники, количество часов работы техники.

Для комплексной оценки экологичности предприятия предлагается использовать формулу:

$$\Xi = (M + \Gamma + T + Ч + 0,2D)/D,$$

где Ξ – показатель экологичности предприятия; M – объем оставленного на территории мусора (метры кубические); Γ – объем пролитого ГСМ и иных жидких отходов (литры кубические); T – своевременность ТО техники (0–2; 0 – своевременное ТО, 1 – периодическое ТО, 2 – несвоевременное ТО); $Ч$ – количество часов работы техники (часы); D – объем заготовки (метры кубические).

Таким образом, формула позволяет вывести показатель экологичности благодаря разработанным ранее критериям. Данный показатель позволит вывести рейтинг предприятий по степени экологичности при проведении лесозаготовительных работ, а также может быть использован для внутреннего контроля деятельности предприятий.

Меры по снижению воздействия на окружающую среду

Минимизация воздействия лесозаготовительного процесса на почву достигается благодаря соблюдению следующих мер.

– При нарезке магистральных волоков выбираются наиболее твердые грунты, возвышенности, бугры, хребты. Используется на форвардере два комплекта гусениц с целью минимального воздействия на минеральный слой для предотвращения образования колеи, особенно когда почва влажная. При езде на форвардере без гусениц на резине образуется колея практически в большинстве случаев лесозаготовки в Республике Карелия.

– При работе харвестером обязательна очистка пасеки от порубочных остатков и укладка их на волока, это значительно укрепляет волок. Крайне важно, чтобы к данной работе оператор харвестера и мастер по лесозаготовке подходили ответственно. В случае обнаружения заболоченных участков данная территория либо не входит в отвод в контур делянки, либо в процессе лесозаготовки мастером на лесосеке делается съёмка, и данный участок переводится в неэксплуатационную площадь (НЭП). В процессе лесозаготовки НЭП выделяется для лучшей видимости красными лентами, либо яркой краской с обязательными обозначениями на угловых деревьях и по всему периметру, помимо столбов.

– Обязательно при наличии слабых грунтов лучше всего использовать настилы (лежневка). Тем самым можно заблаговременно лишить себя проблемы с образованием колеи и дальнейших проблем с трелевкой леса на погрузочные площадки.

– При работе с ГСМ используются металлические или деревянные поддоны, которые могут удерживать и предотвращать попадание ГСМ в открытый грунт.

Минимизация воздействия лесозаготовительного процесса на флору и фауну достигается следующим образом.

– Необходимо помнить о сохранении биоразнообразия. Для этого нужно создавать неэксплуатационные участки с наличием природных объектов, имеющих природоохран-

ное значение: участки леса вдоль пересыхающих (временных) водотоков с выраженным руслом; участки леса вдоль родников, мест выклинивания грунтовых вод, окраины болот, скальных обнажениях и участки леса на каменистых россыпях, группы деревьев редких пород, например ольха черная, лиственница сибирская, группы старовозрастных деревьев, окна распада древостоя с естественным возобновлением и валежом, участки леса в местах норения млекопитающих, берлог, места обитания редких видов животных, птиц, растений и других организмов.

– В случае обнаружения редких краснокнижных растений, животных, птиц создается буферная зона, которая выделяется и не входит в площадь лесозаготовки.

Минимизация воздействия лесозаготовительного процесса на атмосферу достигается следующим образом. Отопление жилого модуля происходит при помощи печи на дизельном топливе или же дровяной печи. Дровяная печь используется безальтернативно в секции сауны жилого модуля, где отопление происходит путем сжигания натурального топлива – древесины, это позволяет минимизировать воздействие от процессов горения для окружающей среды. Сухой мусор, пригодный для сжигания, может быть отсортирован и переработан, часть из которого может быть подвержена сжиганию в печи жилого модуля сауны.

Минимизация воздействия лесозаготовительного процесса в области взаимодействия с отходами достигается следующим образом.

– После лесозаготовительных работ обязательны снос лесных складов, приведение в пригодное состояние лесных дорог, приведение в надлежащее состояние ручьев, водотоков, мостов.

– Сбор и вывоз мусора, непригодного для сжигания, происходит в специально отведенных местах, вывоз осуществляется сотрудниками предприятиями на регулярной основе.

– Отработанное масло после технического обслуживания техники собирается в емкости (бочка двести литров, канистра двадцать литров и т.д.), при накоплении емкости доставляются на ремонтную базу, где установлен отопительный котел, работающий на отработанном масле.

Минимизация воздействия лесозаготовительного процесса в области противодействия пожаров достигается следующим образом.

– В пожароопасный период важно соблюдать природоохранные и противопожарные меры предосторожности. На предприятии используются огнетушители, противопожарные щиты, лопаты, ведра, песок, персональные ранцы пожаротушения.

– При строительстве новых дорог необходимо организовывать подъезд к водоемам для создания условий по профилактике и предупреждению возникновения и тушения лесных пожаров.

– В передвижной ремонтной мастерской-вагоне в местах хранения ГСМ важно наличие средств пожаротушения, таких как самосрабатывающий модуль пожаротушения (имеет вид шара, устанавливается под потолок в передвижной ремонтной мастерской), при появлении открытого огня без присутствия человека данный шар может потушить огонь на первых стадиях возникновения [2].

Разработка системы оценивания воздействий, а также мер по минимизации влияния лесозаготовительных процессов на экологию – это многоступенчатый процесс, включающий в себя анализ предприятий, установку критериев оценки, постановку эксперимента, проведение независимой оценки. Лишь после этой за кадровой работы можно предложить качественный продукт – готовые решения, применимые для любого предприятия.

Литература

1. Глушанок, Т.М. Комплексный подход к формированию экологического турпродукта / Т.М. Глушанок, Т.С. Дмитриева, П.А. Кравцов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 12(129). – С. 311–315.
2. Кравцов, П.А. Разработка проекта противопожарных мероприятий ГУ РК Ладвинского Центрального лесничества Петрозаводского участка / П.А. Кравцов, Т.С. Кравцова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – № 1–2(76). – С. 79–83. – DOI: 10.24412/2500-1000-2023-1-2-79-83.
3. Федеральный проект «Сохранение лесов». Национальные проекты России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://национальныепроекты.рф/projects/ekologiya/sokhranenie_lesov.

References

1. Glushanok, T.M. Kompleksnyj podhod k formirovaniyu ekologicheskogo turprodukta / T.M. Glushanok, T.S. Dmitrieva, P.A. Kravtsov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 12(129). – S. 311–315.
2. Kravtsov, P.A. Razrabotka proekta protivopozharnyh meropriyatij GU RK Ladvinskogo Tsentralnogo lesnichestva Petrozavodskogo uchastka / P.A. Kravtsov, T.S. Kravtsova // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – 2023. – № 1–2(76). – S. 79–83. – DOI: 10.24412/2500-1000-2023-1-2-79-83.
3. Federalnyj proekt «Sokhranenie lesov». Natsionalnye proekty Rossii [Electronic resource]. – Access mode : https://natsionalnyeproekty.rf/projects/ekologiya/sokhranenie_lesov.

Development of a System for Assessing Environmental Impacts during Logging Operations

P.A. Kravtsov, T.S. Kravtsova, T.M. Glushanok

*Petrozavodsk State University;
branch of St. Petersburg State University of Economics,
Petrozavodsk (Russia)*

Key words and phrases: impact; forest; logging; measures; ecology.

Abstract. The relevance of the study lies in the state's desire to ensure environmental protection through the implementation of the national Ecology project (01.10.2018–31.12.2024). A subproject of the national project Ecology is the Federal project "Forest Conservation". In accordance with the goal of the federal project "Forest Conservation," by 2024, a 100 percent balance must be achieved between the forest area that is being lost and the area that is being restored. The implementation of this task is facilitated by the annual increase in the area of reforestation work and the reduction of damage from forest fires.

The purpose of the study is to develop a system for assessing the impact on the environment during logging operations and, on the basis of this, to develop measures to reduce impacts during the work.

The main objectives of the study are to develop a system for assessing the impact on the

environment during logging operations, and to develop measures to reduce impacts during logging operations.

Research hypothesis: it is assumed that this measure will minimize the impact on the forestry industry.

The expected result of the study is a formula for assessing the environmental impact during logging operations.

© П.А. Кравцов, Т.С. Кравцова, Т.М. Глушанок, 2024

УДК 65.01

Специфика деловой коммуникации и социальные аспекты современного менеджмента

К.Б. Сафонов

*ФГБОУ ВО «Тульский государственный
педагогический университет имени Л.Н. Толстого»,
г. Тула (Россия)*

Ключевые слова и фразы: деловая коммуникация; менеджмент; организация; персонал; социальное управление; управление человеческими ресурсами.

Аннотация. Целью работы является исследование ключевых особенностей практики деловой коммуникации в контексте социального управления современной организацией. Задачи исследования: определение особенностей эффективной деловой коммуникации; анализ коммуникативных практик как одного из инструментов социального менеджмента. Гипотеза исследования: в настоящий момент эффективная коммуникация является одним из ключевых факторов результативности практики социального управления организацией. Методы исследования: анализ научной литературы, синтез, обобщение. Достигнутые результаты: определены основные особенности эффективной деловой коммуникации; проведен всесторонний анализ коммуникативных практик как одного из инструментов современного социального менеджмента.

В современных условиях к числу задач, которые приходится решать руководству и учредителям любой организации, ориентированной на успех и устойчивое развитие, можно отнести поиск оптимальной управленческой модели, внедрение которой на практике позволит обеспечить высокую эффективность осуществляемой деятельности. Очевидно, что для этого необходимо существенно трансформировать существующие подходы к менеджменту, сосредоточив внимание не только на экономических, но и на его социальных аспектах. Это обусловлено, в частности, тем, что «для организации наиболее важными являются клиенты, которые являются ее главной движущей силой. Управление должно быть ориентировано на них и быть эффективным, т.е. эффективно вести к достижению намеченной цели, и в то же время выгодным, т.е. в течение определенного периода времени полученные результаты должны быть больше понесенных затрат» [5, с. 138]. Необходимость и важность реализации обозначенного подхода обусловлена, в свою очередь, тем, что «сегодняшний менеджмент как наука управления существенно расширил спектр профессионального проявления с частной корпоративной экономики до социального управления с главной функциональной ролью человека как субъекта в социально-экономической систе-

ме управления и стал стратегической компетенцией предприятия и организации, определяющей успешность ее жизнеспособности и успешности» [2, с. 43]. Как следствие, ориентация на высокую результативность реализуемой управленческой модели подразумевает необходимость учитывать ключевые особенности располагаемых человеческих ресурсов, стремясь, помимо прочего, выстроить эффективное взаимодействие как во внутренней среде организации, так и с ее внешним социальным окружением [7]. В обозначенном контексте существенно возрастает роль деловой коммуникации как одного из инструментов реализации управленческих функций.

Важность эффективного социального взаимодействия в деятельности организации обусловлена рядом факторов. Очевидно, что к их числу следует отнести возможность формирования и развития интеллектуального капитала организации, определяемого в литературе «как сумма знаний, информации, интеллектуальной собственности и опыта, которыми владеет каждый сотрудник компании и которые используются для создания конкурентного преимущества и богатства» [8, с. 224]. Для достижения подобных целей необходимо создавать условия для устойчивого информационного обмена как между целыми подразделениями, так и отдельными сотрудниками. При этом следует ориентироваться не только на формальные связи, существующие в рамках вертикальной интеграции элементов организационной структуры, но также и на неформальное взаимодействие, осуществляемое по инициативе самих представителей персонала и использующее резервы горизонтальной кооперации и координации.

В современных условиях именно неформальное взаимодействие может существенно повысить эффективность процессов информационного обмена, системы социального управления в целом. Обусловлено это, в частности, тем, что в данном случае у каждого сотрудника появляется возможность проявить инициативу, приложив усилия для достижения стратегической цели развития организации. А помочь ему в этом может взаимодействие с более опытными коллегами, например, в рамках наставничества. Отправной же точкой реализации подобных результативных управленческих практик может стать деловая коммуникация, основанная на взаимном уважении, доверии и восприятии собеседников в качестве равноправных партнеров по диалогу. Причем это необходимо стремиться учитывать при взаимодействии не только коллег, стоящих на одном уровне организационной иерархии, но также и руководителей с подчиненными. Это позволит существенно повысить уровень продуктивности взаимодействия во внутренней среде организации, который «напрямую формируется из общей психологической атмосферы в социальной группе в рамках предприятия» [1, с. 45].

Важность реализации обозначенных практик нашла свое отражение также и в теории современного менеджмента. Проявлением этого можно считать тот факт, что «налаживание двусторонних, основанных на доверии рабочих отношений оказалось такой мощной движущей силой в бизнесе, что даже возникло такое течение, как нетворкинг (создание и развитие сети полезных знакомств)» [4, с. 437]. Очевидно, что любой управленец должен на всех этапах своего профессионального развития готовиться к использованию резервов деловой коммуникации как инструмента эффективного социального менеджмента. Осуществляться это должно и в процессе получения студентами высшего образования, когда у них формируются общекультурные и профессиональные компетенции, необходимые для достижения целей устойчивого и поступательного развития организаций, которые им в перспективе предстоит возглавлять [3].

Ориентация на необходимость задействовать потенциал развития, заложенный в человеческих ресурсах организации, невозможна без практической реализации подходов,

учитывающих особенности существующей корпоративной культуры. Причем в контексте рассматриваемых нами проблем это становится еще более актуальным. Обусловлено это, в частности, тем, что «корпоративная коммуникация, которая является составной частью корпоративной культуры, – это способ взаимодействия и передачи информации внутренней и внешней аудитории, а для ведения коммуникации необходимо следовать правилам деловой этики» [6, с. 265]. Создание условий для возможности реализации обозначенных практик также уместно считать одним из проявлений ориентации современной организации на успех и устойчивое поступательное развитие. Достичь подобных целей можно, в частности, посредством подготовки персонала к осуществлению деловой коммуникации в обновленных условиях. Для этого можно организовать ряд мероприятий, направленных на профессиональное развитие представителей персонала и укрепление их командного духа. Это могут быть как различные программы повышения квалификации, так и деловые игры, круглые столы, диспуты, в ходе которых любой сотрудник сможет получить важную информацию о ключевых принципах деловой этики и особенностях их реализации в современной практике организационно-управленческой деятельности. Важно стремиться избегать формализации подобных мероприятий. Любой представитель персонала должен понимать, что это необходимо не только для достижения стратегических целей деятельности организации, но и для его личностного развития как эффективного профессионала, способного успешно осуществлять свою деятельность в условиях современного общества. Это будет являться залогом результативности функционирования организации, соблюдения баланса интересов всех сторон, а базисом решения обозначенных задач станет деловая коммуникация, в настоящий момент являющаяся важнейшим инструментом социального менеджмента.

Выстраивание эффективной модели взаимодействия, учитывающей особенности и индивидуальность как сотрудников организации, так и представителей ее внешнего социального окружения, можно считать одним из требований времени. И постепенно важность социальных аспектов менеджмента лишь возрастает, становясь обязательным требованием при решении задач устойчивого и поступательного развития организации как неотъемлемой части современного общества. Для этого руководству и учредителям, всем представителям коллектива необходимо в своей ежедневной деятельности стремиться задействовать резервы эффективной деловой коммуникации, позволяющей наладить бесперебойный информационный обмен, что, в свою очередь, является обязательным атрибутом функционирования организации, ориентированной на достижение своих стратегических целей, заключающихся в обеспечении как экономической, так и социальной эффективности.

Литература

1. Авдеева, И.Л. Управление коммуникационными процессами как инструмент повышения эффективности деятельности современных организаций / И.Л. Авдеева, Х.М. Мусаяева // Деловой вестник предпринимателя. – 2023. – № 1. – С. 43–47.
2. Ванеева, Т.Б. Современный менеджмент: анализ развития теории и практики управления организациями / Т.Б. Ванеева, И.Г. Милованова // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 3. – С. 40–44.
3. Долганова, О.С. Формирование у студентов старших курсов способности осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке / О.С. Долганова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2023. – № 5(146). –

С. 81–84.

4. Макарова, Ю.Л. Эффективные технологии коммуникативного воздействия на персонал современных бизнес-структур / Ю.Л. Макарова, О.В. Черкасова, М.Б. Мусаева // Вестник Академии знаний. – 2023. – № 2. – С. 436–441.

5. Павлович, В.В. Управление как предмет социально-философского анализа: история и теория / В.В. Павлович // KANT. – 2022. – № 1. – С. 136–141.

6. Пасынков, Д.В. Деловая этика как основа внутренней коммуникации сотрудников организации / Д.В. Пасынков, Ж.А. Яруллина // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2024. – № 1(154). – С. 265–270.

7. Сафонов, К.Б. Управление человеческими ресурсами как процесс социального взаимодействия / К.Б. Сафонов // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2014. – № 2–1. – С. 22–27.

8. Шамахов, В.А. Менеджмент знаний в организационной коммуникации / В.А. Шамахов, М.А. Морозова, М.Д. Пархоменко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 10(136). – С. 223–227.

References

1. Avdeeva, I.L. Upravlenie kommunikatsionnymi protsessami kak instrument povysheniya effektivnosti deyatel'nosti sovremennykh organizatsiy / I.L. Avdeeva, H.M. Musaeva // Delovoy vestnik predprinimatel'ya. – 2023. – № 1. – S. 43–47.

2. Vaneeva, T.B. Sovremennyy menedzhment: analiz razvitiya teorii i praktiki upravleniya organizatsiyami / T.B. Vaneeva, I.G. Milovanova // Innovatsii i investitsii. – 2022. – № 3. – S. 40–44.

3. Dolganova, O.S. Formirovanie u studentov starshih kursov sposobnosti osushchestvlyat delovuyu kommunikatsiyu v ustnoy i pismennoy formah na inostrannom yazyke / O.S. Dolganova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2023. – № 5(146). – S. 81–84.

4. Makarova, YU.L. Effektivnye tekhnologii kommunikativnogo vozdejstviya na personal sovremennykh biznes-struktur / YU.L. Makarova, O.V. Cherkasova, M.B. Musaeva // Vestnik Akademii znaniy. – 2023. – № 2. – S. 436–441.

5. Pavlovich, V.V. Upravlenie kak predmet sotsialno-filosofskogo analiza: istoriya i teoriya / V.V. Pavlovich // KANT. – 2022. – № 1. – S. 136–141.

6. Pasyнков, D.V. Delovaya etika kak osnova vnutrennej kommunikatsii sotrudnikov organizatsii / D.V. Pasyнков, Zh.A. YArullina // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2024. – № 1(154). – S. 265–270.

7. Safonov, K.B. Upravlenie chelovecheskimi resursami kak protsess sotsialnogo vzaimodejstviya / K.B. Safonov // Izvestiya Tuls'kogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki. – 2014. – № 2–1. – S. 22–27.

8. SHamahov, V.A. Menedzhment znaniy v organizatsionnoj kommunikatsii / V.A. SHamahov, M.A. Morozova, M.D. Parhomenko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 10(136). – S. 223–227.

Specifics of Business Communication and Social Aspects of Modern Management

K.B. Safonov

Tula State Pedagogical University named after L.N. Tolstoy, Tula (Russia)

Key words and phrases: business communication; organization; social management; management; staff; human resource management.

Abstract. The purpose of the paper is to study the key features of business communication practice in the context of social management of a modern organization. Research objectives: identifying the features of effective business communication; analysis of communication practices as one of the tools of social management. Research hypothesis: at the moment effective communication is one of the key factors in the effectiveness of social management practices in an organization. Research methods: analysis of scientific literature, synthesis, generalization. Results achieved: the main features of effective business communication have been identified; comprehensive analysis of communication practices as one of the tools of modern social management was carried out.

© К.Б. Сафонов, 2024

УДК 338.984; 336.63

The Main Problems of Implementing a Management Accounting System

Yu.E. Semenova, S.F. Sharafutina, E.N. Ostrovskaya,
S.V. Gribanovskaia

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

Key words and phrases: management accounting; digitalization of management accounting; implementation of software solutions; improvement of business processes.

Abstract. The article is an analytical study of the features of the implementation of software products in order to implement management accounting. Based on the management accounting data, the company's management can obtain various information about how successfully the company is operating, what weaknesses exist in its activities, which contractors are more profitable to work with, and how to improve work efficiency. The purpose of the article is to consider a number of problems related to the peculiarities of the introduction of modern digital management accounting systems in enterprises. The hypothesis of the study is that it is possible to identify the most typical problems faced by customer companies and suggest the best ways to solve them. The main research methods in the article are the analysis of scientific and business literature, statistical data. As a result of the conducted research, the authors identify a number of problems related to the implementation of the management accounting system and propose ways to solve them most efficiently.

Based on management accounting, you can get various information about how successfully the company is operating, what "weak" points exist in its activities, which contractors are more profitable to work with, and how to improve business efficiency. Based on the information obtained through management accounting, the company's management makes various management decisions, both operationally and strategically [7, p. 140]. There are four basic issues that a manager needs to solve before starting the implementation of management accounting automation.

Choosing an accounting program, its implementation and support is an investment process by definition. On the one hand, when each figure is in its place, business development and growth are relatively manageable and almost inevitable, therefore, investments are justified. On the other hand, money and man-hours may be lost, and transparency and accuracy acceptable to analytics will not be achieved. Experience shows that the process of adjusting and updating the management accounting system will have to be maintained constantly [2; 6, p. 580]. A complex

production and sales structure involves lifelong support by at least one technical specialist from our own staff or with the involvement of third-party specialists and planned software updates. In simple structures, current external support can be excluded if everything was done correctly at the implementation stage, or minimized (several times a month / a year), but planned updates remain in any case. In our opinion, there are four basic issues that it is advisable for effective managers to reflect on before setting up management accounting.

The first question is which implementation team to assemble? A well-chosen team determines 80 % of success. You can contact a specialized company or go all the way from choosing a product to fully debugging the accounting process yourself, but then at least one of the participants must have practical skills for such an implementation. The methodologist in the implementation team is a necessary link. This is an intermediary between the programmers and the rest of the project participants [4, p. 147]. He knows the functionality of the implemented program perfectly well, manages technical tasks and initially sets up reports, as well as trains users to work correctly with the program and independently change report configurations. The company is very likely to fail the implementation if it “saves” on these two specialists. When choosing a third-party company to solve a problem, it is advisable to make sure that they involve methodologists in the implementation of projects. The team of implementers should be selected from the point of view of “optimal”, not “convenient”. The optimal partner has the necessary and sufficient knowledge and offers what a particular company really needs. It does not just realize all the wishes of the client, but includes objective criticism. It works for the benefit of both the partner and for itself – it does not encourage the partner’s weaknesses, inability/unwillingness to conduct business effectively. Openly and quickly admits his mistakes and carefully clarifies controversial issues in his work. Before providing the opportunity to work on credit, he will check his reputation. Specifies the rules of interaction at the negotiation stage as specifically as possible and will not work below the real cost of their labor. Therefore, it is necessary to look for those with whom it is productive to work, and not “convenient” in the bad sense of the word.

The second problem is which software solution to choose? Conditionally, the implementation of software products can be divided into typical and complex multi-stage projects. Typical implementations are suitable for small shops, car dealerships and car repair shops, hairdressers, cafes, service companies, design organizations and others where the number of employees does not exceed 20 people, and turnover is up to 150 million rubles per year. Regardless of the chosen option, it is necessary to draw the outline of accounting in Excel or Google spreadsheets in order to visually determine the form of the main reports and check how well the accounting of primary information is organized in the company. But these tools should not be used as an accounting program for entering and storing primary information. These are convenient auxiliary tools for combining and analyzing data, but they are not intended for organizing primary accounting [5, p. 998]. When choosing unique software solutions, it is necessary to assess the likelihood of a provider leaving the market and pay special attention to how the selected accounting product will connect business processes: receiving and processing orders from customers offline and online, accepting payments, exchanging data in cooperation with marketplaces, providing discounts to customers and other electronic document management systems. Are there any plans to upload from the management program to the accounting program, or is it more convenient to implement an ERP option and combine management and accounting data on production, warehouses, sales, and personnel in one program? Another important point: on whose server the data is supposed to be stored, whether the company will retain access to them if it decides to change the service provider, suddenly will not be able or will not want to pay for monthly data access. It is necessary to clearly understand what degree of freedom in this matter is acceptable

for the company.

The third question is how to prepare for the process of implementing management accounting? It's a good idea to decide on the following nuances before the start of implementation: How does the company see the setup and support of the program: once configured, then only scheduled updates, does the company get up for monthly maintenance in a specialized company or organizes its own staff unit, and will it turn to third-party support only for updates? How to move forward in the implementation process: adhere to a clear plan for each stage with constant checks, or simply identify the final goal and critical points, but in case of uncounted circumstances, changes in the company structure and other things, change the route and keep the final goal in focus? How to act if the implementation is delayed and/ or at the beginning of the process the business was of the same size, and then new directions, productions, shops open and new processes and tasks appear? If the contractor does not fulfill obligations without objective reasons, separation usually follows, but how to act if inconsistency on the part of the customer systematically manifests itself? How can I determine that the implementation result has been achieved and the process has entered operational mode? The answers to all the listed "how" should be considered by the financial director and chief accountant of the company in which the implementation is taking place, and then agreed with the managing owner or director. Priority at the initial stage of implementation should be given to the correct organization of primary information: according to the law and according to the actual condition of assets and liabilities, this is the task of the chief accountant.

The source of information for management accounting is accounting data, and an iron rule applies here: if there is "garbage" at the entrance to the accounting program, then at the exit, that is, when forming management reports, you will also get "garbage". In our opinion, the final criterion should be the quality of the information in the balance sheet and the suitability of this information for tax accounting purposes. The task of the next stage in the area of responsibility of the CFO is to determine a set of indicators and reports – the necessary and sufficient minimum for each of the four elements: production, sales, personnel, profit [3, p. 157]. Financial accounting centers or financial responsibility centers will help to cover each process sufficiently and at the same time not get bogged down in details, if the business has an extensive structure with many dedicated and financially independent divisions. The purpose of the implementation is to create an optimal system of accounting and data analysis in order to have a set of tools for making managerial decisions, influencing the financial result of the company's activities and its value. Any system involves continuous and consistent actions. Employee training is mandatory to accompany successful implementation. The training can be effectively divided into a basic acquaintance with the functionality of the program (all employees pass) and into consulting sessions, which are organized during a specified period as users have questions. Implementation is a team game, and the person responsible for the project must be inside the company. He directs the implementation process, notes and accepts the passed stages, collects shortcomings, discontents, shortcomings and transforms all this into improving the quality and interaction of the participants in the process.

The fourth question is how to determine the possible budget for product implementation? The classic way is to understand what it costs a business to have no changes. Let's say the company has been operating in the market for more than 3 years. Regular sales amount to 2 million rubles per month, that is, about 24 million per year, and the owner not only does not receive income, but is constantly busy eliminating cash gaps. The average profitability of a small business in the field of B2B or B2C lies in the range of 10–20 %, in the example given, this is from 200 to 400 thousand rubles per month [1]. This means that the absence of changes annu-

ally costs businesses from 2.4 million rubles, not counting uncovered losses, if the work goes to minus, and not to zero. The cost of implementation consists of the price of the software product and the estimated cost of the hours of direct work of employees of the company that provides services for the implementation of the accounting system.

References

1. Иванова Е. Как успешно внедрить систему управленческого учета – основные аспекты / Е. Иванова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.e-xecutive.ru/management/itforbusiness/1997289-uspeshnoe-vnedrenie-sistemy-upravlencheskogo-ucheta-osnovnye-aspekty?utm_campaign=4725&utm_medium=menedzhment&utm_source=email.
2. Карпова, Т.П. Бухгалтерский учет и аудит в производственной сфере. Деловые игры / Т.П. Карпова, В.В. Карпова, А.А. Морозов, С.Ф. Шарафутина. – М., 2024.
3. Курочкина, А.А. Специфика управления закупками в условиях санкций / А.А. Курочкина, Ю.Е. Семенова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 6(132). – С. 156–158.
4. Семенова, Ю.Е. Совершенствование механизма управления затратами предприятия и контроллинга на основе больших данных / Ю.Е. Семенова, О.В. Воронкова, Е.Н. Островская // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 1(127). – С. 146–149.
5. Шарафутина С.Ф. Институциональные особенности ESG-концепции и ее компоненты / С.Ф. Шарафутина // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 7(156). – С. 996–999.
6. Шарафутина, С.Ф. Особенности системы бюджетирования в условиях цифровой экономики / С.Ф. Шарафутина // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 6(155). – С. 579–582.
7. Semenova, Yu.E. Organization in Conditions of Chaos: How to Make Management Decisions Correctly / Yu.E. Semenova, E.N. Ostrovskaya, S.V. Gribanovskaya // Science and Business: Ways of Development. – 2022. – № 6(132). – P. 139–141.

References

1. Ivanova E. Kak uspeshno vnedrit sistemu upravlencheskogo ucheta – osnovnye aspekty / E. Ivanova [Electronic resource]. – Access mode : https://www.e-xecutive.ru/management/itforbusiness/1997289-uspeshnoe-vnedrenie-sistemy-upravlencheskogo-ucheta-osnovnye-aspekty?utm_campaign=4725&utm_medium=menedzhment&utm_source=email.
2. Karpova, T.P. Buhgalterskij uchet i audit v proizvodstvennoj sfere. Delovye igry / T.P. Karpova, V.V. Karpova, A.A. Morozov, S.F. SHarafutina. – M., 2024.
3. Kurochkina, A.A. Spetsifika upravleniya zakupkami v usloviyah sanktsij / A.A. Kurochkina, YU.E. Semenova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 6(132). – S. 156–158.
4. Semenova, YU.E. Sovershenstvovanie mekhanizma upravleniya zatratami predpriyatiya i kontrollinga na osnove bolshih dannyh / YU.E. Semenova, O.V. Voronkova, E.N. Ostrovskaya // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 1(127). – S. 146–149.
5. SHarafutina S.F. Institutsionalnye osobennosti ESG-kontseptsii i ee komponenty / S.F. SHarafutina // Ekonomika i predprinimatelstvo. – 2023. – № 7(156). – S. 996–999.
6. SHarafutina, S.F. Osobennosti sistemy byudzhetrovaniya v usloviyah tsifrovoj ekonomiki / S.F. SHarafutina // Ekonomika i predprinimatelstvo. – 2023. – № 6(155). – S. 579–582.

Основные проблемы внедрения системы управленческого учета

Ю.Е. Семенова, С.Ф. Шарафутина, Е.Н. Островская, С.В. Грибановская

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

Ключевые слова и фразы: внедрение программных решений; совершенствование бизнес-процессов; управленческий учет; цифровизация управленческого учета.

Аннотация. Статья представляет собой аналитическое исследование особенностей внедрения программных продуктов с целью осуществления управленческого учета. На основании данных управленческого учета руководство предприятия может получить различную информацию о том, насколько успешно работает компания, какие слабые места существуют в ее деятельности, с какими контрагентами работать выгоднее, как можно повысить эффективность работы. Целью статьи является рассмотрение ряда проблем, связанных с особенностями внедрения современных цифровых систем управленческого учета на предприятиях. Гипотеза исследования заключается в предположении, что можно выделить наиболее типичные проблемы, с которыми сталкиваются компании заказчики и предложить оптимальные пути их решения. Основной метод исследования в статье – анализ научной и бизнес-литературы, статистических данных. В качестве результата проведенного исследования авторами выделяется ряд проблем, связанных с внедрением системы управленческого учета, и предлагаются пути их наиболее рационального решения.

© Yu.E. Semenova, S.F. Sharafutina, E.N. Ostrovskaya, S.V. Gribanovskaia, 2024

List of Authors

Dyakonov I.P. – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Geotechnics, St. Petersburg University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg (Russia), e-mail: idjkanv@yandex.ru

Дьяконов И.П. – кандидат технических наук, доцент кафедры геотехники Санкт-Петербургского архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: idjkanv@yandex.ru

Bashmakov I.B. – Postgraduate Student, Saint Petersburg University of Architecture and Civil Engineering, Saint Petersburg (Russia), e-mail: 179bib@gmail.com

Башмаков И.Б. – аспирант Санкт-Петербургского архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: 179bib@gmail.com

Sheina N.A. – Student, Saint Petersburg University of Architecture and Civil Engineering, Saint Petersburg (Russia), e-mail: sheina.natasha-tlt@yandex.ru

Шейна Н.А. – студент Санкт-Петербургского архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: sheina.natasha-tlt@yandex.ru

Tochilkin D.S. – Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg (Russia), e-mail: 3sunrise300@mail.ru

Точилкин Д.С. – студент Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург (Россия), e-mail: 3sunrise300@mail.ru

Pridvishkin S.V. – Doctor of Economics, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Head of the Department of Information Modeling in Construction, Institute of Construction and Architecture, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg (Russia), e-mail: s.v.pridvishkin@urfu.ru

Придвижкин С.В. – доктор экономических наук, кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой информационного моделирования в строительстве Института строительства и архитектуры Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург (Россия), e-mail: s.v.pridvishkin@urfu.ru

Zvereva O.M. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information Modeling in Construction, Institute of Construction and Architecture, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg (Russia), e-mail: OM-Zvereva2008@yandex.ru

Зверева О.М. – кандидат технических наук, доцент кафедры информационного моделирования в строительстве Института строительства и архитектуры Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург (Россия), e-mail: OM-Zvereva2008@yandex.ru

Ganova P.S. – Senior Coordinator of the Department of Support and Development of TIM, Project Bureau R1, Yekaterinburg (Russia), e-mail: ganovapolina@gmail.com

- Ганова П.С.** – старший координатор отдела сопровождения и развития ТИМ Проектного бюро Р1, г. Екатеринбург (Россия), e-mail: ganovapolina@gmail.com
- Вузov N.I.** – Postgraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: PogodinDA@mgsu.ru
- Бызов Н.И.** – аспирант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: PogodinDA@mgsu.ru
- Pogodin D.A.** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: PogodinDA@mgsu.ru
- Погодин Д.А.** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: PogodinDA@mgsu.ru
- Doroshin I.N.** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: ivandoroshin@rambler.ru
- Дорошин И.Н.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: ivandoroshin@rambler.ru
- Kotov N.R.** – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: nikita-kotov-1999@yandex.ru
- Котов Н.Р.** – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: nikita-kotov-1999@yandex.ru
- Makarchuk M.R.** – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: maks.makarchuk@yandex.ru
- Макарчук М.Р.** – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: maks.makarchuk@yandex.ru
- Zhadanovsky B.V.** – Candidate of Technical Sciences, Professor, Senior Research Fellow, Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: jadanovskiyBV@mgsu.ru
- Жадановский Б.В.** – кандидат технических наук, профессор, старший научный сотрудник кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: jadanovskiyBV@mgsu.ru
- Pakhomova L.A.** – Senior Lecturer, Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: liliya_7172@mail.ru
- Пахомова Л.А.** – старший преподаватель кафедры технологий и организации строитель-

ного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: liliya_7172@mail.ru

Rachkovskaya E.V. – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: rachkovskayak14@gmail.com

Рачковская Е.В. – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: rachkovskayak14@gmail.com

Krayushkin M.V. – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: max-581992@mail.com

Краюшкин М.В. – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: max-581992@mail.com

Shesterikova Ya.V. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: shesterikova.jana@yandex.ru

Шестерикова Я.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: shesterikova.jana@yandex.ru

Mitroshin I.A. – Postgraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: mitroshinivan@mail.ru

Митрошин И.А. – аспирант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: mitroshinivan@mail.ru

Antonenko Yu.S. – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Design, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk (Russia), e-mail: antilopa632@mail.ru

Антоненко Ю.С. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры дизайна Магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова, г. Магнитогорск (Россия), e-mail: antilopa632@mail.ru

Ekaterinushkina A.V. – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Design, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk (Russia), e-mail: savsof@mail.ru

Екатеринушкина А.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры дизайна Магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова, г. Магнитогорск (Россия), e-mail: savsof@mail.ru

Gavritskov S.A. – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Artistic Metalworking, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk (Russia), e-mail: zlatokuznec@mail.ru

Гаврицков С.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры художественной обработки металла Магнитогорского государственного технического университета имени

Г.И. Носова, г. Магнитогорск (Россия), e-mail: zlatokuznec@mail.ru

Leushkanova O.Yu. – Director, Magnitogorsk Pedagogical College, Magnitogorsk (Russia), e-mail: Leushkan62@mail.ru

Леушканова О.Ю. – директор Магнитогорского педагогического колледжа, г. Магнитогорск (Россия), e-mail: Leushkan62@mail.ru

Golovina V.A. – Postgraduate Student, Central Research Institute of Architecture and Construction of the Ministry of Construction of the Russian Federation, Moscow (Russia), e-mail: lagunov.ii@mail.ru

Лагунов И.И. – аспирант ЦНИИП Минстроя России, г. Москва (Россия), e-mail: lagunov.ii@mail.ru

Razin A.D. – Candidate of Architecture, Associate Professor, Department of Architecture, Central Research Institute of Architecture and Construction of the Ministry of Construction of the Russian Federation, Moscow (Russia), e-mail: andreyrazin@mail.ru

Разин А.Д. – кандидат архитектуры, доцент кафедры архитектуры ЦНИИП Минстроя России, г. Москва (Россия), e-mail: andreyrazin@mail.ru

Vilensky M.Yu. – Candidate of Architecture, Associate Professor, Department of Urban Planning, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg (Russia), e-mail: vilenm@list.ru

Виленский М.Ю. – кандидат архитектуры, доцент кафедры градостроительства Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: vilenm@list.ru

Kaledina A.A. – Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg (Russia), e-mail: anastasiakaledina@yandex.ru

Каледина А.А. – студент Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: anastasiakaledina@yandex.ru

Lu Chenyao – Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg (Russia), e-mail: 15993560009@163.com

Лу Ченяо – аспирант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: 15993560009@163.com

Dadaeva L.A. – Master's Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg (Russia), e-mail: 15993560009@163.com

Дадаева Л.А. – магистрант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: 15993560009@163.com

Yankovskaya Yu.S. – Doctor of Architecture, Professor, Department of Urban Planning, Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg (Russia), e-mail: 15993560009@163.com

Янковская Ю.С. – доктор архитектуры, профессор кафедры градостроительства Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-

Петербург (Россия), e-mail: 15993560009@163.com

Zakavova A.A. – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: AAZakavova@mail.ru

Закавова А.А. – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: AAZakavova@mail.ru

Ermoshina L.Yu. – Candidate of Technical Sciences, Lecturer, Department of Soil Mechanics and Geotechnics, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: ErmoshinaLYU@mgsu.ru

Ермошина Л.Ю. – кандидат технических наук, преподаватель кафедры механики грунтов и геотехники Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: ErmoshinaLYU@mgsu.ru

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

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

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

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

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

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

Gulyakin D.V. – Doctor of Pedagogical Sciences, 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

Kulakov A.R. – Postgraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: ak.kulv99@yandex.ru

Кулаков А.Р. – аспирант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: ak.kulv99@yandex.ru

Akristiniy V.A. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Construction Organization and Real Estate Management, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow (Russia), e-mail: akristiniyva@mgsu.ru

Акристиний В.А. – кандидат технических наук, доцент кафедры организации строительства и управления недвижимостью Национального исследовательского Мо-

сковского государственного строительного университета, г. Москва (Россия), e-mail: akristiniyva@mgsu.ru

Litueva Yu.D. – Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg (Russia), e-mail: 2000.julia@mail.ru

Литуева Ю.Д. – студент Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург (Россия), e-mail: 2000.julia@mail.ru

Vavilov I.E. – Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg (Russia), e-mail: babujlob_ujlb9@mail.ru

Вавилов И.Е. – студент Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург (Россия), e-mail: babujlob_ujlb9@mail.ru

Pridvizhkin S.V. – Doctor of Economics, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of the Department of Information Modeling in Construction, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg (Russia), e-mail: pridvizhkinsv@mail.ru

Придвижкин С.В. – доктор экономических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой информационного моделирования в строительстве Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург (Россия), e-mail: pridvizhkinsv@mail.ru

Serbin S.A. – Chief Specialist, State Expertise Department, Yekaterinburg (Russia), e-mail: s.serbin@egov66.ru

Сербин С.А. – главный специалист Управления государственной экспертизы, г. Екатеринбург (Россия), e-mail: s.serbin@egov66.ru

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

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

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

Васильева С.Г. – студент Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар (Россия), e-mail: dvggti@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

Leonov D.A. – Postgraduate Student, St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, St. Petersburg (Russia), e-mail: dleonow@gmail.com

Леонов Д.А. – аспирант Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: dleonow@gmail.com

Ivleva E.S. – Doctor of Economics, Professor, Department of Management of Socio-Economic Systems, St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, St. Petersburg (Russia), e-mail: ivlevaes@mail.ru

Ивлева Е.С. – доктор экономических наук, профессор кафедры управления социально-экономическими системами Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: ivlevaes@mail.ru

Volyntsev T.L. – Student, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk (Russia), e-mail: dmitrieva@petsu.ru

Волынцев Т.Л. – студент Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск (Россия), e-mail: dmitrieva@petsu.ru

Belan A.I. – Senior Lecturer, Department of Tourism, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk (Russia), e-mail: dmitrieva@petsu.ru

Белан А.И. – старший преподаватель кафедры туризма Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск (Россия), e-mail: dmitrieva@petsu.ru

Shevchenko V.I. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Tourism, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk (Russia), e-mail: dmitrieva@petsu.ru

Шевченко В.И. – кандидат технических наук, доцент кафедры туризма Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск (Россия), e-mail: dmitrieva@petsu.ru

Aleksandrov A.A. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Industrial Logistics, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow (Russia), e-mail: a.alexandrov@inbox.ru

Александров А.А. – кандидат технических наук, доцент кафедры промышленной логистики Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва (Россия), e-mail: a.alexandrov@inbox.ru

Rudenko K.D. – Student, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow (Russia), e-mail: rudkatya64@gmail.ru

Руденко К.Д. – студент Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва (Россия), e-mail: rudkatya64@gmail.ru

Zalomsky A.S. – Student, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow (Russia), e-mail: anserzal@gmail.com

Заломский А.С. – студент Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва (Россия), e-mail: anserzal@gmail.com

Ilyin A.D. – Student, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow (Russia), e-mail: Ilin.Alex98@yandex.ru

Ильин А.Д. – студент Московского государственного технического университета имени

Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва (Россия), e-mail: Ilin.Alex98@yandex.ru

Astvatsatoryants V.V. – Postgraduate Student, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow (Russia), e-mail: 6492925@gmail.ru

Аствацатурянц В.В. – аспирант Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва (Россия), e-mail: 6492925@gmail.ru

Yakubova T.N. – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Management, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow (Russia), e-mail: 6492925@gmail.ru

Якубова Т.Н. – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва (Россия), e-mail: 6492925@gmail.ru

Kravtsov P.A. – Student, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk (Russia), e-mail: dmitrieva@petsu.ru

Кравцов П.А. – студент Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск (Россия), e-mail: dmitrieva@petsu.ru

Kravtsova T.S. – Senior Lecturer, Department of Tourism, Petrozavodsk State University; Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Economics, Petrozavodsk (Russia), e-mail: dmitrieva@petsu.ru

Кравцова Т.С. – старший преподаватель кафедры туризма Петрозаводского государственного университета; аспирант Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Петрозаводск (Россия), e-mail: dmitrieva@petsu.ru

Glushanok T.M. – Doctor of Economics, Professor, Department of Tourism, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk (Russia), e-mail: dmitrieva@petsu.ru

Глушанок Т.М. – доктор экономических наук, профессор кафедры туризма Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск (Россия), e-mail: dmitrieva@petsu.ru

Safonov K.B. – Doctor of Sociological Sciences, Professor, Department of English, Tula State Pedagogical University named after L.N. Tolstoy, Tula (Russia), e-mail: k_b_s_k_b@list.ru

Сафонов К.Б. – доктор социологических наук, профессор кафедры английского языка Тульского государственного педагогического университета имени Л.Н. Толстого, г. Тула (Россия), e-mail: k_b_s_k_b@list.ru

Semenova Yu.E. – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Environmental Enterprise Economics and Accounting Systems, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg (Russia), e-mail: semenjulia69@mail.ru

Семенова Ю.Е. – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: semenjulia69@mail.ru

Sharafutina S.F. – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Director of the

Institute of Maritime Law, Economics and Management, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg (Russia), e-mail: semenjulia69@mail.ru

Шарафутина С.Ф. – кандидат экономических наук, доцент, директор Института морского права, экономики и управления Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: semenjulia69@mail.ru

Ostrovskaya E.N. – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Environmental Enterprise Economics and Accounting Systems, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg (Russia), e-mail: semenjulia69@mail.ru

Островская Е.Н. – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: semenjulia69@mail.ru

Gribanovskaya S.V. – Senior Lecturer, Department of Economics of Environmental Enterprises and Accounting Systems, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg (Russia), e-mail: semenjulia69@mail.ru

Грибановская С.В. – старший преподаватель кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург (Россия), e-mail: semenjulia69@mail.ru

FOR NOTES

COMPONENTS OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PROGRESS
№ 5(95) 2024
SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL

Manuscript approved for print 21.05.24
Format 60.84/8
Conventional printed sheets 18.36
Published pages 9.84
200 printed copies

16+

Printed by Zonari Leisure LTD. Paphos