

Учредитель:  
ООО «Русайнс»

Свидетельство  
о регистрации СМИ  
ПИ № ФС77-82847  
выдано 18.02.2022  
ISSN 0131-7768  
Подписной индекс  
Роспечати 81149

Адрес редакции:  
117218, Москва,  
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
E-mail: izdatgasis@yandex.ru  
Сайт: <http://econom-journal.ru/>

*Журнал входит в Перечень ВАК ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени*

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Абелев Марк Юрьевич**, д-р техн. наук, проф., директор Центра ИДПО ГАСИС НИУ ВШЭ  
**Афанасьев Антон Александрович**, д-р экон. наук, проф., ведущий научный сотрудник лаборатории социального моделирования, ЦЭМИ РАН  
**Афанасьев Михаил Юрьевич**, д-р экон. наук, проф., заведующий лабораторией прикладной эконометрики, ЦЭМИ РАН  
**Балабанов Владимир Семенович**, д-р экон. наук, проф., президент-ректор Российской академии предпринимательства  
**Вахрушев Дмитрий Станиславович**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры финансов и кредита, Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова  
**Величко Евгений Георгиевич**, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и материаловедение, НИУ МГСУ  
**Добшиц Лев Михайлович**, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и технологии, РУТ (МИИТ)  
**Екатеринославский Юрий Юдкович**, д-р экон. наук, проф., консультант по диагностике и управлению рисками организаций «LY Consult» (США)  
**Збрицкий Александр Анатольевич**, д-р экон. наук, проф., президент ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»  
**Зиядуллаев Наби Саидкаримович**, д-р экон. наук, проф., заместитель директора по науке ИПР РАН  
**Ивчик Татьяна Анатольевна**, д-р экон. наук, проф., ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»  
**Кондращенко Валерий Иванович**, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и технологии, РУТ (МИИТ)  
**Красновский Борис Михайлович**, д-р техн. наук, проф., директор Центра ИДПО ГАСИС НИУ ВШЭ  
**Криничанский Константин Владимирович**, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ  
**Ларионова Ирина Владимировна**, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ  
**Липски Станислав Анджеевич**, д.э.н., доцент, проректор по научной работе, завкафедрой земельного права, Государственный университет по землеустройству  
**Лукманова Инесса Галеевна**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры экономики и управления в строительстве, НИУ МГСУ  
**Мурзин Антон Дмитриевич**, д-р техн. наук, доц. кафедры экономики и управления в строительстве, Донской государственной технической университет  
**Панибратов Юрий Павлович**, д-р экон. наук, проф., кафедры экономики строительства и ЖКХ, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет  
**Папаскири Тимур Валикович**, д.э.н., профессор, ректор, Государственный университет по землеустройству  
**Поляков Владимир Юрьевич**, д.т.н., проф., проф. кафедры мосты и тоннели, РУТ (МИИТ)  
**Попова Елена Владимировна**, д.т.н., проф., проф. кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова  
**Серов Виктор Михайлович**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры экономики строительства и управления инвестициями, Государственный университет управления  
**Тихомиров Николай Петрович**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры математических методов в экономике, РЭУ им. Г.В. Плеханова  
**Чернышов Леонид Николаевич**, д-р экон. наук, проф., ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»  
**Шрейбер Андрей Константинович**, д-р техн. наук, проф., заместитель директора Центра развития регионов ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»

*Главный редактор: Сулимова Е.А., канд. экон. наук, доц.*

*Отпечатано в типографии  
ООО «Русайнс», 117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
Подписано в печать: 05.07.2023    Цена свободная    Тираж 300 экз.  
Формат: А4*

*Все материалы, публикуемые в журнале, подлежат внутреннему и внешнему рецензированию*

# Содержание

## ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ. МЕНЕДЖМЕНТ

Аналитический обзор и определение оптимальных характеристик для создания конкурентоспособного инвестиционно-строительного проекта на примере жилого дома в городе Красноярск.

*Крелина Е.В., Дорошенко Д.Е.*..... 4

Ключевые проблемы и перспективы сегмента продаж строительных инструментов.

*Куровский С.В., Мишин Д.А., Божок А.О.*..... 14

## ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

Индикаторы цифровой трансформации современной экономики. *Валинурова Л.С., Елкина Л.Г., Мазур Н.З.*..... 21

Обзор современных подходов к управлению земельно-имущественным комплексом: основные тенденции и особенности правового регулирования. *Соколова А.Г., Амирова Д.Ф.*..... 26

Анализ и оценка обеспечения пожарной безопасности на предприятиях пищевой промышленности на примере предприятий по изготовлению сиропа. *Гайзетдинова А.М., Аксенов С.Г.*..... 30

Классификация жилищно-коммунальных услуг в зависимости от благоустройства жилфонда в условиях современного жилищного строительства в России. *Леонова Л.Б., Мокроносов А.Г.*..... 34

Инвестиционная привлекательность рынка удобрений РФ. *Сайдулаев А.А.*..... 41

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Анализ нормативных документов и технических требований для управления автомобильным транспортом. *Великанов П.В., Беляева М.А., Немцев С.А., Гутко С.Н., Анисимов А.Р.*..... 43

Моделирование пожарной опасности при эксплуатации резервуаров с нефтепродуктом. *Гиззатуллин Ф.Ф., Аксенов С.Г.*..... 48

Понимание CQRS: Архитектурный шаблон для разделения операций чтения и записи данных. *Пивоваров В.В., Нуркаев Р.Р., Хабибуллин Р.М.*..... 52

Использование математического моделирования динамики популяции сайгаков на территории Калмыкии: настоящее и будущее. *Сангаджиев М.М., Манкаева Г.А., Красноруцкая Н.Г., Бочкаев С.Л., Нухаев А.В., Манжикова А.В.*..... 57

## ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ.

### СТРАХОВАНИЕ

Новое определение паевых инвестиционных фондов и инвестиционного фонда-робота (концепция, описание, модель).

*Сунь Далинь*..... 61

## СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

Применение асфальтогранулятов холодного фрезерования в щебеночно-мастичных асфальтобетонах для покрытий автомобильных дорог. *Веюков Е.В., Веюкова А.В.*..... 66

Проблема привокзальных площадей в малых городах. *Губеев Э.П.*..... 69

Совершенствование организационно-технологической надежности и экологичности на основе BIM-технологий. *Макрушин Н.С., Разливаев Н.А., Панин В.А., Овсепян А.А., Глушков Г.М.*..... 73

Геодезический мониторинг с применением технологии лазерного сканирования при научно-техническом сопровождении строительства многофункционального комплекса. *Медведев Е.А.*..... 78

Концептуальные подходы к архитектурному проектированию домов-интернатов для престарелых и инвалидов. *Мельников Ф.Д.*..... 85

Московская программа реновации. *Мухаметханов Р.И.*..... 91

Методы укрепления оснований и фундаментов. *Селезнев К.А.*..... 96

Использование закарстованных территорий в качестве оснований фундаментов при строительстве и реконструкции зданий и сооружений. *Сельвиан С.М., Потапова Ю.А., Куричев С.Ю., Худоян М.З.*..... 102

Определение выдергивающего усилия для демонтажа труб ограждающей конструкции котлована. *Чунюк Д.Ю., Потапова Ю.А., Куричев С.Ю., Худоян М.З.*..... 106

Анализ пожарного риска в момент аварий на автомобильных закрытых паркингах. *Шафиков Р.Р., Аксенов С.Г.*..... 110

Исследование способов повышения энергоэффективности наружных стен многоэтажных жилых зданий на примере городов нескольких климатических зон. *Щёлокова Т.Н., Ибрагимова Г.Р.*..... 114

Оценка эффективности применения технологии очистки сточных вод при помощи ботанических средств на очистных сооружениях. *Сулимов Н.Ю.*..... 118

Анализ пропорций и размеров фасадов древнегреческих храмов: сопоставление с русской архитектурой и перспективы применения. *Шкатов В.А.*..... 121

Стратегические перспективы развития строительной отрасли в постсанкционный период. *Тиньгаев А.В.*..... 128

# Content

## CONTROL THEORY. MANAGEMENT

- Analytical review and determination of optimal characteristics for creating a competitive investment and construction project on the example of a residential building in the city of Krasnoyarsk. Krelina E.V., Doroshenko D.E. .... 4
- Key problems and prospects of the construction tools sales segment. Kurovsky S.V., Mishin D.A., Bozhok A.O. .... 14

## ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS

- Indicators of the digital transformation of the modern economy. Valinurova L.S., Elkina L.G., Mazur N.Z. .... 21
- Review of modern approaches to the management of the land and property complex: main trends and features of legal regulation. Sokolova A.G., Amirova D.F. .... 26
- Analysis and assessment of fire safety in food industry enterprises on the example of syrup manufacturing enterprises. Gaizetdinova A.M., Aksenov S.G. .... 30
- Classification of housing and communal services depending on the improvement of the housing stock in the conditions of modern housing construction in Russia. Leonova L.B., Mokronosov A.G. .... 34
- Investment attractiveness of the Russian fertilizer market. Saidulaev A.A. .... 41

## MODERN TECHNOLOGIES

- Analysis of regulatory documents and technical requirements for the management of road transport. Velikanov P.V., Belyaeva M.A., Nemtsev S.A., Gutko S.N., Anisimov A.R. .... 43
- Modeling of fire danger during the operation of tanks with oil products. Gizzatullin F.F., Aksenov S.G. .... 48
- Understanding CQRS: An architectural pattern for separating data reads and writes. Pivovarov V.V., Nurkaev R.R., Khabibullin R.M. .... 52
- Using mathematical modeling of saiga population dynamics in Kalmykia: present and future. Sangadzhiev M.M., Mankaeva G.A., Krasnorutskaya N.G., Bochkaev S.L., Nuskhaev A.V., Manzhikova A.V. .... 57

## FINANCE. TAXATION. INSURANCE

- A new definition of mutual funds and robot investment fund (concept, description, model). Sun Dalin ..... 61

## CONSTRUCTION. ARCHITECTURE

- The use of cold milled asphalt granulates in crushed-stone-mastic asphalt concrete for road pavements. Veyukov E.V., Veyukova A.V. .... 66
- The problem of railway stations in small towns. Gubeev E.P. .... 69
- Improving organizational and technological reliability and environmental friendliness based on BIM technologies. Makrushin N.S., Razlivaev N.A., Panin V.A., Ovsepyan A.A., Glushkov G.M. .... 73
- Geodetic monitoring using laser scanning technology for scientific and technical support of the construction of a multifunctional complex. Medvedev E.A. .... 78
- Conceptual approaches to the architectural design of nursing homes for the elderly and disabled. Melnikov F.D. .... 85
- Moscow renovation program. Mukhametkhanov R.I. .... 91
- Methods for strengthening foundations and foundations. Seleznev K.A. .... 96
- The use of karst territories as foundations for the construction and reconstruction of buildings and structures. Selvian S.M., Potapova Yu.A., Kurichev S.Yu., Khudoyan M.Z. .... 102
- Determination of the pulling force for the dismantling of pipes of the pit envelope. Chyunuk D.Yu., Potapova Yu.A., Kurichev S.Yu., Khudoyan M.Z. ... 106
- Analysis of fire risk at the time of accidents in closed car parks. Shafikov R.R., Aksenov S.G. .... 110
- Study of ways to improve the energy efficiency of the outer walls of multi-storey residential buildings on the example of cities in several climatic zones. Shchelokova T.N., Ibragimova G.R. .... 114
- Evaluation of the effectiveness of the application of wastewater treatment technology using botanical products at wastewater treatment plants. Sulimov N.Yu. .... 118
- Analysis of proportions and sizes of facades of ancient greek temples: comparison with russian architecture and prospects of application. Shkatov V.A. .... 121
- Strategic prospects for the development of the construction industry in the post-sanctions period. Tinkaev A.V. .... 128

# Аналитический обзор и определение оптимальных характеристик для создания конкурентоспособного инвестиционно-строительного проекта на примере жилого дома в городе Красноярск

---

**Крелина Елена Валерьевна,**

старший преподаватель кафедры проектирования зданий и экспертизы недвижимости, Сибирский федеральный университет, EKrelina@sfu-kras.ru

**Дорошенко Данил Евгеньевич,**

студент, Сибирский федеральный университет, malushok@mail.ru

При разработке концепции объекта инвестирования угрозой его успешной реализации является низкая рентабельность, в виду чего возникает снижение показателей эффективности реализации данного проекта. Для создания успешного инвестиционно-строительного проекта необходим анализ конкурентов на рынке недвижимости. Важно учитывать наилучшие стороны конкурентов и снизить или не допускать вовсе недостатки, которые они имеют. В данной статье проводится аналитика рынка недвижимости города Красноярска и рассматривается пример определения оптимального набора характеристик, которыми должен обладать жилой дом, в том числе класс комфортности, класс энергоэффективности, материал стен. Для верификации полученных данных анализа рынка и объектов-конкурентов проведена оценка потребительских предпочтений относительно объектов жилищного строительства.

**Ключевые слова:** жилой дом, инвестиционно-строительный проект, характеристики, объекты-конкуренты, концепция объекта, класс комфортности, энергоэффективность, зелёный дом, преимущества, материал стен.

Одной из стратегических задач развития экономической среды и формирования жилищной политики нашей страны является обеспечение конкурентоспособности и комфортности городской среды, поддержание устойчивого развития населенных пунктов. В качестве вызова в Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года отмечено «несоответствие жилищных условий и городской инфраструктуры растущим запросам граждан относительно уровня комфорта, экологичности и безопасности жилья» [11]. При этом основной объем жилищного строительства, а значит и первостепенное решение обозначенных вызовов, согласно Стратегии будет приходиться на многоквартирные жилые дома. Таким образом, важной задачей становится формирование требований к объектам жилищного строительства на основе запросов граждан и в концепции устойчивого развития, обеспечивающих создание конкурентоспособной продукции на стадии принятия концептуальных решений по проекту.

В настоящий момент отсутствует единая универсальная методика формирования продуктовой стратегии создания конкурентоспособного инвестиционно-строительного проекта, однако частично эти вопросы являются предметом исследований как российских, так и зарубежных ученых.

Значительная часть исследований посвящена разработке объемно-планировочных решений многоквартирных жилых домов. Так в работе Л.В. Анисимовой исследованы качественные параметры жилой среды на основе концепции POE – оценки после заселения, проанализированы и предложены параметры оптимального процентного соотношения разных типов квартир в комплексе для формирования устойчиво развивающейся системы жилья [2]. Проблемы формирования многоквартирной жилой застройки с позиции создания высококомфортных условий проживания горожан обозначены в статье Ю.А. Блохиной [3]. Механизм выбора морфотипа многоквартирной жилой застройки и закономерности их размещения в структуре крупных городов с учетом изменения современного общества представлены в работах российских авторов С.В. Гафуровой [4], И.Г. Федченко [13], а также зарубежных ученых С. Т. Кожобаевой, Д. Д. Омуралиева [9]. Факторы, влияющие на выбор оптимального варианта

многоквартирного жилого дома с точки зрения энергетической эффективности в разных климатических условиях, выявлены в работе М.Ф. Макеевым, Е. Д. Мельниковым, М.И. Марченко [10]

Исследованиям конъюнктуры рынка жилой недвижимости и формирования конкурентоспособной строительной продукции с учетом устойчивого развития жилищного строительства посвящены работы А.Н. Асаула [1, 12], Н.В. Швыденко [14], Еременко М.М. [8].

Вместе с тем, данные исследования в большинстве случаев учитывают лишь квартирографию отдельных объектов или рассматривают совокупность уже построенных жилых зданий, а не формируют комплексные характеристики многоквартирного жилого дома с привязкой его к локации на стадии концептуального проектирования, что обусловило актуальность выполнения исследования.

В качестве объекта исследования выступает земельный участок, предназначенный для размещения многоквартирного жилого дома, расположенный в жилом комплексе «Горки» по улице Гусарова в Ок-

тябрьском районе г. Красноярска. Определение оптимальных характеристик для создания конкурентоспособного инвестиционно-строительного проекта выполняется на этапе разработки концепции и является одной из важнейших задач заказчика строительства.

Для оценки потребительских предпочтений авторами проведено анкетирование посредством Интернет-голосования среди жителей города Красноярска. Все вопросы анкеты сформулированы согласно целям и задачам исследования. Для обработки результатов применялись методы группировки, анализа и систематизации данных, обобщения; интерпретация результатов осуществлена с использованием графиков. Методология обработки полученных ответов предполагала учет каждого ответа. Исследование основано на допущении, что информация, предоставленная третьими сторонами, верна и не содержит противоречий. Выборочная совокупность исследования составила 100 человек. В таблице 1 представлены основные объективные показатели, характеризующие портрет респондента.

Таблица 1  
Портрет респондентов. (% от числа опрошенных, n=100)

Показатель	ВСЕГ О	Возраст респондента										Средний совокупный ежемесячный заработок семьи									
		18-25 лет	26-30 лет	31-35 лет	36-40 лет	41-45 лет	46-50 лет	51-55 лет	56-65 лет	66 и более	менее 20 000 руб.	20 000 - 30 000 руб.	30 000 - 40 000 руб.	40 000 - 50 000 руб.	50 000 - 60 000 руб.	60 000 - 70 000 руб.	70 000 - 80 000 руб.	80 000 - 90 000 руб.	90 000 - 100 000 руб. и более		
Ваше семейное положение?																					
Молодая семья	18	13	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	4	10	
Семейная пара, проживаете без детей	12	6	2	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	2	-	-	2	1	2	4	
Семья с детьми (дошкольного возраста)	11	1	2	6	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	8	
Семья с детьми (уже ходят в школу, подростки)	16	-	-	1	8	5	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1	1	3	9	
Семья с детьми разных возрастов	14	-	-	1	2	6	1	-	3	1	-	-	-	2	-	1	1	2	4	4	
Холост	29	21	4	-	1	-	-	-	3	-	4	2	-	4	4	2	2	2	1	8	
Место проживания																					
Общжитие	7	6	-	-	-	1	-	-	-	-	3	-	-	2	1	-	-	-	1	-	
Отдельная квартира в многоквартирном доме	87	31	13	8	14	9	2	1	7	2	1	3	1	8	5	4	5	7	15	38	
Частный дом	6	4	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	5	
В чей собственности находится жилье?																					
Принадлежит Вам на	39	5	6	5	7	7	1	-	6	2	1	1	1	2	2	3	1	1	11	16	

праве собственности																				
Принадлежит государству (муниципалитету, ведомству)	6	4	1	-	-	-	-	-	1	-	3	1	-	1	-	-	-	1	-	-
Принадлежит членам Вашей семьи на праве собственности	37	18	3	3	7	5	-	1	-	-	-	1	-	3	4	1	5	4	2	17
Снимается Вами у частного лица	14	12	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	1	9
Является служебным жильём	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
Кол-во людей проживающих вместе с Вами?																				
1	9	5	1	-	-	-	-	-	3	-	1	1	-	2	1	1	-	-	-	3
2	44	24	10	-	2	2	-	1	3	2	2	1	-	6	2	2	4	4	7	16
3	22	5	2	3	6	4	1	-	1	-	1	1	1	1	3	-	1	2	5	8
4	23	7	-	5	6	4	1	-	-	-	1	-	-	1	-	1	1	1	4	14
5 и более	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Кол-во комнат в квартире?																				
1	30	16	6	2	2	3	-	-	1	-	2	1	1	3	3	-	1	4	3	12
2	31	15	5	4	4	-	1	-	1	1	2	-	-	3	3	3	2	1	6	11
3	28	5	2	2	7	5	1	1	4	1	-	2	-	3	-	1	1	2	7	12
4	5	-	-	-	1	3	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	2
5 и более	6	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Общая площадь места проживания?																				
до 20 кв.м.	4	2	1	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	1
20-30 кв.м.	3	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
31-40 кв.м.	20	10	5	2	1	1	-	-	1	-	1	-	1	3	3	-	-	3	4	5
41-50 кв.м.	17	9	3	2	2	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	1	2	1	2	9
51-60 кв.м.	17	5	3	3	3	1	-	-	1	1	1	-	-	-	2	1	1	2	3	7
61-70 кв.м.	21	6	1	1	5	3	-	-	4	1	-	2	-	5	-	1	1	-	4	8
71-80 кв.м.	7	2	-	-	1	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	4
81-90 кв.м.	3	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
91 кв.м. и более	8	3	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	6
Материал стен дома, в котором проживаете?																				
Кирпич	28	11	3	3	5	3	1	1	-	1	2	-	-	4	2	1	2	3	4	10
Монолит-кирпич	20	9	5	-	3	2	-	-	1	-	-	1	1	-	1	1	1	1	2	12
Монолитный железобетон	12	4	3	2	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	1	4	5
Панельное здание	40	16	2	3	5	6	1	1	5	1	2	2	0	6	2	2	3	2	6	15
Класс комфортности дома, в котором проживаете																				
Эконом	35	10	5	4	3	6	-	-	5	2	3	1	1	6	4	1	-	4	6	9
Комфорт	52	25	7	4	9	5	1	-	1	-	1	2	-	3	2	2	6	2	9	25
Бизнес	4	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Элит	6	3	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	1	2
Затрудняюсь ответить	3	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Хотели бы сменить текущие условия проживания																				
Да	73	31	11	7	11	8	1	1	1	2	3	2	1	6	4	2	5	6	12	32

Нет	27	10	2	1	3	4	1	-	6	-	1	1	-	4	2	2	1	1	4	11
На какой рынок жилья вы ориентируетесь																				
Новостройка	44	21	5	4	5	6	-	-	2	1	2	1	1	4	2	1	1	3	6	23
Вторичное жильё	14	5	1	3	3	-	-	1	-	1	-	1	-	2	1	1	2	-	1	6
Не имеет значимости	42	15	7	1	6	6	2	-	5	-	2	1	-	4	3	2	3	4	9	14
Предпочтительный класс комфортности																				
Эконом (средняя стоимость 4,5 млн. руб.)	6	1	-	-	-	1	-	-	4	-	-	1	-	3	-	-	1	-	-	1
Комфорт (средняя стоимость 5,9 млн. руб.)	50	19	7	6	6	8	-	-	2	2	2	1	1	5	4	3	3	4	10	17
Бизнес (средняя стоимость от 8,4 млн. руб.)	32	15	5	1	6	3	1	-	1	-	2	1	-	1	-	1	2	2	5	18
Элит (средняя стоимость от 15 млн. руб.)	12	6	1	1	2	-	1	1	-	-	-	-	-	1	2	-	-	1	1	7
Хотели бы проживать в доме с высоким классом энергоэффективности																				
Да	79	33	11	8	11	7	1	1	5	2	4	2	1	7	5	4	5	5	12	34
Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Затрудняюсь ответить	21	8	2	-	3	5	1	-	2	-	-	1	-	3	1	-	1	2	4	9

Угрозой для успешной реализации проекта могут служить аналоги объекта, которые являются объектами-конкурентами. Для того чтобы понять, что необходимо отразить в разрабатываемом проекте, а от чего лучше отказаться, проводится анализ объектов-конкурентов. Важной деталью при проведении анализа объектов-конкурентов, является то, что необходимо рассматривать не только объекты, которые строятся, но и объекты уже введенные в эксплуатацию в течение 1-2 лет, предшествующих предполагаемому началу строительства.

На сегодняшний день согласно Единой информационной системе жилищного строительства [6] в г. Красноярск находится 74 объекта завершеного строительства с вводом в эксплуатацию объекта, начиная с 4 квартала 2022 года по 2 квартал 2023 года, а также 92 объекта, которые находятся только в процессе строительства. Структура объектов жилищного строительства г. Красноярска по классам комфортности приведена на рисунке 1.

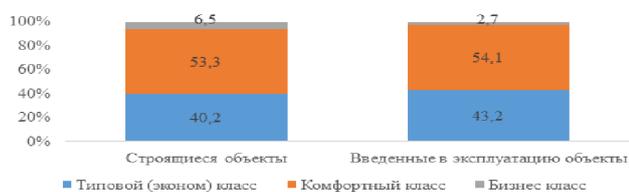


Рис.1. Структура объектов жилищного строительства г. Красноярска по классам комфортности

Основным классом жилья является «комфортный», к нему относится 54,1% введенных в эксплуатацию объектов и 53,3% строящихся объектов. Актуальность строительства подобного класса недвижимости можно обосновать тем, что данный тип рассчитан на потребителей со средним уровнем достатка, который на момент написания работы составляет от 30 до 60 тыс. рублей. Учитывая показатели среднедушевых доходов населения в Красноярске [7], данное жильё является доступным.

В вопросе вида класса комфортности дома, в котором хотели бы проживать респонденты, учитывая среднюю стоимость жилья в подобных домах, больше остальных, был выбран класс комфорт (50%), распределение ответов представлено на рисунке 2. Вторым по популярности был выбран бизнес-класс (32 %).

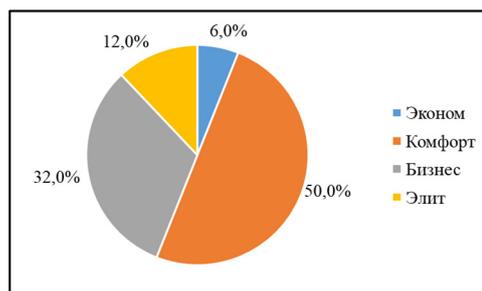


Рис.2. Распределение ответов респондентов в вопросе о предпочтительном классе комфортности жилого дома

Привлекательность недвижимости комфорт-класса для потребителей объясняется тем, что данным объектам придаются более качественные черты, чем типовым и эконом-классу. Для такого класса характерны следующие характеристики:

- площадь квартир начинается от 34 кв. м.;
- располагаются в развитых спальных районах, близких к центру, с приемлемой инфраструктурой и экологией;
- во дворах большие спортивные и детские площадки. Нередко придомовая территория ограждается забором для создания защиты от посторонних;
- парковочные места обеспечены в количестве достаточном для всех жителей дома;
- в большинстве объектов располагаются коммерческие помещения на первых этажах (магазины, спортзалы, офисы и т.д.);
- дома строятся с применением монолитно-кирпичной технологии, кирпича или из монолитного железобетона, редки панельные здания.

Для создания конкурентоспособного объекта необходимо выбирать «комфортный» класс недвижимости, несмотря на более дешевые ценовые показатели квартир по сравнению с бизнес-классом, так как такой выбор поможет охватить большую часть населения города и как следствие привлечь больше покупателей.

Важным параметром при концептуальном проектировании многоквартирного жилого дома является выбор класса энергоэффективности здания – это показатель, который оценивает насколько эффективно объект расходует тепловую и электрическую энергию в процессе эксплуатации.

Структура объектов жилищного строительства г. Красноярска по классам энергоэффективности приведена на рисунке 3. Можно отметить тенденцию к повышению класса энергоэффективности жилых домов.

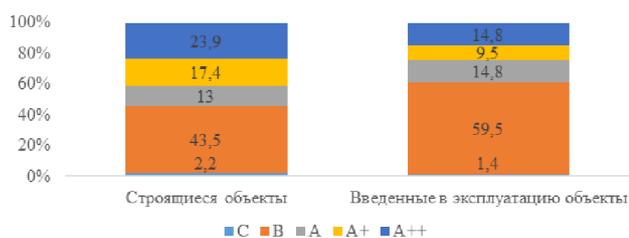


Рис.3. Структура объектов жилищного строительства г. Красноярска по классам энергоэффективности

Стоит отметить, что объекты с высокой энергоэффективностью имеют меньшую плату за коммунальные услуги, чем объекты класса ниже. Так, в сравнении класса А и С, разница составит 10–15% от суммы платы за коммунальные услуги, что делает более энергоэффективное жильё привлекательным для населения. Кроме того, объекты с высокой энергоэффективностью позволяют рационально использовать энергетические ресурсы, что положительно сказывается на экологии и обеспечивает устойчивое развитие городской среды.

Добиться приобретения высокого класса энергоэффективности помогает качественное выполнение строительных работ и использование качественных строительных материалов, что в последствии приводит к обеспечению хорошей теплоизоляции помещения и избавления от перерасхода теплоэнергии в период эксплуатации здания. Также для снижения энергозатрат на теплоснабжение стоит рассмотреть установку индивидуального теплового пункта в подвале жилого дома, что позволит самостоятельно осуществлять приготовление теплоносителя для нужд отопления и горячего водоснабжения.

Для эффективного расхода электрической энергии, необходимо предусматривать приборы электропотребления с меньшим расходом электроэнергии, но при этом не снижающих своих технических показателей. Также снизить расходы электрической энергии позволяет наличие в доме «умного» освещения в подъезде, которое обеспечивается датчиком включения и выключения света при движении в помещении.

Для анализа потребительских предпочтений в анкете был введен вопрос «Хотели бы Вы проживать в доме с высоким классом энергоэффективности?». Большинство респондентов (79% опрошиваемых) выбрали вариант ответ «Да». Только лишь 21% из всех респондентов выбрали вариант ответа «Затрудняюсь ответить», вариант ответа «Нет» не был выбран вовсе.

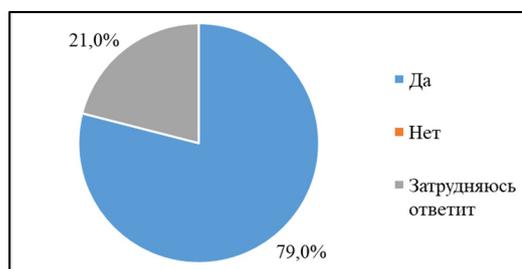


Рис. 4. Распределение ответов респондентов на вопрос о желании проживания в доме с высоким классом энергоэффективности.

Таким образом, исходя из данных полученных в ходе опроса, можно сказать, что населению города важен факт наличия у дома данного критерия и поэтому для привлечения большего числа потребителей его необходимо учитывать при разработке концепции проекта.

Стоит предполагать строительство объекта классом энергоэффективности от А до А++, благодаря этому он будет иметь лучшую конкурентоспособность по сравнению с уже существующими на рынке объектами, так как преобладающим классом энергоэффективности у домов в городе является В-класс.

Понятие энергоэффективности также связано с «зелёным» строительством. Из всех рассматриваемых объектов только 34 относятся к типу «зелёный дом», а именно 24 строящихся объекта и 10 объектов, введенных в эксплуатацию.

Подобные объекты являются привлекательными для потребителей за счет своих критериев для принадлежности к «зеленому дому», а именно:

- класс энергоэффективности А, А+, А++;
- озеленение территории;
- благоустройство территории;
- детские и спортивные площадки;
- безбарьерная среда для маломобильных лиц;
- площадки для размещения контейнеров для сбора твердых отходов.

Ввиду привлекательности подобных объектов для населения они являются наиболее сильными в конкурентной борьбе. Для разрабатываемого объекта необходимо учесть как можно больше факторов, которые были бы способны приблизить или получить статус «зелёного» дома. Но при этом не стоит забывать про рекомендуемый класс комфортности «комфорт», ведь при больших затратах на благоустройство придомовой территории затраты на реализацию всего проекта увеличиваются, что в последствии может привести к низкой окупаемости объекта или, для нивелирования данного последствия, к завышенным ценам на квартиры, которые уже не будут соответствовать ценам комфорт-класса.

Немаловажным фактором для жильцов является материал, из которого построен их дом. На рисунке 5 представлена структура объектов жилищного строительства г. Красноярска по материалу стен.

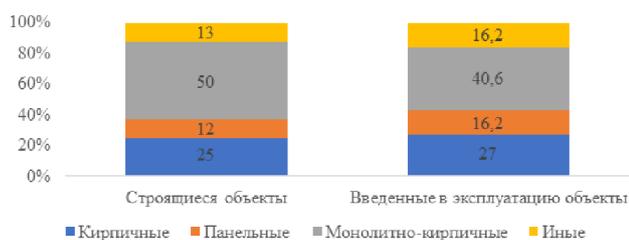


Рис. 5. Структура объектов жилищного строительства г. Красноярска по материалу стен

Согласно вышеприведенным данным, наиболее распространены здания с монолитно–кирпичными стенами.

Подобный выбор материала обоснован его преимуществами в сравнении с другими. В монолитно–кирпичных домах соблюдается баланс преимуществ между кирпичными и панельными домами, они дешевле кирпичных домов, но дороже панельных.

Основными отличиями монолитно–кирпичных зданий от кирпичных и панельных являются:

- Цена.

Стоимость 1 м<sup>2</sup> в монолитно–кирпичном доме ниже чем в кирпичном, так как при возведении данного типа домов требуются меньшие трудозатраты. Однако в сравнении с панельным домом она выше, так как используются более качественные материалы и возведение подобного здания трудозатратнее.

- Внутренний климат.

Кирпичные дома считаются самыми теплыми, но монолитно–кирпичные дома не уступают в теплопроводности при качественном использовании ма-

териала для утепления. Также преимуществом монолитно–кирпичных домов служит их «бесшовность», в то время как панельные здания имеют большое количество стыков и соединений элементов конструкций.

- Срок строительства.

В связи с большим количеством ручного труда кирпичные дома имеют самую большую продолжительность строительства. Панельные дома за счет того, что их элементы производятся на заводе, а на стройплощадке дом только собирается, имеют самую высокую скорость строительства. В монолитно–кирпичных домах лаконично сочетаются механизированный и ручной труд, что обеспечивает более скорое возведение зданий по сравнению с кирпичными и более качественный продукт в сравнении с панельными зданиями.

- Срок эксплуатации.

Монолитно–кирпичные дома также, как и кирпичные, в среднем рассчитаны на эксплуатацию до 150 лет. Панельные здания только при правильных расчетах, качественной оценке осадки и минимальном количестве соединений могут обеспечить такой же срок эксплуатации.

- Внешний вид и планировки.

Монолитно–кирпичные дома, также, как и кирпичные, обладают обширным ассортиментом планировок и возможностью персональных планировок квартир для потребителей, а также более привлекательным фасадом. Панельные дома в связи со своими конструктивными особенностями, а именно то, что практически все стены являются несущими, не способны дать такого же количества планировок.

Таким образом, можно сделать вывод, что монолитно–кирпичные здания наиболее перспективны для строительства и привлекательны для населения, так как они сочетают в себе положительные стороны кирпичных и панельных домов, а также позволяют нивелировать их недостатки.

Для более подробного изучения вопроса в выборе материала стен дома был проведён опрос населения. Данные по анализу приведены на рисунке 6 и 7.

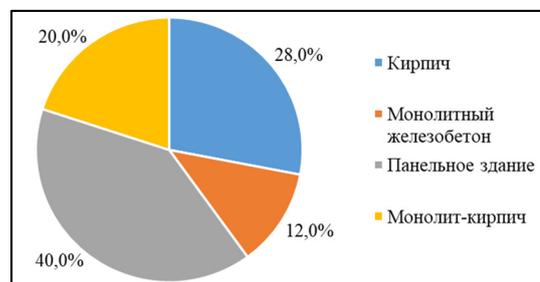


Рис. 6. Распределение ответов респондентов на вопрос «Из какого материал построен Ваш дом?»

Большинство респондентов проживают в домах, построенных из железобетонных панелей, так как долгий период массового строительства это была самая распространенная технология. Данные дома имеют недостатки, которые были описаны выше при сравнении материалов стен дома. Ввиду этого у жи-



Но, несмотря на принятое мнение о малых площадях квартир в домах эконом-класса, рассматриваемые объекты-аналоги имеют достаточно большие площади квартир, поэтому необходимо предусмотреть для разрабатываемого объекта квартиры не меньшей площади чем у конкурентов. При этом важно сохранить ценовую доступность для населения.

Учитывая то, что предполагаемый объект строительства будет иметь статус «комфорт», то в сравнении с объектами-аналогами, находящимися вблизи места его строительства, он будет обладать более высоким спросом за счет особенностей данного типа, а именно:

- большие детские площадки;
- наличие спортивных площадок;
- наличие большего количества парковочных мест;
- просторность квартир;
- комфортный внутренний климат.

Рассматриваемые объекты-конкуренты согласно таблице 2 обладают различными видами материалов стен, однако на основе анализа объектов-конкурентов по городу было выявлено, что объект предполагаемого строительства будет выполнен с применением монолитно-кирпичной технологии для обеспечения хорошей конкурентоспособности. Таким же материалом стен обладает только ЖК «Серебряный», но учитывая то, что класс жилья данного объекта относится к «эконом», площади квартир меньше чем у большинства рассматриваемых объектов, а стоимость за 1 м<sup>2</sup> самая большая, ЖК «Серебряный» является наименее конкурентоспособным.

Самой наименьшей ценой за 1 м<sup>2</sup> обладает ЖК «Плодово-Ягодный». Данный фактор является одним из важнейших для потребителя при выборе недвижимости и тем самым помогает составить наиболее конкурентоспособный проект. Однако необходимо понимать, что не всегда за самой низкой стоимостью квартир стоит хорошее качество. Так, несмотря на низкую стоимость 1 м<sup>2</sup> жилья, ЖК «Плодово-Ягодный» относится к эконом-классу недвижимости и как следствие имеет плохо развитую придомовую территорию. Также минусом данного объекта является то, что материал стен – панели, так как панельные дома обладают плохим внутренним климатом и небольшим выбором планировок.

Индекс доступности инфраструктуры у всех объектов в районе одинаковый или же имеет незначительное различие. Но учитывая то, что разрабатываемый объект только предполагается к строительству, а остальные объекты в районе уже построены, можно предусмотреть в рамках концептуального проектирования на первых этажах здания помещения под коммерческие площади, к примеру:

- кафе или ресторан;
- частный детский сад или различного рода учреждения дополнительного образования детей;
- медицинские клиники или аптеки;
- продуктовые магазины.

Благодаря этому появляется возможность при-

влекать организации, которые помогут развить инфраструктуру района и улучшить её доступность для объекта. Данное решение поможет привлечь большее количество потребителей из разных возрастных групп населения. Доказательством таких слов могут служить ответы респондентов на вопрос о том какого том какие виды подобных помещений они бы хотели видеть в приобретаемом доме. Данные по анализу представлены на рисунке 9.



Рис. 9. Предпочтения потребителей в виде коммерческих помещений на первых этажах дома.

В итоге анализа ответов на заданный вопрос, лишь 1 % опрошенных выразил желание полного отсутствия коммерческих помещений в доме, но все остальные голосовали за их реализацию, предлагая наиболее предпочтительный их вид. Согласно полученным данным, лидирующими позициями предпочтений потребителей в виде коммерческих помещений являются аптека и продуктовый магазин. Поэтому для них следует выделить некоторое количество коммерческой площади на первом этаже здания. Также, благодаря такому решению, разрабатываемый объект становится более конкурентоспособным.

Таким образом, на основе анализа параметров объектов рынка недвижимости, а также оценки потребительских предпочтений можно предложить оптимальный вариант реализации инвестиционно-строительного проекта в жилом комплексе «Горки» по улице Гусарова в Октябрьском районе г. Красноярск:

1. Класс комфортности – Комфорт.
2. Класс энергоэффективности – А++.
3. Материал стен – монолит-кирпич.
4. Наличие коммерческих площадей на первых этажах здания.

Стоит учитывать, что при разработке проекта в ином городе данные параметры могут отличаться ввиду иных показателей рынка недвижимости или же района предполагаемого строительства. Поэтому анализ объектов-конкурентов является необходимым этапом в разработке инвестиционно-строительного проекта, который необходимо проводить с высокой тщательностью.

#### Литература

1. Анализ и прогнозирование рыночной конъюнктуры / А. Н. Асаул, В. Н. Старинский, Ш. М. Ма-

медов, Г. Ф. Щербина. – Санкт-Петербург : Автономная некоммерческая организация «Институт проблем экономического возрождения», 2018. – 464 с. – ISBN 978-5-91460-062-1.

2. Анисимова, Л. Современное рыночное жилище и депривация счастья / Л. Анисимова // Проект Байкал. – 2022. – Т. 19, № 73. – С. 113-121. – DOI 10.51461/pb.73.21.

3. Блохина, Ю. А. Функционально-планировочные решения многоквартирных жилых домов повышенной комфортности / Ю. А. Блохина // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2022. – № 2(39). – С. 149-156.

4. Гафурова, С. В. Морфотипы многоквартирной жилой застройки и их размещение в планировочной структуре крупных городов Татарстана / С. В. Гафурова // Архитектура и строительство России. – 2022. – № 2(242). – С. 26-33.

5. ЕИСЖС // ЖК «Горки» 2 этап : официальный сайт – 2023 – URL : <https://наш.дом.рф/сервисы/каталог-новостроек/объект/43794> (дата обращения: 01.06.2023).

6. ЕИСЖС // Каталог новостроек : официальный сайт – 2023 – URL: <https://наш.дом.рф/сервисы/каталог-новостроек/список-объектов/карта?objStatus=0&bounds=55.969825181855406%2C92.60234393749997%2C56.08258394206654%2C93.04179706249995&place=0-12&objectIds=48990%2C42854%2C49082> (дата обращения: 01.06.2023)

7. ЕМИСС. Государственная статистика // Среднедушевые денежные доходы населения : официальный сайт – 2023. – URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/57039> (дата обращения: 01.06.2023);

8. Еременко, М. М. Исследование взаимосвязей жилищного строительства и устойчивого развития территорий / М. М. Еременко, И. Ф. Гареев // Жилищные стратегии. – 2019. – Т. 6, № 3. – С. 333-376. – DOI 10.18334/zhs.6.3.41188.

9. Кожобаева, С. Т. Особенности формирования архитектурно-планировочных решений современных жилых комплексов в условиях глобализации / С. Т. Кожобаева, Д. Д. Омуралиев // Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова. – 2022. – № 3(77). – С. 1204-1211. – DOI 10.35803/1694-5298.2022.3.1204-1211.

10. Макеев, М. Ф. Энергетическая эффективность объемно-планировочных решений многоквартирных жилых домов в разных климатических условиях / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. И. Марченко // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2018. – № 3(32). – С. 49-54.

11. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года (Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 31 октября 2022 г. № 3268-р) – URL : <http://static.government.ru/media/files/AdmXczBBUGfGNM8tz16r7RkQcsgP3LAm.pdf> (дата обращения: 15.06.2023).

12. Тренды жилищного строительства в России

и среднесрочный прогноз / А. Н. Асаул, М. А. Асаул, П. Б. Люлин, Н. В. Чепаченко // Проблемы прогнозирования. – 2019. – № 3(174). – С. 111-117.

13. Федченко, И. Г. Современные морфотипы жилой среды, сложившиеся под влиянием динамических процессов жизнедеятельности в начале XXI века / И. Г. Федченко // Современная архитектура мира. – 2019. – № 1(12). – С. 178-192. – DOI 10.25995/NIITIAG.2019.12.1.026.

14. Швыденко, Н. В. Особенности и перспективы инновационно-устойчивого развития жилищного строительства / Н. В. Швыденко, О. И. Усаткина, О. А. Олатало // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. – 2019. – № 2(22). – С. 165-172.

#### Analytical review and optimum characteristics determination for creating a competitive investment and construction project with the apartment house in Krasnoyarsk as an example

Krelina E.V., Doroshenko D.E.

Siberian Federal University

Low profitability is a threat to the successful implementation during the construction concept is developing. It reduces the effectiveness of this project implementation. Competitors analysis in the real estate market is necessary to create a successful investment and construction project. It is important to consider the best aspects of the competitors and reduce the disadvantages that they have. The analysis of Krasnoyarsk real estate market is made in this article. The optimal set of characteristics which an apartment building must have is considered, including comfort class, energy efficiency class and wall material. The estimation of consumer preferences of residential construction objects is carried out in order to check the obtained data of real estate market and competitor's objects analysis.

Keywords: apartment house, investment and construction project, characteristics, competing objects, object concept, comfort class, energy efficiency, green house, advantages, wall material.

#### References

1. Asaul A. N., Starinsky V. N., Mamedov Sh. M., Shcherbina G. F. Analysis and forecasting of market conditions. - St. Petersburg: Autonomous non-profit organization "Institute for Economic Revival", 2018. - 464 p. – ISBN 978-5-91460-062-1.
2. Anisimova, L. Modern market housing and deprivation of happiness / L. Anisimova // Project Baikal. - 2022. - T. 19, No. 73. - S. 113-121. – DOI 10.51461/pb.73.21.
3. Blokhina, Yu. A. Functional planning solutions for high-comfort multi-apartment residential buildings / Yu. A. Blokhina // Education and science in the modern world. Innovation. - 2022. - No. 2 (39). – S. 149-156.
4. Gafurova, S. V. Morphotypes of multi-apartment residential development and their placement in the planning structure of large cities of Tatarstan / S. V. Gafurova // Architecture and construction of Russia. - 2022. - No. 2 (242). - S. 26-33.
5. EISZHS // LCD "Gorki" stage 2: official website - 2023 - URL: <https://our.dom.rf/services/catalog-new-buildings/object/43794> (date of access: 06/01/2023).
6. UISHS // Directory of new buildings: official website - 2023 - URL: <https://our.dom.rf/services/catalog-of-new-builds/list-of-objects/map?%2C93.04179706249995&place=0-12&objectIds=48990%2C42854%2C49082> (accessed 06/01/2023)
7. EMISS. State statistics // Average per capita cash income of the population: official website - 2023. - URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/57039> (date of access: 06/01/2023);
8. Eremenko, M. M. Study of the relationship between housing construction and sustainable development of territories / M. M. Eremenko, I. F. Gareev // Housing strategies. - 2019. - V. 6, No. 3. - S. 333-376. – DOI 10.18334/zhs.6.3.41188.
9. Kozhobaeva, S. T. Features of the formation of architectural and planning solutions of modern residential complexes in the context of globalization / S. T. Kozhobaeva, D. D. Omuraliev // Bulletin of the Kyrgyz State University of Construction, Transport and Architecture. N. Isanova. - 2022. - No. 3 (77). - S. 1204-1211. – DOI 10.35803/1694-5298.2022.3.1204-1211.
10. Makeev, M. F. Energy efficiency of space-planning solutions for multi-apartment residential buildings in different climatic conditions / M. F. Makeev, E. D. Melnikov, M. I. Marchenko // Scientific journal. Engineering systems and structures. - 2018. - No. 3(32). - S. 49-54.
11. Strategy for the development of the construction industry and housing and communal services of the Russian Federation for the period up to 2030 with a forecast up to 2035 (Approved by Decree of the Government of the Russian Federation of October 31, 2022 No. 3268-r) - URL: <http://static.government.ru/media/files/AdmXczBBUGfGNM8tz16r7RkQcsgP3LAm.pdf> (accessed 15.06.2023).

12. Asaul A. N., Asaul M. A., Lyulin P. B., Chepachenko N. V. Trends in housing construction in Russia and medium-term forecast // Problems of Forecasting. - 2019. - No. 3 (174), - S. 111-117.
13. Fedchenko, I. G. Modern morphotypes of the living environment, formed under the influence of dynamic processes of life at the beginning of the XXI century / I. G. Fedchenko // Modern architecture of the world. - 2019. - No. 1(12). - S. 178-192. – DOI 10.25995/NIITIAG.2019.12.1.026.
14. Shvydenko, N. V. Features and prospects of innovative and sustainable development of housing construction / N. V. Shvydenko, O. I. Usatkina, O. A. Olatalo // Actual problems of economics and management. - 2019. - No. 2 (22). - S. 165-172.

# Ключевые проблемы и перспективы сегмента продаж строительных инструментов

## Куровский Станислав Валерьевич

руководитель научно-исследовательского подразделения, ООО «Высшая Школа Образования», 8917564@gmail.com

## Мишин Денис Александрович

руководитель редакционно-издательского отдела, ООО «Высшая Школа Образования», 9651530@gmail.com

## Божок Андрей Олегович

аспирант, кафедра бизнеса Московского финансово-промышленного университета «Синергия», andrey@bozhok.ru

Современное развитие сегмента продаж строительных инструментов определяется различными факторами, которые оказывают как положительное, так и отрицательное влияние. Исследование, отраженное в статье, ориентировано на анализ проблем, существующих в сегменте продаж строительных инструментов, а также выявление перспективных направлений и факторов, их определяющих, в развитии сегмента продаж строительных инструментов с учётом воздействия имеющихся проблем на участников рассматриваемого отраслевого сектора. Период 2022-2023 гг. озаглавлен потребностью в трансформации российской экономической системы в целом и сегмента продаж строительных инструментов в частности. Игроки данного отраслевого сектора в своей деятельности столкнулись с рядом проблем, а именно: уход зарубежных представителей, брендов строительных инструментов с российского рынка, постоянное изменение цены на строительные инструменты, активная работа маркетплейсов и торговых онлайн-платформ, которая также оказала отрицательное воздействие на подход к ценообразованию строительных инструментов, а также изменения в потребительском поведении, под которые компаниям следует адаптироваться. В данной статье был сделан вывод о том, что в среднесрочной перспективе развитие сегмента продаж строительных инструментов должно быть направлено на адаптацию деятельности компаний к факторам потребительского поведения и влиянию международных экономических санкций на данный отраслевой сектор, что способствует ориентации на импортозамещение, внедрению и применению технологии параллельного импорта, а также подборе аналогов зарубежным строительным инструментам.

**Ключевые слова:** сегмент продаж строительных инструментов, проблемы и перспективы, международные ограничения, подход к ценообразованию, уход зарубежных игроков с российского рынка, онлайн-каналы продаж строительных инструментов

С начала 2022 года многие коммерческие организации и отрасли экономики столкнулись с различными проблемами, которые обусловлены внешними (международными, санкционными) ограничениями, а также внутренними проблемами в развитии национального предпринимательства.

Поэтому изучение проблем в сегменте продаж строительного инструмента является крайне актуальным по нескольким причинам.

Во-первых, строительная отрасль вносит значительный вклад в экономический рост и развитие различных национальных экономик. Следовательно, использование строительных инструментов имеет существенное значение, поскольку это позволяет строительным организациям выполнять поставленные задачи более результативно и безопасно.

Во-вторых, продажа строительных инструментов требует существенного объёма инвестиций как со стороны компании, реализующей строительные инструменты, так и со стороны потребителей [1]. Таким образом, выявление проблем в этом сегменте может помочь компаниям-продавцам глубже понять потребности, желания и движущие силы покупателей при намерении совершить покупку, а также разработать стратегические направления для удовлетворения имеющихся потребностей и преодоления сложностей во взаимодействии с покупательской аудиторией.

В-третьих, строительная отрасль в современных условиях постоянно развивается, поскольку появляются новые технологии, цифровые сервисы и инновации. Понимание проблем, с которыми сталкиваются менеджеры по продажам в сегменте строительных инструментов, может позволить заинтересованным сторонам (стейкхолдерам) выявить возможности для инноваций и разработки новых продуктов, которые могут наилучшим образом удовлетворять потребности потребителей.

К тому же, особенность строительной отрасли состоит в том, что данный сектор обусловлен достаточно высокой конкуренцией, и компании, способные предоставлять высококачественные продукты и услуги по конкурентоспособным ценам, с высокой вероятностью будут пытаться достичь устойчивого предпринимательского успеха. Изучая проблемы, связанные с продажами строительных инструментов, компании могут определить способы отличить себя от других конкурирующих с ними организаций и обеспечить лидерство в изучаемой отрасли.

Цель данного исследования заключается в анализе проблем, существующих в сегменте продаж строительных инструментов, а также выявлении перспектив в развитии сегмента продаж строительных инструментов с учётом воздействия имеющихся проблем на участников рассматриваемой отрасли.

К концу I квартала 2023 года одной из основополагающих тенденций в развитии сегмента продаж строительных инструментов стало снижение количества покупок, совершаемых российскими гражданами, об этом свидетельствует уменьшение продаж строительных инструментов в два раза на протяжении 2022 года.

К тому же, средняя сумма чека на покупку строительных инструментов одновременно с этим снизилась. Если при продаже строительных инструментов, материалов для ремонта и строительного хозяйства средний чек в отраслевом сегменте в 2022 году составил 9,1 тыс. руб., то в 2021 году данное значение было выше на 37 %. При этом количество купленных строительных инструментов по итогам 2022 года в сравнении с предыдущим периодом сократилось более чем на 50 % [2].

Наиболее популярными строительными инструментами, материалами для ремонта и строительного хозяйства среди российских граждан в 2022 году стали строительные инструменты и материалы для покраски стен, полов, строительные электроинструменты, строительные ручные инструменты, садовый инвентарь. Помимо этого, рыночный спрос на материалы для ремонта и строительного хозяйства планомерно восстанавливается после возникшего потребительского ажиотажа в период февраля-марта предыдущего года.

Однако в 2021 году типичный отечественный потребитель стремился купить зарубежные строительные инструменты и импортные материалы для ремонта и строительного хозяйства, к тому же, существовала тенденция к накоплению запасов строительных материалов среди потребителей. Тем не менее, на сегодняшний момент времени подавляющая доля российских граждан при совершении покупок строительных инструментов и соответствующих материалов для ремонта придерживается направления оптимизации денежных расходов, хотя сфера потребления в сегменте строительных инструментов планомерно восстанавливается.

Кроме того, целесообразно обратить внимание, что развитие сегмента строительных инструментов стало определяться и уходом зарубежных представителей и брендов строительных инструментов, их доля рынка постепенно замещается другими компаниями. В данном случае в определённой степени повысился удельный вес строительных инструментов отечественного производства, а также продукции, ввезённой на территорию РФ в соответствии с условиями параллельного импорта [3].

Уход зарубежных представителей и брендов из сегмента продаж строительных инструментов в России обусловлен различными факторами, такими как экономические санкции, существующая геополитическая напряжённость, изменения, внесённые в правила внешней торговли, а также колебания (волатильность) курсов валют.

Итак, начиная с 2014 года, государства ЕС и США ввели международные экономические санкции против России. Международные санкции, которые отражают, в первую очередь, внешние ограничения для

участников сегмента продаж строительных инструментов, усложнили зарубежным представителям и брендам ведение предпринимательской деятельности на территории России, поскольку международные санкции направлены на ограничение возможностей доступа к финансовым ресурсам, прогрессивным технологиям, информационному обеспечению. Поэтому зарубежные представители и бренды сегмента строительных инструментов приняли управленческое решение по выходу предпринимательской структуры с российского рынка.

В дополнение к международным экономическим санкциям существующая геополитическая напряжённость между государствами также отрицательно влияет на сегмент продаж строительного инструмента в России. При возникновении геополитических конфликтов и напряжённости во внешнем взаимодействии между Россией и зарубежными государствами предприятия зарубежных стран могут принять управленческое решение по сокращению оборотов или прекращению предпринимательской деятельности в России, что отмечается на протяжении 2022-2023 гг. [4].

Изменения, внесённые в правила внешней торговли, также воздействуют отрицательно на объём продаж строительного инструмента в России. В феврале-марте 2022 года многие строительные компании столкнулись со значительными проблемами в своей деятельности, которые были обусловлены уходом зарубежных поставщиков строительных инструментов, материалов и комплектующих. В особенности дефицитными для отечественных строительных компаний стали зарубежные строительная техника, лакокрасочные материалы, строительные электроинструменты, сантехнические устройства и приборы. К тому же, товарные группы, которые импортировались на территорию РФ из европейских государств, перестали реализовываться в российском рыночном сегменте. Вместе с тем одной из существенных проблем стали нарушения логистических цепочек. Тем не менее, в октябре 2022 года ситуация стала стабилизироваться, что было обусловлено, прежде всего, возникновением аналогов строительных инструментов и материалов, производимых в Турции, КНР и Индии, а уже в январе 2023 года были выстроены новые логистические цепочки.

До введения первого пакета международных санкций против России в 2022 году удельный вес импортных строительных материалов и инструментов в осуществляемых проектах мог составлять максимально 60 %. Но уже в 2023 году стала отмечаться тенденция на сокращение указанного показателя, максимально удельный вес составляет 30 %. Аналоги были подобраны по более чем 2000 товарным позициям строительных инструментов и материалов: 80 % аналогов приходится на РФ, 18 % – на КНР, остальные 2 % – на Республику Беларусь и прочие дружественные РФ страны [5].

Стоит обратить внимание на то, что в российском рыночном сегменте продолжают функционировать зарубежные производители строительных инструментов и материалов, при этом 70 % зарубежных

компаний функционируют в обычном режиме (без изменений), чуть более 20 % зарубежных компаний осуществили ребрендинг и продолжили функционировать, тем не менее, 9 % зарубежных компаний-производителей приняли управленческое решение уйти с российского рынка строительных материалов и инструментов [6].

Вместе с тем, если в качестве ответных мер на пакет международных экономических санкций Правительство РФ введет в будущем новые правила, которые приведут к сложностям в поставках либо увеличению стоимости внешнеторговых операций, то зарубежным игрокам станет экономически невыгодно продолжать работать в России.

К тому же, колебания (волатильность) курсов валют [7] также влияют на рентабельность компаний сегмента продаж строительных инструментов, функционирующих на территории РФ. Если стоимость российского рубля в существенной степени снижается, то для компаний возникнут трудности, связанные с постоянным изменением стоимости строительных инструментов.

Перспективы развития сегмента продаж строительного инструмента в России в связи с уходом с российского рынка иностранных игроков обусловлены также вышеуказанными факторами. Кроме того, уход зарубежных представителей сегмента продаж строительных инструментов с российского рынка может оказать как положительное, так и отрицательное воздействие на сегмент продаж строительных инструментов.

С одной стороны, отечественные компании-производители и поставщики строительных инструментов в своей деятельности смогли бы столкнуться с повышением потребительского спроса и удельного веса игроков в рыночном сегменте в связи с сокращением уровня внутриотраслевой конкуренции. В данном случае такой подход может привести к росту, стимулированию инноваций, инвестиционных вложений, а также качества продукции, поскольку российские компании будут стремиться удовлетворить потребительские предпочтения, что ранее было возложено на зарубежные бренды строительных инструментов.

С другой стороны, уход зарубежных игроков с российского рынка продаж строительных инструментов также приводит к сокращению выбора и доступности определенных товарных групп, что может в перспективе негативно сказаться на удовлетворенности потребителей и деятельности компаний, которым необходимы строительные инструменты. Это также может привести к повышению цен, если российские компании-поставщики попытаются извлечь максимальную экономическую выгоду в связи с возросшим влиянием в рыночном сегменте.

К тому же, стоит обратить внимание, что перспективное развитие сегмента продаж строительных инструментов в российских условиях, помимо ухода зарубежных игроков с российского рынка строительных инструментов, с наибольшей вероятностью будет зависеть от совокупности факторов, выходящих за рамки присутствия или отсутствия зарубежных

игроков, включая общие макроэкономические тенденции, развитие инфраструктуры, политику, проводимую в государстве, а также тенденции потребительского поведения.

Постоянное изменение стоимости строительных инструментов в связи с волатильностью курсов валют может создать различные трудности для компаний, деятельность которых зависит от приобретения и наличия строительных инструментов. При этом данные проблемы можно сгруппировать по четырём составляющим: формирование бюджета компании, задержки строительных проектов, сложности в подержании рентабельности, управление запасами.

Колебания цен на строительные инструменты в рыночном сегменте могут затруднить компаниям точное составление бюджета расходов с точки зрения приобретения строительных инструментов. Это может привести к перерасходу имеющихся денежных средств и отрицательно повлиять на совокупную рентабельность бизнеса.

Если компания сталкивается с неожиданным повышением цен на строительные инструменты, руководство данной компании может отложить или даже приостановить работу над начатым строительным проектом до тех пор, пока не будут доступны необходимые денежные средства, что может привести к задержкам временных сроков строительных проектов и неудовлетворенности клиентской аудитории [8].

Достаточно быстрые изменения цен на строительные инструменты и материалы могут привести к тому, что компаниям будет трудно поддерживать рентабельность. В некоторых случаях может потребоваться частично возложить уровень затрат на строительные инструменты и материалы на клиентскую аудиторию, что, в первую очередь, может привести к сокращению эффективности предпринимательской деятельности.

Внезапные колебания цен в рыночном сегменте также могут повлиять на уровень запасов и порядок оформления заказов на продажу строительных инструментов. Компаниям может потребоваться внести корректировку в существующую систему управления запасами, для того чтобы учесть неожиданные изменения потребительского спроса или стратегии ценообразования [9].

Следовательно, постоянное изменение цен на строительные инструменты подразумевает, что компании в рыночном сегменте должны быстро адаптироваться к меняющимся рыночным условиям, для того чтобы гарантировать, что принятые строительные проекты будут перспективными и завершаться в заранее установленный срок.

Перспективы развития сегмента продаж строительных инструментов на российском рынке также зависят от изменения цен на строительные инструменты.

С одной стороны, значительные колебания цен на строительные инструменты могут создавать проблемы для компаний, функционирующих в сегменте продаж строительных инструментов, поскольку в данном случае следует тщательно анализировать

рыночный сегмент на предмет своевременных корректировок реализуемых ценовых стратегий, для того чтобы оставаться конкурентоспособными и поддерживать рентабельность. Кроме того, изменения цен на строительные инструменты могут повлиять на потребительский спрос на определенные виды строительных инструментов, что может повлиять на конечные объемы продаж.

С другой стороны, присутствует несколько факторов, которые могли бы поддержать рост сегмента продаж строительных инструментов на территории РФ. Так, текущие проекты по развитию инфраструктуры в российских регионах могут способствовать повышению потребительского спроса на широкий ассортимент строительных инструментов: от электрических дрелей и пил до молотков и прочих строительных инструментов. Кроме того, увеличение информационной осведомленности о стандартах и предписаниях безопасности в строительной отрасли может создать возможности для компаний, продающих специализированные строительные инструменты более высокого класса.

Вместе с тем, несмотря на то, что изменение цен на строительные инструменты может создать определенные проблемы для компаний сегмента продаж строительных инструментов, всё же имеются факторы, которые указывают на то, что рынок рассматриваемой товарной группы с определённой вероятностью на ближайшую перспективу сможет стать растущим.

На формирование цены на строительные инструменты в рыночном сегменте оказывает воздействие работа маркетплейсов и интернет-магазинов. Распространение интернет-магазинов, торговых онлайн-площадок, маркетплейсов, безусловно, может привести к усилению конкуренции среди компаний, реализующих строительные инструменты, что, в свою очередь, может оказать давление на стоимость продукта [10]. Однако важно отметить, что здесь может наблюдаться и положительный эффект. Дело в том, что усиление конкуренции, как правило, экономически выгодно потребительской аудитории, поскольку стимулирует компании предлагать наиболее качественные строительные инструменты по более низким ценам.

Исходя из особенностей реализации на российском рынке строительных инструментов, некоторые компании, реализующие строительные инструменты, и маркетплейсы могут прибегать к таким ценовым стратегиям как продажа товаров в убыток или с несущественной наценкой, чтобы привлечь потребительскую аудиторию. Хотя другим компаниям, продающим строительные инструменты, может быть сложно конкурировать в данном случае, тем не менее, стоит подчеркнуть, что руководство конкретной компании самостоятельно решает, каким образом будет установлена ценовая стоимость на продаваемые строительные инструменты.

Развитие маркетплейсов и торговых онлайн-площадок оказало значительное влияние на сегмент продаж строительных инструментов. С увеличением числа платформ электронной коммерции и

компаний, выходящих в рыночный сегмент, для рассматриваемой отрасли, несмотря на имеющиеся проблемы, открываются значительные возможности для роста.

В 2023 году была отмечена такая тенденция, что российские граждане в наибольшей степени предпочитают приобретать строительные инструменты и материалы с помощью онлайн-каналов продаж. Несмотря на то, что объём онлайн-продаж в сегменте «Сделай это сам» (DIY) замедлился, тем не менее, уже в 2024-2025 гг. ожидается, что 50 % сегмента продаж строительных инструментов будет приходиться именно на электронную коммерцию: маркетплейсы, интернет-магазины и торговые онлайн-площадки.

По итогам 2022 года объём продаж строительных инструментов и материалов, совершённых через каналы электронной коммерции, повысился практически в 2 раза, совокупный объём продаж строительных инструментов превысил 400 млрд. руб. В связи с тем, что некоторые зарубежные игроки сегмента продаж строительных инструментов и материалов приняли управленческое решение уйти с российского рыночного сегмента, одновременно с этим в строительно-торговых центрах трафик покупателей уменьшился, маркетплейсы и торговые онлайн-площадки стали работать в направлении продаж строительных инструментов более интенсивно.

Кроме того, существует такое мнение, что повышение объёма продаж строительных инструментов и материалов, совершённых через маркетплейсы и торговые онлайн-площадки, обусловлено существованием более широкой ассортиментной линейки товарных позиций, а соответственно и значительного диапазона ценовых предложений и более удобной доставки по сравнению с оффлайн-форматом. При этом основополагающую роль играют общие факторы роста, которые в настоящее время характерны для работы маркетплейсов и торговых онлайн-платформ: увеличение степени проникновения Интернет-пространства, повышение уровня качества мобильной связи, Интернет-связи, работы мобильных приложений, а также расширение географического охвата доставки строительных материалов и инструментов.

Помимо этого, игроки DIY-сегмента продаж строительных инструментов и материалов более остро ощущают конкурентную борьбу с маркетплейсами и торговыми онлайн-платформами. Стоит обратить внимание, что подобная тенденция на среднесрочную перспективу останется, поскольку число компаний, поставляющих строительные инструменты и материалы на склады маркетплейсов и торговых онлайн-платформ, в существенной степени больше, чем у гипермаркета, работающего с клиентами в оффлайн-формате. На торговой онлайн-площадке потребитель также может параллельно купить садовый инвентарь, строительную технику, мебель.

Повышение объёма онлайн-покупок строительных инструментов и материалов из сегментов мебели и товаров для дома (Household) и товаров для дома и сада (DIY) началось ещё в 2020 году, когда

были введены ограничения в связи с распространением пандемии коронавирусной инфекции. У российских граждан возникло стремление вложить часть денежных средств в ремонт квартиры, дома и уютную домашнюю обстановку, поскольку потребители вынужденно оказались длительное время дома.

После того, как жёсткие ограничения социальной самоизоляции Правительством РФ были сняты, маркетплейсы и торговые онлайн-платформы стали активно принимать участие в распродажах и рекламных акциях строительных инструментов и материалов. К тому же, увеличился уровень сервисного клиентского обслуживания, что способствовало привлечению значительного потока потребительской аудитории.

Одним из основных преимуществ онлайн-каналов продаж строительных инструментов является то, что они обеспечивают относительно легкий доступ потребительской аудитории к широкому ассортименту продукции, позволяя клиентам выбирать из множества строительных инструментов по установленным ценам. Кроме того, маркетплейсы и торговые онлайн-площадки также предлагают удобство, поскольку потребители могут приобретать товары, не выходя из собственного дома или офиса [11].

Вместе с тем маркетплейсы и торговые платформы открывают перед компаниями, реализующими строительные инструменты, потенциал для максимальной открытости и охвата целевой аудитории, что может привести к повышению узнаваемости бренда и лояльности потребителей в будущем.

Таким образом, развитие маркетплейсов, интернет-магазинов и торговых платформ создало, помимо проблем, значительные возможности для роста в сегменте продаж строительных инструментов. Тем не менее, компаниям важно сбалансировать преимущества этих маркетплейсов, интернет-магазинов и торговых онлайн-площадок с потенциальными рисками и вызовами, которые они создают.

В то время как развитие маркетплейсов, интернет-магазинов и торговых платформ открывает множество возможностей для роста продаж строительных инструментов, существуют также потенциальные риски и проблемы, которые необходимо учитывать компаниям в этом сегменте:

1. Усиление конкурентной борьбы, что обусловлено тем, что рост маркетплейсов и торговых платформ означает, что компании сталкиваются с усилением конкуренции со стороны других продавцов, что затрудняет выделение целевой аудитории и привлечение клиентов.

2. Онлайн-каналы продаж могут затруднить компаниям поддержание репутации своего бренда и обеспечение того, чтобы их продукция не была представлена искаженно для целевой аудитории или продана неавторизованными торговцами посредниками, что может привести к неудовлетворенности клиентов и нанести ущерб репутации компании.

3. Продавцы на маркетплейсах и торговых платформах могут предлагать контрафактную или нека-

чественную продукцию, что может сократить доверие потребительской аудитории к отрасли в целом.

4. Простота сравнения цен на строительные инструменты на онлайн-площадках может привести к тому, что продавцам придется конкурировать по цене, а не по уровню качества, что приведет к снижению маржи и прибыли компаний.

5. Компании должны эффективно управлять логистикой и доставкой продукции, чтобы поддерживать удовлетворенность клиентов при минимизации затрат.

6. Активность платформ электронной коммерции обуславливает возрастание киберпреступности, в данном случае хакеры могут попытаться заимствовать конфиденциальные данные клиентов или участвовать в мошеннических действиях.

7. Компании, занимающиеся продажей строительных инструментов, могут подпадать под действие различных нормативных актов, таких как стандарты безопасности, правила внешнеэкономической деятельности и налоговое законодательство.

Также стоит обратить внимание, что такие факторы, как качество продукции, обслуживание клиентов и общая стоимость покупки строительных инструментов, могут быть аналогично важны для клиентской аудитории, как и цена. Таким образом, несмотря на то, что низкие цены могут первоначально привлечь потребительскую аудиторию, компания, предлагающая на рыночном сегменте продукцию достаточно низкого качества или некачественное обслуживание клиентов, с более низкой вероятностью сможет удержать этих покупателей в долгосрочной перспективе.

Качество продукции особенно важно в сегменте продаж строительных инструментов, поскольку они должны быть долговечными и надежными, для того чтобы выдерживать условия ежедневного использования строительных инструментов в рабочих процессах [12]. Потребители с наибольшей вероятностью будут готовы приобрести строительные инструменты по более высокой стоимости, если они рассчитаны на длительный срок эксплуатации, поскольку это в конечном итоге может сэкономить денежные средства потребительской аудитории в долгосрочной перспективе за счет уменьшения потребности в ремонте или замене.

Обслуживание покупательской аудитории также является важным фактором для клиентов. Строительные проекты зачастую имеют строгие временные рамки, и задержки из-за неисправностей строительных инструментов либо других проблем могут привести к дополнительным издержкам. Потребители в данном случае должны иметь возможность взаимодействовать с отзывчивыми сотрудниками, которые обладают специальными знаниями обслуживания потребительской аудитории, а также помогут покупателям быстро и эффективно решить возникшие проблемы.

К тому же, общая себестоимость продаж строительных инструментов подразумевает под собой не менее ключевой фактор, который может повлиять на решения о покупке целевой аудитории. В данном случае обращает на себя внимание не только цена

непосредственно строительного инструмента, но и любые сопутствующие расходы для потребительской аудитории, такие как доставка строительных инструментов, налоговые отчисления и сборы [13]. Потребительская аудитория с наибольшей вероятностью выберет компанию-продавца, которая предлагает в рыночном сегменте прозрачные и конкурентоспособные цены, без каких-либо скрытых дополнительных затрат при покупке строительных инструментов.

Следовательно, несмотря на то, что цена является важным фактором в строительной отрасли, на потребительскую аудиторию также будут влиять качество продукции, обслуживание клиентов и общая стоимость покупки. Компании, реализующие строительные инструменты, которые могут обеспечить соблюдение рассмотренных в исследовании ключевых факторов, будут более успешны в привлечении и удержании потребительской аудитории.

Подытоживая результаты, изложенные в данном исследовании, обращает на себя внимание тот факт, что современное развитие сегмента продаж строительных инструментов обусловлено рядом сложностей, которые могут создавать как отрицательный эффект для игроков рассматриваемой отрасли, так и положительный эффект с учётом своевременной трансформации предпринимательской деятельности. В среднесрочной перспективе развитие сегмента продаж строительных инструментов будет определяться в наибольшей степени адаптацией деятельности компаний к факторам потребительского поведения и влиянию международных экономических санкций на данную отрасль, что способствует ориентации на импортозамещение, применению технологии параллельного импорта, а также подборе аналогов зарубежным строительным инструментам.

## Литература

1. Терешко Е.К., Рудская И.А. Цифровой потенциал строительного комплекса: понятие, сущность и проблемы развития // *IT-Economy*. – 2020. – Т. 13. – №. 3. – С. 27-40.
2. Россияне резко расхотели покупать один вид товаров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lenta.ru/news/2023/03/23/nehotyai/> (дата обращения: 28.06.2023).
3. Аналитики «Чек Индекс»: продажи товаров для строительства и ремонта в России упали вдвое [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://tybet.ru/content/news/index.php?SECTION\\_ID=605&ELEMENT\\_ID=127987](https://tybet.ru/content/news/index.php?SECTION_ID=605&ELEMENT_ID=127987) (дата обращения: 28.06.2023).
4. Ермолина Л.В., Пронина Н.Н., Мельникова Д.А. Промышленность строительных материалов в условиях новой экономической реальности // *Эксперт: теория и практика*. – 2023. – №. 2 (21). – С. 38-44.
5. Доля импорта в строительных проектах сократилась вдвое [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2023/02/26/dolia-importa-v-proektah-sokratilas-vidvoe.html> (дата обращения: 28.06.2023).

6. Большая часть производителей стройматериалов продолжают работу в РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.alta.ru/external\\_news/97173/](https://www.alta.ru/external_news/97173/) (дата обращения: 28.06.2023).

7. Рынок наличной валюты: статистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cash.rbc.ru/cash/averagerates.html> (дата обращения: 28.06.2023).

8. Плехотникова Г.В. Строительная индустрия в условиях трансформации экономики: состояние и тенденции развития // *Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы*. – 2023. – С. 76-81.

9. Рябухин П.А. Текущая ситуация в строительной отрасли Российской Федерации: актуальные вопросы // *Проблемы и пути социально-экономического развития: город, регион, страна, мир*. – 2023. – С. 104-108.

10. Как продавать стройматериалы и инструменты на маркетплейсах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://secrets.tinkoff.ru/biznes-s-nulya/stroimaterialy-dlya-remonta-na-marketplejsah/> (дата обращения: 28.06.2023).

11. Виртуальная дрель: онлайн-продажи товаров для дома и ремонта рекордно выросли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.dp.ru/a/2023/03/31/Virtualnaja\\_drel](https://www.dp.ru/a/2023/03/31/Virtualnaja_drel) (дата обращения: 28.06.2023).

12. Камари С. Современные материалы и технологии как инструмент повышения качества в строительстве // *Молодежь и системная модернизация страны*. – 2022. – С. 168-171.

13. Степнов П.А., Орлова В.Е. Факторы и эффекты потребительского поведения (на примере ритейла стройматериалов) // *Наука о человеке: гуманитарные исследования*. – 2019. – №. 4 (38). – С. 200-208.

## Key problems and prospects of the construction tools sales segment

Stanislav V.K., Mishin D.A., Bozhok A.O.  
LLC "Higher School of Education", Moscow Financial and Industrial University "Synergy".

The modern development of the construction tools sales segment is determined by various factors that can have a positive or negative impact. The research, reflected in the article, is focused on analyzing the problems existing in the segment of sales of construction tools, as well as identifying promising areas and factors determining them in the development of the segment of sales of construction tools, taking into account the impact of existing problems on the participants of the industry sector under consideration. Period 2022-2023 It is marked by the need to transform the Russian economic system in general and the sales segment of construction tools in particular. The players of this industry sector faced a number of problems in their activities, namely: the departure of foreign representatives, brands of construction tools from the Russian market, the constant change in the price of construction tools, the active work of marketplaces and online trading platforms, which also had a negative impact on the approach to pricing of construction tools, as well as changes in consumer behavior which companies should adapt to. In this article, it was concluded that in the medium term, the development of the sales segment of construction tools should be aimed at adapting the activities of companies to the factors of consumer behavior and the impact of international economic sanctions on this industry sector, which contributes to the orientation towards import substitution, the introduction and application of parallel import technology, as well as the selection of analogues to foreign construction tools.

Keywords: segment of sales of construction tools, problems and prospects, international restrictions, approach to pricing, withdrawal of foreign players from the Russian market, online sales channels of construction tools

## References

1. Tereshko E.K., Rudskaya I.A. Digital potential of the construction complex: concept, essence and problems of development // *IT-Economy*. – 2020. – Vol. 13. – No. 3. – P. 27-40.

2. Russians abruptly stopped wanting to buy one type of goods [Electronic resource]. – Access mode: <https://lenta.ru/news/2023/03/23/nehotyat/> (data accessed: 28.06.2023).
3. Analysts of «Check Index»: sales of goods for construction and repair in Russia fell by half [Electronic resource]. – Access mode: [https://tybet.ru/content/news/index.php?SECTION\\_ID=605&ELEMENT\\_ID=127987](https://tybet.ru/content/news/index.php?SECTION_ID=605&ELEMENT_ID=127987) (data accessed: 28.06.2023).
4. Ermolina L.V., Pronina N.N., Melnikova D.A. Building materials industry in the new economic reality // Expert: theory and practice. – 2023. – №. 2 (21). – P. 38-44.
5. The share of imports in construction projects has halved [Electronic resource]. – Access mode: <https://rg.ru/2023/02/26/dolia-importa-v-proektah-sokratilas-vdvoe.html> (data accessed: 28.06.2023).
6. Most of the manufacturers of building materials continue to work in the Russian Federation [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.alt.ru/external\\_news/97173/](https://www.alt.ru/external_news/97173/) (data accessed: 28.06.2023).
7. Cash currency market: statistics [Electronic resource]. – Access mode: <https://cash.rbc.ru/cash/averagerates.html> (data accessed: 28.06.2023).
8. Plokhotnikova G.V. Construction industry in the conditions of economic transformation: state and development trends // Socio-economic development of Russia: problems, trends, prospects. – 2023. – P. 76-81.
9. Ryabukhin P.A. The current situation in the construction industry of the Russian Federation: topical issues // Problems and ways of socio-economic development: city, region, country, world. – 2023. – P. 104-108.
10. How to sell building materials and tools on marketplaces [Electronic resource]. – Access mode: <https://secrets.tinkoff.ru/biznes-s-nulya/stroimaterialy-dlya-remonta-na-marketplejsah/> (data accessed: 28.06.2023).
11. Virtual drill: online sales of household goods and repairs have grown record high [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.dp.ru/a/2023/03/31/Virtualnaja\\_drel](https://www.dp.ru/a/2023/03/31/Virtualnaja_drel) (data accessed: 28.06.2023).
12. Kamari S. Modern materials and technologies as a tool for improving quality in construction // Youth and systemic modernization of the country. - 2022. – P. 168-171.
13. Stepanov P.A., Orlova V.E. Factors and effects of consumer behavior (on the example of building materials retail) // Science of man: humanitarian studies. – 2019. – №. 4 (38). – P. 200-208.

# Индикаторы цифровой трансформации современной экономики

## **Валинурова Лилия Сабиховна**

доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой инновационной экономики, ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», valinurovalilia@mail.ru

## **Елкина Людмила Геннадьевна**

доктор экономических наук, профессор кафедры инновационной экономики, ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», г. elkina\_ludmila@inbox.ru

## **Мазур Наталья Зиновьевна**

доктор экономических наук, профессор кафедры инновационной экономики, ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», tittip@mail.ru

Статья посвящена рассмотрению трансформаций, вызванных процессами цифровизации экономики. Автором представлены дефиниции понятий «цифровая экономика», «цифровизация», «цифровая трансформация», «электронное государство», «цифровая организация» и др. Выявлены некоторые подходы к анализу ключевых векторов и индикаторов цифровизации. Анализ влияния цифровизации на экономики проведен по основным направлениям: бизнес, государственное управление, образование, рынок труда и занятость, законодательство. Сделан вывод о том, что цифровая трансформация экономики охватывает весь спектр видов деятельности человека, меняет схемы функционирования корпоративных и государственных институций.

**Ключевые слова:** экономика, цифровизация, цифровая трансформация, электронное государство, рынок труда, предпринимательство, образование

Различные аспекты структурной трансформации экономических и социальных систем под влиянием цифровизации уже более десяти лет являются основной фокус внимания экономистов, политологов, философов, социологов, психологов и представителей множества иных научных дисциплин [11, с. 68]. Концептуальным ядром в подобных дискуссиях выступают термины «цифровая экономика» и «цифровизация».

Цифровая экономика, указывает А. В. Голубева, представляет собой принципиально новый тип хозяйственной деятельности, в которой основная роль отводится информации, а также технологиям и средствам управления ею [4, с. 75]. В общем виде под цифровой экономикой И. М. Подколзина и О. Н. Жерелина понимают «экономику инноваций, развивающуюся за счет эффективного внедрения новых технологий» [10, с. 26].

Цифровая экономика представляет собой результат – промежуточный и/или окончательный – трансформационных процессов, протекающих в системах, созданных современной цивилизацией. Трансформация, как отмечает В. Е. Гультияев с соавт., есть «полнокровное преобразование всех составляемых жизнедеятельности суверенного социума; процесс «без границ» (sans rivages) и лишь условно завершённый» [5, с. 11]. Схожий тезис представляют И. М. Подколзина и О. Н. Жерелина: цифровизация экономики – это бесконечный процесс непрерывной трансформации экономической системы и развития умений экономических акторов адаптироваться к новым экономическим условиям [10, с. 26].

Следует сказать, что цифровизация или цифровая трансформация экономики – всеобъемлющее понятие, которое охватывает весь спектр видов деятельности человека, корпоративных и государственных институций. В. Е. Гультияев с соавт. в данной связи отмечает: цифровую экономику «нельзя объяснить только экономикой»; это «своеобразная революция <...> со множеством действующих лиц (с лидерами, конкурентами и без таковых)», которая подразумевает и коррекцию политического устройства, и изменения в хозяйственной системе, а также трансформации социального климата и культурных трендов [5, с. 12]. По этой причине невозможно представить универсальную дефиницию цифровой экономики и зафиксировать четкие критерии для измерения степени цифровой трансформации [8, с. 29].

Тем не менее, в научном массиве все же имеются некоторые основные подходы к анализу ключевых векторов и индикаторов цифровизации. В качестве аксиоматического, к примеру, принимается тот факт, что цифровизация как процесс всегда протекает по направлению снизу вверх: оцифровка

начинается с изменений в обиходе людей, предоставления им скоростного доступа к Сети, виртуализации бытия человека посредством социальных сетей и мессенджеров и т. п.; впоследствии данные тенденции трансформируют механизмы ведения бизнеса, который также постепенно уходит в «онлайн». На самом высоком уровне цифровизация затрагивает целостную трансформацию хозяйственной системы и государственного управления – вплоть до внедрения платформ типа «цифровое государство» и объединения всех предприятий страны в единую цифровую экосистему [10, с. 29].

Говоря о тех векторах, по которым движется цифровизация, можно сказать, что в первую очередь цифровой инструментариий апробируется в тех отраслях, которые изначально связаны с информационными технологиями (финансы, электронная коммерция, ИТ), затем к ним подключаются более «традиционные» отрасли (промышленность, сельское хозяйство и проч.).

Тем не менее, даже в тех отраслях, которые на первый взгляд имеют весьма отдаленное отношение к инновационным компьютерным инструментам, происходит трансформация. Подобно эффекту домино, тенденции цифровизации одних сегментов хозяйственной системы влекут за собой цифровизацию других. Цифровизация затрагивает, помимо прочих, вопросы использования природных ресурсов, проблемы государственно-частного партнерства, предпринимательство, высшее образование и развитие человеческого капитала [1, с. 207].

В рамках данной статьи мы рассмотрим несколько крупных сегментов экономической системы, где особенно явно прослеживается наличие индикаторов цифровой трансформации современной экономики: предпринимательство, рынок труда и образование, законодательство, государственное управление.

**Индикаторы цифровой трансформации в предпринимательстве.** Бизнес традиционно считается одним из первых сегментов экономической системы, который испытал на себе влияние цифровизации. Абсолютное большинство крупных компаний как в нашей стране, так и за рубежом прибегают к технологиям, основанным на облачных вычислениях, блокчейн, Big Data, что, в свою очередь, способствует снижению транзакционных издержек и увеличивает доходность; современному бизнесу необходимы «инструменты аналитики, вариативности, скоринга, омниканальности, прогнозирования» [3, с. 50]. Кроме того, цифровой инструментариий позволяет перейти к процессной модели управления и оцифровать деятельность каждого сотрудника и подразделения компании. Более того, по замечаниям экспертов, в последние 5 лет наблюдается значительный рост используемых цифровых каналов связи в принятии и осуществлении управленческих решений в корпоративной среде – т.е. на высшем уровне функционирования предприятий.

Цифровая трансформация затрагивает предпринимательство во всех отраслях. Компании, которые завершили или практически завершили цифровую трансформацию бизнеса, именуются в научном

массиве «цифровая организация» – digital company («такая организация, в которой большая часть процессов выполняется без участия человека» [6, с. 41]). Наиболее быстрые темпы цифровизации наблюдаются в сегменте оказания услуг и розничной торговли (отметим в качестве примеров таких российских «гигантов», как Яндекс.Такси, Wildberries, Ozon).

Малый и средний бизнес, а также многие промышленные отрасли внедряют инновационные технологии медленнее. По мнению исследователей, существует несколько барьеров для цифровизации российского бизнеса: во-первых, отсутствие материальной базы для имплементации цифрового инструментариия; во-вторых, отсутствие представлений о необходимости и процедуре цифровизации у первых лиц компаний; в-третьих, запаздывание технологий, внедряемых компаниями, за текущими трендами цифровизации [6, с. 41]. Л. П. Дашков и О. А. Репушевская говорят о том, что попытки фрагментарной цифровизации бизнес-процессов зачастую оканчиваются неудачей, так как рыночная среда меняется так быстро, что цифровые регламенты и инструменты, внедренные компанией, устаревают уже к моменту запуска [6, с. 41].

Важнейшим последствием цифровизации бизнеса является смещение акцента на клиентоориентированность. Клиентоориентированность стала ключевой концепцией так называемой сервисной экономики; ее сущность заключается в том, что «именно клиент, отличающийся <...> активным вовлечением в процесс формирования своего ценностного предложения, сегодня является ключевым действующим лицом рынка» [3, с. 50]. Культура потребления воспитала особый тип потребителей, которые предпочитают получать услуги и продукты тогда и там, где им это будет наиболее удобно. Примером, подтверждающим данный тезис, может служить колоссальный и беспрецедентный рост количества заказов посредством сервисов доставки Яндекс.Еда, Delivery Club, Lamoda; клиентоориентированность привела к популяризации сервисов каршеринга, проката транспортных средств – самокатов, скутеров, велосипедов и проч.

**Трансформация рынка труда под воздействием цифровой трансформации.** В отношении цифровой трансформации рынка труда в экспертной среде наблюдается наличие двух противоположных подходов – оптимистичного и пессимистичного. Сущность пессимистичного видения будущих преобразований сферы занятости заключается в том, что цифровизация приведет к драматическим последствиям для существенной части населения планеты; многие болезненные перемены можно наблюдать уже сегодня. По мнению И. М. Подколзин и О. Н. Жерелиной, в ближайшие десятилетия в мире исчезнет около 50% профессий [10, с. 26]. А. П. Дашков и О. А. Репушевская также говорят о скором упразднении многих профессий или даже отраслей. Очевидно, что банки в их традиционном понимании исчезнут как подотрасль уже в течение 10 лет, а банковские сотрудники будут сокращены [6, с.

42] – их заменят мобильные приложения и лица, обслуживающие их. Уже сегодня посещение отделения банка, как правило, связано только с разрешением крупных претензий или подписанием документов на открытие крупной кредитной линии.

Еще одним доводом в пользу деструктивного влияния цифровой трансформации на рынок труда является тотальная автоматизация и роботизация. Замещение человеческого труда машинами уже сегодня приводит к сокращению количества рабочих мест. Это касается не только развитых стран с высокой степенью имплементации цифровых технологий в производство, но и развивающихся, куда все активнее ввозятся зарубежные «трудосберегающие» роботизированные системы. М. М. Балог с соавт. говорят о том, что в Германии уже сегодня можно автоматизировать можно около 20% профессий; 47% от общего числа трудоустроенных граждан в США в течение следующих 10 лет столкнутся с сокращением [2, с. 65]. Следует отметить, что наиболее ощутимые последствия ждут страны с исходно высоким уровнем безработицы (индикаторы подобной тенденции уже наблюдаются в ряде стран Южной и Восточной Европы).

Специалисты, которые следуют оптимистичным прогнозам в отношении развития рынка труда, говорят о том, что цифровизация не может быть сопряжена с катастрофическими уровнями безработицы, так как «оцифровка» экономики будет способствовать возникновению множества новых профессий и отраслей. Кроме того, в развитых странах сократится рабочий день и рабочая неделя [10, с. 26]; на «оцифрованных» производствах рабочие получают, как правило, более высокую заработную плату. Положительной является роль цифровых технологий в аспекте динамики производительности труда. Рост количества продукции за единицу времени, обеспечиваемый внедрением цифровых инструментов, также станет условием для повышения заработной платы [2, с. 65].

Подводя итог анализу трансформаций рынка труда под воздействием цифровизации, можно сказать, что доводы обеих сторон, безусловно, заслуживают внимания. Важную роль в сохранении баланса между цифровизацией и социальным благополучием будет, по всей видимости, играть государство. Посредством принимаемых политик оно должно обеспечивать сохранение оптимального уровня занятости в стране при параллельном развитии человеческого капитала и стимулировании цифровых трансформаций.

**Индикаторы цифровой трансформации в сфере образования.** Вопрос о занятости и безработице непосредственно сопряжен с вопросами образования. Новые отрасли и технологии производства уже сегодня требуют особой квалификации специалистов. В данной связи вузы начинают обновлять программный материал и открывать наборы по новым специальностям, которые не существовали ранее (дата-аналитик, UIX-дизайнер и т.п.). Цифровые навыки, можно сказать, становятся *must have* для специалистов любого направления. По предварительным оценкам, на конец 2022 г. в

России цифровыми навыками владело 82% населения страны; на уровне выше базового – только 12,9%. Наивысший уровень распространения цифровых навыков наблюдается в когорте лиц от 15 до 24 лет. Кроме того, известно, что в 2021 г. около 25% от общей численности выпускников российских вузов получили дипломы о высшем образовании в сфере информационных технологий и в смежных отраслях, в том числе по специальностям, связанным с цифровой экономикой и цифровым государственным управлением [7].

**Трансформация законодательного массива с учетом факторов цифровой экономики.** Все вышеизложенные тенденции сказываются на взаимоотношениях, формирующихся между членами цифрового общества: компаниями и клиентами, государством и населением, сотрудниками и нанимателями и т. п. Все это, безусловно, должно найти свое отражение в законодательном массиве страны.

Цифровизация экономики неизбежно приведет к значительным изменениям в законодательстве всех стран мира, поскольку правовая система должна адаптироваться под новые условия функционирования общества, обусловленные проникновением цифровых технологий в различные сферы деятельности. Одной из главных сфер, в которых происходят изменения, является защита данных и обеспечение конфиденциальности. В связи с увеличением объемов данных, передаваемых и хранящихся в цифровой среде, требуется разработка и внедрение законодательных мер для защиты личной информации и предотвращения несанкционированного доступа к данным. Другой важной областью изменений является электронная коммерция. Введение электронных платежей, электронного документооборота и онлайн-торговли требует разработки и совершенствования правовых норм, регулирующих эти процессы. Кроме того, важным аспектом является интеллектуальная собственность в цифровой среде. Быстрое распространение информации и возможность легкого копирования и распространения цифровых материалов существенно усложняют механизмы защиты авторских прав и интеллектуальной собственности. В связи с этим необходимо разработать и усовершенствовать законодательство, регулирующее права авторов, патенты и торговые марки в цифровой среде.

Российский законодатель, безусловно, следует по пути модернизации законодательства. В России было принято несколько законов, направленных на регулирование и стимулирование процесса цифровизации, которые можно рассматривать в качестве индикаторов цифровизации в законодательной сфере. Закон «О развитии цифровой экономики» (ФЗ-259), 2019 г., к примеру, определил основные положения и меры по развитию цифровой экономики в России; закон, помимо прочего, регулирует функционирование цифровой инфраструктуры, защиту данных, различные аспекты деятельности электронного правительства, развития цифровых технологий и инноваций. Обновление редакции Закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (ФЗ-149) позволило

урегулировать вопросы использования информационных технологий и защиты информации (кибербезопасность). С учетом цифровой трансформации были также обновлены положения Закона «О связи» (ФЗ-126), Закона «О защите прав потребителей» (ФЗ-230), Закон «Об образовании» (ФЗ-273) и др.

### **Электронное государство как индикатор кардинальных цифровых трансформаций.**

Электронное государство (цифровое государство или е-государство) представляет собой концепцию, которая описывает использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) для создания эффективной и инновационной системы управления государством. Е-государство включает в себя применение цифровых технологий в различных сферах государственной деятельности, включая управление правительством, оказание государственных услуг, цифровую экономику, электронное участие граждан. Цифровое (электронное) государство И. В. Шахновская дефинирует как конечный результат перевода всех сфер общественной жизни в виртуальное пространство; «создание среды, способной внедрять и использовать информационные технологии для организации деятельности государственных органов, взаимодействия населения и государства» [12, с. 134]. Главным условием функционирования цифрового государства является наличие (1) совершенных организационно-правовых механизмов; (2) соответствующей материально-технологической базы и (3) формирование среди граждан особой ментальности и компетенций цифрового типа. Электронное государство способствует повышению транспарентности управления обществом и экономикой – благодаря ему исчезают «клановость» и «кумовство», резко снижается уровень коррумпированности чиновников [9, с. 28], что, в свою очередь, ускоряет темпы экономического роста и повышает качество жизни населения.

Таким образом, цифровая экономика играет важную роль в современном мире и представляет собой важную составляющую современных экономических систем. Она опирается на использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), применяемых в целях создания, передачи и обработки цифровой информации. Цифровая трансформация экономики охватывает весь спектр видов деятельности человека, меняет схемы функционирования корпоративных и государственных институций. Цифровой инструментарий коренным образом изменил экономическую систему, обиход граждан, систему образования, рынок труда, бизнес и систему государственного управления. Безусловно, далеко не все эти сферы оцифрованы в России в равной степени: некоторые отрасли, к примеру, практически полностью перешли в онлайн-пространство, другие же до сих пор ведут деятельность преимущественно «офлайн».

### **Литература**

1. Антонова, Н. Е. Институциональная трансформация экономики: ресурсы и институты / Н. Е.

Антонова // Пространственная экономика. – 2019. – №4. – С. 205-208.

2. Балог, М. М. Влияние цифровизации экономики на рынок труда / М. М. Балог, С. Е. Демидова, В. В. Троян // ЭТАП. – 2021. – №5. – С. 60-74.

3. Блинникова, А. В. Цифровая трансформация и шеринговая экономика / А. В. Блинникова, О. М. Данилина, А. А. Дашков // Вестник ГУУ. – 2020. – №8. – С. 48-56.

4. Голубева, А. В. Сущность трансформации цифровой экономики / А. В. Голубева // Умная цифровая экономика. – 2022. – №3. – С. 75-78.

5. Гультияев, В. Е. Трансформация экономики России: заметки политэкономов / В. Е. Гультияев, В. И. Певтиев, Л. А. Титова // Теоретическая экономика. – 2019. – №10 (58). – С. 10-17.

6. Дашков, Л. П. Влияние цифровой трансформации экономики на предпринимательство / Л. П. Дашков, О. А. Репушевская // Вестник РУК. – 2019. – №4 (38). – С. 40-45.

7. Индикаторы цифровой экономики: 2022 // Высшая школа экономики. – 2023. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/780811313.html>. – Дата доступа: 30.05.2023.

8. Кононкова, Н. П. Государство и общество в цифровой трансформации экономики / Н. П. Кононкова // Евразийский Союз Ученых. – 2020. – №7-4 (76). – С. 28-33.

9. Мамонтова, С. В. Особенности трансформации цифровой экономики России / С. В. Мамонтова, О. А. Максимова // РСЭУ. – 2019. – №1 (44). – С. 26-31.

10. Подколзина, И. М. Цифровая трансформация экономики России / И. М. Подколзина, О. Н. Жерелина // Проблемы экономики и юридической практики. – 2019. – №2. – С. 25-30.

11. Федюкович, Е. В. Экономика России в контексте структурной трансформации / Е. В. Федюкович // Общество: политика, экономика, право. – 2020. – №2 (79). – С. 68-72.

12. Шахновская, И. В. Понятие и признаки цифрового государства / И. В. Шахновская // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D. Экономические и юридические науки. – 2022. – №6. – С. 134-137.

### **Indicators of the digital transformation of the modern economy**

Valinurova L.S., Elkina L.G., Mazur N.Z.

Ufa University of Science and Technology (UUST)

The article is devoted to the consideration of transformations caused by the processes of digitalization of the economy. The author presents the definitions of the concepts "digital economy", "digitalization", "digital transformation", "electronic state", "digital organization", etc. Some approaches to the analysis of key vectors and indicators of digitalization are identified. The analysis of the impact of digitalization on the economy was carried out in the main areas: business, public administration, education, labor market and employment, legislation. It is concluded that the digital transformation of the economy covers the entire spectrum of human activities, changes the functioning of corporate and government institutions.

Keywords: economy, digitalization, digital transformation, electronic state, labor market, entrepreneurship, education

### **References**

1. Antonova, N. E. Institutional transformation of the economy: resources and institutions / N. E. Antonova // Spatial Economics. - 2019. - No. 4. - S. 205-208.
2. Balog, M. M., Demidova, S. E., Troyan, V. V. The impact of digitalization of the economy on the labor market // ETAP. - 2021. - No. 5. - S. 60-74.

3. Blinnikova, A. V. Digital transformation and sharing economy / A. V. Blinnikova, O. M. Danilina, A. A. Dashkov // Vestnik GUU. - 2020. - No. 8. - S. 48-56.
4. Golubeva, A. V. The essence of the transformation of the digital economy / A. V. Golubeva // Smart digital economy. - 2022. - No. 3. - S. 75-78.
5. Gulyaev, V. E., Peftiev, V. I., Titova, L. A. Transformation of the Russian economy: notes of political economists // Theoretical Economics. - 2019. - No. 10 (58). - P. 10-17.
6. Dashkov, L. P., Repushevskaya, O. A. The impact of digital transformation of the economy on entrepreneurship. Vestnik RUK. - 2019. - No. 4 (38). - P. 40-45.
7. Indicators of the digital economy: 2022 // Higher School of Economics. – 2023. [Electronic resource]. – Access mode: <https://issek.hse.ru/news/780811313.html>. – Access date: 05/30/2023.
8. Kononkova, N. P. State and society in the digital transformation of the economy / N. P. Kononkova // Eurasian Union of Scientists. - 2020. - No. 7-4 (76). - S. 28-33.
9. Mamontova, S. V. Features of the transformation of the digital economy of Russia / S. V. Mamontova, O. A. Maksimova // RSEU. - 2019. - No. 1 (44). - S. 26-31.
10. Podkolzina, I. M. Digital transformation of the Russian economy / I. M. Podkolzina, O. N. Zherelina // Problems of economics and legal practice. - 2019. - No. 2. - S. 25-30.
11. Fedyukovich, E. V. The Russian economy in the context of structural transformation / E. V. Fedyukovich // Society: politics, economics, law. - 2020. - No. 2 (79). – S. 68-72.
12. Shakhnovskaya, I. V. The concept and signs of a digital state / I. V. Shakhnovskaya // Bulletin of the Polotsk State University. Series D. Economic and legal sciences. - 2022. - No. 6. - S. 134-137.

# Обзор современных подходов к управлению земельно-имущественным комплексом: основные тенденции и особенности правового регулирования

**Соколова Алла Германовна**

к.т.н., доцент Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), as.falconi@yandex.ru

**Амирова Джамиля Фаридовна**

магистрант, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ),

На устойчивое развитие страны, региона оказывают влияние, как формируются земельно-имущественные отношения, эффективно ли используются все его элементы. В связи с чем, эффективное управление земельно-имущественным комплексом выступает одной из ключевых задач, решение которой необходимо на любом уровне хозяйствования.

В статье приводится анализ подходов различных ученых рассматривающих понятие «земельно-имущественный комплекс». Представлены виды земельно-имущественных комплексов.

Авторами раскрыты основные цели управления земельно-имущественными комплексами. Отражены некоторые особенности правового регулирования и учета земельно-имущественного комплекса в РФ.

**Ключевые слова:** земельно-имущественный комплекс, виды земельно-имущественного комплекса, правовое регулирование, характеристики земельно-имущественного комплекса, инструменты управления.

Жилищные, земельные и имущественные вопросы сложны, их трудно решить одному хозяйственному субъекту, поскольку специфика данных отношений заключается в том, что они напрямую затрагивают интересы большого количества участников взаимодействия: страны, регионов, муниципальных образований, граждан. Системообразующим элементом земельно-имущественных отношений является земельно-имущественный комплекс. Для обеспечения эффективности развития любой территории вне зависимости от ее масштаба и предназначения необходимо учитывать все ее особенности: функциональные, правовые и социально-экономические.

В научной литературе широкое распространение получили два подхода к понятию земельно-имущественного комплекса, такие как социально-правовой и экономический. Исходя из чего его можно рассматривать как:

1. Природно-территориальный ресурс хозяйственной деятельности. В данном контексте ЗИК рассматривается в качестве важнейшего фактора производства, ресурса которым владеет или надедена данная территория.

2. Объект управления любого уровня хозяйствования, любой формы собственности. В качестве объекта управления могут выступать как жилые и нежилые объекты, так и прочие строения и сооружения.

3. Товарная характеристика в социально-экономических отношениях региона, т.е. рассматривается как товар или объект купли-продажи [8].

В таблице представлены современные подходы к раскрытию сущности земельно-имущественного комплекса

**Таблица 1**  
*Характеристика земельно-имущественного комплекса*

Автор	Содержание понятия « земельно-имущественный комплекс»
Беленький В.Р.	Это «земельный участок» без каких-либо строений, в том числе это может быть участок с тесно связанной с ним прочей недвижимостью различного состава, типа, степени завершенности строительства [6].
Сай С.И.	Совокупность объектов недвижимости, объединенных одной территорией [6].
Гербева Л.Ю.	Совокупность земельного участка с расположенными на нём иными элементами недвижимости, инфраструктуры по поводу их использования по функциональному назначению, обособления и отчуждения [3].
Егорова И.С.	Многогранное, системообразующее понятие, представленное сложноорганизованной структурой, опирающийся на земельные ресурсы, как пространственный базис существования человечества и хозяйственной деятельности, где взаимосвязаны объекты не-

	движимости, имущественные права/ограничения, субъекты управления и правоотношения [4].
Хаметов Т.И.	Совокупность недвижимости, объединенной одной территорией. Автор выделяет ключевой признак - взаимозависимость земельного участка и объектов недвижимости [7,9].
Кошкин Л.И., Соловьев М.М., Кимельман С.А.	Совокупность, которая образована искусственно в определенных пространственно – временных условиях и функционирует за счёт деятельности людей для удовлетворения различных потребностей и развития территорий, но при этом имеет социальную, экономическую и экологическую направленность [5].
Власова Н.Ю., Антипин И.А.	Совокупность объектов недвижимости, объединенных одной общей территорией. Понятие «земельно-имущественный комплекс» также определяется как совокупность трех составляющих: земли, имущества и многообразие форм собственности и управления земельными ресурсами с учетом уникальности земли как природного ресурса и главного фактора организации производства [2].
Мирскова Е.Н.	Совокупность объектов недвижимости (предприятия, единые недвижимые комплексы), находящихся в прочной взаимосвязи с земельными участками, обеспечивающих реализацию прав по владению, распоряжению и пользованию названными объектами в целях осуществления экономической, производственной или социально-ориентированной деятельности [7].

Итак, проведя анализ подходов различных ученых к раскрытию сущности земельно-имущественный комплекс можно сказать, ЗИК – это целостное территориальное образование, часть территории или часть земли, на которой располагаются здания и сооружения, т.е. объекты недвижимости, прочно связанные с конкретным земельным участком.

Понятие «земельно-имущественный комплекс» аккумулирует в себе три основных показателя, а именно: участок земли или «землю», имущество (как жилое, так нежилое), также имущество разных форм собственности, включая систему управления обозначенными элементами [2].

Сам процесс управления земельно-имущественным комплексом осуществляется избирательно, т.е. для каждого конкретного земельного участка или объекта рационально, с учетом интересов всех субъектов земельно-имущественных отношений и специфики развития самой территории или субъекта РФ, вида земельно-имущественного комплекса.

В земельно-имущественном комплексе самым важным и сложным объектом для учета является земля, поскольку она выступает базой для учета других объектов: зданий, сооружений и пр. В соответствии с российским законодательством, а именно в Земельном Кодексе РФ закреплено несколько видов земель, а именно: земли сельскохозяйственного назначения; земли населенных пунктов; земли промышленности, земли лесного фонда и пр.

Более того, земли разграничиваются и по формам собственности, в соответствии с Земельный Кодекс РФ это может быть частная, государственная или муниципальная форма собственности.

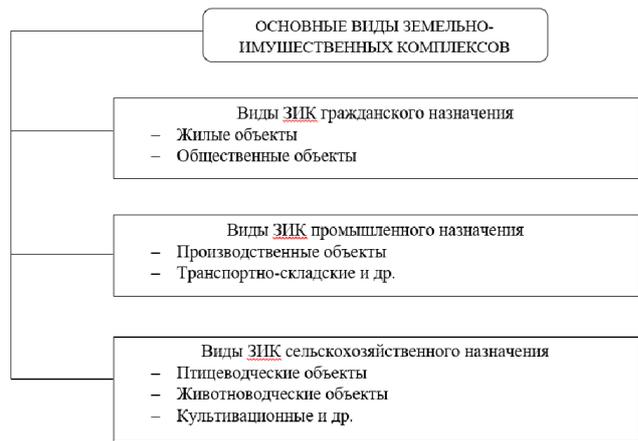


Рис. 1. Основные виды земельно-имущественных комплексов по характеру их функционального назначения

Так, например, к земельно-имущественным комплексам гражданского назначения относятся места жизнедеятельности людей, расположенные в населенных пунктах, а к ЗИК промышленного назначения относятся: предприятия обрабатывающей промышленности, добывающей и пр. К ЗИК сельскохозяйственного назначения относятся все лесохозяйственные и агропромышленные комплексы.

Земельно-имущественные комплексы различаются не только по характеру их функционального назначения и использования, но и по уровням.

Так, выделяют:

1) Уровень субъекта РФ и/или муниципального образования. В данном случае речь идет о тех объектах, которые непосредственно находятся в собственности (введении) обозначенной территории: земельные ресурсы, объекты недвижимости и др.;

2) Локальный уровень. Рассматриваются конкретные объекты и конкретные имущественные права на: земельный участок, в том числе на расположенных на нем прочих объектов недвижимости. Данные объекты имеют функциональное назначение и могут принадлежать как физическому, так и юридическому лицу.

Процесс управления земельно-имущественным комплексом отражается на интересах большого круга субъектов экономики, по этой причине необходимо учитывать не только экономические задачи данной территории, на которой располагаются объекты ЗИК, но и выполнение социальных задач, а именно учитывать и соблюдать интересы различных социальных групп, проживающих на ней.

К ключевым целям управления земельно-имущественными комплексами относятся:

- увеличение притока доходов за счет поступления налогов в бюджет от имущества (как жилого, так и нежилого предназначения);

- развитие инфраструктуры конкретной территории, так, например строительство жилых комплексов, сопровождается возведением детских садов, школ, поликлиник, торговых центров и других объектов;

– стимулирование производства, как строительных предприятий, так и других предприятий работающих на удовлетворение потребностей жителей данных территорий и др.

Очевидно, земельно-имущественные комплексы обладают специфическими особенностями, а именно существенно различаются между собой по объектам, по функциональному назначению, по месторасположению (город, село и пр.), что обуславливает и особенность их правового регулирования и правовой статус. Несмотря на такое многообразие, все земельно-имущественные комплексы можно объединить на: земельные участки, движимое и недвижимое имущество.

Итак, правовое регулирование земельно-имущественных комплексов, а именно отношений, которые возникают по поводу назначения или использования тех или иных объектов основано на соблюдении основных требований закрепленных в Гражданском и Земельном кодексах.

Правовое регулирование земельно-имущественных комплексов, а именно земельных участков, природных ресурсов (лесных или водных ресурсов, недр), жилых и нежилых объектов, имущества как движимого, так и недвижимого зависит от взаимосвязи этих объектов и назначения и уровня использования.

Так, в настоящее время для целей налогообложения и определения арендной платы за земельные участки, Земельным Кодексом РФ предусмотрено установление кадастровой стоимости земельных участков. Кадастровая стоимость устанавливается на основе государственной кадастровой оценки данных земель [1].

Более того, важно отметить, что *кадастровая стоимость* представляет собой стоимость *объекта* недвижимости, на основе проведенной государственной кадастровой оценки не только земельного участка, но и дома, квартиры и др. Так, с переходом в 2016 г. на налогообложение с учетом кадастровой стоимости произошел и рост доходов местных бюджетов от налоговых поступлений на имущество физических лиц.

Важным инструментом управления объектами земельно-имущественного комплекса выступает Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), он представляет собой базу, в которой представлена достоверная, информация об объектах недвижимости. Информация в этой базе постоянно актуализируется с учетом многообразия отношений, объектного и субъектного состава, правообладателей имущества и их назначения.

Таким образом, земельно-имущественный комплекс выступает в качестве одного из ключевых источников формирования доходной части бюджета, речь идет как о налоговых поступлениях (земельный налог, налог на имущество физических лиц), так и неналоговых (платежи за пользование природными ресурсами такими как: недра, водные или лесные и пр.). Данные средства поступают в бюджет соответствующего уровня, в введении которого объекты располагаются, в соответствии с действующим законодательством РФ.

Отметим, в последние годы реализуется государственная политика с целью эффективного использования сельскохозяйственных территорий, повышения их инвестиционной активности, освоения и продуктивного целевого использования. Однако, несмотря на предпринятые государством меры наблюдается недостаточно эффективное их использование, что во многом обусловлено условиями проживания населения в данной местности. Для решения данной задачи, и уменьшения оттока населения с сельских территорий следует в первую очередь направить ресурсы на повышение комфортности и жизнедеятельности сельского населения.

Итак, поскольку земельно-имущественные отношения охватывают все экономические субъекты экономики (государство, субъекты РФ, муниципальные образования, бизнес, население и пр.) важной задачей государства должно стать обеспечение эффективного использования всех объектов ЗИК, так как они затрагивают социально-экономические интересы всей страны. Для эффективного управления земельно-имущественным комплексом важно учитывать социально-экономический уровень развития территория, производственный и ресурсный потенциал, доходы населения.

#### Литература

1. Берендеева А.Б., Ледяйкина И.И., Пустовалова И.Н. Земельно-имущественный комплекс региона: экономико-правовые аспекты исследования//Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Экономика. 2015. № 2 (24). С. 39-47.
2. Власова Н.Ю., Антипин И.А. Земельно-имущественный комплекс как значимый фактор поступательного развития крупнейшего города//Известия Уральского государственного экономического университета. 2009. № 1 (23). С. 67-73.
3. Гербева Л.Ю. Методология развития, функционирования и управления земельно-имущественным комплексом региона//Вестник Оренбургского государственного университета. 2010. № 13 (119). С. 12-18.
4. Егорова И.С. Формирование эффективной системы управления земельно-имущественным комплексом региона//Инновационная наука. 2022. № 7-1. С. 24-26.
5. Кошкин Л.И., Соловьев М.М., Кимельман С.А. Земельно – имущественные отношения и недропользование: основы управления. – М.: ВШПП. 2006. С. 128.
6. Матушевская Е.А. Очередникова О.С. Земельно-имущественный комплекс как объект управления предприятия сельского хозяйства: понятийный аппарат и проблемные аспекты//Аэкономика: экономика и сельское хозяйство. 2018. № 2 (26). С. 9.
7. Мирскова Е.Н. Земельно-имущественный комплекс как объект муниципального управления//Многоуровневое общественное воспроизводство: вопросы теории и практики. 2020. № 19 (35). С. 84-91.

8. Сорокина Н.Н. Эффективность управления земельно-имущественными комплексами различных уровней//В сборнике: Научно-практические аспекты развития АПК. Материалы национальной научной конференции. Красноярск, 2023. С. 24-26.

9. Хаметов Т.И. Земельно-имущественный комплекс – основа развития земельно-имущественных отношений // Управление земельно-имущественными отношениями. 2016. С. 364–366.

**Review of modern approaches to land and property management: main trends and features of legal regulation**

**Sokolova A.G., Amirova D.F.**

National Research Moscow State Construction University

The sustainable development of the country, the region is influenced by how land and property relations are formed, whether all its elements are effectively used. In this connection, the effective management of the land and property complex is one of the key tasks, the solution of which is necessary at any level of management.

The article provides an analysis of the approaches of various scientists considering the concept of "land and property complex". The types of land and property complexes are presented.

The authors reveal the main goals of the management of land and property complexes. Some features of the legal regulation and accounting of the land and property complex in the Russian Federation are reflected.

Keywords: land and property complex, types of land and property complex, legal regulation, characteristics of the land and property complex, management tools.

**References**

1. Berendeeva A.B., Ledyaikina I.I., Pustovalova I.N. Land and property complex of the region: economic and legal aspects of research // Vestnik of Ivanovo State University. Series: Economics. 2015. № 2 (24). Pp. 39-47.
2. Vlasova N.Y., Antipin I.A. The land and property complex as a significant factor in the progressive development of the largest city // Izvestia Ural State University of Economics. 2009. № 1 (23). Pp. 67-73.
3. Gerbeeva L.Y. Methodology of development, functioning and management of the regional land and property complex // Vestnik of the Orenburg State University. 2010. № 13 (119). Pp. 12-18.
4. Egorova I.S. Formirovanie effektivnykh sistem upravleniya zemelno-imbustvennykh kompleksom regione//Innovatsionnaya nauka. 2022. № 7-1. Pp. 24-26.
5. Koshkin L.I., Solovyov M.M., Kimelman S.A. Land-property relations and subsoil use: the basics of management. - MOSCOW: VSHPP. 2006. P. 128.
6. Matushevskaya E.A. Ocherenikova O.S. Land and property complex as an object of agricultural enterprise management: conceptual apparatus and problem aspects //Aconomics: Economics and Agriculture. 2018. № 2 (26). P. 9.
7. Mirskova E.N. Land and property complex as an object of municipal management//Multilevel social reproduction: issues of theory and practice. 2020. № 19 (35). Pp. 84-91.
8. Sorokina N.N. Efficiency of management of land and property complexes of various levels // In the collection: Scientific and practical aspects of the development of the agroindustrial complex. Materials of the national scientific conference. Krasnoyarsk, 2023. С. 24-26.
9. Khametov T.I. The land and property complex is the basis for the development of land and property relations // Management of land and property relations. 2016. Pp. 364-366.

# Анализ и оценка обеспечения пожарной безопасности на предприятиях пищевой промышленности на примере предприятий по изготовлению сиропа

## Гайзетдинова Алсу Марсовна

магистрант, ФГБОУ ВО "Уфимский Университет Науки и Технологий",  
alsu.gayzetdinova18@gmail.com

## Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р экон. наук, профессор, ФГБОУ ВО "Уфимский Университет Науки и Технологий", akse nov.sg@ugatu.su

В работе приводятся и анализируются статистические данные по производственным предприятиям в целом, выявляются особенности предприятий пищевой промышленности и их типы, а также рассматриваются способы обеспечения пожарной безопасности на примере предприятий по производству сиропов и их пожароопасность. Рассматривается общий принцип приготовления сиропа и технологии, участвующие в его приготовлении, что также подвергается анализу с точки зрения пожарной безопасности.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, статистика, сироп, производство, пищевая промышленность.

Актуальность темы заключается в том, что предприятия пищевой промышленности сложно не заметить. Ведь именно на этих предприятиях производятся продукты питания, которые мы потребляем каждый день и к которым все мы привыкли. Сложно найти предприятие, на котором процесс производства продукта будет в точности таким же, как и на другом, связано это с тем, что именно производится и каковы объёмы этого производства. Из-за этого требуется соблюдение не только общепринятых правил пожарной безопасности на предприятии, но и применять индивидуальные меры по защите предприятия от пожара, зависящие от производимого продукта, в частности, опасностей, что несёт его производство.

Перед тем, как будет определено, какие меры пожарной безопасности приписывают обязательными для соблюдения на производственных объектах пищевой промышленности, нужно в целом выявить общую пожароопасность производственных объектов.

Для этого необходимо ознакомиться со статистическими данными. В качестве источника статистических данных будет взято федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны» (ВНИИПО).

В таблице 1 приведено количество пожаров, число погибших и пострадавших людей, а также прямой ущерб, нанесённый имуществу от воздействия пожаров в Российской Федерации за период с 2017 по 2021 гг.

На рисунках 1, 2 и 3 для большей наглядности в виде графика приведено изменение данных, описанных в таблице 1 во времени.

Таблица 1  
Пожары и последствия от них в РФ за 2017-2021 гг.

Год	Кол-во пожаров, ед.	Число погибших, чел.	Число пострадавших, чел.	Ущерб, тыс. руб.
2017	133 077	7 824	9 361	14 217 273
2018	132 074	7 913	9 650	15 913 505
2019	471 537	8 567	9 477	18 170 365
2020	439 394	8 313	8 434	20 876 301
2021	390 859	8 473	8 403	16 248 694

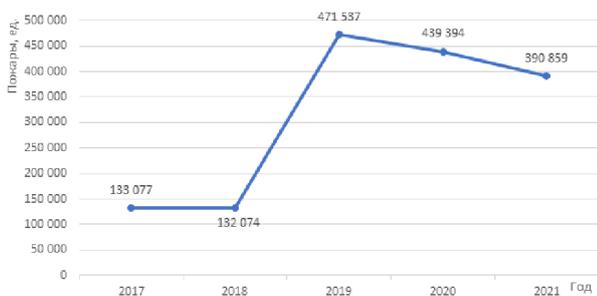


Рисунок 1 – Количество пожаров, произошедших в РФ с 2017 по 2021 гг.



Рисунок 2 – Число погибших от пожаров в РФ с 2017 по 2021 гг.



Рисунок 3 – Прямой материальный ущерб, нанесённый пожарами объектам РФ с 2017 по 2021 гг.

Оценивая приведённые выше данные, можно утверждать, что всего за пятилетний период (с 2017 по 2021 гг.) произошёл 1 566 941 пожар, умерло и пострадало 41 090 и 45 325 человек соответственно, а общий прямой материальный ущерб от пожаров составил 85 426 138 тыс. руб.

Как можно заметить на графике изменения числа пожаров, в 2019 году произошёл резкий рост количества пожаров. Связано это не с резким увеличением количества возникающих пожаров на объектах, как можно подумать, а с тем, что в 2019 году произошло изменение порядка учёта пожаров, вследствие которого стали фиксироваться не только полномасштабные пожары, но и обычные возгорания.

Затем зная, что данные по всем пожарам в РФ за взятый период времени, следует указать статистические данные конкретно по объектам производственного назначения, чтобы провести сравнение и выявить пожароопасность рассматриваемого типа объектов.

В таблице 2 приведено количество пожаров, число погибших и пострадавших людей, а также прямой ущерб, нанесённый имуществу от воздействия пожаров в Российской Федерации применительно конкретно к зданиям производственного назначения за период с 2017 по 2021 гг.

Таблица 2  
Пожары на производственных объектах РФ и последствия от них за 2017-2021 гг.

Год	Кол-во пожаров, ед.	Число погибших, чел.	Ущерб, тыс. руб.
2017	2 786	59	974 317
2018	2 813	71	1 343 463
2019	3 546	72	2 089 945
2020	3 438	83	7 132 712
2021	3 589	110	1 783 532

Суммирую вышеизложенные данные, за обозначенный пятилетний период на объектах производства всего произошло 16 217 пожаров, которые стали причиной гибели 395 человек и причинившие ущерб в размере 13 323 969 тыс. руб.

На рисунках 4,5 и 6 приведено графическое отображение статистических данных из таблицы 2.

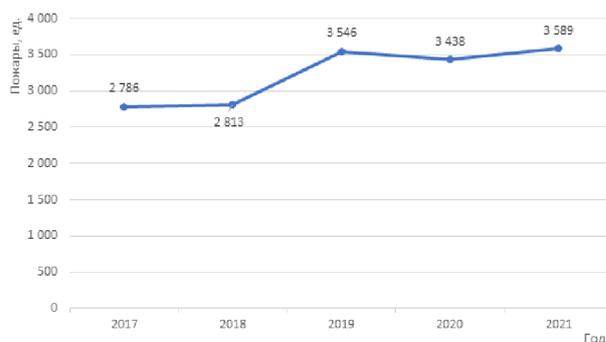


Рисунок 4 – Количество пожаров, произошедших в РФ на производственных предприятиях с 2017 по 2021 гг.

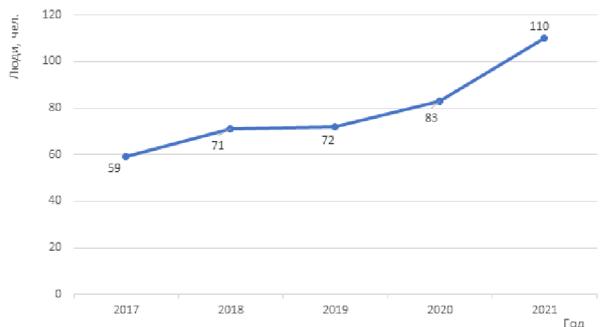


Рисунок 5 – Число погибших от пожаров в РФ на производственных предприятиях с 2017 по 2021 гг.

Исходя из приведённых выше статистических данных, можно выявить, что доля пожаров, происходящих на производственные предприятия, по отношению к общему количеству возгораний в РФ, составляет 1,03%. Может показаться, что это малое количество, но на деле объекты производства занимают одни из первых мест по количеству пожаров в РФ, больше только в зданиях жилого назначения, в местах открытого хранения веществ и материалов и

на некоторых объектах, не занимающих на постоянной основе определённые территории (транспорт, мусор) [1].

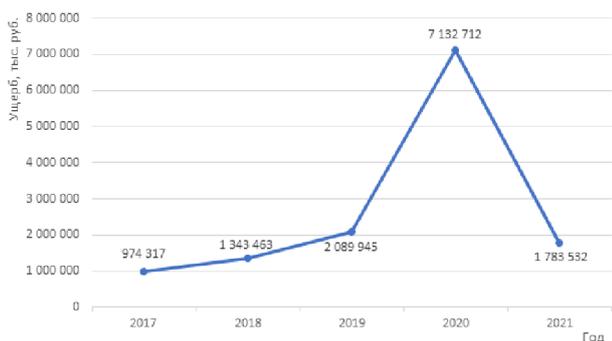


Рисунок 6 – Прямой материальный ущерб, нанесённый пожарами промышленным предприятиям РФ с 2017 по 2021 гг.

По рисунку 5 можно заметить, что хоть смертей от столь большого количества пожаров не так и много, но их количество ежегодно только увеличивается. Связано это может быть как с банальным увеличением количества производственных предприятий (что может так же вести и к увеличению количества пожаров), так и с тем, что всё сложнее становится соблюдение норм пожарной безопасности на этих объектах.

Рассматриваемые в данной работе объекты пищевой промышленности, как можно понять, относятся к производственным объектам и для них существуют соответствующие требования по обеспечению пожарной безопасности.

Но прежде стоит обозначить, в чём заключается пожароопасность таких объектов. Так, общими причинами возникновения и развития пожара на предприятиях пищевой промышленности являются:

- применение в производстве взрывоопасных органических веществ в разных агрегатных состояниях и в разной дисперсности. Особого упоминания удостоены такие мелкодисперсные ингредиенты, способные привести к взрыву, как: мука, сахар, какао, крахмал и т.п. Легкогорючими же веществами, активно применяемыми в данном производстве, являются: жиры, эссенции, спирты, масла, зёрна и т.п.;

- холодильные установки, применяющие в качестве хладагента аммиак. Тут стоит пояснить, что аммиак ( $NH_3$ ) является взрывоопасным токсичным веществом и если холодильная (или компрессорная) установка окажется под воздействием пожара, то привести это может к взрыву и/или распространению пожара;

- применение тар из легко воспламеняющихся и горючих материалов. Как правило, чтобы сэкономить на материалах и/или упростить хранение некоторых ингредиентов в качестве тары выступают ёмкости из древесины, пластика, картона и прочих подобных по горючим свойствам материалов. Такое решение по хранению в некоторых ситуациях вполне способно привести к возгоранию или к дополнительному распространению огня. Ухудшится обстановка может, если в этой самой таре располагаются легко воспламеняемые или взрывоопасные ингредиенты;

- применение оборудования и устройств с нагревательными элементами. На предприятиях пищевой промышленности одними из наиболее широко распространёнными устройствами (оборудованием) являются техноэлектрические установки со встроенными в них нагревательными элементами, к которым относятся сушильные аппараты, печи, оборудования для варки, обжарки, выпечки и прочее оборудование, работа которого основана на применении высоких температур [2].

Вместе с тем меры обеспечения пожарной безопасности не всегда одинаковы для разных типов производств. Даже в пищевой промышленности обеспечение пожарной безопасности будет несколько отличаться в зависимости от того, какой продукт производится. Так, существуют следующие цеха пищевых производств:

- цех безалкогольных напитков и пива;
- цех кисломолочной продукции;
- цех по производству полуфабрикатов и готовых продуктов;
- цех по производству кондитерских изделий;
- хлебопекарня [3].

Меры обеспечения пожарной безопасности будут рассмотрены на примере производства сиропа. Само по себе производство сиропа – процесс универсальный и его изготовление может быть отнесено, как к производству безалкогольных напитков, так и к производству кондитерских изделий.

Сами по себе сиропы не являются горючим или легко воспламеняющимся веществом. Основную пожарную опасность несёт в себе именно процесс их производства. Так, при производстве сиропов применяется следующее пожароопасное оборудование: сушильный шкаф и котёл с паровой рубашкой. Как уже понятно, это оборудование опасно тем, что его применение сопровождается продуцированием высоких температур.

Пожароопасность веществ, материалов и ингредиентов заключается в применении:

- большого количества сахарозы, изначально пребывающее в мелкодисперсном состоянии, что при неосторожном обращении чревато смешением сахарной пыли с воздухом, что создаёт взрывоопасную среду;

- 96% этилового спирта, являющегося горючим веществом и способно в парообразном виде к смешению с воздухом, создавая таким образом взрывоопасные смеси;

- бумаги, картона и полиэтилена в качестве упаковочного материала, которые являются легко воспламеняющимися веществами, из-за чего повышается общая пожароопасность производства.

Помимо всего прочего, сам процесс приготовления сиропа сопровождается проявлением вредных или опасных производственных факторов. К таким относится применение повышенной температуры, повышенное напряжение в электрической сети, раздражающее воздействие дезинфицирующих средств на открытые кожные участки и слизистые оболочки. Все эти факторы, так или иначе, по-

вышают вероятность несчастного случая, способного как навредить человеку, так и привести к возгоранию.

Для того, чтобы рабочий процесс проходил наиболее безопасно работник обязан соблюдать следующие правила:

- обязательно прохождение вводного, первичного и периодических инструктажей по охране труда;

- обязательно применение спецодежды и средств индивидуальной защиты, а также предварительная проверка их целостного и исправного состояния;

- знание правильного пользования первичных средств пожаротушения и мест их нахождения;

- запрещается курение в местах, не специально не отведённых для этого;

- обязательно немедленное информирование руководителя производства об обнаруженных неисправностях оборудования, оголённых проводах, нарушенном заземлении электроустановок и т.п [4].

Тем не менее, на производственных предприятиях, к какому бы типу производства они не относились, обязательно применение автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации. На входах в помещения, в которых осуществляется производственный процесс и/или хранение веществ и материалов (складских помещений) необходима установка специальных табличек, указывающих категорию взрывопожароопасности (А, Б, В1-В4, Г или Д) помещения и класс зоны помещения (П-I, П-IIa, П-III) [5].

Следовательно, на предприятиях пищевой промышленности, включая предприятия производства сиропа, одним из первых факторов, влекущих к возникновению пожароопасной ситуации, является изменение состава воздушной среды. В таком случае необходимо применение пожарных извещателей газового и дымового типа. Немалую роль в предотвращении возгораний является правильное устройство электроустановок в соответствии с ПУЭ [6],[7].

Таким образом, предприятия пищевой промышленности по пожарной опасности являются наименее возгораемым типом предприятий, что было показано на примере предприятий по производству сиропа. Однако, опасность возгораний никуда не исчезает, пусть данное производство и менее пожароопасно, чем прочие типы производств, но сами эти предприятия слишком различны по применяемым технологиям и источникам возникновения пожара, из-за чего для разных типов предприятий пищевой промышленности могут быть применены разные направления по обеспечению пожарной безопасности, будь то дополнительное оснащение объектов средствами улавливания опасных факторов пожара и их фиксации или же проведение более комплексных и дотошных надзорных мероприятий со стороны Государственного пожарного надзора.

## Литература

1. Федеральный банк данных «Пожары» // Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны». URL:

<http://www.vniipo.ru/institut/informatsionnye-sistemy-reestry-bazy-i-banki-dannykh-federalnyy-bank-dannykh-pozhary/> (дата обращения: 23.10.2022).

2. Федеральный закон N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

3. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 (ред. от 21.05.2021) «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»

4. ТОИ Р-97300-015-1997 «Типовая инструкция N 6 по охране труда при приготовлении сахарного сиропа и раствора концентрата солодового экстракта».

5. Аксенов С. Г., Синагатуллин Ф. К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020): Материалы II Международной научно-практической конференции. – Уфа: РИК УГАТУ, 2020. – С. 124-127.

6. ГОСТ 12.1.004-91 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования».

7. Справочная информация: «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)».

### **Analysis and assessment of fire safety in food industry enterprises on the example of syrup manufacturing enterprises**

**Gaizetdinova A.M., Aksenov S.G.**

Ufa University of Science and Technology

The paper presents and analyzes statistical data on manufacturing enterprises in general, identifies the features of food industry enterprises and their types, and also considers ways to ensure fire safety on the example of syrup production enterprises and their fire hazard. The general principle of syrup preparation and the technologies involved in its preparation are considered, which is also analyzed from the point of view of fire safety.

Keywords: fire safety, statistics, syrup, production, food industry.

#### **References**

1. Federal data bank "Fires" // Federal State Budgetary Institution "All-Russian Order of the Badge of Honor" Research Institute of Fire Defense". URL: <http://www.vniipo.ru/institut/informatsionnye-sistemy-reestry-bazy-i-banki-dannykh-federalnyy-bank-dannykh-pozhary/> (date of access: 10/23/2022).
2. Federal Law N 123-FZ "Technical Regulations on Fire Safety Requirements".
3. Decree of the Government of the Russian Federation of September 16, 2020 N 1479 (as amended on May 21, 2021) "On approval of the Rules for the fire regime in the Russian Federation"
4. TOI R-97300-015-1997 "Standard instruction N 6 on labor protection in the preparation of sugar syrup and malt extract concentrate solution".
5. Aksenov S. G., Sinagatullin F. K. On the issue of managing forces and means in a fire // Problems of ensuring security (Safety 2020): Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference. - Ufa: RICK UGATU, 2020. - S. 124-127.
6. ГОСТ 12.1.004-91 "Interstate standard. System of labor safety standards. Fire safety. General requirements".
7. Reference information: "Rules for the installation of electrical installations (PUE)".

# Классификация жилищно-коммунальных услуг в зависимости от благоустройства жилфонда в условиях современного жилищного строительства в России

**Леонова Лейла Борисовна**

кандидат технических наук, доцент кафедры экономики и управления строительством и рынком недвижимости, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», lel.leo@mail.ru

**Мокронос Александр Германович**

доктор экономических наук кафедры экономики предприятия, ФГАОУ ВО «Уральский экономический университет», Amokronosov@mail.ru

В работе авторами изучены теоретические аспекты и подходы к сфере услуг ЖКХ. Следует отметить, что работы связанные с сектором ЖКУ посвящены в основном вопросам качества услуг, а также государственного управления. В условиях цифровой экономики многие авторы освещают вопросы комплексного подхода к цифровизации и создания единой информационной базы для предоставления ЖКУ.

Для более эффективного управления отраслью ЖКУ в условиях современного жилищного строительства и расселения 90% населения РФ в многоквартирных домах, авторы предлагают *новую классификацию ЖКУ в зависимости от благоустройства жилфонда* и строительства высотных домов с этажностью 24-32.

В статье рассматриваются существующие классификации жилищно-коммунальных услуг в соответствии с Общероссийским классификатором услуг населению, Жилищным кодексом РФ, Постановлением Правительства РФ от 06.05.2011 № 354 (ред. от 28.12.2021)

В результате анализа благоустройства жилфонда РФ и степени износа основных фондов в сферах ресурсоснабжения ЖКХ и строительства, авторы приходят к выводу, что необходима новая классификация услуг ЖКХ в условиях цифровизации экономики страны и строительства высотных и «умных домов», а также необходимости энергосбережения. В результате предложенная новая классификация ЖКУ может быть дополнена *степенью благоустройства жилья* с добавлением таких жилищных услуг, как «Содержание и ремонт лифтов», и коммунальных услуг «Установка приборов учета и датчиков для энергосбережения для «умных домов» и «Оказание услуг поверки, ремонта и сервисного обслуживания энергосберегающего оборудования».

**Ключевые слова:** сфера услуг, жилищно-коммунальное хозяйство, современное жилищное строительство, классификация услуг, благоустройство жилфонда, лифтовое хозяйство, услуги по установлению приборов учета, энергосбережение, многоквартирные дома (МКД).

**Введение.** В соответствии с Посланием президента РФ Федеральному Собранию от 21 февраля 2023 года, а также в соответствии со «Стратегией развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2035 года» и Планом мероприятий («дорожной картой») необходимо уделять более пристальное внимание развитию сферы жилищного строительства и модернизации сферы предоставления коммунальных услуг населению.

Сфера жилищно-коммунальных услуг является чрезвычайно важной для населения страны, предприятий и экономики страны в целом. Тем более, что сфера строительства и производства строительных материалов и сфера ЖКУ составляют почти 15% ВВП, количество работающих составляет почти 10% трудоспособного населения страны. В ней в настоящее время функционируют более 420 тысяч предприятий, в том числе и малого бизнеса. Сферы ЖКУ и строительства обеспечивают также социальную безопасность страны. При этом сфера ЖКУ имеет многочисленные проблемы и не является конкурентоспособной на рынке услуг, поскольку ресурсоснабжающие компании в основном являются монополистами (локальные естественные монополии). В то время как строительные организации работают в условиях конкурентной рыночной борьбы и получают право на строительство жилых комплексов после участия в тендерах в соответствии с законодательством РФ.

Целью работы является анализ существующих классификаций жилищно-коммунальных услуг на современном этапе экономики и представление новой классификации ЖКУ в зависимости от благоустройства жилищного фонда.

В современной экономике, когда общество прошло индустриальный путь развития (от материалоемких и фондоемких отраслей) через неоиндустриальный (развитие инновационных отраслей через модернизацию и обновление отраслей материального производства и переход на высокотехнологичные и ресурсосберегающие отрасли) к постиндустриальному пути, когда наряду с развитием материального производства большую роль начинают играть наукоемкие цифровые технологии. Сфера услуг начинает приобретать все большее значение, поскольку от нее зависит качество жизни населения, его благосостояние. В свою очередь, за материальными объектами необходимо следить, обслуживать при их эксплуатации с дальнейшей утилизацией ненужных и потребленных продуктов).[1]

При постиндустриальной экономике развитие сферы ЖКУ, которая является многофункциональной, многоуровневой социально значимой следует придавать все большее значение.

Авторы статьи считают, что сферу услуг ЖКХ надо выделить в отдельную отрасль. Однако в соответствии с новым Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) от 2022 года к сфере ЖКУ можно отнести:

**Раздел D:** Обеспечение электроэнергией, газом и паром, кондиционирование воздуха

**Раздел E:** Водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений; п. 39 – Предоставление услуг в области загрязнений и прочих услуг, связанных с удалением отходов.

**Раздел S:** Предоставление прочих услуг. П. 96. Деятельность по предоставлению прочих персональных услуг.

Между тем сфера ЖКУ является социально значимой, значит сюда можно отнести социальные услуги (Раздел ОКВЭД Q, к которым по настоящему Классификатору относятся только п.п. 86, 87, 88 - здравоохранение, деятельность по уходу с обеспечением проживания, предоставление услуг без предоставления проживания).

По мнению авторов статьи для улучшения ситуации в сфере ЖКУ и решении ее многочисленных проблем необходимо упорядочить и структурировать услуги в ЖКХ, а также выделить ее в отдельную Отрасль сферы жилищных и коммунальных услуг, поскольку она является жизнеобеспечивающей, социальной и инфраструктурной.[2]

Попробуем разобраться в самом понятии услуга и ее отличии от любого товара

Данные занесем в таблицу 1.

**Таблица 1**  
Существующие определения понятия «Услуга» (составлена на основе [3])

Определение	Источник
Услуга – это работа, выполняемая для удовлетворения чьих-либо нужд, потребностей	Большой толковый словарь русского языка/ Сост. И гл. ред. С.А. Кузнецов. СПб: «Норинг», 1998. 1536 с
Услуга – это деятельность, результаты которой удовлетворяют какие-либо потребности людей	Экономика и бизнес / Под ред. В.Д. Камаева. М.: Изд-во МГТУ, 1993. 464 с.
Услуги - это нечто нематериальное, но обладающее определенной ценностью	Крылов В.А. Формирование и развитие рынка жилищно-коммунальных услуг/ В.А. Крылов, А.Г. Мокроносов, Т.К. Руткаускас. – Екатеринбург. Изд-во «Екатеринбург», 2000. – 308 с.
Услуга – это то, что неосяземо (невидимо) и в обмен на что потребитель, фирма или правительство готовы предоставить что либо ценное	Макконел К.Р., Брю С.Л. Экономикс: Принципы, проблемы и политика. В 2 т.: Пер. с англ. 110го изд. Т.2. М.:Республика, 1992. 400с.
Услуга – специфический продукт труда, который не приобретает вещной формы и потребительская стоимость которого в отличие от вещного продукта труда заключается в полезном эффекте живого труда	Экономическая энциклопедия / Нач. ред. Совет изд-ва «Экономика»; Ин-т экон. РАН; Гл. ред. Л.И. Абалкин. М.:ОАО «Издательство «Экономика», 1999.1055 с.

Услуга – полезное действие потребительной стоимости товара (если она осуществляется в материально-вещественной форме) или непосредственно труда в его конкретной форме (услуга в нематериальной форме), направленного на удовлетворение специфической потребности человека	Формирование и развитие рынка жилищно-коммунальных услуг/ В.А. Крылов, А.Г. Мокроносов, Т.К. Руткаускас.- Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург». 2000.- 308 с.
--	--

Следует отметить, что в работах [6, 7] сфера ЖКХ рассматривается как исключительно сфера услуг, а также доказана необходимость публичного управления в сфере услуг жилищно-коммунального назначения в России и предложены пути их решения в соответствии с программой реформирования данной сферы на государственном уровне. В работе [8] предложено создание единой информационной базы на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства, что позволит ускорить принятие управленческих решений. В работе [9] проведен анализ основных направлений повышения качества предоставляемых жилищно-коммунальных услуг населению.

В работе Ворониной, В.М., Тваури Р.Г. рассмотрены вопросы состояния и перспектив развития системы жилищно-коммунального хозяйства России [10]. В работе Муталапова Р.Х. приведены понятия и сущности жилищно-коммунальных услуг в условиях реформирования и преобразования отраслевых производственно-экономических отношений в национальной экономике России на современном этапе [11]. В целом, большинство авторов ограничиваются тем, что дают понятия жилищно-коммунального хозяйства и жилищно-коммунальных услуг, а также упоминают о незамедлительном проведении комплексной модернизации коммунальной инфраструктуры [12, 13]. Рассматривается также необходимость государственного регулирования экономических отношений отрасли ЖКХ с помощью правовых и административных регуляторов [14].

В некоторых работах в условиях цифровизации экономики уделено внимание вопросам, связанным с формированием цифровой экосистемы жилищно-коммунального комплекса [15].

Что касается публикаций в зарубежных журналах, то в основном рассматриваются вопросы по классификации жилищно-коммунальных услуг, основанным критерием которой стала обязательность/необязательность их предоставления. Данный критерий должен позволить потребителю свободно ориентироваться в широком спектре жилищно-коммунальных услуг, избегая навязывания со стороны производителя дополнительных услуг в комплексе с основными [16]. Рассмотрены также вопросы реформирования сферы ЖКУ в странах ближнего зарубежья, например, в Узбекистане [17].

Таким образом, в современной отечественной литературе практически не рассматриваются вопросы классификации ЖКУ, и это делает актуальным вопрос, связанный с их классификацией. Что касается зарубежных публикаций, то статьи, как правило, написаны российскими авторами или авто-

рами стран ближнего зарубежья. Похоже, что проблематика, связанная с услугами ЖКХ это приоритет интересов исключительно РФ.

**Анализ.** Именно переориентация производства с простого создания материальных благ на предоставление услуг является фундаментальным признаком перехода общества от индустриального к постиндустриальному уровню развития. Одним из внешних проявлений технологической революции стало зафиксированное еще в 1960—1970-е гг. вытеснение человека из сферы непосредственно материального производства. Соответственно, происходит изменение структуры занятости, в валовом национальном продукте сокращается доля промышленности и растет доля отраслей третичного сектора. Таким образом, индустриальный уклад воплотился в системе массового производства товаров; приметой же постиндустриального общества является экспансия сферы, предоставляющей индивидуализированные услуги и информацию.

В рамках постиндустриальной теории предпринят развернутый анализ изменения структуры общественного производства в послевоенный период. Его методологической базой служит предложенная в 1940-х гг. К. Кларком (К. Clark) трехсекторная модель, согласно которой народное хозяйство подразделяется на три сферы, к первой из которых относятся добывающие отрасли и сельское хозяйство, ко второй — отрасли обрабатывающей промышленности и строительство, а к третьей — производственные и личные услуги.

Разумеется, сама сфера услуг не является однородной. Если в доиндустриальном обществе преобладали домашние или личные услуги, то в индустриальном - акцент сместился в сторону услуг, игравших вспомогательную роль по отношению к производству, а также финансовых услуг. В постиндустриальном обществе, сохраняющем все ранее существовавшие виды услуг, появляются качественно новые их типы, быстро начинающие доминировать в структуре профессиональной деятельности. В нынешних условиях как никогда ранее справедливы слова Д. Белла, который, говоря о третичном секторе, отмечал: слово «услуга» не должно вызывать вводящих в заблуждение образов быстро приготовленной еды и низкооплачиваемых работников; основными являются финансовые, профессиональные и конструкторские услуги, здравоохранение, образование и социальная сфера, и лишь на последнем месте этой шкалы стоят бытовые услуги

Исходя из этого, сторонники теории постиндустриализма дополнили выдвинутую в 1940-е гг. К. Кларком трехсекторную модель общественного производства еще двумя секторами: четвертичным (quaternary), включающим торговлю, финансовые услуги, страхование и операции с недвижимостью, и пятеричным (quinary), к которому отнесены здравоохранение, образование, научные исследования, индустрия отдыха и сфера государственного управления.

В рамках такого подхода услуги сферы ЖКХ можно отнести к четвертому и пятому уровням, поскольку они являются социальными, а в условиях

перехода к устойчивому и «умному» экономическому развитию они должны войти в единую информационную экосистему.

Далее остановимся более подробно на авторской классификации ЖКУ. Жилищно-коммунальные услуги (ЖКУ) предоставляются управляющими компаниями для обеспечения комфортного проживания и поддержания жилого фонда в исправном техническом состоянии. Документы, регулирующие правила их предоставления и оплаты, — это Постановление правительства России о предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов и Жилищный кодекс Российской Федерации [4, 5]

Коммунальные услуги и жилищные — разные вещи. *Коммунальное обслуживание* — это деятельность управляющей компании (УК) по поставке ресурсов надлежащего качества в установленный срок. А *жилищный сервис* — это деятельность управляющей компании, направленная на поддержание чистоты общего имущества, обеспечение его сохранности и поддержание в нормальном состоянии всех устройств в многоквартирном доме.

В список ЖКУ, которые предлагают жильцам, входят [18, 19]:

- подача холодной воды;
- подача горячей воды;
- обеспечение тепловой энергией;
- водоотведение;
- электроснабжение;
- газоснабжение, в том числе бытовой газ в баллонах;
- отопление;
- твердое топливо при наличии печного отопления;
- содержание и ремонт общего имущества;
- вывоз мусора.

**Под коммунальными услугами** подразумеваются те услуги, которые направлены на обеспечение проживания жителей в многоквартирном доме, непосредственно в своих квартирах, в то время как **жилищные услуги** направлены на содержание, управление и ремонт общего домового имущества, принадлежащего жителям многоквартирного дома по праву долевой собственности. *Коммунальные услуги* включают в себя холодное и горячее водоснабжение, водоотведение, отопление и электрообеспечение. *Жилищные услуги* включают в себя содержание и ремонт жилых помещений и общего имущества многоквартирного дома, капитальный ремонт общего имущества многоквартирного дома и вывоз бытовых отходов.

Граждане и организации обязаны оплачивать коммунальные услуги за помещение, которое они занимают. Обязанность оплачивать ЖКУ у собственника, нанимателя или арендатора появляется с момента возникновения права собственности или заключения соответствующего договора. Тот, кто принял квартиру от застройщика по передаточному акту, но право собственности еще не установил, обязан оплачивать коммунальные услуги с момента подписания акта.

Главной нормативной базой для определения платы за коммунальные услуги является ЖК РФ раздел 7 (статьи 153-157), в которых рассматривается размер и структура платы за ЖКУ [5].

Согласно определению к коммунальным услугам относятся – энергоснабжение (электричество, газ), теплоснабжение, водоснабжение и канализация. Состав предоставляемых услуг определяется степенью благоустройства жилого помещения.

Важным документом в сфере предоставления ЖКУ является Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 № 354 (ред. от 28.12.2021) «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов» (вместе с «Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов»), которое рассматривает общие положения, порядок предоставления и порядок расчета и внесения платы за коммунальные услуги [4].

Данное Постановление определяет коммунальные услуги следующим образом. «Коммунальные услуги» - осуществление деятельности исполнителя по подаче потребителям любого коммунального ресурса в отдельности или два и более из них в любом сочетании с целью обеспечения благоприятных и безопасных условий использования жилых, нежилых помещений, общего имущества в многоквартирном доме (МКД) в случаях, установленных настоящими Правилами, а также земельных участков и расположенных на них жилых домов (домовладений). К коммунальной услуге относится услуга по обращению с твердыми коммунальными отходами;

В указанном Постановлении дается также понятие «коммунальные ресурсы» - холодная вода, горячая вода, электрическая энергия, газ, тепловая энергия, теплоноситель в виде горячей воды в открытых системах теплоснабжения (горячего водоснабжения), бытовой газ в баллонах, твердое топливо при наличии печного отопления, используемые для предоставления коммунальных услуг и потребляемые при содержании общего имущества в многоквартирном доме. К коммунальным ресурсам приравниваются также сточные воды, отводимые по централизованным сетям инженерно-технического обеспечения.

В работе Руткаускас Т.К. [20] Также приводится классификация ЖКУ. В частности к жилищным услугам относятся услуги по содержанию и ремонту жилья (техническое обслуживание), включающее содержание и эксплуатацию жилого помещения, содержание и ремонт лифтового хозяйства, содержание и ремонт мусоропровода, сбор и вывоз мусора, уборка мест общего пользования, уборка придомовой территории, капитальный ремонт и найм жилых помещений. К коммунальным услугам относятся: водоснабжение и водоотведение, ГВС, отопление, электроснабжение и газоснабжение.

Однако, данная классификация услуг коррелируется с Общероссийским классификатором услуг населению, который был принят в 1993 году. Однако

в 2013 году данная классификация ЖКУ утратила силу.

Далее посмотрим, как обстоит дело с благоустройством жилищного фонда в России с 2016 по 2021 годы (табл. 2)

Таблица 2  
Благоустройство жилфонда в России [9]

Год	Водо-провод	Канализация	Отопление	Ванна и душ	Газ (сетевой)	ГВС	Напольные электроплиты
2016	82	77	86	70	66	69	23
2017	82	78	86	70	67	69	23
2018	83	78	86	71	66	70	23
2019	84	79	87	72	67	72	25
2020	85	80	87	72	67	72	25
2021	86	80	87	73	69	72	27

По данным таблицы 2 мы видим, что благоустройство жилфонда в РФ остается явно недостаточным, у 14 жилых домов нет водопровода, у 20 % домов нет канализации, а отопление отсутствует у 13% жилых домов, в основном такая картина наблюдается в сельской местности. С газоснабжением, наличием ванны и душа, а также ГВС дела обстоят еще сложнее. У 31, 27 и 28% населения соответственно отсутствуют и эти виды благоустройства. То есть практически третья часть населения лишена услуг, столь важных в XXI веке.

Что касается наличия напольных электроплит, то в последние годы все больше новых МКД строится именно с такими плитами в связи с опасностью использования газовых плит в квартирах жилых домов и многочисленными аварийными ситуациями: взрывами и пожарами, которые произошли за последние годы в связи с их эксплуатацией.

Важным моментом, который следует отметить, является тот факт, что в последние годы жилищная строительная политика имеет тенденцию строительства многоэтажных жилых комплексов, в которых количество этажей составляет от 26 до 34. И в классификации коммунальных услуг и определении степени благоустройства «услуга по обслуживанию лифта» по данным статистики не приводится. В домах с этажностью 9-10 этажей, построенных еще в 1980-е годы (знаменитые «брежневки») есть лифтовое хозяйство, а в настоящее время, когда этажность домов возросла, и в каждом подъезде вообще функционируют 2 - 3 лифта: пассажирские и грузовые, то данную услугу по «Обслуживанию лифта» также необходимо, по мнению авторов статьи, включить в «жилищные услуги». Так как эта услуга является общедомовой. Кроме того, лифты требуют ремонта и технического обслуживания, а в случае износа, замены. Также для работы лифта используется электроэнергия.

Далее рассмотрим износ основных фондов в сферах строительства и ЖКХ, которые и предоставляют жилищные и коммунальные услуги соответственно (табл. 3).

По данным таблицы 3 следует, что ситуация по степени износа основных фондов крайне неблагоприятно складывается особенно для сферы строительства - 55 %. Более или менее позитивный тренд

наметился для систем водообеспечения и водоотведения, а также в сфере утилизации коммунальных отходов, где износ составляет порядка 27%. По-видимому, это можно объяснить реализацией многочисленных проектов по модернизации систем водоснабжения и водоотведения по концессионным соглашениям с привлечением механизма ГЧП (государственно-частного партнерства) [22, 23]. А также проведением «мусорной реформы» в России с 2018 года. Что касается систем электроснабжения, то за последние 5 лет износ составляет порядка 44%.

Таблица 3  
Степень износа основных фондов в сфере ЖКУ (ресурсоснабжения и строительства)

Вид экономической деятельности	2017	2018	2019	2020	2021
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	46,8	41,0	41,2	45,0	44,0
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	46,8	41,0	41,2	45,0	44,0
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	41,7	43,7	39,9	33,9	34,0
Забор, очистка и распределение воды	48,9	53,3	45,2	27,5	26,5
Сбор и обработка сточных вод	21,9	22,4	27,8	28,6	26,7
Сбор, обработка и утилизация отходов; обработка вторичного сырья	49,1	50,0	55,9	32,3	31,0
Предоставление услуг в области ликвидации последствий загрязнений и прочих услуг, связанных с удалением отходов	42,0	46,0	55,9	63,4	62,0
СТРОИТЕЛЬСТВО	42,2	48,7	35,8	54,9	55,0
Строительство зданий	48,2	52,8	56,9	55,7	54,0
Строительство инженерных сооружений	40,0	46,8	29,1	55,8	54,1
Работы строительные специализированные	54,9	52,1	41,2	36,5	36,2

**Заключение.** Таким образом, можно отметить следующее - необходима новая классификация услуг в сфере жилищно-коммунального хозяйства с учетом благоустройства жилищного фонда, а также

включения в жилищные услуги – услугу по «Обслуживанию лифтов» в многоквартирном доме и услуги «Установка приборов учета и датчиков для энергосбережения для «умных домов»» и «Оказание услуг поверки, ремонта и сервисного обслуживания энергосберегающего оборудования». Стоимость лифта составляет от 700 тысяч до 5 млн. рублей в зависимости от комплектации и этажности дома. При этом техническое обслуживание лифта грузоподъемностью до 320 кг составляет порядка 5000, а более 2000 кг – около 10 000 рублей в месяц. Расходы по поверке и эксплуатации приборов учета могут составить от 1250 до 4000 рублей. Установка 1 прибора учета (теплосчетчика) может составить от 12500 до 32000 руб.

В таблице 4 приведем предлагаемую авторами классификацию ЖКУ

Таблица 4  
Классификация ЖКУ по степени благоустройства жилфонда (составлена авторами)

Благоустроенный жилфонд		Неблагоустроенный жилфонд	
Жилищные услуги	Коммунальные услуги	Жилищные услуги	Коммунальные услуги
Содержание и ремонт общего имущества дома	Водоснабжение холодной водой (ХВС)	Капитальный ремонт дома	Водоснабжение холодной водой (ХВС)
Содержание и ремонт лифтов	Водоотведение (канализация)	Вывоз и транспортировка твердых коммунальных отходов	Водоотведение (канализация)
Капитальный ремонт дома	Отопление		Отопление централизованное или Обеспечение твердым топливом при наличии печного отопления
Вывоз и транспортировка твердых коммунальных отходов	Газоснабжение		Газоснабжение, в том числе бытовой газ в баллонах;
	Электроснабжение		Электроснабжение
	Горячее водоснабжение (ГВС)		
	Установка приборов учета и датчиков для энергосбережения для «умных домов»		Установка приборов учета и датчиков для энергосбережения
	Оказание услуг поверки, ремонта и сервисного обслуживания энергосберегающего оборудования		Оказание услуг поверки, ремонта и сервисного обслуживания энергосберегающего оборудования

Также необходимо использовать дифференцированные тарифы в зависимости от степени благоустройства жилфонда.

Таким образом, ЖКУ, предоставляемые с точки зрения благоустройства, можно дополнить авторской классификацией. Что касается, фундаментальных исследований, то ЖКУ относятся к четвертому

и пятому уровням развития постиндустриального общества, наряду с социальными и информационными отраслями.

## Литература

1. Писарская О.В. Механизм неоиндустриализации экономики: структурная модель, условия и технологии реализации. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. к.э.н. Ростов-на-Дону, 2017

2. Леонова Л.Б., Руткаускас Т.К. Методологический подход для управления сферами строительства и ЖКХ в России. Вестник УГНТУ, № 2 (42), 2018 с. 15-23.

3. Формирование и развитие рынка жилищно-коммунальных услуг/ В.А. Крылов, А.Г. Мокроносов, Т.К. Руткаускас.- Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург». 2000.- 308 с.

4. Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 N 354 (ред. от 28.12.2021) «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов» (вместе с «Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов»). URL. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_114247/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_114247/) (Дата обращения 26.04.2022)

5. Жилищный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 188-ФЗ (ред. от 30.12.2021). URL. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51057/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/) (Дата обращения 26.04.2022)

6. Жилищно-коммунальное хозяйство как отрасль сферы услуг. Пардаева Г.П. Мировая наука. 2020. № 8 (41). С. 119-122.

7. Основные направления развития публичного управления в сфере предоставления услуг жилищно-коммунального хозяйства. Кузнецова Г.Г., Федотовская Е.Ю. Путеводитель предпринимателя. 2011. № 10. С. 114-120

8. Создание на предприятии сферы жилищно-коммунального хозяйства единой информационной базы для улучшения качества предоставляемых услуг. Гребенюк Д. РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2011. № 2. С. 528-531.

9. Современный подход в управлении качеством жилищно-коммунальных услуг. Шилыева Д.П. В сборнике: Проблемы социально-экономической устойчивости региона. Сборник статей XIX Международной научно-практической конференции. Под редакцией Г.А. Резник. Пенза, 2022. С. 256-260.

10. Воронина, В.М., Тваури Р.Г. Исследование тенденций развития российской системы жилищно-коммунального хозяйства // Вестник евразийской науки. - 2017. - №1 (38).

11. Теоретические аспекты современных жилищно-коммунальных услуг в условиях развития отраслевого рынка Российской Федерации. Мутулапов Р.Х. Вестник Академии знаний. 2022. № 48 (1). С. 225-232.

12. Повышение качества жилищно-коммунальных услуг как основная цель комплексной модернизации сферы жилищно-коммунального хозяйства.

Ларин С.Н., Хрусталёв Е.Ю. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 126. С. 91-108.

13. Сущность, классификация и факторы, влияющие на качество услуг ЖКХ. Омирханова М.Е. Академическая публицистика. 2021. № 5. С. 88-95.

14. Основные направления государственной политики в сфере ЖКХ. Ларионова Ю.В. Недвижимость: экономика, управление. 2018. № 3. С. 18-22.

15. Разработка научно-обоснованных подходов к формированию цифровой экосистемы жилищно-коммунального комплекса. Опарина Л.А., Сёмушкина С.С. Современные проблемы гражданской защиты. 2021. № 4 (41). С. 155-161.

16. Provalenova N. V. Classification of housing and communal services // Modern Science. - 2016. - № 6 - с. 64-67.

17. Kakhramonov, Khurshidjon Shukhrat ugli . Comprehensive assessment and methods of increasing the efficiency of housing and communal services management in the republic of Uzbekistan. // Theoretical & applied science - №3. - 2021. - С. 123-126.

18. РБК: URL. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://realty.rbc.ru/news/60c88eb19a79470c28c0420b> (Дата обращения 15.05.2022)

19. Шагиахметова Л.Х. Понятие и виды коммунальных услуг. Актуальные вопросы экономики и права. 2011, № 2 URL. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-vidy-kommunalnyh-uslug/viewer> (дата обращения 20.02.2022)

20. Руткаускас Т.К. Формирование и развитие рыночных отношений в жилищно-коммунальном хозяйстве: теория, методология и практика. Екатеринбург: Издательство ГОУ ВПО «Рос. Гос. Проф.-пед. Ун-т». 2006. 419 с.

21. Благоустройство жилфонда в России. URL. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://ruxpert.ru/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0:%D0%91%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE\\_%D0%B6%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%89%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE\\_%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B0\\_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8](https://ruxpert.ru/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0:%D0%91%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D0%B6%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%89%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B0_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8) (Дата обращения 15.05.2022)

22. Леонова Л.Б., Кондюкова Е.С., Никитина О.М., Леонов Р.А. Концессия – антикризисный шаг в модели менеджмента городского хозяйства. Вестник УГНТУ, Наука, образование, экономика. Серия Экономика. № 2 (20), 2017 с. 38-48.

23. Леонова Л.Б. Новые эффективные рыночные механизмы и инструменты для реализации Концепции реформирования ЖКХ Вестник УГУЭС. Наука, образование, экономика. Серия экономика. Номер 1 2016, с.64-74 [http://www.ugues.ru/\\_files/vak/11.pdf](http://www.ugues.ru/_files/vak/11.pdf)

**Classification of housing and communal services depending on the improvement of the housing fund in the conditions of modern construction in Russia**

**Leonova L.B., Mokronosov A.G.**

Ural State University of Economics

The authors of the article studied the theoretical aspects and approaches of the housing and communal services. It should be noted that the work related to the housing and communal services is mainly devoted to the quality of services, as well as public administration. In the digital economy, many authors highlight the issues of an integrated approach to digitalization and the creation of a unified information base for the provision of housing and communal services.

For more effective management of the housing and communal services industry in the conditions of modern housing construction and the resettlement of 90% of the population of the Russian Federation in apartment buildings, the authors propose a new classification of housing and communal services, depending on the improvement of the housing stock and the construction of high-rise buildings with a 24-32 storey.

The article discusses the existing classifications of housing and communal services in accordance with the All-Russian classifier of services to the population, the Housing Code of the Russian Federation, Decree of the Government of the Russian Federation dated 05/06/2011 No. 354 (as amended on 12/28/2021)

As a result of the analysis of the improvement of the housing stock of the Russian Federation and the degree of depreciation of fixed assets in the areas of resource supply of housing and communal services and construction, the authors come to the conclusion that a new classification of housing and communal services is necessary in the context of the digitalization of the country's economy and the construction of high-rise and "smart houses", as well as the need for energy saving. As a result, the proposed new classification of housing and communal services can be supplemented by the degree of housing improvement with the addition of such housing services as "Maintenance and repair of elevators", and utilities "Installation of metering devices and sensors for energy saving for smart homes" and "Provision of verification, repair and service maintenance of energy-saving equipment.

**Keywords:** services, housing and communal services, modern housing construction, classification of services, improvement of housing stock, elevator facilities, services for the installation of metering devices, energy saving, apartment buildings (MKD).

**References**

1. Pisarskaya O.V. The mechanism of neo-industrialization of the economy: structural model, conditions and implementation technologies. Abstract diss. for the competition uch. Ph.D. Rostov-on-Don, 2017
2. Leonova L.B., Rutkauskas T.K. Methodological approach to managing the construction and housing and communal services sectors in Russia. Vestnik UGNTU, No. 2 (42), 2018 p. 15-23.
3. Formation and development of the housing and communal services market / V.A. Krylov, A.G. Mokronosov, T.K. Rutkauskas. - Ekaterinburg: Publishing house "Ekaterinburg". 2000. - 308 p.
4. Decree of the Government of the Russian Federation of 05/06/2011 N 354 (as amended on 12/28/2021) "On the provision of utilities to owners and users of premises in apartment buildings and residential buildings" (together with the "Rules for the provision of utility services to owners and users of premises in apartment buildings and residential buildings). URL. [Electronic resource]. Access mode: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_114247/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_114247/) (Accessed 04/26/2022)
5. Housing Code of the Russian Federation" dated December 29, 2004 N 188-FZ (as amended on December 30, 2021). URL. [Electronic resource]. Access mode: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51057/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/) (Date appeals 26.04.2022)
6. Housing and communal services as a branch of the service sector. Pardaeva G.P. World science. 2020. No. 8 (41). pp. 119-122.
7. The main directions of development of public administration in the field of providing housing and communal services. Kuznetsova G.G., Fedotovskaya E.Yu. Entrepreneur's Guide. 2011. No. 10. P. 114-120

8. Creation of a unified information base at the enterprise in the sphere of housing and communal services to improve the quality of services provided. Grebenyuk D. RISK: Resources, Information, Supply, Competition. 2011. No. 2. S. 528-531.
9. A modern approach to managing the quality of housing and communal services. Shilyaeva D.P. In the collection: Problems of socio-economic stability of the region. Collection of articles of the XIX International Scientific and Practical Conference. Edited by G.A. Reznik. Penza, 2022, pp. 256-260.
10. Voronina V.M., Tvaury R.G. Study of trends in the development of the Russian system of housing and communal services // Bulletin of the Eurasian Science. - 2017. - No. 1 (38).
11. Theoretical aspects of modern housing and communal services in the context of the development of the sectoral market of the Russian Federation. Mutolapov R.Kh. Bulletin of the Academy of Knowledge. 2022. No. 48 (1). pp. 225-232.
12. Improving the quality of housing and communal services as the main goal of a comprehensive modernization of the sphere of housing and communal services. Larin S.N., Khrustalev E.Yu. Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2017. No. 126. P. 91-108.
13. Essence, classification and factors influencing the quality of housing and communal services. Omirkhanova M.E. Academic journalism. 2021. No. 5. S. 88-95.
14. The main directions of state policy in the field of housing and communal services. Larionova Yu.V. Real estate: economics, management. 2018. No. 3. S. 18-22.
15. Development of science-based approaches to the formation of a digital ecosystem of the housing and communal complex. Oparina L.A., Semushkina S.S. Modern problems of civil protection. 2021. No. 4 (41). pp. 155-161.
16. Provalenova N. V. Classification of housing and communal services // Modern Science. - 2016. - № 6 - с. 64-67.
17. Kakhramonov, Khurshidjon Shukhrat ugli . Comprehensive assessment and methods of increasing the efficiency of housing and communal services management in the republic of Uzbekistan. // Theoretical & applied science - №3. - 2021. - С. 123-126.18. RBC: URL. [Electronic resource]. Access mode: <https://realty.rbc.ru/news/60c88eb19a79470c28c0420b> (Accessed 05/15/2022)
19. Shagiakhmetova L.Kh. The concept and types of public services. Topical issues of economics and law. 2011, No. 2 URL. [Electronic resource]. Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-vidy-kommunalnyh-uslug/viewer> (accessed 20.02.2022)
20. Rutkauskas T.K. Formation and development of market relations in housing and communal services: theory, methodology and practice. Ekaterinburg: Publishing house of GOU VPO "Ros. State. Prof.-ped. Univ. 2006.419 p.
21. Improvement of housing stock in Russia. URL. [Electronic resource]. Access mode: [https://ruxpert.ru/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%91%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE\\_%D0%B6%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%89%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE\\_%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B0\\_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8](https://ruxpert.ru/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%91%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D0%B6%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%89%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B0_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8) (Accessed 05/15/2022)
22. Leonova L.B., Kondyukova E.S., Nikitina O.M., Leonov R.A. The concession is an anti-crisis step in the urban management model. Vestnik UGNTU, Science, education, economics. Series Economics. No. 2 (20), 2017 p. 38-48.
23. Leonova L.B. New effective market mechanisms and tools for the implementation of the Concept of reforming housing and communal services Vestnik UGUES. Science, education, economics. Economics series. Issue 1 2016, p.64-74 [http://www.ugues.ru/\\_files/vak/11.pdf](http://www.ugues.ru/_files/vak/11.pdf)

# Инвестиционная привлекательность рынка удобрений РФ

**Сайдулаев Анзор Адамович**

студент факультета государственные муниципальные финансы, Финансовый университет, a.saidulaev@bk.ru

Рынок удобрений является одним из ключевых секторов агропромышленности России. В силу климатических условий, большой территории и растущей потребности в продукции питания в стране, предложение по удобрениям по-прежнему остается высоким и стабильным. Это делает рынок удобрений привлекательным для инвесторов, которые ищут новые возможности для роста и развития бизнеса.

Сейчас, благодаря инвестициям в новые технологии и инновации, местные компании в России могут производить удобрения высокого качества и конкурировать с иностранными производителями. Это увеличивает спрос на российские удобрения, создает новые рабочие места и гарантирует рост отрасли в ближайшие годы.

Более того, Россия является одним из крупнейших экспортеров удобрений в мире. Экспортный рынок удобрений в России постоянно растет, и для многих инвесторов это может быть отличной возможностью для получения дохода на мировых рынках.

**Ключевые слова:** инвестиции, рынок удобрений, привлекательность, агроиндустрия, экспорт, потенциал, производство, инновации, сельское хозяйство.

Прежде чем анализировать инвестиционную привлекательность рынка удобрений в РФ, проведем оценку общей картины экспорта удобрений на 2022 год.

Структура экспорта удобрений приведена в таблице 1.

Таблица 1  
Структура экспорта удобрений [3]

Группа товара	2022 г.
Удобрения животного (растительного) происхождения (млн. долл.)	2,8
Удобрения минеральные или химические, азотные (млрд. долл.)	2,48
Удобрения минеральные или химические, фосфорные (тыс. долл.)	246
Удобрения минеральные или химические, калийные (млрд. долл.)	1,78
Смешанные удобрения минеральные или химические (млрд. долл.)	2,73

Экспорт из России товаров из группы «удобрения» за период Август, 2021 - Апрель, 2022 составил \$6.05 млрд., общим весом 27271 тыс. тонн. (Рисунок 1).

В основном экспортировались «смешанные удобрения минеральные или химические» (40%), «удобрения минеральные или химические, азотные» (34%). В структуре экспорта по странам (товаров из группы «удобрения») на первом месте Бразилия (22%), на втором месте Эстония (8%) [3].



Рисунок 1 – Экспорт удобрений РФ 2021-2022 гг. [3]

В современных геополитических обстоятельствах, непрерывных санкциях, экспорт удобрений может заметно снизиться, однако, Россия является ключевым игроком на рынке сельского хозяйства. Без постоянных поставок удобрений европейские

страны не смогу в полном объеме вести сельскохозяйственную деятельность, что приведет еще к более пагубным последствиям для них.

Итак, санкционное давление может привести к ограничениям в экспорте удобрений, что может негативно сказаться на аграрном секторе и производстве продовольствия. В таких условиях возможны альтернативные пути доставки или поставки удобрений. Однако, эти действия могут быть связаны с дополнительными издержками или изменениями в бизнес-моделях.

Рынок удобрений в России обладает большим потенциалом для роста. Это связано с ростом производства продуктов питания и изменением правительственных политик. В частности, правительство ввело налоговые льготы для производителей удобрений, что способствует развитию отечественной производственной базы.

Но каковы перспективы инвестирования в российский рынок удобрений? На текущий момент, рынок удобрений в России является достаточно конкурентным, присутствуют как местные, так и зарубежные производители. Тем не менее, сектор удобрений все же является перспективным для инвесторов из-за растущего спроса на сельскохозяйственную продукцию и развития экспорта продукции.

По данным аналитического агентства Research And Markets, мировой рынок удобрений будет расти на 3,3% в год до 2023 года, а рынок удобрений в России вырастет на 4,4% в год.[2] Это связано с ростом потребления удобрений в России и увеличением производства сельскохозяйственной продукции.

Инвестирование на рынок удобрений в РФ имеет смысл по нескольким причинам:

1. Во-первых, Россия является одним из крупнейших производителей удобрений в мире. Более того, страна имеет большие запасы природных ресурсов, которые используются для производства удобрений, таких как фосфориты, калийные соли, магнезит и другие.

2. Во-вторых, сельское хозяйство в России является одной из наиболее перспективных отраслей экономики. За последние годы российский агропромышленный комплекс продемонстрировал уверенную позитивную динамику: по данным ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, в 2020 году уровень инновационной активности в сельском хозяйстве вырос на 2,4%, затраты на инновационную деятельность составили 39,7 млрд, а спрос на цифровые технологии в АПК — 20,4 млрд.[1]

3. Сельское хозяйство в России сосредоточено на небольших и средних хозяйствах, что позволяет производителям удобрений работать с большим количеством клиентов и получать стабильный доход.

Однако, при инвестировании в рынок удобрений РФ следует учитывать основные риски, перечислим их:

1. Риск зависимости от мировых цен на удобрения;
2. Изменения в законодательстве, связанными с экологическими требованиями;
3. Риск высокой конкуренции на мировом рынке;
4. Санкции и внешнее давление. Санкции ЕС и Великобритании распространяются на производителей удобрений. Например, речь идет о санкциях, наложенных на топ-менеджеров «ФосАгро», которые были вынуждены покинуть свои руководящие должности. Кроме того, страны ЕС и Великобритании ввели с 10 июля 2022 года квоты на поставку некоторых российских удобрений: хлористого калия и смешанных удобрений, содержащих калий.

Подводя итог, можно сказать, что инвестирование в производство удобрений в России может быть выгодным и перспективным вложением капитала. Однако, как и любое вложение, оно связано с определенными рисками, поэтому инвесторы должны тщательно изучить рынок и рассмотреть все возможные варианты инвестирования, прежде чем принять решение.

## Литература

1. РБК: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/futurology> (дата обращения: 27.06.2023)
2. Research And Markets. Маркетинговое исследование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.researchandmarkets.com/> (дата обращения: 27.06.2023)
3. Экспорт России «Удобрения» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ru-stat.com/date-Y2020-2021/RU> (дата обращения: 27.06.2023)

Investment attractiveness of the fertilizer market of the Russian Federation  
Saydulaev A.A.  
Financial University

The fertilizer market is one of the key sectors of the Russian agro-industry. Due to the climatic conditions, the large territory and the growing demand for food products in the country, the supply of fertilizers remains high and stable. This makes the fertilizer market attractive to investors who are looking for new opportunities for business growth and development.

Now, thanks to investments in new technologies and innovations, local companies in Russia can produce high-quality fertilizers and compete with foreign producers. This increases the demand for Russian fertilizers, creates new jobs and guarantees the growth of the industry in the coming years.

Moreover, Russia is one of the largest exporters of fertilizers in the world. The export market of fertilizers in Russia is constantly growing, and for many investors this can be an excellent opportunity to generate income in world markets.

Keywords: investment, fertilizer market, attractiveness, agroindustry, export, potential, production, innovation, agriculture.

## References

1. RBC: [Electronic resource]. - Access mode: <https://trends.rbc.ru/trends/futurology> (date of access: 06/27/2023)
2. Research And Markets. Marketing research [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.researchandmarkets.com/> (date of access: 06/27/2023)
3. Export of Russia "Fertilizers" [Electronic resource]. - Access mode: <https://ru-stat.com/date-Y2020-2021/RU> (date of access: 06/27/2023)

# Анализ нормативных документов и технических требований для управления автомобильным транспортом

## Великанов Пётр Владимирович

старший преподаватель, кафедра физического воспитания, Нижегородский государственный университет им. Лобачевского, petr-velikanov@yandex.ru

## Беляева Марина Александровна

старший преподаватель, кафедра теории и методики спортивной подготовки, Нижегородский государственный университет им. Лобачевского, marina.belyaeva@yandex.ru

## Немцев Сергей Александрович

Преподаватель, Кафедра физического воспитания, Нижегородский государственный университет им. Лобачевского, nemcev.s@mail.ru

## Гутко Светлана Николаевна

преподаватель, кафедра теории и методики спортивной подготовки, Нижегородский государственный университет им. Лобачевского, S-gutko@mail.ru

## Анисимов Александр Романович

магистр, кафедра направляющих телекоммуникационных сред, Московский технический университет связи и информатики, anis656@mail.ru

Беспилотные транспортные средства (БТС) представляют собой новую фазу в эволюции транспортной индустрии, переводящую нас в эру автономных и интеллектуальных транспортных решений. В данной научной статье рассматривается важность и потенциал использования БТС в современной транспортной системе. Основное внимание уделяется следующим аспектам: первоочередное значение БТС для повышения безопасности дорожного движения и снижения аварийности; возможности БТС в улучшении эффективности транспортной логистики и оптимизации маршрутов; преимущества БТС с точки зрения экологической устойчивости и снижения выбросов вредных веществ; основные факторы, влияющие на успешное внедрение БТС, включая технические, организационные и правовые аспекты. Исследование представляет значимый вклад в области транспортной логистики, технических наук и правового регулирования, и может служить основой для разработки стратегий развития и внедрения БТС в современные транспортные системы с целью повышения безопасности и эффективности транспортного движения.

**Ключевые слова:** беспилотные транспортные средства, транспортная логистика, безопасность дорожного движения, эффективность, технические аспекты, организационные аспекты, правовые аспекты.

## Введение

Технологии, которые удалось изобрести еще за долго до понимая транспортной системы в целом, показывают впечатляющие результаты. С помощью ГЛОНАСС/GPS легко посмотреть, где именно находится такси, которым пользуется каждый, когда придет посылка, заказанная в интернет-магазине, как быстрее доехать до парка, ничего ли не случилось с личными вещами, при использовании службы для переезда. Все это вошло в жизнь каждого, ведь эти данные легко отображаются на смартфоне или компьютере в удобное время. Парктроники, камера заднего вида, система ADAS – все это привычно для сегодняшнего пользователя, но каких трудов стоило изобрести все эти технологии.

## Анализ закона о безопасности дорожного движения

Один из наиболее уважаемых за точность представленной информации о событиях на дорогах, автомобилях и прочем в нашей стране является веб-сайт Федерального дорожного агентства «Росавтодор». На этом ресурсе можно найти дополнительные сведения, статьи, касающиеся автомобильного транспорта и дорожной инфраструктуры. Сайт предоставляет широкий спектр информации, включая сборы за проезд по дорогам и услуги по обеспечению безопасности пассажирских перевозок.

Важно начать изучение регулятивных актов с федеральных законов. В области безопасности дорожного движения действует Федеральный закон, принятый 10 декабря 1995 года, «О безопасности дорожного движения» № 196-ФЗ [1]. Эта тема по-прежнему актуальна и считается критически важной в контексте автомобильного транспорта и движения по дорогам.

Юридическая база, обеспечивающая безопасность на общественных дорогах, изложена в основных положениях этого Федерального закона. Главные приоритеты закона включают: сохранение собственности граждан в неизменном состоянии, охрану здоровья и жизни, а также учет прав и законных интересов как отдельных лиц, так и общества и государства в целом. В случае возникновения непредвиденных обстоятельств, государственные органы предпринимают меры для предупреждения о дорожно-транспортных происшествиях и смягчения их последствий.

Следует обратить внимание на принципы поддержания порядка при управлении на автомобильных дорогах, открытых для общественного пользования. К ним относятся:

- Ставить на первое место жизнь и здоровье участников дорожного движения;

- Основной акцент на ответственности государства за безопасность на дорогах по сравнению с ответственностью граждан, которые участвуют в движении;

- Учет интересов граждан, общества и государства в рамках обеспечения безопасности на дорогах.

Существует ряд программ на федеральном, региональном и местном уровнях, предназначенных для поддержки ответственных структур в области регулирования дорожного движения, с целью сокращения числа дорожно-транспортных происшествий и минимизации ущерба от них. Разработка федеральных программ происходит с учетом разнообразных критериев и в конечном итоге подлежит одобрению или отклонению Правительством РФ. Также важно учитывать финансовый аспект этих программ. Их финансирование осуществляется за счет бюджетных и внебюджетных средств, в зависимости от уровня программы – федеральной, региональной или местной.

Что касается ключевых требований по обеспечению безопасности на дорогах общего пользования, то сюда можно отнести: проектирование, строительство и модернизацию дорог. Это крайне важно для гарантирования безопасности дорожного движения. Положения технического регулирования и другие критерии соответствия для автодорог в процессе строительства и модернизации устанавливаются исполнительной властью субъекта Российской Федерации. Заказчик проекта также несет ответственность за соответствие проекта дороги установленным нормам безопасности, а в случае нарушений при реконструкции или строительстве новых дорог, ответственность ложится на организацию, выполняющую данные работы.

Неблагоприятные факторы, влияющие на безопасность на автомобильных дорогах в процессе и их ремонта, нового строительства и даже на этапе планирования, не позволяют сократить расходы, которые могут возникнуть у частных предприятий или государства. Кроме того, стоит подчеркнуть основные требования, которые необходимо соблюдать для обеспечения безопасности дорожного движения при использовании автомобильного транспорта.

Техническое состояние и комплектация транспортных средств, участвующих в дорожном движении, должны соответствовать стандартам безопасности на дорогах.

В целом, это подчеркивает важность комплексного подхода, включая разумное проектирование и строительство дорог, а также обеспечение того, чтобы транспортные средства и участники дорожного движения соблюдали установленные нормы и стандарты. Все это, в совокупности с активной ролью государства, направлено на обеспечение безопасности и защиту интересов граждан, общества и государства на дорогах. [2]

### **Использование спутниковых систем и транспортная стратегия**

Для усиления безопасности на дорогах в России широко применяются ГЛОНАСС/GPS навигацион-

ные сигналы, согласно Постановлению Министерства транспорта РФ от 31 июля 2012 г. №285. Приказ устанавливает стандарты для бортового оборудования, использующего ГЛОНАСС/GPS сигналы, специально для транспортных средств категорий М (коммерческие пассажирские перевозки) и N (перевозка опасных грузов). Также включает технические спецификации протоколов связи, передачи мониторинговой информации и экстренных вызовов. [3]

Спутниковые навигационные системы ГЛОНАСС и ГЛОНАСС/GPS используются в транспортных средствах для определения их географического положения и передачи этой информации. Эти системы передают мониторинговую информацию, включающую навигационные и телеметрические данные, в автоматизированные диспетчерские центры. Кроме того, в случае аварии, системы способны отправлять экстренные сообщения и обеспечивать голосовую связь. Программно-аппаратные комплексы, взаимодействующие с этими навигационными системами, обеспечивают стабильное подключение, прием и передачу данных, а также их хранение в течение одного года. Важность обеспечения непрерывной работы и сохранности данных в течение этого периода является первостепенной. [4]

Технические средства систем ГЛОНАСС и ГЛОНАСС/GPS должны иметь коэффициент готовности не менее 99,67 %, среднюю наработку на отказ не менее 15 000 часов, время восстановления серверного ПО не более 1 часа, гарантированный срок эксплуатации 2 года и средний срок службы 6 лет. Задержка в получении управленческой информации не должна превышать 60 секунд, с вероятностью получения не менее 99,9 %. Мониторинговая информация, передаваемая через ГЛОНАСС, включает в себя идентификатор терминала, координаты, скорость, угол колеи, время и дату транспортного средства, а также сигналы управления. Абонентский терминал имеет внутреннюю память, способную хранить до 20 000 событий, и автоматически очищать и обновлять данные при необходимости. [5]

Абонентский терминал содержит навигационный модуль и антенны ГЛОНАСС/GPS, GSM/GPRS антенну, тревожную кнопку, жгуты проводов, датчики и монтажные детали. Обмен информацией между терминалом и системами осуществляется через сети GSM, UMTS, IMT-Advanced и IMT-2020. В сетевой модели OSI используются протоколы TCP на транспортном уровне и IP на сетевом уровне для передачи данных между терминалами и системами. [6]

### **Концепция безопасности с участием беспилотных ТС**

Концепция ориентирована на создание благоприятных условий для быстрого развития дорожно-транспортной инфраструктуры и беспилотных летательных аппаратов с учетом действующих нормативных документов и необходимости создания новых нормативных актов. Разъемы для подключения зарядных устройств, датчиков и антенн должны располагаться на панели управления системного устройства, а на устройстве должны отображаться светодиодные индикаторы. [7]

Процесс ввода беспилотного транспортного средства в эксплуатацию должен проходить в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018 2011) Беспилотное транспортное средство должно иметь на борту автоматизированную систему управления, которая отвечает за адекватность задачи управления дорожным движением. Оператор высокоавтоматизированного транспортного средства с автоматизированной системой вождения должен соблюдать законодательство Российской Федерации в области безопасности дорожного движения.

### Анализ требований к системе мониторинга и управления, бортовому оборудованию и интеграции с существующими системами

Система мониторинга и управления должна обеспечивать возможность онлайн контроля и отслеживания работы бортового оборудования. Она должна включать в себя следующие функции:

- Мониторинг состояния оборудования: должны быть доступны данные о состоянии оборудования в реальном времени.
- Управление оборудованием: система должна предоставлять возможность управлять оборудованием через интерфейс управления.
- Алармы и уведомления: система должна выдавать алармы и уведомления в случае возникновения критических ситуаций или отказа оборудования.
- История событий: система должна хранить историю событий и данные о состоянии оборудования для дальнейшей аналитики.
- Доступ к данным: система должна предоставлять доступ к данным в реальном времени, в том числе удаленный доступ для администраторов и авторизованных пользователей. Система должна позволять просматривать историю данных, собираемых с оборудования, для анализа тенденций и выявления проблем. Возможность настройки пороговых значений и уведомлений для каждого измерения, чтобы получать информацию о необходимых событиях в реальном времени.

Основные требования к бортовому оборудованию:

- Надежность и долговечность: важно, чтобы оборудование работало бесперебойно в течение длительного периода времени.
- Удаленный контроль: система должна позволять удаленно контролировать и управлять оборудованием, чтобы можно было удобно осуществлять его управление из офиса или другого удобного места.
- Эффективность работы: оборудование должно работать быстро и эффективно, чтобы можно было оперативно получать необходимую информацию.
- Гибкость в настройке: оборудование должно быть гибким в настройке, чтобы можно было легко интегрировать его с другими системами и адаптировать под специфические потребности заказчика.

Таблица 2

Состав комплекта бортового оборудования транспортного средства

№	Наименование позиции
1	Бортовой навигационный блок-системы (ГЛОНАСС/GPS, GPRS, GSM-V, GSM-D, SMS)
2	ГЛОНАСС/GPS-антенна
3	GSM-антенна
4	Кабель основного питания навигационного блока
5	Резервный аккумулятор
6	Защитный корпус
7	Тревожная кнопка
8	Комплект громкой связи для связи с диспетчером (микрофон и динамик громкоговорящей связи)

Таблица 3

Технические требования к бортовому оборудованию

Энергозависимая память	EEPROM 64 Кб (не менее 3600 путевых точек маршрута автомобиля)
Напряжение питания	+ 9...35 В
Резервный аккумулятор	внешний, 12 В, 0,8 Аxч
Время работы от резервного аккумулятора	не менее 5 часов
Входы дискретные	4
Входы аналоговые	2
Входы импульсные	1
Выходы дискретные	3
Светодиодная индикация	Есть
ГЛОНАСС/GPS-модуль	МНП-М3
Частота	ГЛОНАСС: 1598, 0625-1615,5 МГц, GPS: 1575,42 МГц/
Точность позиционирования	В обычном режиме - 15 м (95%)
Погрешность формирования секундной метки времени относительно секундного времени UTC	<0.2 мкрс
Антенна	Внешняя
GSM-модуль	SIM 300
Частота	900/1800/1900 МГц
Режимы обмена данными	GPRS, CSD (GSM data), SMS
Диапазон рабочих температур	-40...+60°C
Модуль голосовой связи	Стандарта GSM
Резервный аккумулятор	Напряжение - 12 В Емкость - 0,8 Ач Длина - 96 мм Ширина - 25 мм Высота - 62 мм Высота с клеммой - 62 мм Вес - 0,34 кг Тип клеммы - провод с гнездом Технология AGM
Тревожная кнопка	Цилиндрический толкатель, 2 контакта
Защитный корпус	Габариты (д*ш*в) 158*95*53 мм. Масса - 0,1 кг
Динамик для громкой связи	Сопротивление - 8 Ом Выходная мощность 7-12 Вт. Размеры - 140X110X60 мм
Микрофон	2-х проводный, 12В Чувствительность 58дБ Частота 100Гц-10 кГц Сигнал/шум - 40дБ

Блок должен соответствовать следующим техническим требованиям:

- Определение местоположения, скорости, направления движения и общего состояния транспортного средства в краткой форме;
- Возможность регулировать и выбирать параметры передачи данных в диспетчерский центр;

- Контроль уровней мобильного сигнала и автоматический выбор методов обмена данными на основе доступности услуг в данном географическом местоположении;

- Мониторинг успешности передачи информации;

- Запись и хранение необходимых данных в энергонезависимой памяти в случае отсутствия связи с Центром диспетчерского управления (DCC) и последующая передача информации в DCC при повторном подключении;

- Передача информации об автоматизированных действиях, выполненных при отсутствии связи с DCC, с последующей передачей данных в DCC при повторном подключении;

- Мониторинг движения транспортных средств по обозначенным маршрутам;

- Проверка графика движения транспортных средств по указанным маршрутам;

- Проверка маршрута транспортного средства;

- Мониторинг запрещенных и разрешенных действий водителя и времени их выполнения;

- Контроль расхода топлива и т.д.

Интеграция с существующими системами является важным аспектом в выборе оборудования для слежения за транспортными средствами. Требования к интеграции могут варьироваться в зависимости от индивидуальных потребностей и пожеланий клиента. Одним из главных требований является совместимость с используемыми в компании программными продуктами, такими как 1С и другие. Это позволяет исключить дублирование информации и упростить процесс управления транспортными средствами.

Дорожные испытания беспилотных летательных аппаратов должны не только покрыть определенное количество километров, но и подтвердить успешное выполнение ряда базовых сценариев управления. Такой подход может значительно сократить время и затраты на разработку архитектуры транспортного средства (высокоавтоматизированного транспортного средства) и его систем. На 1-ом этапе проводится аудит высокоавтоматизированного процесса разработки транспортных средств (методы, стандарты, соответствие организации требованиям ГОСТ ИСО 9001 – 2011/2011 «Системы менеджмента качества»).

В автомобилях высокого класса, предназначенных для работы без водителя, дистанционного или централизованного управления, пользователь должен иметь возможность знать фактическое состояние работы. Отчет о кибербезопасности, основанный на единых стандартах, должен быть одним из необходимых документов для обеспечения работы высокоавтоматизированного транспортного средства. Всестороннее сочетание технологий по-прежнему является важным аспектом при создании беспилотных летательных аппаратов.

Высокоавтоматизированные транспортные средства собирают значительный объем данных во время своей эксплуатации с помощью набора датчиков и программного обеспечения. Данные (так

называемые «необработанные» данные) собираются в режиме реального времени и используются для реагирования на атмосферу во время динамичного вождения и возможного обучения вождению без водителя.

Автомобили без водителя могут экономить от 12 до 20 – 22 процентов топлива и увеличивать скорость доставки на 26 – 30 процентов по сравнению с транспортными средствами, управляемыми человеком. Поездки на такси могут стать дешевле после массового внедрения беспилотных автомобилей, а скорость использования парка беспилотных такси увеличится.

Общий ущерб от дорожно-транспортных происшествий в Российской Федерации в 2013 году достиг 303,5 млрд 40 рублей, или 0,5 % ВВП. Сумма ущерба, причиненного гибелью одного человека в результате несчастного случая, составляет 9,2 миллиона рублей. Внедрении высокоавтоматизированных транспортных средств окажет положительное влияние на экономическую эффективность автомобильной промышленности.

### Заключение

В данной статье были рассмотрены нормативные документы по организации дорожного движения и важность системы жизнеобеспечения для обеспечения безопасности на дорогах. Основным акцентом был сделан на изучении задач развития транспортной логистики и автомобильного транспорта в России до 2030 года. Отмечена значимость применения технологий машинных коммуникаций для улучшения отслеживания грузов и предоставления помощи водителям на дорогах. Технология M2M была подробно рассмотрена, включая рейтинг стран, готовых к использованию беспилотных транспортных средств, и наиболее популярных поставщиков услуг M2M. В ходе исследования выяснилось, что технология M2M может успешно применяться в различных сферах, и все больше операторов связи готовы предоставлять услуги M2M-контроля. Несмотря на то, что Россия не входит в Топ-5 стран, готовых к использованию беспилотного транспорта, инженеры прогнозируют его скорое внедрение, что значительно улучшит транспортную логистику.

### Литература

1. Федеральный закон от 10.12.1995 № 196-ФЗ "О безопасности дорожного движения" // КонсультантПлюс: справочно-правовая система [Официальный сайт]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8585/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8585/) (дата обращения: 23.06.2023).

2. Владимиров В.А., Воробьев Ю.Л., Долгин Н.Н., Макеев В.А., Шахраманьян М.А. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / В.А. Владимиров, Ю.Л. Воробьев, Н.Н. Долгин, В.А. Макеев, М.А. Шахраманьян. – Москва: Издательство "Знание", 1999. – 540 с.

3. Постановление Министерства транспорта Российской Федерации от 31.07.2012 г. №285 «Об

утверждении требований к средствам навигации, функционирующим с использованием навигационных сигналов системы ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS и предназначенным для обязательного оснащения транспортных средств категории М, используемых для коммерческих перевозок пассажиров, и категории N, используемых для перевозки опасных грузов» КонсультантПлюс: справочно-правовая система [Официальный сайт]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_135553/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_135553/) (дата обращения: 23.06.2023).

4. Модель OSI. Сравнение стеков OSI, TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS/SMB [Электронный источник] / <http://latysheva2007.narod.ru/theme2.html> (дата обращения 23.06.2023).

5. Распоряжение Российской Федерации от 27.11.2021 № 3363-р «Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года» [Электронный источник] / <https://docs.cntd.ru/document/727294161> (дата обращения 23.06.2023).

6. Комплексная безопасность на железнодорожном транспорте и метрополитене: монография [Электронный источник] / <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=351573> (дата обращения 23.06.2023).

7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 марта 2020 г. № 724-р «Концепция обеспечения безопасности дорожного движения с участием беспилотных транспортных средств на дорогах общего пользования» КонсультантПлюс: справочно-правовая система [Официальный сайт]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_348679/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_348679/) (дата обращения 12.06.2020).

#### Analysis of regulatory documents and technical requirements for road transport management

Velikanov P.V., Belyaeva M.A., Nemcev S.A., Gutko S.N., Anisimov A.R. Nizhny Novgorod State University Lobachevsky, Moscow Technical University of Communications and Informatics

Unmanned vehicles (UAVs) represent a new phase in the evolution of the transportation industry, bringing us into the era of autonomous and intelligent transportation solutions. This scientific article discusses the importance and potential of using BTS in the modern transport system. The main attention is paid to the following aspects: the primary importance of BTS for improving road safety and reducing accidents; BTS opportunities to improve the efficiency of transport logistics and route optimization; benefits of BPS in terms of environmental sustainability and reduction of harmful emissions; the main factors influencing the successful implementation of BTS, including technical, organizational and legal aspects. The study represents a significant contribution in the field of transport logistics, technical sciences and legal regulation, and can serve as a basis for developing strategies for the development and implementation of BTS in modern transport systems in order to improve the safety and efficiency of traffic.

Keywords: unmanned vehicles, transport logistics, road safety, efficiency, technical aspects, organizational aspects, legal aspects.

#### References

1. Federal Law of December 10, 1995 No. 196-FZ "On Road Safety" // Consultant Plus: Reference and Legal System [Official website]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8585/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8585/) (date of access: 06/23/2023).
2. Vladimirov V.A., Vorobyov Yu.L., Dolgin N.N., Makeev V.A., Shakhramanyan M.A. Russian security. Legal, socio-economic and scientific and technical aspects. Protection of the population and territories from natural and man-made emergencies / V.A. Vladimirov, Yu.L. Vorobyov, N.N. Dolgin, V.A. Makeev, M.A. Shakhramanyan. - Moscow: Publishing house "Knowledge", 1999. - 540 p.
3. Decree of the Ministry of Transport of the Russian Federation dated July 31, 2012 No. 285 "On approval of requirements for navigation aids operating using navigation signals of the GLONASS or GLONASS / GPS system and intended for mandatory equipment of vehicles of category M used for commercial transportation of passengers, and category N used for the transport of dangerous goods" [Official website]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_135553/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_135553/) (date of access: 06/23/2023).
4. OSI model. Comparison of OSI, TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS/SMB stacks [Electronic source] / <http://latysheva2007.narod.ru/theme2.html> (accessed 06/23/2023).
5. Decree of the Russian Federation dated November 27, 2021 No. 3363-r "Transport strategy of the Russian Federation until 2030 with a forecast for the period up to 2035" [Electronic source] / <https://docs.cntd.ru/document/727294161> (date of access 06/23/2023).
6. Integrated safety in railway transport and the subway: monograph [Electronic source] / <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=351573> (accessed 23.06.2023).
7. Decree of the Government of the Russian Federation of March 25, 2020 No. 724-r "The concept of ensuring road safety with the participation of unmanned vehicles on public roads" ConsultantPlus: reference and legal system [Official website]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_348679/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_348679/) (accessed 06/12/2020).

# Моделирование пожарной опасности при эксплуатации резервуаров с нефтепродуктом

Гиззатуллин Фирдус Фирзанович

ФГБОУ ВО Уфимский университет науки технологии,  
gizatullin.firdus2017@yandex.ru

Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р экон. наук, профессор, ФГБОУ ВО Уфимский университет  
науки технологии, aksenov.sg@ugatu.su

Одной из актуальных проблем нефтегазоперерабатывающих отраслей является увеличение аварий, которые представляют социальные так и материальные потери. В настоящей статье производится анализ аварий на объектах хранения нефтепродуктов, а именно на резервуарных парках. Статистика аварий говорит о том, что за последние пять лет в России произошло значительное количество аварий, которые сопровождались в том числе пожарами и взрывами. В качестве объекта исследования выбран резервуарный парк хранения реактивного топлива. Для рассматриваемого резервуарного парка произведено моделирование пожарной опасности в случае разгерметизации резервуара. Смоделированы возможные аварии, для которых рассчитаны зоны поражения опасных факторов при пожаре и взрыве. В зоны поражения опасных факторов может попасть персонал, который получит различные степени теплового поражения, а также близ расположенные объекты, которые получат материальные потери.

**Ключевые слова:** резервуарный парк, реактивное топливо пожар, взрыв, моделирование аварии, дерево событий.

## Введение

На сегодняшний день одной из актуальных проблем нефтегазодобывающих отраслей является увеличение аварий, которые вызваны взрывами и пожарами нефтегазового оборудования, в том числе резервуаров, хранящими различные нефтепродукты. Резервуары и резервуарные парки являются основными сооружениями складов нефти и нефтепродуктов и имеют широкое распространение в различных промышленных отраслях. В Российской Федерации общая вместимость резервуарных парков для хранения нефтепродуктов составляет более 100 млн. тонн [1].

На рис. 1 представлена статистика аварий на резервуарных парках за последние 5 лет. Анализ данных был произведен на основе литературных данных, сводок Ростехнадзора, а также официальных докладов «Об аварийности на объектах нефтегазодобычи» [1-6].

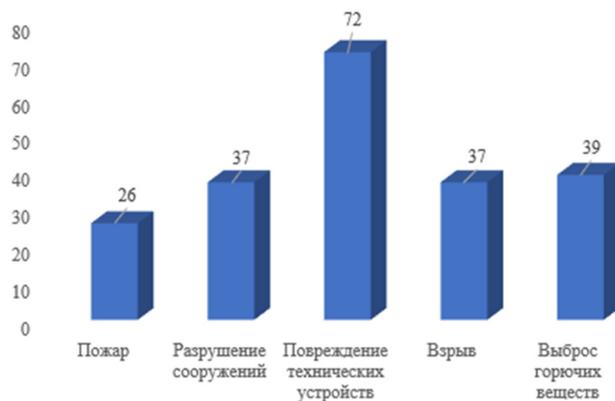


Рис. 1. Распределение аварий на резервуарных парках за последние 5 лет

Одним из немаловажных условий для устойчивого развития и функционирования резервуаров является исключение случаев аварий на них. Аварии на таких предприятиях сопровождаются пожарами и взрывами (рис. 1), которые обусловлены наличием и обращением в технологических процессах производства большого количества взрывопожароопасных веществ и материалов. Ежегодно на резервуарах Российской Федерации происходит значительное количество аварий, результат которых приводит к травматизму или еще хуже к людским потерям, а также к значительному материальному ущербу.

На рис. 2 представлено процентное распределение аварий по месту возникновения за последние 5 лет [1-6].

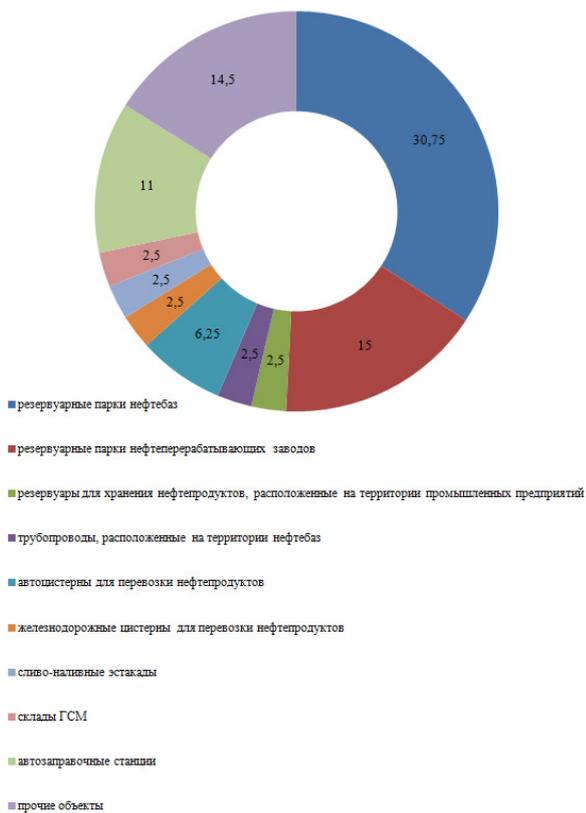


Рис. 2. Распределение пожаров по месту возникновения, %

Анализ аварий показывает, что наибольшее количество аварий происходит на резервуарных парках нефтебаз, что подтверждается диаграммой рисунка 2.

В связи с чем целью исследования являлся анализ пожарной опасности резервуарного парка хранения нефтепродуктов.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи исследования: смоделировать аварию и произвести анализ пожарной опасности резервуарного парка хранения нефтепродукта.

### Методы исследования

Объект исследования: резервуарный парк хранения реактивного топлива. Рассматриваемый резервуарный парк состоит из 6 вертикальных стальных резервуаров объемом 2000 м<sup>3</sup> каждый. На рис. 3 представлен план расположения резервуарного парка. Площадь обвалования 4050 м<sup>2</sup>. Плотность реактивного топлива 840 кг/м<sup>3</sup>. Степень -заполнения резервуаров 90 %.

Анализ условий развития аварийных ситуаций произведен на основе анализа «дерева событий», а также литературных и статистических данных произошедших аварий за последние 5 лет в Российской Федерации [7-10].

Расчет поражающих факторов при рассматриваемых авариях выполнен с помощью программного комплекса TOXI+Risk, в соответствии с приказом МЧС России от 10 июля 2009 года №404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» [11].

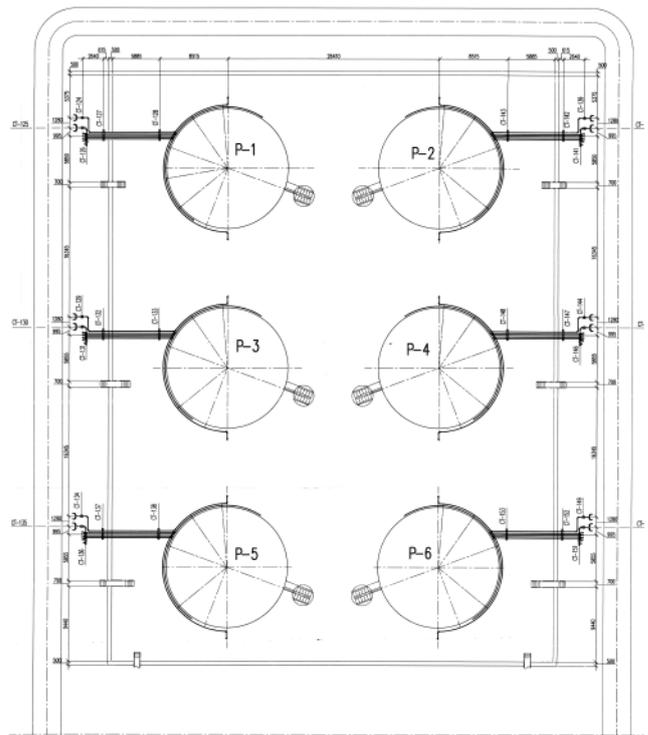


Рис. 3. План расположения резервуаров

Степени поражения тепловым излучением, а также степени поражения в зависимости от избыточного давления приведены в табл. 1 и 2 согласно приложению № 4 к приказу МЧС РФ от 10.07.2009 № 404 [11].

Таблица 1  
Степени поражения тепловым излучением

Степень поражения	Интенсивность излучения, кВт/м <sup>2</sup>
Без негативных последствий в течение длительного времени	1,4
Безопасно для человека в брезентовой одежде	4,2
Непереносимая боль через 20 - 30 с Ожог 1-й степени через 15 - 20 с	7,0
Непереносимая боль через 3- 5 с Ожог 1-й степени через 6 - 8 с Ожог 2-й степени через 12 - 16 с	10,5

Таблица 2  
Предельно допустимое избыточное давление

Степень разрушения	Избыточное давление, кПа
Полное разрушение зданий	100
50 %-ое разрушение зданий	53
Среднее повреждение зданий	28
Умеренное повреждение зданий (повреждение внутренних перегородок, рам, дверей и т.п.)	12
Нижний порог повреждения человека волной давления	5
Малые повреждения (разбита часть остекления)	3

### Результаты исследования и их обсуждение

В качестве расчетного сценария был выбран наиболее опасный, а именно полное опорожнение резервуара P-5 при его разгерметизации.

Развитие аварийной ситуации может происходить по одному из следующих наиболее вероятных сценариев [6-10]:

1) Разлив реактивного топлива в пределах отбортованной поверхности без воспламенения;

2) Разлив реактивного топлива в пределах отбортованной поверхности с последующим возгоранием от энергетического источника – пожар на поверхности разлива;

3) Разлив реактивного топлива в пределах отбортованной поверхности, сопровождающий взрывом образовавшейся паргазовоздушной смеси.

Масса жидкости, поступившей в окружающую среду при разгерметизации резервуара, определялась по формуле (ПЗ.23) согласно методике [МЧС 404].

Распределение опасного вещества представлено в табл. 3.

Таблица 3  
Распределение опасного вещества

Параметр	Величина
Объем жидкости, поступившей в окружающую среду, м <sup>3</sup>	1800
Масса опасного вещества, т	1512
Площадь пролития, м <sup>2</sup>	4050

В табл. 4 и 5 представлены результаты зон поражения при воздействии теплового излучения пожара пролива и избыточного давления.

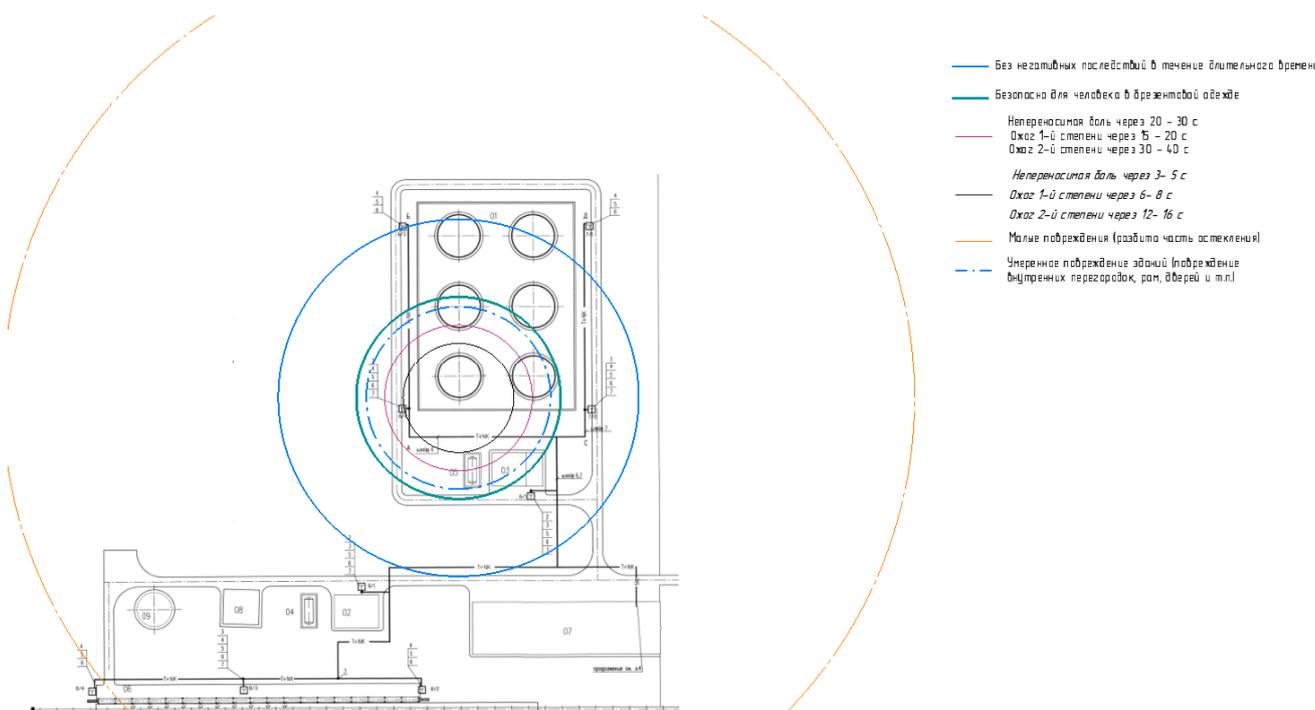
Таблица 4  
Результаты зон поражения при воздействии теплового излучения пожара пролива

Площадь пролива, м <sup>2</sup>	Радиусы зон поражения, м			
	4050	q=10,5кВт/м <sup>2</sup> 39,23	q=7,0кВт/м <sup>2</sup> 52,47	q=4,2кВт/м <sup>2</sup> 72,56

Таблица 5  
Результаты избыточного давления при сгорании паровоздушных смесей

Приведенная масса, кг	Радиусы зон поражения, м				
	151,2	R=53кПа -	R=28кПа -	R=12кПа 65,5	R=5кПа 197,84

На рис. 5 представлены ситуационный план с отображением зон поражения при пожаре и взрыве.



01 – резервуарный парк; 02 – насосная для откачки топлива из ж/д цистерн; 03 – насосная для откачки топлива на стенды; 04, 05 – емкость подземная; 06 – сливная железно-дорожная эстакада; 07 – административно-бытовой комплекс; 08 – насосная пожарная; 09 – водяной резервуар

Рис. 5. Ситуационный план с отображением зон поражения при пожаре и взрыве

Из приведенных данных видно, что в зону поражения при рассматриваемых сценариях может попасть персонал, а также производственные здания. В зону непереносимой боли при пожаре может попасть персонал в случае нахождения вблизи места аварии. Безопасной зоной для персонала является зона на расстоянии более 128 м. При взрыве топливно-воздушной смеси персонал может попасть в зону ударной волны.

### Заключение

Таким образом, при разгерметизации резервуара с реактивным топливом может возникнуть аварийная ситуация, которая может привести к пожару или взрыву топливно-воздушной смеси. При возгорании разлившегося реактивного топлива персонал, находящийся на расстоянии 39,23 м от места аварии, могут получить ожог 1 или 2 степени в зависи-

мости от времени нахождения на данном расстоянии, безопасная зона для персонала будет располагаться на расстоянии 128 м от места очага пожара. Рядом располагающие резервуары могут попасть в зону пожара в результате чего возможен эффект домино, если вовремя не принять меры по ликвидации очага пожара. При взрыве в зону поражения персонал, находящийся в непосредственной близости от места аварии, может попасть в нижний порог повреждения человека волной давления. В зону разбития остекления зданий попадет здания административно бытового комплекса.

## Литература

1. Гималетдинова А.Р. Анализ пожарной безопасности в резервуарах для хранения углеводородов // Наука в XXI веке: инновационный потенциал развития. – Уфа, 2022. С.37-41.

2. Вагапова М.Н., Заика К.А. Исследование аварий резервуарного парка нефтеперерабатывающих предприятий (2015-2019) // Безопасность городской среды. 2020. С.8-13.

3. James I. Changa, Cheng-Chung Linb. A study of storage tank accidents // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2017. Vol. 19. Pp. 51-59.

4. Самигуллин Г.Х., Кудочникова Е.Н., Бруслиновский А. Ю. Анализ статических данных по взрывопожарной опасности// Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2021. №2. С.21-25.

5. Аксенов С. Г., Салихов Р. М., Сaitова К.А. Анализ пожаров на объектах нефтяной промышленности на примере Республики Башкортостан // Международный журнал гуманитарных наук. – Новосибирск. 2022. №11-2. С.78-82.

6. Аксенов С. Г., Салихов Р. М., Сaitова К.А. Анализ пожаров на объектах нефтяной промышленности на примере Республики Башкортостан // Международный журнал гуманитарных наук. – Новосибирск. 2022. №11-2. С. 78-82.

7. Вагапова А.М., Аксенов С.Г. Синагатуллин Ф.К. Анализ и оценка пожарной опасности объекта хранения нефтепродуктов // Экономика строительства. 2023. №5. С. 52-55.

8. Аксенов С.Г., Михайлова В.А. Пожарная профилактика резервуаров и резервуарных парков // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. ст. по материалам IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. 20 дек. 2018 г. – Воронеж, 2018. С. 18-19.

9. Аксенов С.Г., Корнеев В.С. Анализ аварийности в резервуарных парках //Общество и социальная психология. 2022. №4 (48). С. 300-303.

10.Аксенов С.Г., Вильданов И.А. К вопросу обеспечения пожарной безопасности на нефтяных объектах в Российской Федерации // Современные материалы, техника и технология. Сборник научн. ст. 12-й Международ. науч.практ. конф. – Курск: Университетская книга, 2022. С. 55-88.

11.Приказ МЧС России от 10.07.2009 №404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (с изменениями на 14 декабря 2010 года) // Информационно-правовое обеспечение «Гарант». URL: <https://base.garant.ru/196118/> (дата обращения: 10.04.2023).

## Modeling of fire hazard in the operation of tanks with petroleum products Gizatullin F.F., Aksenov S.G.

Ufa University of Science and Technology

One of the urgent problems of the oil and gas processing industries is the increase in accidents, which represent social and material losses. This article analyzes accidents at oil products storage facilities, namely tank farms. Accident statistics show that over the past five years, a significant number of accidents have occurred in Russia, which were accompanied, among other things, by fires and explosions. A jet fuel storage tank farm was chosen as the object of the study. For the tank farm under consideration, a fire hazard simulation was performed in case of depressurization of the tank. Possible accidents are simulated, for which the zones of destruction of dangerous factors in case of fire and explosion are calculated. Personnel who will receive various degrees of heat damage, as well as nearby objects that will receive material losses, can get into the zones of damage of dangerous factors.

Keywords: tank farm, jet fuel fire, explosion, accident simulation, event tree.

## References

1. Gimaltdinova A.R. Analysis of fire safety in hydrocarbon storage tanks // Science in the XXI century: innovative development potential. - Ufa, 2022. P.37-41.
2. Vagapova M.N., Zaika K.A. Study of tank farm accidents at oil refineries (2015-2019) // Security of the urban environment. 2020. P.8-13.
3. James I. Changa, Cheng-Chung Linb. A study of storage tank accidents // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2017 Vol. 19.Pp. 51-59.
4. Samigullin G.Kh., Kudochnikova E.N., Bruslinovsky A.Yu. Analysis of static data on fire and explosion hazard // Natural and technogenic risks (physical, mathematical and applied aspects). 2021. №2. S.21-25.
5. Aksenov S. G., Salikhov R. M., Saitova K. A. Analysis of fires at oil industry facilities on the example of the Republic of Bashkortostan // International Journal of the Humanities. - Novosibirsk. 2022. No. 11-2. pp.78-82.
6. Aksenov S. G., Salikhov R. M., Saitova K. A. Analysis of fires at oil industry facilities on the example of the Republic of Bashkortostan // International Journal of the Humanities. - Novosibirsk. 2022. No. 11-2. pp. 78-82.
7. Vagapova A.M., Aksenov S.G. Sinagatullin F.K. Analysis and assessment of the fire hazard of an oil products storage facility // Construction Economics. 2023. №5. pp. 52-55.
8. Aksenov S.G., Mikhailova V.A. Fire prevention of reservoirs and tank farms // Problems of ensuring safety in liquidation of consequences of emergency situations: Sat. Art. Based on the materials of the IV All-Russia. scientific-practical. conf. with international uch. Dec 20 2018 - Voronezh, 2018. S. 18-19.
9. Aksenov S.G., Korneev V.S. Analysis of accidents in tank farms // Society and social psychology. 2022. No. 4 (48). pp. 300-303.
10. Aksenov S.G., Vildanov I.A. On the issue of fire safety at oil facilities in the Russian Federation // Modern materials, equipment and technology. Collection of scientific Art. 12th International. scientific practice conf. - Kursk: University book, 2022. S. 55-88.
11. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated July 10, 2009 No. 404 "On approval of the methodology for determining the estimated values of fire risk at production facilities" (as amended on December 14, 2010) // Information and legal support "Garant". URL: <https://base.garant.ru/196118/> (date of access: 04/10/2023).

# Понимание CQRS: Архитектурный шаблон для разделения операций чтения и записи данных

## Пивоваров Виталий Владиславович

бакалавр, инженер-программист, Университет Иннополис,  
pivovarov.vitaliy.work@gmail.com

## Нуркаев Руствиль Рустамович

бакалавр, инженер-программист Swedbank Group,  
rustaviln@gmail.com

## Хабибуллин Ринат Мударисович

специалист, специалист технического обслуживания, Smertrios  
Limited mail@rinat.pro

Статья представляет обзор архитектурного шаблона Command Query Responsibility Segregation (CQRS) и его применение в разработке программного обеспечения. Ее цель – помочь разработчикам понять и применить CQRS для создания более гибких и масштабируемых систем, обеспечивая оптимальную производительность и удовлетворение требований бизнеса. CQRS – это подход, который основывается на принципе разделения операций чтения и записи данных в системе. Авторами предлагается подробное объяснение концепции CQRS, включая различия между командами и запросами. Объясняется, как CQRS может помочь в улучшении масштабируемости, производительности и гибкости системы. Описываются основные компоненты CQRS, такие как командные модели, модели запросов, шины команд и шины запросов. Исследуется практическая реализация CQRS, включая различные аспекты, такие как хранение данных, обработка команд и запросов, агрегация данных и согласование между командами и запросами. Обсуждаются различные стратегии синхронизации данных и подходы к обновлению представлений. В заключение подводятся итоги и подчеркиваются преимущества и недостатки CQRS, а также обсуждаются области его наилучшего применения.

**Ключевые слова:** CQRS, архитектурный шаблон, операции чтения и записи данных, командные модели, модели запросов, шины команд, шины запросов, масштабируемость, хранение данных, агрегация данных, транзакции, согласованность данных.

## Введение

CQRS (Command Query Responsibility Segregation) – это паттерн проектирования, который получил значительное внимание в области архитектуры и разработки программного обеспечения. Он предоставляет уникальный подход к управлению сложностью современных приложений, разделяя задачи чтения данных (запросы) и модификации данных (команды). Это разделение позволяет создавать высокомасштабируемые и эффективные системы, которые лучше справляются с растущими требованиями современных приложений.

В данной статье мы подробно рассмотрим концепцию CQRS, обсудим его основные принципы, преимущества и стратегии реализации. Мы рассмотрим фундаментальные концепции, лежащие в основе CQRS, включая разделение операций чтения и записи, использование разных моделей для каждой операции и роль событийного источника и архитектуры на основе событий.

Кроме того, мы рассмотрим преимущества применения паттерна CQRS в проектах разработки программного обеспечения. Мы исследуем, как он обеспечивает повышенную производительность, масштабируемость и поддерживаемость приложений, а также облегчает реализацию сложных бизнес-требований. Мы обсудим потенциальные проблемы и соображения, которые разработчики должны учитывать при реализации CQRS в своих проектах.

На протяжении всей статьи мы предоставим практические примеры и идеи, чтобы помочь читателям получить четкое представление о CQRS и его применимости в реальных сценариях. В конце статьи читатели будут иметь всеобъемлющее представление о CQRS и будут оснащены знаниями, чтобы оценить, подходит ли он для их собственных проектов разработки программного обеспечения.

## Цели исследования

Цели исследования CQRS могут включать в себя следующие аспекты:

1. Изучение принципов и концепций CQRS. Основной целью исследования является понимание принципов, концепций и основных преимуществ CQRS. Это включает разделение задач чтения и записи, использование разных моделей данных, применение событийного источника и архитектуры на основе событий.

2. Оценка применимости CQRS в конкретном контексте. Исследование должно позволить оценить, насколько CQRS соответствует требованиям и целям конкретного проекта или системы. Это включает анализ основных преимуществ и недостатков

CQRS и определение, какие сценарии и бизнес-задачи могут наиболее эффективно использовать этот подход.

3. Анализ влияния CQRS на производительность и масштабируемость. Одним из главных аспектов исследования CQRS является оценка его влияния на производительность и масштабируемость системы. Исследование должно позволить оценить, насколько CQRS может помочь в улучшении производительности приложения, особенно в условиях повышенной нагрузки и больших объемов данных.

4. Исследование лучших практик и стратегий реализации CQRS. Целью исследования является изучение различных подходов и стратегий реализации CQRS. Исследование должно помочь определить наиболее эффективные методы и рекомендации по проектированию и разработке систем, использующих CQRS.

В целом, исследование CQRS направлено на обеспечение более глубокого понимания этого паттерна и его применимости в различных контекстах. Результаты исследования могут помочь разработчикам и архитекторам принять обоснованные решения относительно применения CQRS в своих проектах и улучшить производительность и масштабируемость своих систем.

### Что такое CQRS?

CQRS (Command Query Responsibility Segregation) – это архитектурный паттерн, который позволяет разделять операции записи и чтения в приложении на два разных компонента. Этот подход нашел широкое применение в распределенных системах, где обработка операций записи и чтения может занимать большое количество времени и ресурсов.

Основная идея CQRS заключается в том, что операции чтения и записи являются разными и должны быть реализованы в виде отдельных компонентов. Компонент, отвечающий за операции записи, работает с моделью данных, обеспечивая изменение ее состояния. Компонент, отвечающий за операции чтения, работает с копией модели данных, которая не изменяется в процессе операций чтения.

Для реализации CQRS необходимо разделить модель данных на две части: одну для операций записи и другую для операций чтения. Модель данных, используемая для операций записи, может быть более сложной, чем модель данных для операций чтения, поскольку она должна обеспечивать возможность изменения состояния объектов. Модель данных, используемая для операций чтения, должна быть оптимизирована для быстрого доступа к данным и быстрого выполнения запросов.

CQRS может быть использован в различных типах приложений, таких как электронная коммерция, финансовые приложения, системы управления заказами и т.д. В этих приложениях операции записи и чтения могут занимать большое количество вре-

мени и ресурсов, поэтому использование CQRS может значительно повысить производительность и масштабируемость систем.

### Основные компоненты CQRS

В CQRS основными компонентами являются: командные модели (Command Models), модели запросов (Query Models), шины команд (Command Buses) и шины запросов (Query Buses). Вот их подробное описание [1]:

1. Командные модели (Command Models): Командные модели представляют структуру данных и логику, которые определяют операции записи или изменения состояния системы. Они представляют команды, которые инициируют изменения данных в системе. Командные модели могут содержать валидацию данных, бизнес-логику и правила, связанные с операциями записи. Когда команда отправляется в систему, командная модель обрабатывает эту команду и выполняет необходимые изменения в данных.

2. Модели запросов (Query Models): Модели запросов представляют структуру данных и логику, которые определяют операции чтения или получения данных из системы. Они представляют запросы, которые возвращают информацию или представления состояния системы. Модели запросов ориентированы на предоставление оптимизированных и оптимизированных для чтения представлений данных. Эти модели могут быть оптимизированы для конкретных запросов и предоставлять только необходимую информацию.

3. Шины команд (Command Buses): Шины команд представляют средства для отправки команд из пользовательского интерфейса или других компонентов системы к соответствующим командным моделям для их обработки. Шины команд обычно предоставляют механизмы маршрутизации команд к соответствующим обработчикам и управления потоком команд в системе. Они могут также обеспечивать дополнительные функции, такие как очереди сообщений, распределение команд и контроль доступа.

4. Шины запросов (Query Buses): Шины запросов представляют средства для отправки запросов из пользовательского интерфейса или других компонентов системы к соответствующим моделям запросов для получения данных. Шины запросов обеспечивают механизмы маршрутизации запросов к соответствующим обработчикам и управления потоком запросов в системе. Они могут также обеспечивать дополнительные функции, такие как кэширование результатов запросов и оптимизация выполнения запросов.

Эти компоненты CQRS позволяют явно разделить операции чтения и записи данных в системе. Они обеспечивают более гибкую архитектуру, позволяющую оптимизировать каждую сторону разделенных операций и обеспечить более эффективное использование ресурсов. Командные модели и модели запросов определяют структуру данных и биз-

нес-логику, а шины команд и запросов обеспечивают механизмы и инфраструктуру для обработки команд и запросов в системе.

### Примеры применения CQRS:

1. Использование CQRS в микросервисной архитектуре. В микросервисной архитектуре CQRS может использоваться для разделения операций записи и чтения на разные микросервисы. Например, у нас может быть микросервис, который отвечает только за операции записи данных в базу данных, а другой микросервис отвечает только за операции чтения данных из базы данных.

2. Использование CQRS в приложении для продажи билетов. В приложении для продажи билетов CQRS может использоваться для разделения операций записи и чтения на разные модели. Мы можем иметь модель для операций записи (например, создание нового мероприятия или продажа билетов), и модель для операций чтения (например, получение списка мероприятий или билетов).

3. Использование CQRS в системе управления задачами. В системе управления задачами CQRS может использоваться для разделения операций записи и чтения на разные модели. Например, у нас может быть модель для операций записи (например, создание новой задачи или изменение статуса задачи), и модель для операций чтения (например, получение списка задач или информации о задаче).

4. Использование CQRS в системе управления транзакциями. В системе управления транзакциями CQRS может использоваться для разделения операций записи и чтения на разные модели. Например, у нас может быть модель для операций записи (например, создание новой транзакции или изменение статуса транзакции), и модель для операций чтения (например, получение списка транзакций или информации о транзакции).

### Преимущества [2,3]:

1. Разделение задач. Одним из основных преимуществ CQRS является разделение задач на два разных компонента – для операций записи и чтения. Это позволяет упростить модель данных и увеличить гибкость архитектуры, так как каждый компонент может быть оптимизирован для своих задач.

2. Оптимизация производительности. Компоненты CQRS могут быть оптимизированы для своих задач. Компонент, отвечающий за операции записи, может использовать более сложные модели данных для обеспечения возможности изменения состояния объектов. Компонент, отвечающий за операции чтения, может использовать упрощенные модели данных, что обеспечивает более быстрый доступ к данным и увеличивает производительность приложения.

3. Масштабируемость. CQRS обеспечивает возможность масштабирования системы горизонтально, позволяя каждой части системы масштабироваться независимо от другой части. Это позволяет достичь более высокой производительности и снизить нагрузку на систему в целом.

4. Улучшенная безопасность. Использование разных моделей данных для операций записи и чтения позволяет обеспечить более гранулярный контроль над доступом к данным и улучшить безопасность приложения.

5. Расширяемость. CQRS позволяет легко добавлять новые функции и компоненты, так как каждый компонент может быть разработан для своих задач и не зависит от других компонентов. Это обеспечивает более гибкую и расширяемую архитектуру приложения.

6. Более чистый код. Разделение задач на два компонента упрощает модель данных и обеспечивает более чистый код, что делает приложение более понятным и легко поддерживаемым.

7. Лучшая поддержка доменной модели. CQRS поддерживает использование доменной модели в приложении, что позволяет создавать более гибкие и масштабируемые приложения.

### Недостатки [2,3]:

1. Усложнение архитектуры. Использование CQRS усложняет архитектуру приложения, так как требует создания двух отдельных компонентов для обработки операций записи и чтения. Это может привести к увеличению времени разработки и усложнению поддержки приложения.

2. Сложность внесения изменений. Внесение изменений в систему, построенную на CQRS, может быть сложным, так как изменения могут затронуть как компоненты записи, так и компоненты чтения. Это требует более тщательного тестирования и может привести к увеличению времени на внесение изменений.

3. Дополнительная нагрузка на сервер. Использование CQRS может привести к дополнительной нагрузке на сервер, так как каждый компонент должен обрабатывать свои задачи. Это может привести к увеличению затрат на аппаратное обеспечение и снижению производительности приложения.

4. Усложнение разработки. CQRS может усложнить разработку приложения, так как требует более глубокого понимания доменной модели и более сложной архитектуры приложения. Это может быть особенно сложным для разработчиков, не имеющих опыта работы с CQRS.

5. Дополнительные затраты на обучение. Использование CQRS требует обучения разработчиков, чтобы они могли понимать и использовать этот паттерн проектирования. Это может привести к дополнительным затратам на обучение и повышение квалификации персонала.

6. Увеличение времени отклика. Использование CQRS может привести к увеличению времени отклика на запросы, так как каждый компонент должен обрабатывать свои задачи. Это может быть особенно заметным при обработке запросов на чтение данных, когда каждый запрос должен быть обработан отдельно.

7. Необходимость поддержки транзакций. При использовании CQRS необходимо обеспечить поддержку транзакций между компонентами записи и

чтения, что может привести к дополнительным затратам на разработку и поддержку приложения.

### Принципы и стратегии реализации CQRS

Основные принципы и стратегии реализации CQRS (Command Query Responsibility Segregation) включают [4]:

1. Разделение ответственности. Основным принципом CQRS заключается в явном разделении операций чтения (запросов) и операций записи (команд). Вместо того, чтобы использовать единую модель для обоих типов операций, CQRS предлагает разработку двух отдельных моделей: модель команд для операций записи и модель запросов для операций чтения.

2. Отделение моделей данных. В контексте CQRS, модели данных для операций чтения и записи могут быть разными. Модель чтения оптимизирована для предоставления быстрого доступа к данным и удовлетворения запросов, в то время как модель записи фокусируется на обработке команд и изменении состояния системы.

3. Использование асинхронной коммуникации. Для обеспечения эффективной коммуникации между моделью команд и моделью запросов, CQRS рекомендует использовать асинхронные механизмы передачи информации, такие как сообщения или события. Это позволяет разделить обработку команд и обновление модели записи от обработки запросов и получения данных из модели чтения.

4. Использование событийного источника. Часто CQRS сочетается с паттерном событийного источника (Event Sourcing). Событийный источник предлагает сохранять все изменения состояния системы в виде событий, которые могут быть записаны и воспроизведены. Это позволяет хранить историю изменений, а также восстанавливать состояние системы в прошлом.

5. Применение архитектуры на основе событий. CQRS хорошо сочетается с архитектурой на основе событий (Event-Driven Architecture, EDA), где компоненты системы взаимодействуют через асинхронную обработку событий. Это позволяет создавать более гибкие, расширяемые и отказоустойчивые системы.

6. Управление консистентностью данных. Разделение операций чтения и записи может привести к возникновению проблем с консистентностью данных. Для решения этой проблемы, CQRS предлагает использование подходов, таких как асинхронная репликация данных, использование консистентных хэшей (consistent hashing) или использование моделей консистентности, таких как Eventual Consistency (конечная консистентность).

### Проблемы и решения реализации CQRS в проектах

При реализации CQRS в своих проектах разработчики должны учитывать следующие потенциальные проблемы [4, 5-7]:

1. Сложность и увеличение сложности кода. Разделение операций чтения и записи может приве-

сти к увеличению сложности кода и архитектуры системы. Разработчики должны быть готовы к этой сложности и принять подходящие методы и инструменты для управления этой сложностью, такие как использование шаблонов проектирования, хорошей организации кода и четкой документации.

2. Согласованность данных. Разделение операций чтения и записи может создавать проблемы с согласованностью данных в системе. При обновлении состояния системы через операции записи, может возникнуть необходимость в обновлении соответствующих данных в модели чтения. Разработчики должны разработать стратегии для обеспечения согласованности данных, например, использование асинхронной репликации данных или применение моделей консистентности данных, таких как Eventual Consistency (конечная консистентность).

3. Сложности в обеспечении консистентности. При использовании CQRS может возникнуть сложность в обеспечении консистентности между моделью чтения и моделью записи. Разработчики должны разработать стратегии и механизмы для обеспечения согласованности данных между моделями, такие как использование транзакций, событийного источника или механизмов согласования, чтобы избежать возникновения инконсистентного состояния.

4. Повышенная сложность тестирования. Разделение операций чтения и записи может повысить сложность тестирования системы, поскольку тестирование каждой модели может требовать различных подходов и средств. Разработчики должны разработать хороший план тестирования, который учитывает специфику каждой модели и обеспечивает полное покрытие тестами.

5. Увеличение накладных расходов. Внедрение CQRS может привести к увеличению накладных расходов на разработку и обслуживание системы. Разработчики должны оценить эти накладные расходы и убедиться, что выгоды, такие как повышенная производительность и масштабируемость, оправдывают эти дополнительные расходы.

При реализации CQRS разработчики должны иметь ясное понимание этих потенциальных проблем и выбирать подходы и стратегии, которые помогут справиться с ними в конкретном контексте своего проекта [5].

### Заключение

В заключение, CQRS (Command Query Responsibility Segregation) представляет собой мощный архитектурный подход, который может принести значительные преимущества разработчикам приложений. Разделение операций чтения и записи позволяет оптимизировать производительность и масштабируемость системы, улучшить поддержку требований и облегчить реализацию сложных бизнес-требований.

CQRS требует тщательного проектирования и реализации, поскольку он вносит дополнительную сложность в архитектуру приложения. Разработчики должны учитывать потенциальные проблемы, такие

как согласованность данных и сложность тестирования, и применять соответствующие стратегии и инструменты для их управления.

Однако, если правильно применить CQRS, можно достичь значительного улучшения производительности, масштабируемости и поддерживаемости приложений. Разработчики получают большую гибкость в разработке и эволюции системы, а бизнес может получить более эффективное и отзывчивое приложение, соответствующее своим требованиям.

В целом, CQRS представляет собой мощный инструмент, который стоит рассмотреть для проектирования и разработки сложных и масштабируемых приложений, с целью повышения производительности, эффективности и удовлетворения требований бизнеса.

### Литература

1. Betts, D., Dominguez, J., Melnik, G., Simonazzi F., Subramanian, M., Young, G. (2013) Exploring CQRS and Event Sourcing: A journey into high scalability, availability, and maintainability with Windows Azure. N.Y.: Microsoft patterns & Practices.
2. Millett, S., Tune, N. (2015) Patterns, Principles, and Practices of Domain-Driven Design. Rochester: Wrox Press.
3. Newman, S. (2015) Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems. CA: O'Reilly Media.
4. Nijhof, M., Hermida, S. (2013) CQRS, The example. Roskey: Cre8iveThought, Leanpub.
5. Вернон, В. (2020) Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное; пер. с англ. Д.А. Ключкин. М.: Диалектика.
6. Эванс Э. Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Структуризация сложных программных систем; пер. с англ. В.Л. Бородовой. – М.: Вильямс, 2018. – 448 с.
7. Vernon, V. (2013) Implementing Domain-Driven Design. N.Y.: Addison-Wesley Professional.

### Understanding CQRS: An architectural pattern for separating data reads and writes

Pivovarov V.V., Nurkaev R.R., Khabibullin R.M.

Innopolis University, Swedbank Group, Smertrios Limited

The article provides an overview of the Command Query Responsibility Segregation (CQRS) architectural pattern and its application in software development. Its goal is to help developers understand and apply CQRS to build systems that are more flexible and scalable for optimal performance and business requirements. CQRS is an approach that is based on the principle of separating reads and writes of data in the system. The authors offer a detailed explanation of the concept of CQRS, including the differences between commands and queries. Explains how CQRS can help improve system scalability, performance, and flexibility. Describes the main components of CQRS, such as command models, query models, command buses, and query buses. The practical implementation of CQRS is explored, including various aspects such as data storage, command and query processing, data aggregation, and coordination between commands and queries. Various data synchronization strategies and approaches to updating views are discussed. The conclusion summarizes and highlights the advantages and disadvantages of CQRS and discusses its best applications.

Keywords: CQRS, architectural pattern, data read and write operations, command models, query models, command buses, query buses, scalability, data storage, data aggregation, transactions, data consistency.

### References

1. Betts, D., Dominguez, J., Melnik, G., Simonazzi F., Subramanian, M., Young, G. (2013) Exploring CQRS and Event Sourcing: A journey into high scalability, availability, and maintainability with Windows Azure. N.Y.: Microsoft patterns & practices.
2. Millett, S., Tune, N. (2015) Patterns, Principles, and Practices of Domain-Driven Design. Rochester: Wrox Press.
3. Newman, S. (2015) Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems. CA: O'Reilly Media.
4. Nijhof, M., Hermida, S. (2013) CQRS, The example. Roskey: Cre8iveThought, Leanpub.
6. Vernon, V. (2020) Domain-Driven Design. The most basic; per. from English. YES. Klyushkin. Moscow: Dialectics.
7. Evans E. Domain-oriented design (DDD). Structuring of complex software systems; per. from English. V.L. Borodova. – M.: Williams, 2018. – 448 p.
8. Vernon, V. (2013) Implementing Domain-Driven Design. N.Y.: Addison-Wesley Professional.

# Использование математического моделирования динамики популяции сайгаков на территории Калмыкии: настоящее и будущее

**Сангаджиев Мерген Максимович**, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, кафедра «Строительство» инженерно-технологического факультета, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», smm54724@yandex.ru

**Манкаева Галина Алексеевна** старший преподаватель кафедры «Алгебры, анализа и методик преподавания математики», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», mankaevaga08@yandex.ru,

**Красноруцкая Надежда Григорьевна**, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра технологии и менеджмента профессионального образования инженерно-технологического факультета, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», nadyaelista@yandex.ru

**Бочкаев Сергей Леонидович**, аспирант, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», bochkaev@mail.ru, tel

**Нусхаев Аркадий Валентинович**, магистрант, кафедра «Строительство», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», nuskhaev44@mail.ru

**Манжикова Амуланга Витальевна**, студент, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», manzhikova01@mail.ru, tel

Исторически сайгаки относятся к мамонтовой группе. Они пережили мамонтов и саблезубых тигров. Некоторые народы, племена их называли овцами. Только человек своими воздействиями на природу смог довести их численность до минимального количества. Кроме Калмыкии его можно увидеть в Европе, это в основном в заповедниках или зоопарках. Там они живут не долго. *Цель работы* создание и использование математической модели динамики популяции сайгаков на примере территории Республики Калмыкия. Представить прогноз роста популяции его на ближайшее время. В работе описаны основные характеристики этого вида животных, а также факторы, влияющие на уровень их популяции. *Материалами* для статьи послужил фактический материал, собранный авторами за последние годы по популяции этих животных. Часть материалов были представлены различными государственными органами, занимающимися охраной и популяцией сайгаков. *Разработанная* авторами математическая модель позволяет прогнозировать изменения численности степных антилоп в ближайшем будущем. *Полученные* результаты могут быть использованы для разработки эффективных мер по сохранению этого уникального вида животных. Для тех, кто любит и ценит природу своего края.

**Ключевые слова:** Сайгак, природные ресурсы, математическая модель, природопользование, охрана окружающей среды, экология, антропогенная, пустыни.

**Введение. Постановка цели исследования.** Сайгаки – парнокопытные млекопитающие из подсемейства настоящих антилоп, единственные в своем роде во всей России, на данный момент обитают лишь на территории Астраханской области и Республики Калмыкия, иногда встречаются на территории Республики Дагестан. Большая часть их обитает в Азии. На Кавказе их нет.

В древнейшие времена, еще, когда по земле ступали мамонты, сайгаки бегали у них под ногами, и были распространены во многих местах планеты. По данным историков сайгак появился 60-100 тыс. лет назад. Однако на сегодняшний день популяция сайгаков находится на грани исчезновения, и была занесена в Красную книгу.

*Целью* этой статье создание математической модели динамики популяции сайгаков в Республике Калмыкия. Модель поможет отследить изменение численности степных антилоп в различные периоды времени. Результаты моделирования будут полезны для прогнозирования роста животных и сохранения разнообразия на территории Калмыкии. Сайгаки находятся под угрозой исчезновения. Изначально эти животные исчислялись сотнями тысяч, однако последние 10 лет их количество сократилось более чем в 20 раз. Существует множество причин уменьшения популяции парнокопытных, главными из которых считаются климатические и антропогенные факторы. Из второго наиболее губительным является браконьерство с целью добычи рогов. Рога и копыта их используют в народной медицине, оно распространено в Китае, Монголии.

Примерно в конце прошлого столетия, в Китае вырос спрос на рога сайгаков для использования в традиционной китайской медицине. В прошлом для лечебного порошка перетирали рога носорога, которые сейчас также находятся на грани исчезновения. Стоит отметить, что как рог носорога, так и рога сайгаков в основном состоят из кератина, и аналогичны по составу человеческим ногтям. А якобы целебные свойства являются не более чем мифом.

К счастью, последний зафиксированный акт браконьерства, с последующим задержанием виновников, состоялся еще в 2019 году, однако это не означает, что люди должны прекратить защищать сайгаков. Например, браконьеры стали использовать все новые средства.

Сайгаки включены в число приоритетных объектов животного мира. В России разработана и утверждена программа сохранения сайгаков, согласно которой к 2030 году их численность должна достигнуть до 12, 0 тыс. голов на территории Северо-Западного Прикаспия. Это федеральный проект «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма» входящий в национальный проект «Экология».

**Обзор литературных и Интернет ресурсов.** В средствах массовой информации и других источниках вопрос о сайгаках описан очень широко. Много данных издано в Европе, США и Азиатских странах [2]. Проведены анализы численного состава при современном динамическом развитии общества [1,3,9]. Представлены некоторые модели популяций сайгаков на основе дифференциальных уравнений [4,9]. Авторами издано ряд работ [5,10]. Некоторые вопросы, связанные с климатом и географией, вопросы опустынивания влияющие на миграцию сайгаков, их питания рассмотрены в вопросах климата и географии региона [6,7,8]. Часть, которых представлены на сайтах Интернет ресурсов [11,12,13].

**Сбор и анализ данных.** Сбор и анализ данных являются одним из важнейших этапов при создании математической модели. Данные собирались с помощью наблюдения на местности заповедник "Черные земли" и обследования территории квадрокоптерами (дронами). Использованы результаты наблюдений за численностями сайгаков проведенными авторами в других районах Калмыкии.

Важно учитывать такие параметры, как количество животных в популяции, возрастная структура, половой состав, генетическая изменчивость и прочие факторы. В республике часты степные пожары, суховеи и пыльные бури [6,7,8]. А высокая температура, нехватка питьевой воды приводит к нехватке пищевой цепочки. Хоты надо отметить, что сайгаки единственные животные которые могут пить вода с минерализацией до 15-20 мг/л. Они также непосредственно влияют на численность популяции.

Точность и качество данных играют ключевую роль при создании математической модели популяции сайгаков. Поэтому необходимо проводить комплексный анализ данных из разных источников и использовать современные методы обработки информации. К сожалению, большинство научных работ опираются на данные от 80-х до 2000-х годов. Что показывает необходимость в большем количестве исследований касательно популяции сайгаков.

Большая часть информации была взята из ежегодных отчетов заповедника «Черные земли» на территории Республики Калмыкия. Но даже эти данные не являются в полной мере исчерпывающими. И демонстрируют потребность в большем количестве денежных вложений, новых технологии и человеческих ресурсов. Их нет.

Таблица численности популяции сайгаков в заповеднике «Черные земли»

Год	Численность популяции	Кол-во самцов (%)	Кол-во самок (%)	Кол-во молодняка (%)	Кол-во рожденных детенышей на самку
2018	7-6 тыс.	16,6 %	44,7 %	38,7 %	1,09
2019	7 тыс.	15,8 %	43,9 %	40,3 %	1,1
2020	10 тыс.	18,5 %	37,9 %	43,6 %	1,15
2021	13-14 тыс.	17,1 %	39,5 %	43,4 %	1,09
2022	18-19 тыс.	19,2 %	34 %	46,8 %	1,38

Как можно увидеть из таблицы, за последние годы в популяции сайгаков происходил сильный положительный рост. Процентное соотношение самцов и самок вернулось к тем же показателям, что были до того, как сайгаки оказались на грани исчезновения. Также количество рожденных детенышей на самку, превышает числа, зафиксированные в прошлые годы, при благоприятных климатических условиях. Однако, специалисты не торопятся делать точные прогнозы по причине высокой смертности молодняка после зимы, количество погибших колеблется от 50 до 80% сайгачат.

На смертность сайгачат влияет много факторов. Это в основном волки и орлы. Также построенная в Советские времена сеть каналов стало мешать путям миграции. В 70-х годах прошлого века часть сайгаков погибло в руслах каналов. А в настоящее время большая сеть электрических заграждений на чабанских стоянках и выпаса овец также оставляет свой след. Они затрудняют миграцию сайгаков.

Подсчет голов сайгаков ведут разными методами. Самый простой это наблюдением за их популяциями из скрытых схронов, вышек. Другой метод это фото и видео наблюдения, как с земли, так и с воздуха.

На основании собранных данных построим математическую модель популяции сайгаков, для этого используем весьма известное уравнение Мальтуса и построим экспоненциальный тренд роста числа особей.

Уравнение Мальтуса скорость «прироста» числа популяции

$$\frac{dN}{dt} = kN$$

где  $N=N(t)$  – численность популяции в момент времени  $t$ ,  $k > 0$  – коэффициент пропорциональности.

Находим, что

$$\frac{dN}{N} = kdt$$

$$\ln|N| = kt + C$$

немного изменим вид до

$$\ln|N| - \ln|C| = kt$$

из свойства логарифма получаем

$$\left| \ln \frac{N}{C} \right| = kt$$

Учитывая, что  $N > 0$ , имеем  $N = Ce^{kt}$  — общее решение уравнения.

Диаграмма Экспоненциального роста и фактическая численность популяции сайгаков



С помощью данного уравнения вычислим экспоненциальный рост популяции и сравним с фактическим количеством особей. Если полученные числа сильно разнятся, то перепроверяем данные, либо подбираем другую математическую модель, и также совершаем проверку.

Как можно заметить, полученные цифры не сильно отличаются друг от друга, из чего следует, что математическая модель имеет место быть.

Для прогнозирования дальнейшего развития популяции, преобразуем формулу и выразим неизвестные параметры исходя из полученных данных.

$$dN = N - N(t)$$

$$N = N(t) + dN$$

$$N = N(t) + kN(t)dt$$

выразим  $k$ ,

$$kN(t)dt = N - N(t)$$

$$k = \frac{N - N(t)}{N(t)dt}$$

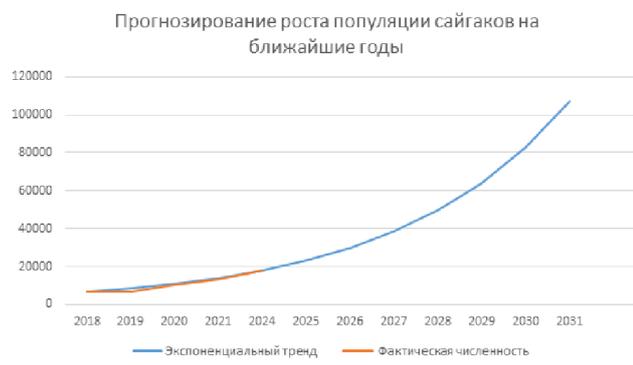
Подставив параметры из таблицы

Год	2022	2021	2020	2019	2018
Численность популяции	18-19 тыс.	13-14 тыс.	10 тыс.	7 тыс.	7-6 тыс.

Получим следующие значения коэффициента пропорциональности (темпы прироста) за последние годы

Год	2022	2021	2020	2019
Темп прироста	0,33	0,26	0,36	0,07

Сложив все  $k$  и разделив их на количество лет, получим среднее арифметическое равное **0,255**, которое и будем считать для построения математической модели динамики популяции.



Из графика можно понять, что к уже 2031 году популяция сайгаков составит более чем 100 тысяч особей. Однако стоит понимать, что подобные темпы роста возможны лишь при дальнейшем содействии равнодушным людям. Человечество ни в коем случае не должно допустить повторение ситуации, когда эти животные были практически полностью истреблены.

**Заключение.** В данной статье была представлена математическая модель популяции сайгаков в республике Калмыкия, которая позволяет оценить динамику их численности при различных условиях. Исходя из полученных результатов, можно сделать следующие выводы:

В последние годы численность сайгаков сильно увеличилась, и с каждым годом лишь растёт. Однако, это все еще очень маленькие цифры по сравнению с прошлым веком, что свидетельствует о необходимости принимать меры по их охране, а также в работе по восстановлению численности и в дальнейшем.

Как показала математическая модель благодаря усердной работе по защите популяции степных антилоп, исследуемые животные крайне быстро темпе увеличивают свою численность, и хоть пока что не стоит делать преждевременные выводы, вполне возможно, что уже в ближайшие десятилетия сайгаки окончательно выйдут из числа животных, зарегистрированных в Красной книге.

Таким образом, сохранение и восстановление популяции сайгаков является важной задачей для республики Калмыкия, требующей комплексного подхода и сотрудничества между государственными органами, научными учреждениями и общественностью.

## Литература

1. Воропаева О. Ф. Основы численного анализа динамических систем. / Учебное пособие. Новосибирск – 2022. 234 с.
2. Давлетова Л. В., Петрищев Б. И., Абатуров Б. Д., Максимук А. В., Капралова Л. Т., Сидоров С. В., Термелева А. Г., Эрдниева Р. М. Европейский сайгак: развитие, морфология, экология. / Изд-во «Наука», 1997. 188 с.
3. Динамическая теория биологических популяций / Под ред. Полуэктова. Р.А. Изд-во «Наука», 1974. 456 с.
4. Зарипов Ш. Х., Никоненкова Т. В., Толмачева С. А. Модели динамики популяций на основе дифференциальных уравнений: реализация в среде R. Казань: Изд-во Казанского федерального университета. - 2017. 30 с.
5. Манкаева Г.А., Ленкова Т.В., Нусхаева К.А., Мантусов А.Б., Макаева К.И. / Тенденции развития «Цифровой экономики» в Республике Калмыкия // Сборник статей XLIX Международной научно-практической конференции «WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS», 25 декабря 2020г. в г. Пенза. С.186-189.
6. Сангаджиев М.М. Пустыни Калмыкии: / монография; Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова. СПб: Сциентиа, 2022 – 108 с. ISBN 978-5-6045762-7-4
7. Сангаджиев М.М. и др. Край миражей: очаги опустынивания в Яшкульском районе Республика Калмыкия // М.М. Сангаджиев, Л.И. Хохлова, В.В. Сератирова, В.А. Онкаев Глобальный научный потенциал. Научно - практический журнал № 6 (39) 2014. - С. 67-72.

8. Сахельский пояс в Калмыкии: проблемы опустынивания [Электронный ресурс]: учебное пособие – Эл. изд. - Электрон. Текстовые дан. (1 файл pdf: 107 с.). - Сангаджиев М.М., Дорджиев А.Г., Сангаджиева Л.Х., Арашаев А.В., Гермашева Ю.С., Онкаев В.А., Эрдниев О.В., Сангаджиева С.А., Мушаева К.Б., Стаселько Е.А. – Режим доступа: <http://scipro.ru/conf/desert.pdf>. Сист. требования: Adobe Reader; экран 10'. DOI 10.54092/9781716000072 ISBN 978-1-716-00007-2

9. Фрисман Е. Я. Простые математические модели динамики популяций с очень сложными сценариями динамических режимов // Проблемы популяционной биологии. Материалы XII Всероссийского популяционного семинара памяти Николая Васильевича Глотова (1939-2016). ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет». 2017 Издательство: ООО ИПФ «СТРИНГ» - С. 244-246

10. Цатхлангова Э.А., Сангаджиев М.М., Язлыева Г.А., Бадрудинова А.Н. Некоторые особенности миграции сайгаков в зависимости от климатических характеристик и биологического разнообразия в Калмыкии. // Материалы XXIII Международной научной конференции с элементами школы для молодых ученых «Влияние изменения климата на биологическое разнообразие и распространение вирусных инфекций в Евразии», посвященной 90-летию Дагестанского государственного университета (г. Махачкала, 15-16 октября 2021г.) – Махачкала: АЛЕФ, 2021. – 473 с. С.43-47.

11. [Электронный ресурс] // Государственный природный биосферный заповедник Черные земли. URL: <https://zapovednik-chernyezemli.ru/#>. (Дата обращения 28.04.2023).

12. [Электронный ресурс] 2 я Экспедиция в Черноземельский район, ч 2 п Адык 2017 URL: <https://youtu.be/RmarvT19rVA> (Дата обращения 28.05.2023).

13. [Электронный ресурс] Черноземельский район, Адык / <https://youtu.be/88d6hnlUpBY> (Дата обращения 8.06.2023).

#### Use of mathematical modeling of the dynamics of the saigan population in Kalmykia: present and future

Sangadzhiev M.M., Mankaeva G.A., Krasnorutskaya N.G., Bochkaev S.L., Nuskhaev A.V., Manzhikova A.V.

Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Republic of Kalmykia  
Historically, saigas belong to the mammoth group. They survived mammoths and saber-toothed tigers. Some peoples, tribes called them sheep. Only man, by his influence on nature, was able to bring their numbers to a minimum. In addition to Kalmykia, it can be seen in Europe, it is mainly in nature reserves or zoos. They don't live there long. The purpose of the work is to create and use a mathematical model of the dynamics of the saiga population on the example of the territory of the Republic of Kalmykia. Provide a forecast of its population growth in the near future. The paper describes the main characteristics of this species of animals, as well as factors affecting the level of their population. The material for the article was the factual material collected by the authors in recent years on the population of these animals. Some of the materials were presented by various state bodies involved in the protection and population of saigas. The mathematical model developed by the authors makes it possible to predict changes in the number of steppe antelopes in the near future. The results obtained can be used to develop effective conservation measures for this unique animal species. For those who love and appreciate the nature of their land.

Keywords: saiga, natural resources, mathematical model, nature management, environmental protection, ecology, anthropogenic, deserts.

#### References

- O. F. Voropaeva, Fundamentals of Numerical Analysis of Dynamic Systems. / Tutorial. Novosibirsk - 2022. 234 p.
- Davletova L. V., Petrishchev B. I., Abaturov B. D., Maksimuk A. V., Kapralova L. T., Sidorov S. V., Termeleva A. G., Erdnieva R. M. European saiga: development, morphology, ecology. / Publishing House "Nauka", 1997. 188 p.
- Dynamic Theory of Biological Populations, Ed. Poluektov. R.A. Publishing House "Nauka", 1974. 456 p.
- Zaripov Sh. Kh., Nikonenkova T. V., Tolmacheva S. A. Models of population dynamics based on differential equations: implementation in the R environment. Kazan: Publishing House of Kazan Federal University. - 2017. 30 p.
- Mankaeva G.A., Lenkova T.V., Nuskhaeva K.A., Mantusov A.B., Makaeva K.I. / Trends in the development of the "Digital Economy" in the Republic of Kalmykia // Collection of articles of the XLIX International Scientific and Practical Conference "WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS", December 25, 2020. in the city of Penza. pp.186-189.
- Sangadzhiev M.M. Deserts of Kalmykia: / monograph; Kalmyk State University B.B. Gorodovikov. St. Petersburg: Scientia, 2022 - 108 p. ISBN 978-5-6045762-7-4
- Sangadzhiev M.M. et al. The edge of mirages: desertification centers in the Yashkul region of the Republic of Kalmykia // M.M. Sangadzhiev, L.I. Khokhlova, V.V. Seratirova, V.A. Onkaev Global scientific potential. Scientific and practical journal No. 6 (39) 2014. - P. 67-72.
- Sahel belt in Kalmykia: problems of desertification [Electronic resource]: textbook - El. ed. - Electron. Text data. (1 pdf file: 107 pages). - Sangadzhiev M.M., Dordzhiev A.G., Sangadzhieva L.Kh., Arashaev A.V., Germasheva Yu.S., Onkaev V.A., Erdniev O.V., Sangadzhieva S.A., Mushaeva K.B., Staselko E.A. – Access mode: <http://scipro.ru/conf/desert.pdf>. Syst. requirements: Adobe Reader; screen 10'. DOI 10.54092/9781716000072 ISBN 978-1-716-00007-2
- Frisman E. Ya. Simple mathematical models of population dynamics with very complex scenarios of dynamic regimes // Problems of Population Biology. Materials of the XII All-Russian population seminar in memory of Nikolai Vasilievich Glotov (1939-2016). FGBOU VO "Mari State University". 2017 Publisher: LLC IPF "STRING" - S. 244-246
- Tsathlangova E.A., Sangadzhiev M.M., Yazlyeva G.A., Badrudinova A.N. Some features of saiga migration depending on climatic characteristics and biological diversity in Kalmykia. // Proceedings of the XXIII International Scientific Conference with elements of a school for young scientists "The impact of climate change on biological diversity and the spread of viral infections in Eurasia", dedicated to the 90th anniversary of the Dagestan State University (Makhachkala, October 15-16, 2021) - Makhachkala: ALEF, 2021. - 473 p. pp.43-47.
- [Electronic resource] // Chernye Zemlya State Natural Biosphere Reserve. URL: <https://zapovednik-chernyezemli.ru/#>. (Accessed 04/28/2023).
- [Electronic resource] 2nd Expedition to the Chernozemelsky region, part 2 p Aдык 2017 URL: <https://youtu.be/RmarvT19rVA> (Accessed 28.05.2023).
- [Electronic resource] Chernozemelsky district, Aдык / <https://youtu.be/88d6hnlUpBY> (Accessed 06/08/2023).

# Новое определение паевых инвестиционных фондов и инвестиционного фонда-робота (концепция, описание, модель)

**Сунь Далинь**

аспирант, кафедры мировых финансовых рынков и финтех, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 507china@gmail.com

Данная статья посвящена вопросу о паевых инвестиционных фондах. В условиях цифровой экономики развитие коллективных инвестиций привнесло бесконечную жизненную силу в финансовый рынок. С развитием экономики и постоянным повышением уровня жизни людей интерес людей к инвестициям неизбежно будет возрастать, а паевые инвестиционные фонды открывают новые возможности для развития. В статье автор предлагает новое определение паевых инвестиционных фондов в соответствии с экономической характеристикой паевых инвестиционных фондов. С быстрым развитием современных технологий в финансовой сфере, авторы представляют концепцию, описание и организационно-функциональную структуру инвестиционного фонда-робота. Для повышения эффективности работы, снизить управленческие расходы, приносит новые возможности.

**Ключевые слова:** паевые инвестиционные фонды, коллективный фиктивный капитал, инвестиционного фонда-робота, автоматические инвестиции, автоматическая торговля, организационная и функциональная структура.

## Введение

Паевые инвестиционные фонды зародились в Англии в 1860-х годах и быстро развивались в США после Второй мировой войны. В 1990-х годах паевые инвестиционные фонды появились в Китае и России. Он имеет более 150-летнюю историю в мире. Сегодня в 21 веке эра Интернета и эра информационных технологий Давайте использовать современные технологии для создания умных финансов и технологичных финансов. [2, 12, 16]

Паевые инвестиционные фонды имеют разные названия в странах мира: в Китае: инвестиционные фонды ценных бумаг. В США: взаимные фонды. В России: паевые инвестиционные фонды. Хотя в разных странах они имеют разные названия, суть их и коннотация одна и та же, и нет никакой разницы. Их суть — коллективные инвестиции.

## Цель исследования:

1. Исследование сущность и экономические характеристики паевых инвестиционных фондов.
2. В условиях цифровой экономики создавать конкретные приложения современных технологий на финансовом рынке для повышения эффективности инвестиций и снижения управленческие стоимости.

## Задача исследования:

1. Дайте новое определение паевым инвестиционным фондам в соответствии с их экономическими характеристиками.
2. Предложите концепцию инвестиционного фонда-робота и опишите инвестиционного фонда-робота.
3. Сформулируйте организационно-функциональную структуру инвестиционного фонда-робота, то есть модель инвестиционного фонда-робота.

## Основная часть:

1. По экономическому содержанию и характеристикам паевых инвестиционных фондов предлагается новое определение:

Паевой инвестиционный фонд определен как особый способ организации финансовых ресурсов в форме коллективного фиктивного капитала, управляемый исключительно на доверительных началах.

(Новое определение паевых инвестиционных фондов.)

Известный российский профессор ценных бумаг Берзон Н.И. в видеоурок, была предложена определение паевых инвестиционных фондов:

Паевой инвестиционный фонд - это имущественный комплекс без образования юридического

лица.[3] Поскольку НИУ ВШЭ — самый известный экономический вуз, а Берзон Н.И. — самый известный профессор ценных бумаг в России, поэтому предложенное им определение имеет определенный авторитет и принимается всеми.

Здесь определение паевых инвестиционных фондов, предложенное профессором Берзон Н.И., можно разделить на 2 составляющие:

1. Паевой инвестиционный фонд-это имущественный комплекс.

Виды паевых инвестиционных фондов очень много, включать открытые фонды, интервальные фонды, закрытые фонды, биржевые фонды, фонды акций, фонды облигаций, смешанные фонды, индексные фонды и т.д. Поэтому, паевые инвестиционные фонды можно описать с имущественный комплекс.

2. Паевой инвестиционный фонд- без образования юридического лица.

Является ли юридическим лицом, определяет, нужно ли ему платить налоги. Паевые инвестиционные фонды не являются юридическими лицами и поэтому не подлежат налогообложению. Напротив, инвестиционная компания является юридическим лицом, налоги обязательны.

Активами ПИФов являются в основном ценные финансовые активы, в том числе акции, облигации и т.п., они не являются видимыми производственными инструментами предприятий, поэтому мы называем их «фиктивным капиталом»; в то же время сущность ПИФов коллективные инвестиции, и многие инвесторы участвуют в инвестиционной деятельности.[8] Здесь мы можем предложить новое определение «коллективного фиктивного капитала».

В мире, первый паевой инвестиционный фонд родился в Англии в 1868 году под названием «Зарубежные и колониальные государственные доверитель» (The Foreign And Colonial Government Trust). [13] С момента рождения паевых инвестиционных фондов определяется характер «доверительные». Поэтому, мы можем переопределить его в соответствии с экономическими характеристиками паевых инвестиционных фондов: Паевой инвестиционный фонд определен как особый способ организации финансовых ресурсов в форме коллективного фиктивного капитала, управляемый исключительно на доверительных началах.

Определений или описаний вещи может быть много, и каждый из нас может ее переопределить. Если это может объяснить ее характеристики, то это правильно. Здесь автор дает своё определение.

## **2.Инвестиционного фонда-робота, его концепция и описание:**

Автоматического устройства, действующего по специальной компьютерной программе, предусматривающей одновременное выполнение инвестиционных, торговых и денежных операций без управляющей компании с учетом сформированных правил и инвестиционной стратегии.

(Автоматического устройства: его можно описать как автоматизированный инструмент для торговли фонда.)

Во время промышленной революции в Англии в 18 веке люди начали широко использовать машины, что значительно повысило эффективность производства. Сегодня, в 21 веке, наша жизнь связана с Интернетом и цифровыми технологиями. В последние годы технологии искусственного интеллекта быстро развиваются, и эти технологии, вероятно, произведут новую революцию в финансовой сфере.

В эпоху цифровой экономики и умных финансов становится возможным применение интеллектуальных роботов на финансовом рынке. [4, 6 и др]

Как правило, паевых инвестиционных фондов управляют управляющие компании, мы надеемся создать интеллектуальных роботов, которые смогут заменить работу управляющих компаний и управлять паевых инвестиционных фондов. Таким образом можно снизить нагрузку на управляющую компанию, повысить эффективность работы, реализовать взаимодействие между инвестиционного фонда-робота и инвестора.

Здесь мы предлагаем концепцию инвестиционного фонда-робота:

Автоматического устройства, действующего по специальной компьютерной программе, предусматривающей одновременное выполнение инвестиционных, торговых и денежных операций без управляющей компании с учетом сформированных правил и инвестиционной стратегии.

Описание инвестиционного фонда-робота в основном включает следующие элементы:

1. Организатор должен сформулировать правила работы роботов, или так называемые торговые правила. (объединение средств инвесторов)

2. Сформулировать правила взаимодействия робота с банком и перевести деньги на банковский счет.

3. Сформулировать правила торговли для робота для инвестирования на рынке ценных бумаг, представляющего собой автоматическую инвестиционную программу (алгоритм).

4. Срок службы робота может быть краткосрочным или долгосрочным. (краткосрочные инвестиции, долгосрочные инвестиции)

5. Разработать процедуры для роботов, чтобы они автоматически возвращали паи паевых инвестиционных фондов инвесторам. Процесс возврата может быть автоматизирован в конце жизни фонда. (закрытые фонды); Возврат также возможен по запросу инвестора. (открытый фонд)

Классификация инвестиционного фонда-робота:

1. Инвестиционные роботы.

2. Спекулятивные роботы. [9]

Классификация операций инвестиционного фонда-робота:

1. Автоматическая покупка ценных бумаг при поступлении средств.

2. Когда срок жизни фонда закончится, он будет продан автоматически, или при условии получения прибыли, он будет продан автоматически.

3. Инвестиционного фонда-робота, его организационно-функциональная модель:

Разработана целостная организационно-функ-

циональной структуры инвестиционного фонда-робота, которая включает процессы привлечения частных капиталов, их инвестирования и продать свои паи фонда по требованию участника данного фонда. (Модель робота для инвестиционных фондов.)

Появление и быстрое развитие технологий искусственного интеллекта создали возможности для автоматизированных инвестиционных роботов. Это одно из будущих направлений развития, когда технология искусственного интеллекта выходит на финансовый рынок, принося инновации и меняя время.[1, 6] Разработка и применение интеллектуальных роботов на финансовом рынке принесли возможность автоматической торговли паевых инвестиционных фондов.

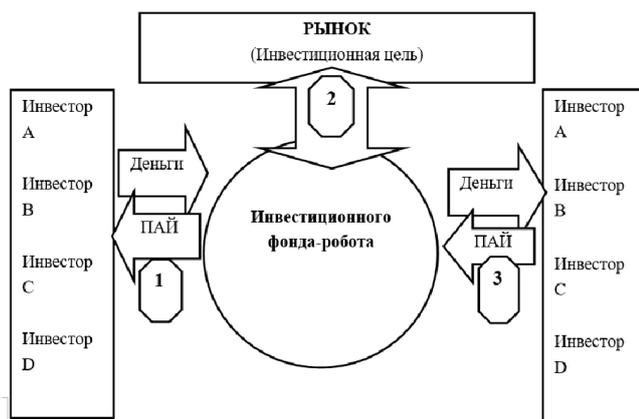


Рис. 1 Автоматическое инвестирование в ПИФы  
Источник: составлено автором

Три валютные отношения для инвестиционного фонда-робота:

1. Привлечение средств от инвесторов.
2. Роботы ведут автоматическую торговлю на рынке.
3. Автоматический выкуп для завершения инвестиционного процесса. Или выкупить в соответствии с требованиями инвесторов для завершения инвестиционного процесса.

Этапы автоматизированного инвестиционного процесса:

1. Инвесторы формулируют свои собственные инвестиционные стратегии
2. Программы, написанные программистами.
3. Автоматический инвестиционный робот для тестирования и запуска программного обеспечения, проверьте возможные ошибки.

Инвестиционного фонда-робота могут заменить часть работы управляющей компании и повысить эффективность работы, что является преимуществом. Но он по-прежнему нуждается в человеческом надзоре и обслуживании. Только под наблюдением человека работа интеллектуальных роботов безопасна. Интеллектуальные роботы теоретически могут работать самостоятельно без контроля со стороны человека, но могут быть и неизвестные риски, требующие специального объяснения.

## Заключение

В начале этой статьи автор знакомит с происхождением, развитием и историей паевых инвестиционных фондов. Изучая природу и экономические характеристики паевых инвестиционных фондов он переопределяет паевой инвестиционный фонд и получает новое определение. В статье автор выдвинул концепцию инвестиционного фонда-робота и сделал соответствующее описание, рассказав о том, что паевые инвестиционные фонды не являются юридическими лицами и не должны платить налоги. Развитие науки и техники и появление искусственного интеллекта создали бесконечные возможности для рождения и появления инвестиционного фонда-робота, которые будут служить инвесторам в реальной жизни.

Вообще говоря, инновационные выводы этой статьи в основном заключаются в следующем:

1. Автор переопределяет паевых инвестиционных фондов, и самое главное слово «коллективный фиктивный капитал» может обобщать экономические характеристики паевых инвестиционных фондов.

2. В условиях цифровой экономики автор предлагает концепцию инвестиционного фонда-робота, которая представляет собой возможное практическое применение технологических разработок на финансовом рынке.

3. Автор описывает инвестиционного фонда-робота и предлагает его организационно-функциональную структуру. Если это видение станет реальностью, оно сможет повысить эффективность инвестиций и сократить расходы на управление, что имеет большое практическое значение.

Темой этой статьи является изучение паевых инвестиционных фондов, и я надеюсь, что результаты исследования этой статьи могут создать ценность для инвесторов и управляющих компаний.

Уровень науки и техники в человеческом обществе постоянно повышается, меняя жизнь каждого из нас. При постоянном повышении уровня науки и техники финансовый рынок также будет продолжать вводить новшества. Конечно, автоматическая торговля паевых инвестиционных фондов требует усилий большего числа людей, прежде чем она действительно сможет войти в нашу реальную жизнь. Будем ждать этого чудесного дня.

## Литература

1. Абрамов А.Е., Косырев А.Г., Радыгин А.Д., Чернова М.И., Опыт и уроки публичных размещений акций на фондовых рынках США, КИТАЯ и РОССИИ, В сборнике: Мониторинг экономической ситуации в России: тенденции и вызовы социально-экономического развития. Москва, 2021. С. 22-27. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 28.06.2023).

2. Абрамов А.Е., Инвестиционные фонды, доходность и риски, стратегии управления портфелем, объекты инвестирования в России : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям : "Финансы и кредит", "Бухгалт. учет, анализ и аудит", "Мировая экономика", "Налоги и налогообложение" /

Москва, 2005. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 28.06.2023).

3. Берзон Н.И., Видеоурок: 7.2 Паевые инвестиционные фонды. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.youtube.com/watch?v=Cme\\_NHMxJN4/](https://www.youtube.com/watch?v=Cme_NHMxJN4/) (дата обращения 28.06.2023).

4. Берзон Н.И., Солдатова А.О., Мезенцев В.В., Газман В.Д., Омельченко В.В., Буянова Е.А., Теплова Т.В., Столяров А.И., Инновации на финансовых рынках, Москва, 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 28.06.2023).

5. Бутусов А.А., Инвестиционная привлекательность паевых инвестиционных фондов, В сборнике: Финансовая система и бюджетная политика государства: проблемы и пути решения. Сборник научных статей магистрантов и преподавателей. Москва, 2017. С. 203-213. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 28.06.2023).

6. Байдукова Н.В., Бусько А.А., Горюлев Д.А., Давыдкин С.М., Ильясов А.А., Квеквескири С.Г., Конягина М.Н., Кроливецкая В.Э., Кроливецкая Л.П., Лебедева М.Е., Лиджиева А.А., Никитина Т.В., Попова Е.М., Попов Н.В., Пшеничников В.В., Радковская Н.П., Складенко В.В., Степкина Ю.А., Солдатенкова И.В., Тихомирова Е.В. и др., Инновации финансового рынка в условиях цифровой экономики, Санкт-Петербург, 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 28.06.2023).

7. Воронина Д.А., Инвестиционная привлекательность паевых инвестиционных фондов, Вопросы науки и образования. 2018. № 10 (22). С. 135-139. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 28.06.2023).

8. Галанов В.А., Биржевая торговля в условиях массовости ее участников, В сборнике: Современные финансовые рынки в условиях новой экономики. материалы Международной научно-практической конференции. Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова. Москва, 2021. С. 29-33. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 28.06.2023).

9. Галанов В.А., Галанова А.В., Спекулятивный доход и спекулятивный капитал, Научно-аналитический журнал Наука и практика Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2021. Т. 13. № 1 (41). С. 10-21. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 28.06.2023).

10. Галанов В.А., Диго С.Н., Управление инвестиционным портфелем на основе фундаментального и технического анализа, Москва, 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 28.06.2023).

11. Наминова К.А., Венцовский В.А., Паевые инвестиционные фонды в экономике России, Управленческий учет и финансы. 2017. № 2. С. 128-133. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 28.06.2023).

12. Роганова С.Ю., Гуйганова А.А., Паевые инвестиционные фонды, В сборнике: Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций. материалы Международной научно-практической конференции. Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева. 2016. С. 287-290. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 28.06.2023).

13. Сунь Далинь. Направления совершенствования и развития инвестиционных фондов в КНР как институтов коллективного инвестирования // Журнал «Финансовая жизнь»--№ 2 – 2018 - С. 80-84.

14. Харченко Л.П., Потенциал индустрии коллективных инвестиций в финансировании устойчивого развития, Вестник Академии знаний. 2021. № 45 (4). С. 417-422. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 28.06.2023).

15. Харченко Л.П., Развитие бизнес-моделей на основе платформ на рынке коллективных инвестиций, Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2018. № 12 (118). С. 32. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 28.06.2023).

16. Харькин А.В., Паевой инвестиционный фонд как инструмент коллективного инвестирования, Альманах мировой науки. 2015. № 1-4 (1). С. 109-112. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения 28.06.2023).

#### **New definition of mutual funds and investment fund-robot (concept, description, model)**

**Sun Dalin**

Plekhanov Russian University of Economics.

This article is dedicated to the issue of mutual funds. In the context of the digital economy, the development of collective investment has brought infinite vitality to the financial market. With the development of the economy and the continuous improvement of people's living standards, people's interest in investment will inevitably increase, and mutual funds have ushered in new opportunities for development. In the article, the author proposes a new definition of mutual funds according to the economic characteristics of mutual funds. With the rapid development of modern technologies in the financial sector, the authors present the concept, description and organizational and functional structure of the robot investment fund. To improve work efficiency, reduce management costs, brings new opportunities.

Keywords: Mutual funds, collective fictitious capital, investment fund-robot, automatic investment, automated trading, organizational and functional structure.

#### **References**

1. Abramov A.E., Kosyrev A.G., Radygin A.D., Chernova M.I., Experience and lessons of public offerings in the US, CHINA and RUSSIA stock markets, In the collection: Monitoring the economic situation in Russia: trends and challenges of socio-economic development. Moscow, 2021. S. 22-27. [Electronic resource]. – Access mode: <https://elibrary.ru/> (accessed 06/28/2023).
2. A. E. Abramov, Investment funds, profitability and risks, portfolio management strategies, investment objects in Russia: textbook, manual for students studying in the specialties: "Finance and Credit", "Accounting, Analysis and Audit", "World Economy", "Taxes and Taxation" / Moscow, 2005. [Electronic resource]. – Access mode: <https://elibrary.ru/> (accessed 06/28/2023).
3. Berzon N.I., Video lesson: 7.2 Mutual investment funds. [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.youtube.com/watch?v=Cme\\_NHMxJN4/](https://www.youtube.com/watch?v=Cme_NHMxJN4/) (Accessed 06/28/2023).
4. Berzon N.I., Soldatova A.O., Mezentsev V.V., Gazman V.D., Omelchenko V.V., Buyanova E.A., Teplova T.V., Stolyarov A.I., Innovations in financial markets, Moscow, 2013. [Electronic resource]. – Access mode: <https://elibrary.ru/> (accessed 06/28/2023).
5. Butusov A.A., Investment attractiveness of mutual funds, In the collection: Financial system and budgetary policy of the state: problems and solutions. Collection of scientific articles undergraduates and teachers. Moscow, 2017. S. 203-213. [Electronic resource]. – Access mode: <https://elibrary.ru/> (accessed 06/28/2023).
6. Baidukova N.V., Busko A.A., Gorulev D.A., Davydkin S.M., Ilyasov A.A., Kvekveskiri S.G., Konyagina M.N., Krolivetskaya V.E., Krolivetskaya L.P., Lebedeva M.E., Lidzhieva A.A., Nikitina T.V., Popova E.M., Popov N.V., Pshenichnikov V.V., Radkovskaya N.P., Sklyarenko V. V., Stepkina Yu.A., Soldatenkova I.V., Tikhomirova E.V. et al., Financial market innovations in

- the digital economy, St. Petersburg, 2018. [Electronic resource]. – Access mode: <https://elibrary.ru/> (accessed 06/28/2023).
7. Voronina D.A., Investment attractiveness of mutual funds, Questions of science and education. 2018. No. 10 (22). pp. 135-139. [Electronic resource]. – Access mode: <https://elibrary.ru/> (accessed 06/28/2023).
  8. Galanov V.A., Exchange trading in the conditions of the mass character of its participants, In the collection: Modern financial markets in the conditions of the new economy. materials of the International scientific-practical conference. Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov. Moscow, 2021, pp. 29-33. [Electronic resource]. – Access mode: <https://elibrary.ru/> (accessed 06/28/2023).
  9. Galanov V.A., Galanova A.V., Speculative income and speculative capital, Scientific and analytical journal Science and Practice of the Russian Economic University. G.V. Plekhanov. 2021. V. 13. No. 1 (41). pp. 10-21. [Electronic resource]. – Access mode: <https://elibrary.ru/> (accessed 06/28/2023).
  10. Galanov V.A., Digo S.N., Investment portfolio management based on fundamental and technical analysis, Moscow, 2020. [Electronic resource]. – Access mode: <https://elibrary.ru/> (accessed 06/28/2023).
  11. Naminova K.A., Ventskovsky V.A., Mutual investment funds in the Russian economy, Management accounting and finance. 2017. No. 2. S. 128-133. [Electronic resource]. – Access mode: <https://elibrary.ru/> (accessed 06/28/2023).
  12. Roganova S.Yu., Guiganova A.A., Mutual investment funds, In the collection: Topical issues of economics, management and innovation. materials of the International scientific-practical conference. Nizhny Novgorod State Technical University. R.E. Alekseev. 2016. S. 287-290. [Electronic resource]. – Access mode: <https://elibrary.ru/> (accessed 06/28/2023).
  13. Sun Dalin. Directions for improving and developing investment funds in the PRC as collective investment institutions // Financial Life Journal - No. 2 - 2018 - P. 80-84.
  14. L.P. Kharchenko, The potential of the collective investment industry in financing sustainable development, Bulletin of the Academy of Knowledge. 2021. No. 45 (4). pp. 417-422. [Electronic resource]. – Access mode: <https://elibrary.ru/> (accessed 06/28/2023).
  15. Kharchenko L.P., Development of business models based on platforms in the market of collective investments, Management of economic systems: electronic scientific journal. 2018. No. 12 (118). P. 32. [Electronic resource]. – Access mode: <https://elibrary.ru/> (accessed 06/28/2023).
  16. Kharkin A.V., Mutual investment fund as a tool for collective investment, Almanac of world science. 2015. No. 1-4 (1). pp. 109-112. [Electronic resource]. – Access mode: <https://elibrary.ru/> (accessed 06/28/2023).

# Применение асфальтогранулятов холодного фрезерования в щебеночно-мастичных асфальтобетонах для покрытий автомобильных дорог

**Веюков Евгений Валерианович**

к.т.н., доцент кафедры «Строительных технологий и автомобильных дорог» Поволжского государственного технологического университета, VeukovEV@Volgatech.net

**Веюкова Анастасия Венедиктовна**

магистрант Поволжского государственного технологического университета, VeukovaAV@Volgatech.net

С повышением стоимостей асфальтобетонов появляется необходимость в разработке вопросов понижения их себестоимости без ухудшения их основных физико-механических характеристик. В статье выполнено обоснование возможности и необходимости использования отходов фрезерования покрытия автомобильных дорог – асфальтогранулятов. Предлагается их использование в качестве добавки в щебеночно-мастичные асфальтобетоны ЩМА для верхнего слоя покрытий улиц и автомобильных дорог. Анализ полученных данных показал, что введение в состав ЩМА асфальтогранулята до 16 % позволяет улучшить ряд свойств. Повышаются показатели прочности при температуре 20 °С и водостойкости. С увеличением содержания АГ в смеси снижается показатель прочности при температуре 50 °С характеризующий стойкость смеси асфальтобетона к колееобразованию и устойчивость к сдвиговым напряжениям, поэтому авторами рекомендовано внедрение в состав асфальтобетона АГ не более 16%. Установлена экономическая целесообразность использования асфальтогранулятов холодного фрезерования при производстве ЩМА для покрытий городских улиц и автомобильных дорог. Несомненным преимуществом таких смесей является их дешевизна по сравнению с новыми смесями.

**Ключевые слова:** щебеночно-мастичный асфальтобетон, асфальтогранулят, технология холодного фрезерования, снижение себестоимости асфальтобетонов.

**Введение.** В настоящее время в связи с развитием национального проекта «Безопасные и качественные дороги» проводят достаточно большой объем работ по ремонту, капитальному ремонту автомобильных дорог. При проведении таких работ хорошо себя зарекомендовала технология холодного фрезерования. Она применяется зачастую при исправлении параметров продольного профиля, выравнивания верха покрытия. В результате проведения работ по фрезерования получается материал – асфальтогранулят (АГ). Такой материал является ценным отходом и в нем содержатся все необходимые компоненты пригодные для проектирования новых смесей – щебня, песка, минерального порошка и битума. Поэтому направлять их только для использования в выравнивающих слоях дорожных одежд будет не совсем целесообразно [1].

Наряду с развитием национального проекта «Безопасные и качественные дороги» нашли развитие и новые технологии проектирования асфальтобетонных смесей, в связи с чем были внедрены новые нормативы, методики испытаний, переоснащены лаборатории и производственные базы предприятий дорожной отрасли. Появилась новая классификация асфальтобетонных смесей. Например, с июля 2023 года в связи с отменой действия ГОСТ 9128-2013 [2] уходят из применения асфальтобетоны типов А, Б, В и т.п. Однако с появлением новых смесей в дорожной отрасли остается известный своими высокими эксплуатационными характеристиками щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА). Данный материал в покрытиях, по мнению многих авторов [1, 3], по сравнению с классическими асфальтобетонами (АБ) долговечнее в 2-3 раза, обладает хорошей шероховатостью, повышенной сдвигоустойчивостью, меньшим трещинообразованием, большой шумопоглощаемостью и т.д.

В условиях Республики Марий Эл с учетом требований к проектированию ЩМА смесей при их проектировании приходится закладывать привозные материалы, которые являются дорогостоящими по сравнению с местными материалами, в связи с чем стоимость ЩМА становится выше остальных в 1,2-1,5 раза [4].

Таким образом, АГ по сути дела относится к местным ресурсам, способным снизить себестоимость ЩМА при сохранении его отличных эксплуатационных показателей.

**Целью настоящей работы** является установление возможности и рациональности применения асфальтогранулятов в составе щебеночно-мастичных смесей.

**Задачи исследования:** испытание свойств исходных материалов; проектирование смеси; формование и испытание образцов, анализ данных.

**Проведение экспериментов и анализ результатов.** Для экспериментальных исследований были взяты АГ холодного фрезерования покрытия Федеральной улицы Панфилова г. Йошкар-Ола. Их фракционный состав представлен в табл. 1.

Составы асфальтобетонных смесей представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Состав асфальтогранулята

Размер фракций, мм	25...20	20...15	15...10	10...5	5...1,25	1,25...0,16	0,16...0,071	менее 0,071
Содержание в % от общей массы	7,5	4,1	4,7	15,6	24,1	26,2	2,1	1,1

Для установления содержания вяжущего применен метод выжигания. В массовом соотношении содержание битума составило 1,5-2,0%.

В качестве материалов использовались следующие: щебень из изверженных пород широкой фракции (свыше 4,0 до 8 мм; свыше 8 до 16 мм, 16 до 22,4 мм), полученный путем дробления щебня Баженовского месторождения хризотил-асбеста фракции св. 20 до 40 мм М 1400 ПАО «Ураласбест», соответствующих требованиям ГОСТ 32703-2014; песок дробленный, полученный дробления фракции св. 20 до 40 мм М 1400 ПАО «Ураласбест», соответствует ГОСТ 32730-2014, минеральный порошок неактивированный МП-2 ООО поставщик – «Компания «Строй-Мастер», соответствует ГОСТ 32761-2014, битум БНД 70/100 производитель: АО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод», соответствует ГОСТ 33133-2014. Физико-механические свойства битума приведены в табл. 2.

Таблица 2

Физико-механические показатели битума БНД 70/100

Наименование показателей	Требования ГОСТ 33133-2014	Фактические значения
Глубина проникания иглы 0,1 мм при 25 °С	71-100	80
Глубина проникания иглы 0,1 мм при 0 °С, не менее	21	25
Температура размягчения по кольцу и шару, °С не ниже	47	48,6
Растяжимость, при 25 °С, см не менее	-	более 100
Растяжимость, при 0 °С, см не менее	3,7	6,8
Температура хрупкости, °С, не выше	-18	-22
Изменение массы образца после старения, %, не более	0,6	0,06
Изменение температуры размягчения после старения, °С, не более	7	6,0

Состав щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси был подобран и проверен на соответствие требованиям ГОСТ Р 58406.1-2020 [5] (рисунок 1).

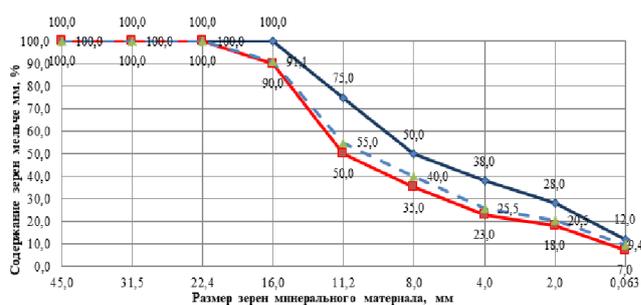


Рисунок 1. – График зернового состава щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси ЦМА-16

Для установления основных физико-механических характеристик изготовлены и испытаны стандартные цилиндрические образцы ЦМА размером 71,4x71,4 мм по методике ГОСТ 12801-98 [6]. Составы испытываемых образцов в таблице 3. Результаты испытаний по стандартным методикам приведены в таблице 4.

Таблица 3

Подобранные составы асфальтобетонов

Наименование заполнителей	№ составов					
	1 (0%)	2 (4%)	3 (8%)	4 (12%)	5 (16%)	6 (20%)
Щебень фр. 8 - 16 М1400	60,5	58,1	55,7	53,2	50,8	48,4
Щебень фр. 4 - 8 М1400	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5
Песок дробленный из щебня М1400	15	15	15	15	15	15
Минеральный порошок неактивированный МП-2	8	8	8	8	8	8
Асфальтогранулят	0	2,4	4,8	7,3	9,7	12,1
Битум БНД 70/100	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Стабилизирующая добавка	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Всего	106,7	106,7	106,7	106,7	106,7	106,7

Таблица 4

Физико-механические показатели образцов ЦМА с добавками АГ

№ состава	Водонасыщение	Предел прочности при сжатии, МПа			Коэффициент водостойкости
		$\sigma_{+20^{\circ}\text{C}}$	$\sigma_{\text{вод}}$	$\sigma_{+50^{\circ}\text{C}}$	
1 (0% АГ)	2,60	6,40	5,82	1,62	0,91
2 (4% АГ)	2,52	6,22	5,60	1,52	0,90
3 (8% АГ)	2,12	6,85	6,37	1,40	0,93
4 (12% АГ)	2,00	7,04	6,62	1,43	0,94
5 (16% АГ)	2,45	7,65	7,19	1,51	0,94
6 (20% АГ)	2,71	7,33	6,67	1,52	0,91
Требования ГОСТ 31015-2002 [7]	1,0-4,0	2,20	-	не менее 0,65	не менее 0,85

Анализ полученных данных показывает, что введение в состав ЦМА асфальтогранулята до 16 % позволяет улучшить ряд свойств. Как видно повышаются показатели прочности при температуре 20 °С и водостойкости. Однако с увеличением содержания АГ в смеси снижается показатель прочности при температуре 50 °С характеризующий стойкость

смеси асфальтобетона к колееобразованию и устойчивости к сдвиговым напряжениям.

**Общие выводы.** В результате анализа и проведенных исследований установлена экономическая целесообразность использования асфальтогранулятов холодного фрезерования при производстве ЩМА для покрытий городских улиц и автомобильных дорог. Основным недостатком внедрения такой технологии является неоднородность асфальтогранулята, как по зерновому составу, так и по содержанию вяжущего, поэтому в дальнейшем следует разработать рекомендации по внедрению таких материалов. Несомненным преимуществом таких смесей является их дешевизна по сравнению с новыми смесями.

**Благодарности.** Авторы статьи выражают искреннюю благодарность д.т.н., профессору Салихову М.Г. за руководство над исследованиями.

### Литература

1. Салихов М. Г., Буданов Н. П., Вайнштейн В. М., Вайнштейн Е. В. Разработка стандарта предприятия по использованию асфальтогранулята холодного фрезерования // Сборник научных трудов. Повышение долговечности транспортных сооружений и безопасности движения: Всеросс. НПК. – Казань, КазГАСУ, 2005. – С. 217-219.

2. ГОСТ 9128-2013. Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия – М.: Стандартинформ, 2014.

3. Кириухин Г. Н., Смирнов Е. А. Строительство дорожных и аэродромных покрытий из щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей / Автомобильные дороги и мосты: Обзорная информация. – М.: Информавтодор, 2003 – Вып. 2. – 96 с.

4. Информационно-аналитический бюллетень РМЭ I квартал 2023 г. – Йошкар-Ола: ГБУ РМЭ Центр по ценообразованию в строительстве и жилищно-коммунальном комплексе, 2023.

5. ГОСТ Р 58401.1-2019. Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемно-функционального проектирования. Технические требования. – М.: Стандартинформ, 2019. – 14 с.

6. ГОСТ 12801-98. Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний / Введен в действие Постановлением Госстроя России 24.11.1998 г., №16 с 01.01.1998 г. – М.: ГУП ЦПП, 1999. – 39 с.

7. ГОСТ 31015-2002. Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2002. – 14 с.

### The use of cold-milled asphalt granulates in crushed-stone-mastic asphalt concrete for road pavements

Veyukov E.V., Veyukova A.V.,

Volga State Technological University

With an increase in the cost of asphalt concrete, there is a need to develop issues to reduce their cost without deteriorating their basic physical and mechanical characteristics. The article substantiates the possibility and necessity of using road surface milling waste – asphalt granulates. It is proposed to use them as an additive in crushed-stone-mastic asphalt concrete SMA for the top layer of pavements of streets and highways. The analysis of the obtained data showed that the introduction of up to 16% asphalt granulate into the composition of the SMA makes it possible to improve a number of properties. Increased strength at 20 °C and water resistance. With an increase in the content of AG in the mixture, the strength index at a temperature of 50 °C decreases, which characterizes the resistance of the asphalt concrete mixture to rutting and resistance to shear stresses, therefore, the authors recommended the introduction of AG into the composition of asphalt concrete no more than 16%. The economic feasibility of using cold-milled asphalt granulates in the production of SMA for pavements of city streets and highways have been established. The undoubted advantage of such mixtures is their low cost compared to new mixtures.

Keywords: crushed stone-mastic asphalt concrete, asphalt granulate, cold milling technology, cost reduction of asphalt concrete.

### References

1. Salikhov M. G., Budanov N. P., Vainshtein V. M., Weinshtein E. V. Development of an enterprise standard for the use of cold milling asphalt granulate // Collection of scientific papers. Improving the durability of transport facilities and traffic safety: Vseross. NPK. - Kazan, KazGASU, 2005. – Pp. 217-219.
2. GOST 9128-2013. Mixes of asphalt concrete, polymer asphalt concrete, asphalt concrete, polymer asphalt concrete for highways and airfields. Specifications - M.: Standartinform, 2014.
3. Kiryukhin G. N., Smirnov E. A. Construction of road and airfield pavements from crushed stone-mastic asphalt concrete mixtures / Automobile roads and bridges: Review information. – M.: Informavtodor, 2003 – Issue. 2. – 96 p.
4. Information and analytical bulletin of the RME I quarter of 2023 - Yoshkar-Ola: GBU RME Center for pricing in construction and housing and communal services, 2023.
5. GOST R 58401.1-2019. Public automobile roads. Mixes asphalt concrete road and asphalt concrete. Volumetric-functional design system. Technical requirements. - M.: Standartinform, 2019. – 14 p.
6. GOST 12801-98. Materials based on organic binders for road and airfield construction. Test methods / Put into effect by the Decree of the Gosstroy of Russia on 11/24/1998, No. 16 from 01/01/1998 – M.: GUP TsPP, 1999. – 39 p.
7. GOST 31015-2002. Asphalt-concrete mixtures and crushed stone-mastic asphalt concrete. Specifications. - M.: Standartinform, 2002. – 14 p.

# Проблема привокзальных площадей в малых городах

**Губеев Эдуард Петрович**

директор Архитектурного бюро м2 м3

В данной научной статье представлен проект по благоустройству привокзальной площади в городе Арск. Исследование основано на запросах жителей, которые выразили необходимость создания благоустроенного маршрута, связывающего новую и историческую части города. Цель проекта заключается в усилении и использовании уникальных особенностей города, таких как его богатая история, уникальные ремесла и красивая природа. Предлагаемые меры включают обустройство места ожидания, построение веранд, оборудование туалета, установку современного освещения, создание стендов с исторической информацией и высадку плодовых деревьев. Важным аспектом проекта является использование исторически свойственных для Арска цветовых решений и восстановление средовой идентичности привокзальной площади. Проект также предусматривает учет инженерных сетей при благоустройстве. Вовлечение горожан, лидеров мнений и руководства района через общественные обсуждения считается важным фактором успешной реализации проекта. Ожидается, что предложенные меры будут способствовать созданию гостеприимного и удобного пространства, привлекательного для жителей и туристов, а также способствовать долгосрочным положительным изменениям в городской среде.

**Ключевые слова:** малые города России, Арск, привокзальная площадь, реконструкция, проект, возрождение, экотуризм.

## Введение

Республика Татарстан – первый субъект Российской Федерации, который взял курс на комплексное развитие экологического и природного туризма. В рамках Всероссийского конкурса на создание туристско-рекреационных кластеров и развитие экотуризма в республике созданы два туристско-рекреационных кластера – «Камское Устье» и «Зеркала Татарстана» [1]. Отдыхать, сохраняя – это тренд будущего, а подобные проекты – лучший способ присоединиться к этому тренду.

Первое летописное упоминание Арска относится к 1296 г. Вместе с тем результаты новейших археологических изысканий на территории Арского городища, произведенных в 1996 г. группой Золотоордынской комплексной историко-археологической экспедиции под руководством кандидата исторических наук А. А. Бурханова, а также изыскания проводившихся в течение 2006-2008 гг. Национальным центром археологических исследований Института истории им. Ш. Марджани АН РТ (под руководством кандидата исторических наук А. Г. Ситдикова), позволяют датировать образование Арска периодом не позднее рубежа XII-XIII вв., – эпохой Волжской Болгарии [2].

За длительную историю своего существования Арск подарил региону выдающихся литературных деятелей, уникальную архитектуру и кожаную мозаику. Город можно назвать одним из центров распространения и сохранения деревянной резьбы: дома горожан украшают самые необычные сочетания цветов и традиционных татарских декоративных элементов. В Арском районе был получен первый в истории патент на национальный узор. В районе большой поток туристов, посещающих музеи. Особенной популярностью пользуются маршруты, связанные с наследием великого татарского поэта Габдуллы Тукая.

Мозаика по коже казанских татар не находит аналогий ни в древнем, ни в современном искусстве тюркоязычных народов. Однако истоки узора можно обнаружить в украшении пазырыкской обуви. К примеру, голенища мужских сапог у горно-алтайцев обшивались мозаичным узором из войлока и меха. Следовательно, мозаика как технология применялась и горно-алтайскими мастерами. Исторически распространение мотивов восточноазиатского происхождения объясняется гунно-болгарским наследием. Еще арабский путешественник ал-Мукаддаси, описывая вывозимые из Волжской Булгарии товары, упомянул о козих шкурах (сафьян) и юфти (кожа комбинированного дубления, которая выделялась из шкур годовалых бычков). Впоследствии высококачественная кожа, производимая в Бухаре, Турции и во всей Азии, стала именоваться «булгари» [3].

По запросу жителей Арска предлагается создать благоустроенный маршрут вдоль улицы Комунны – от привокзальной площади до ул. Большой. С помощью новых площадок и функций жители смогут воссоединиться с историческим центром Арска и вернуться к его истокам. Проект соединит новую и историческую части города, напомнит об утраченных ценностях, создав маршрут, насыщенный смыслом. Как сказано выше, город обладает большим потенциалом: богатой историей, уникальными ремеслами, красивой природой, которую сформировала река Казанка. Задача проекта – усилить и использовать эти особенности в архитектурных решениях.

Привокзальная площадь – лицо города, и то место, которое формирует первые впечатления, поэтому данная территория особенно нуждается в благоустройстве. Однако, как правило, в малых городах привокзальные пространства предоставляют собой унылое неухоженное место, преимущественно занятое хаотичной парковкой автомобилей и торговыми рядами – без каких-либо скверов, элементов благоустройства, архитектурных форм. К примеру, жители города Ярцево Смоленской области остро нуждаются в благоустройстве привокзальной площади – через железнодорожный вокзал Ярцево ежедневно проходит множество пассажирских поездов. Что видят люди из окон этих составов? Бурелом из деревьев, смешанный с мусором – из этого складывается негативное впечатление о городе и не возникает желания его посетить. Между тем в Ярцево находится источник «Святец», имеющий статус памятника природы, что могло бы привлечь сюда туристов.

По Арскому району сегодня проходит 7 туристических маршрутов, каждый из которых начинается с места прибытия туристов – привокзальной площади. Этой площадью горожане пользуются ежедневно – ездят на работу, учебу. Студенты, уезжая учиться в Казань, а затем, приезжая в родной дом, на контрасте городов особенно замечают пробелы в обустройстве городского пространства.

Несмотря на большие планы руководства Арска по улучшению городских территорий, привокзальная площадь – точка приезда и отъезда горожан и туристов – в эти планы долго не входила. Тем не менее результаты общественных обсуждений говорят о высоком спросе на благоустройство данного места.

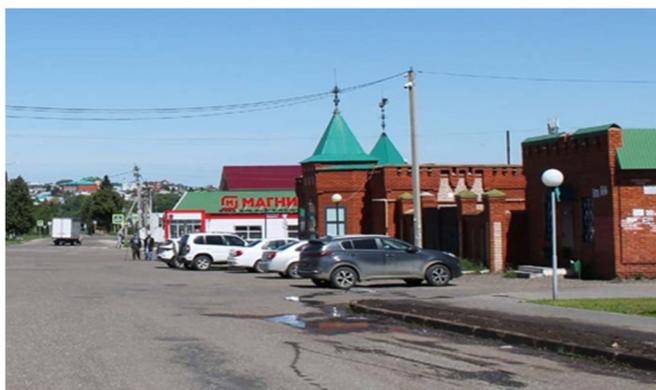


Рисунок 1 – Привокзальная площадь города Арска (изображение из открытых источников)

Сегодня привокзальная площадь Арска – это пустое пространство, ориентированное на автомобилистов. Нет затененной территории, зон ожидания для пассажиров, велосипедных дорожек, круглогодично функционирующего общественного туалета, отсутствует озеленение в виде деревьев и кустарников (сезонно высаживаются однолетники) (Рисунок 1).

Необходимы кардинальные изменения, которые помогут сделать это пространство гостеприимным и удобным. Поэтому предлагается:

- обустроить место ожидания на привокзальной площади. Туристические автобусы будут ожидать туристов на выделенной площади рядом с теневым навесом;

- под теневым навесом построить веранды, оборудованные под прокат/торговлю/кафе. Появление галерейных веранд позволит эксплуатировать пространство в зной, и в период осадков, задерживая посетителей на привокзальной площади и способствуя росту спроса на услуги арендодателей;

- оборудовать туалет;

- установить современное освещение. Планируется освещать привокзальную площадь и транзит по ул.Коммуна до р.Казанки 5 метровыми светильниками, что придаст уют, а также обеспечит безопасность при ожидании поезда и вечернем маршруте как до центра города, так и обратно;

- напоминанием об утраченных культурных ценностях могут стать стенды, которые будут транслировать данные об истории места;

- осуществить высадку плодовых деревьев и разнотравья, которые напомнят о расположенных здесь ранее садах. Исторический, привокзальная площадь Арска – это общественный сад, который весной утопал в белом цветении, а осенью давал урожай яблок;

- выделить полосы для велосипедистов (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Проект обновленной территории привокзальной площади города Арска (изображение из открытых источников)

При строительстве планируется использовать исторически свойственные для Арска цветовые решения: красный кирпич, белая желтая, голубая, серая каменная кладка (Рисунок 3). Вдоль проектной территории проходят линии электропередач, газопровод, водопровод, ливневая канализация, кабель связи, поэтому благоустройство будет проводиться в обход инженерных сетей.



Рисунок 3 – Визуализация проекта привокзальной площади города Арска (изображение из открытых источников) [4]

Таким образом, представленный проект планирует восстановить средовую идентичность привокзальной площади Арска.

Проекты благоустройства – катализатор благих и долгосрочных изменений в городах, так как они учитывают все аспекты городского развития. Однажды запустившись, этот системный процесс уже не останавливается, а горожане, вовлеченные в процесс, больше не смогут смотреть на городскую среду так точно, как, возможно, делали это раньше. Общественные обсуждения с участием лидеров мнений, руководства района, специалистов бюро «Архитектурный десант» крайне важны для реализации данного проекта. Предложения, высказанные во время встреч, будут учтены при воплощении проекта в жизнь [5].

### Заключение

В заключении научной статьи можно сделать следующие выводы. Проект по благоустройству привокзальной площади в городе Арск является важным шагом в развитии и улучшении городской среды. Он направлен на создание гостеприимного и функционального пространства, которое способствует соединению новой и исторической частей города, а также воссоединению жителей с их историческим наследием.

Проект предлагает кардинальные изменения, такие как обустройство места ожидания, постройку веранд, оборудование туалета, установку современного освещения и размещение стендов с исторической информацией. Также предусмотрена высадка плодовых деревьев и разнотравья, чтобы напомнить о прошлых садах и восстановить средовую идентичность привокзальной площади.

Важным аспектом проекта является использование исторически свойственных для Арска цветовых решений, которые подчеркнут уникальность и культурное наследие города. Также учтены инженерные сети, чтобы обеспечить безопасное и эффективное благоустройство.

Проекты благоустройства играют значительную роль в улучшении городской среды и способствуют долгосрочным изменениям. Вовлечение горожан, лидеров мнений и специалистов в процесс обсужде-

ния и реализации проекта является ключевым фактором его успеха. Их мнения и предложения будут учтены при воплощении проекта в жизнь.

В целом, представленный проект по благоустройству привокзальной площади в городе Арск отражает стремление к улучшению городской среды, восстановлению и сохранению исторического наследия, а также повышению комфорта и привлекательности для жителей и посетителей. Его реализация сопровождается общественными обсуждениями и учетом мнений заинтересованных сторон, что способствует созданию устойчивой и эстетически привлекательной городской среды.

### Литература

1. Экотуризм 2 проекта Татарстана вышли в финал на Всероссийском конкурсе по развитию экотуризма URL: <https://ecotourism.tatar/news/tpost/ut0ev4b6m4-2-proekta-tatarstana-vishli-v-final-na-v> (дата обращения: 04.05.2021)
2. Айнутдинова Л., Хамидуллин Б. Заметки ученых на полях об Арском районе Татарстана. URL: <https://realnoevremya.ru/articles/90710-istoriya-i-znamenitosti-arskogo-rayona-tatarstana> (дата обращения: 04.05.2021)
3. Гатина-Шафикова Д. Откуда пошли ичиги и читек? URL: <https://realnoevremya.ru/articles/45703> (дата обращения: 04.05.2021)
4. Институт развития городов РТ В Арске запланировано обновление улицы от привокзальной площади до набережной Казанки. URL: <https://www.tatarinform.ru/news/v-arske-blagoustroyat-ulicu-ot-privokzalnoi-ploshhadi-do-nabereznoi-reki-kazanki-5827053> (дата обращения: 04.05.2021)
5. Закиева Г. Красота зависит от нас. URL: <https://arsk.tatarstan.ru/index.htm/news/1980020.htm> (дата обращения: 04.05.2021)

### The problem of forecourts in small towns

Gubeev E.P.

Architectural Bureau m2 m3

This scientific article presents a project for the improvement of the railway station square in the city of Arsk. The study is based on residents' requests, expressing the need for creating a well-designed route that connects the new and historical parts of the city. The project aims to enhance and utilize the unique features of the city, such as its rich history, unique crafts, and beautiful nature. Proposed measures include the establishment of waiting areas, construction of verandas, provision of restroom facilities, installation of modern lighting, creation of stands displaying historical information, and planting of fruit trees. An important aspect of the project is the use of historically characteristic color schemes for Arsk and the restoration of the environmental identity of the railway station square. The project also considers the integration of existing engineering networks during the improvement process. The involvement of residents, opinion leaders, and local authorities through public discussions is considered a crucial factor for the successful implementation of the project. It is expected that the proposed measures will contribute to the creation of a hospitable and convenient space, appealing to both residents and tourists, while also fostering long-term positive changes in the urban environment.

Keywords: Russian small towns, Arsk, railway station square, reconstruction, project, revitalization, ecotourism.

### References

1. Ecotourism 2 projects of Tatarstan reached the final at the All-Russian competition for the development of ecotourism URL: <https://ecotourism.tatar/news/tpost/ut0ev4b6m4-2-proekta-tatarstana-vishli-v-final-na-v-05/04/2021>
2. Ainutdinova L., Khamidullin B. Notes of scientists in the margins about the Arsk region of Tatarstan. URL: <https://realnoevremya.ru/articles/90710-istoriya-i-znamenitosti-arskogo-rayona-tatarstana> (date of access: 05/04/2021)

3. Gatin-Shafikova D. Where did ichigi and chitek come from? URL: <https://realnoevremya.ru/articles/45703> (date of access: 05/04/2021)
4. Institute for Urban Development of the Republic of Tatarstan In Arsk, it is planned to upgrade the street from the station square to the Kazanka embankment. URL: <https://www.tatar-inform.ru/news/v-arske-blagoustroyat-ulicu-ot-privokzalnoi-ploshhadi-do-nabereznoi-reki-kazanki-5827053> (date of access: 05/04/2021)
5. Zakieva G. Beauty depends on us. URL: <https://arsk.tatarstan.ru/index.htm/news/1980020.htm> (date of access: 05/04/2021)

# Совершенствование организационно-технологической надежности и экологичности на основе BIM-технологий

**Макрушин Никита Сергеевич**  
студент, Иаис ВолгГТУ, dodg11@mail.ru

**Разливаев Никита Андреевич**  
студент, Иаис ВолгГТУ, razlivaev1998@yandex.ru

**Панин Валерий Алексеевич**  
студент, Иаис ВолгГТУ, panin96@mail.ru

**Овсепян Арам Арамаисович**  
студент, Иаис ВолгГТУ, aram.barca@mail.ru

**Глушков Григорий Михайлович**  
студент, Иаис ВолгГТУ, grishaglushkov14@mail.ru

Целью исследования является проведение комплексного анализа существующих методик организационно-технологической надежности и оценки организационно-технологической надежности, а также выявление недостатков, на основании которых формируются варианты, для оптимальной оценки и повышения организационно-технологического проектирования в целом. Вопросы выявления оптимального метода мероприятий по оптимизации проектировочных решений на этапе расчетов и проведения строительно-монтажных работ за последнее время стали востребованы, ввиду того, что каждый год появляются более совершенные программные комплексы, а также наблюдается расширение строительной отрасли в целом. В работе был произведен анализ данных, полученных в ходе рассмотрения данного вопроса, приведены основные недостатки и подобран алгоритм, следование которому позволит улучшить показатели надежности проектирования.

**Ключевые слова:** строительство, методы организации строительства, строительно-монтажные работы, календарный план, BIM-технологии, информационная модель, оптимальность.

Вопросы и споры, касающиеся выявления оптимального подхода к проектированию, влияющему непосредственно на производство строительно-монтажных работ особенно актуальны. В частности, календарное планирование, оказывает основное влияние на своевременность выполнения строительно-монтажных работ, соблюдение их сроков и стоимость его проведения [1-5].

Постоянное совершенствование методических подходов, применение новых компьютерных технологий, интеграция технологических процессов в комплекс компьютерных моделей позволяет прогнозировать сроки максимально точно, однако, существует ряд факторов, из-за которых возможен срыв сроков, повышение стоимости строительства в целом, а также дополнительные экономические затраты.

Организационная и технологическая надежность – способность технологического, организационного, управленческого экономического решения обеспечить достижение заданных результатов строительного производства при условии случайного возмущения, присущего строительству, как сложной системе вероятности. Принцип ОТН должен основываться прежде всего на вероятностном и статистическом подходе.

Для оценки организационно-технологической надежности необходимо произвести комплекс методов, связанных с исследованием распределения случайных величин.

Создание календарной модели несет отдельную важную функцию для строительного производства в целом, ввиду возможности определения сроков и стоимостных характеристик, а также, наряду с этим, существуют способы оценки их организационно-технологической надежности, что является, в свою очередь, важным критерием для создания организационно-технологической модели. Организационно-технологическая надежность является показателем надежности конечных результатов, а ее верная оценка позволит уточнить возможные риски и привести их классификацию.

Важно произвести правильный анализ событий. Степень влияния данных событий на конечный результат не прогнозируемый, ввиду чего на каждом этапе работ производится корректировка планировочной календарной модели, с учетом ее сравнения с текущей ситуацией. Отклонения от плановых показателей могут привести простою или даже к остановке строительства, однако при постоянном мониторинге можно своевременно принять необходимые решения, предпринять определенные действия и тогда большинство случайных событий не окажут какого-либо значительного влияния на процесс, а в случае значительных непредвиденных событий ущерб от них можно свести к минимуму.

Причинами возникновения подобных событий являются различные. Условно они делятся на:

техническая - это могут быть нарушения технологического регламента производства работ, нарушения правил технической безопасности, возникновение непредвиденных рабочих действий, в том числе и браков, изменения численности и квалификации исполнителей, и др.;

технологическая - возможна при нарушении технологического регламента производства работ, нарушении правил технической безопасности, появления непредвиденных рабочих действий, в том числе и при устранении браков, изменения численности и квалификации исполнителей, и др.

Организационные - при смещении срока представления фронтов работ, несоответствии докумен-

тации, срыва сроков работы субподрядных организаций, изменения последовательности работы, перерывов с ресурсоснабжением, отсутствия рабочих требуемой квалификации.

При рассмотрении основных факторов возникновения случайного отказа и сбоя в системе строительства можно назвать ряд наиболее частых групп причин, которые характерны для определенного производственного условия, определенного строительного учреждения, производственного участка.

В соответствии с этим анализ причин отказа конкретного строительного предприятия является базой для того, чтобы разработать специальные организационные мероприятия, направленные на их устранение или уменьшение влияния организационно-технической надежности системы.

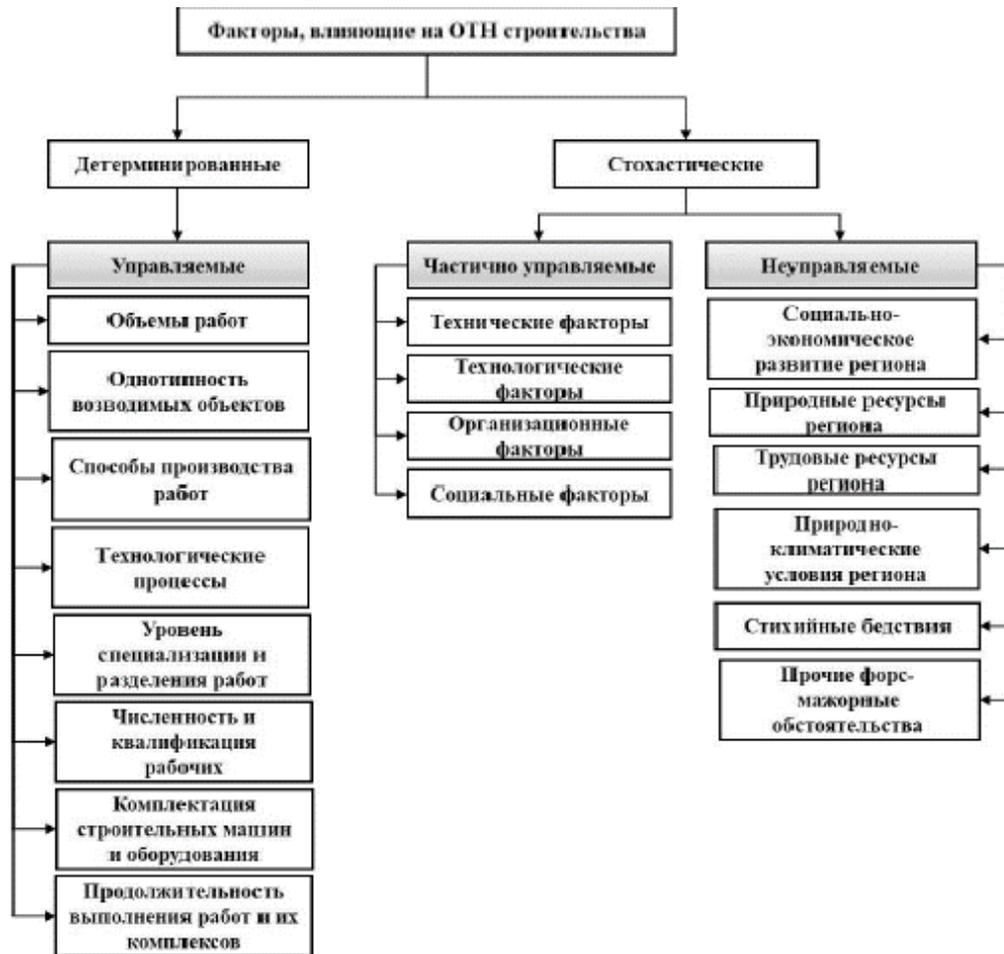


Рис. 1. Факторы, влияющие на ОТН строительства

Повышение уровня ОТН строительной системы можно достичь следующим образом: - снижая величину факторов, которые нарушают надежность работы систем, - создавая системы, которые надежно функционируют в условиях влияния этих показателей. Эти способы не противостоят друг другу, и их можно использовать и самостоятельно, и вместе.

Наиболее эффективным методом анализа сетевых графиков является метод усреднения. Он предполагает для каждой из входящих в сетевой график работ две вероятностные оценки продолжительности -  $t_{\min}$  и  $t_{\max}$ . Ожидаемое значение продолжительности определяется как

$$t_{\text{ож}} = (3t_{\min} + 2t_{\max})/5 \quad (1)$$

$$\text{а дисперсия} \quad d(t) = (t_{\min} + t_{\max})^2 / 5 \quad (2)$$

Ожидаемое значение продолжительности работы рассчитывается либо по трем временным оценкам ( $T_o$ ,  $T_{\text{нв}}$ ,  $T_n$ ) по формуле

$$T_{\text{ож}} = (T_o + 4T_{\text{нв}} + T_n)/6 \quad (3)$$

Дисперсия продолжительности работы определяется:

– при трех временных оценках как

$$\sigma^2 = [(T_n - T_o)/6]^2 \quad (5)$$

– при двух оценках как

$$\sigma^2 = [(T_n - T_o)/5]^2 \quad (6)$$

Таким образом, вероятность свершения завершающего события сетевой модели в установленный срок (надежность сетевой модели) может быть определена по формуле:

$$p(T_{кр} \leq T_d) = \Phi\left(\frac{T_d - T_{кр}}{\sqrt{\sum \sigma^2}}\right) = \Phi(t) \quad (7)$$

где  $p$  – вероятность свершения конечного события в установленный срок;  $T_d$  – директивный срок окончания работ на объекте;  $T_{кр}$  – ожидаемый срок завершения всего комплекса работ сетевой модели (продолжительность критического пути);  $\Phi(t)$  – значение функции нормального распределения (функция Лапласа).

Обработка подобных данных производится с помощью 5-балльной шкалы, где, 1 означает “невероятно”, 2 – “маловероятно”, 3 – “возможно”, 4 – “вероятно” и 5 – “весьма вероятно”. Та же самая шкала была выбрана для получения оценки влияния факторов риска, где 1 означает “очень низкое”, 2 – “низкое”, 3 – “умеренное”, 4 – “высокое” и 5 – “очень высокое”. Результатом обработки является среднее значение, рассчитанное по каждому из анализируемых факторов риска. Затем строится матрица рисков. Белая стрелка показывает снижение риска.

Матрица рисков

		вероятность наличия риска				
		1	2	3	4	5
оценка значения риска		невероятно	маловероятно	возможно	вероятно	весьма вероятно
		1	2	3	4	5
	очень низкое					
	низкое					
	умеренное					
	высокое					
	очень высокое					

Рис. 2. Матрица рисков

Методом статистических испытаний решаем задачу устойчивости критического пути при вероятностной сети.

Сроки работ определяются по формуле:

$$t_{ij} = M(t_i) + b_t \cdot S(t_i),$$

где  $b_t$  – случайное число, взятое из таблицы случайных чисел.

Таблица 3  
Расчёт сроков работ

Код работы	M (t)	S (Ткр)	A			t ij		
			a1	a2	a3	t 1	t 2	t 3
1-2	10	2	-	0,8115	-	8,83	11,62	7,57
1-3	32	3	1,1572	0,5405	0,2119	36,72	33,62	32,63
1-4	11	3	-	-	-	9,67	7,42	10,53
2-5	8	2	-	-	-	7,21	5,28	7,59
2-6	14	14	0,3934	1,3596	0,2030	15,66	14,83	16,45
3-4	0	-	0,8319	0,4167	1,2237	15,66	14,83	16,45
3-6	0	-	0,9780	0,5674	0,9765	0	0	0
3-6	13	4	0,8574	-	-	16,43	11,93	10,65
				0,2666	0,5063			

4-6	46	3	0,9990	-	1,1572	48,33	44,19	49,47
4-7	12	12	-	-	0,4428	10,33	11,83	10,67
5-8	10	2	1,7981	1,4943	-	13,59	12,98	9,21
6-5	0	-	0,4270	1,1123	-	0	0	0
6-7	8	1	-	-	0,9780	7,24	7,28	8,98
6-8	13	4	-	-	0,8574	10,77	8	16,43
6-9	35	4	-	-	0,0099	0,999	34,58	35,04
7-9	17	5	-	-	-	14,45	14,47	14,22
8-9	0	0	0,5098	0,5061	0,5564	0	0	0
			0,6141	-	0,9087	0	0	0
8-10	16	4	-0,888	1,1054	0,4270	12,44	20,42	17,71
9-10	17	3	0,8960	0,8563	-	17,1	19,22	16,27
					0,7679			

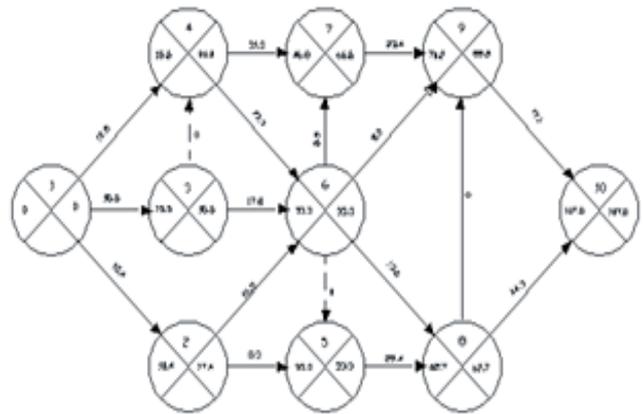


Рис. 3 Сетевая модель 1-го варианта Ткр1

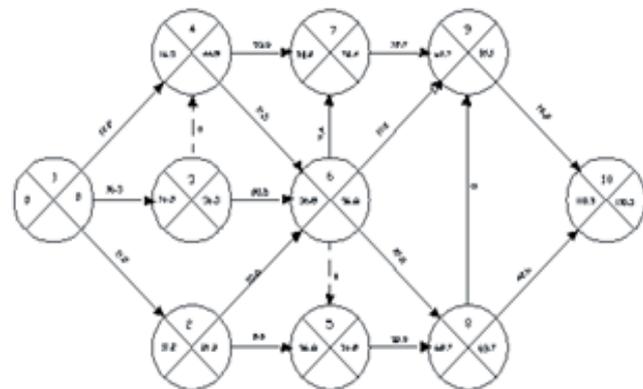


Рис. 4 Сетевая модель 2-го варианта Ткр2

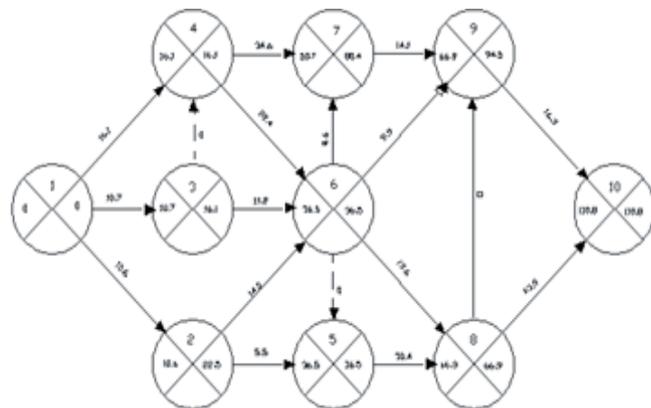


Рис. 5 Сетевая модель 3-го варианта Ткр3

**Таблица 4**

Показатели критических путей

$T_{кр1}$	139,32
$T_{кр2}$	118,92
$T_{кр3}$	101,11
$T_{кр4}$	107,12
$T_{кр5}$	119,78
$T_{кр6}$	107,0
$T_{кр7}$	110,3
$T_{кр8}$	110,8

Доверительные границы критического пути, т.е. устойчивость критического пути как статистической вероятности его прохождения по определённым событиям при заданной вероятности  $p = 0,98$ ,  $\lambda = 3,02$  соответственно определяются по следующим формулам:

$$M(T_{кр}) = \frac{\sum T_i}{n} = \frac{139,32 + 118,92 + 101,11 + 107,12 + 119,78 + 107,0 + 110,3 + 110,8}{8} = 114,29$$

$$D_1(T_{кр1}) = \sqrt{3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2} = 7,07$$

$$D_2(T_{кр2}) = \sqrt{3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2} = 7,07$$

$$D_3(T_{кр3}) = \sqrt{3^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2} = 7,07$$

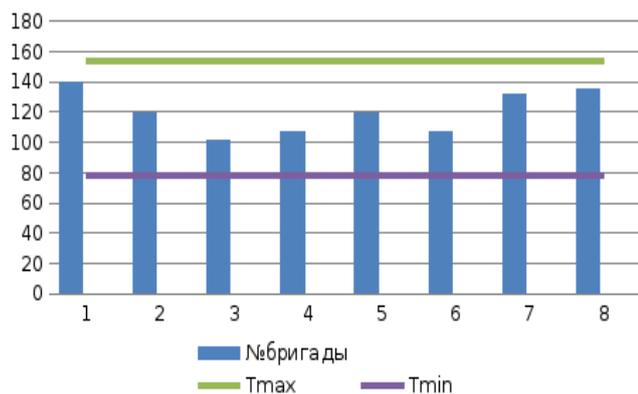
$$S(T_{кр}) = \sqrt{D_1^2 + D_2^2 + D_3^2} = \sqrt{7,07^2 + 7,07^2 + 7,07^2} = 4,61$$

Далее находим максимальное и минимальное значения критического пути при заданной вероятности  $p = 0,98$ ,  $\lambda = 3,02$

$$T_{max} = 114,29 + 3,02 * 4,61 = 128,21.$$

$$T_{min} = 114,29 - 3,02 * 4,61 = 100,36.$$

Все вычисленные величины наносим на график, который представлен на рис.4



**Рис. 6.** Гистограмма критических путей и их максимальных и минимальных вероятностных значений.

Диапазон между минимальным ( $T_{min}=100,36$ ) и максимальным ( $T_{max}=128,21$ ) критическим путем, следовательно, они надежны и могут являться основным решением для строительства объекта.

В ходе работы:

1. Было уточнено понятие «организационно-технологическая надежность строительного производства»;

2. Были рассмотрены методы оценки организационно-технологической надежности строительства, где, по результатам анализа данных, наиболее оптимальным методом является численный метод, использующий моделирование случайных чисел.

3. Экспериментальная оценка показала, что при применении данного метода на практике можно произвести адекватную оценку организационно-технологической надежности с заданными параметрами.

Таким образом, в результате анализа была также представлена усовершенствованная классификация методик и методов определения организационно-технологической надежности, подобран оптимальный тип для оценки организационно-технологической надежности календарной модели строительного производства и произведен его первичный расчет на условия условной выборки данных, который являлся достаточно спорным вопросом и обсуждался с повышенным вниманием в нормативной и научной литературе.

С развитием программного обеспечения, а также постоянной интеграции BIM технологий, данная система позволит оптимизировать работу инженеров, а также производить все более детальные и реалистичные расчеты, с целью постоянного повышения надежности, с учетом минимизации экономических затрат на их анализ, проектирование, строительство и эксплуатацию.

## Литература

- Организационно-технологическая надежность строительных процессов. Кузнецов С.М., Легостаева О.А., Михальченко О.Ю., Лабутин Е.С., Чулкова И.Л. Известия высших учебных заведений. Строительство. 2008. № 6. С.
- Гусаков А. А. Организационно-технологическая надежность строительства /А. А. Гусаков, Н. И. Ильин.-М.: Стройиздат, 1984.-169 с.
- Оценка организационно-технологической надежности производства бетонных работ / Чулкова И.Л., Кузнецов С.М., Маслов И.А.
- Николаев Ю. Н. Организационно-технологическая надежность строительного производства. Учебное пособие. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2020. – 71 с.
- Кузнецов Сергей Михайлович, Холомеева Наталья Викторовна, Ольховиков Сергей Эдуардович Обоснование риска продолжительности строительства объектов // JSRP. 2014. №3 (7).

## Improving organizational and technological reliability and environmental friendliness based on BIM technologies.

Makrushin N.S., Razlivaev N.A., Panin V.A., Hovsepyan A.A., Glushkov G.M. VolgGTU

The purpose of the study is to conduct a comprehensive analysis of existing methods of organizational and technological reliability and assessment of organizational and technological reliability, as well as to identify shortcomings on the basis of which options are formed for optimal evaluation and improvement of organizational and technological design as a whole. The issues of identifying the optimal method of measures to optimize design solutions at the stage of calculations and construction and installation work have recently become in demand, due to the fact that every year more advanced software systems appear, and the construction industry as a whole is expanding. In the work, an analysis of the data obtained during the consideration of this issue was made, the main

shortcomings were given and an algorithm was selected, following which would improve the design reliability indicators.

Keywords: construction, construction organization methods, construction and installation works, schedule, BIM-technologies, information model, optimality.

#### References

1. Organizational and technological reliability of construction processes. Kuznetsov S.M., Legostaeva O.A., Mikhalchenko O.Yu., Labutin E.S., Chulkova I.L. News of higher educational institutions. Construction. 2008. No. 6. S.
2. Gusakov A. A. Organizational and technological reliability of construction /A. A. Gusakov, N. I. Ilyin.-M.: Stroyizdat, 1984.-169 p.
3. Chulkova I.L., Kuznetsov S.M., Maslov I.A. Evaluation of the organizational and technological reliability of the production of concrete works.
4. Nikolaev Yu. N. Organizational and technological reliability of construction production. Tutorial. - Volgograd: Publishing House of VolgGTU, 2020. - 71 p.
5. Kuznetsov Sergey Mikhailovich, Kholomeeva Natalya Viktorovna, Olkhovikov Sergey Eduardovich Substantiation of the risk of the duration of construction of facilities // JSRP. 2014. No. 3 (7).

# Геодезический мониторинг с применением технологии лазерного сканирования при научно-техническом сопровождении строительства многофункционального комплекса

**Медведев Евгений Андреевич**

главный инженер проекта Института научно-технического сопровождения строительства (ИНТСС) Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), MedvedevEA@mgsu.ru

Строительство многофункциональных комплексов с высотной частью по оригинальным проектам в густо застроенной части городов требует научно-технического сопровождения. Рассматриваемый Многофункциональный жилой комплекс представляет собой три корпуса, объединенные стилобатной частью и подземной автостоянкой. Основная часть комплекса возводится по типовому проекту, за исключением корпуса 3, где на двух нижних этажах планируется дошкольное образовательное учреждение. В задачи научно-технического сопровождения, в том числе, входит мониторинг горизонтальных и вертикальных смещений конструкций и оценка суммарных значений горизонтальных смещений конструкций строящегося комплекса.

В статье рассматриваются методика мониторинга, величины, полученные при наблюдениях, и результаты мониторинга деформационных процессов.

**Ключевые слова:** научно-техническое сопровождение строительства, мониторинг, геодезические измерения, лазерное сканирование, деформационные процессы, строительные конструкции.

В процессе развития городов в качестве одного из этапов реновации территорий осуществляется строительство многофункциональных комплексов, позволяющих комплексно использовать имеющиеся территории и подземное пространство. Если ранее это имело наибольший экономический эффект в центральной части городов, то сегодня строительство многофункциональных центров выгодно и в удаленных от центра территориях, но с хорошей транспортной доступностью, что позволяет максимально эффективно использовать относительно небольшие доступные для строительства участки. Решение транспортной проблемы обеспечивается обеспечением парковочными местами в подземном пространстве. Осложняющим фактором освоения таких территорий является попадание в зону влияния строительства сооружений окружающей застройки и густой сети коммуникаций [1,2].

Рассматриваемый Многофункциональный комплекс – сложный архитектурно-планировочный и инженерно-технический объект, представляющий собой три корпуса, а именно жилой корпус 1: секция 1 и 2 - 46 этажей, секция 3 - 28 этажей, жилой корпус 2 - 47 этажей, жилой корпус 3 - 3 секции по 47 этажей которые объединены стилобатной частью и подземной автостоянкой. Первые два этажа этого корпуса планируется использовать как дошкольное образовательное учреждение. Подземная автостоянка проектируется в три уровня. Высота этажей планируется переменная от 2,7 до 4,8 м. Заглубление от поверхности земли дна котлована при сооружении подземной части до 13 м.

Конструктивная система сооружения состоит из железобетонных ядер жесткости вокруг лифтов и лестниц, поперечных стен перпендикулярно к фасаду, железобетонного каркаса из безбалочных перекрытий и пилонов – простенков, а по периметру здания предусматриваются балки, опирающиеся на фасадные колонны-простенки. Решение фундаментов предусматривается в качестве фундаментной плиты на естественном основании.

При реализации проекта строительства геодезический мониторинг осуществлялся в составе работ по научно-техническому сопровождению строительства. Применительно к рассматриваемому объекту, в ходе геодезического мониторинга контролируются осадки фундаментной плиты корпуса №3 и их относительная разность и горизонтальные перемещения верхней части здания корпуса №3.

В процессе проведения геодезического мониторинга измеряются вертикальные перемещения геометрическим и тригонометрическим нивелированием и горизонтальные перемещения методами линейно-угловых построений. Затем на основе этих данных вычисляются деформации, которые сравниваются с допустимыми и предельными для данного сооружения.

По результатам наблюдений оценивается скорость развития деформационных процессов и в случае, если скорость развития деформационных процессов увеличивается, могут быть уточнены состав,

объемы, периодичность, сроки и методы работ по мониторингу применительно к рассматриваемому объекту с учетом его особенностей. [4]

Планово-высотная опорная геодезическая сеть включает высотные и планово-высотные опорные реперы, размещаемые на конструкциях зданий, расположенных вне зоны влияния строительства.

Применительно к рассматриваемому объекту мониторинга схема размещения деформационных марок на конструкциях здания представлена на рис. 1 и 2.

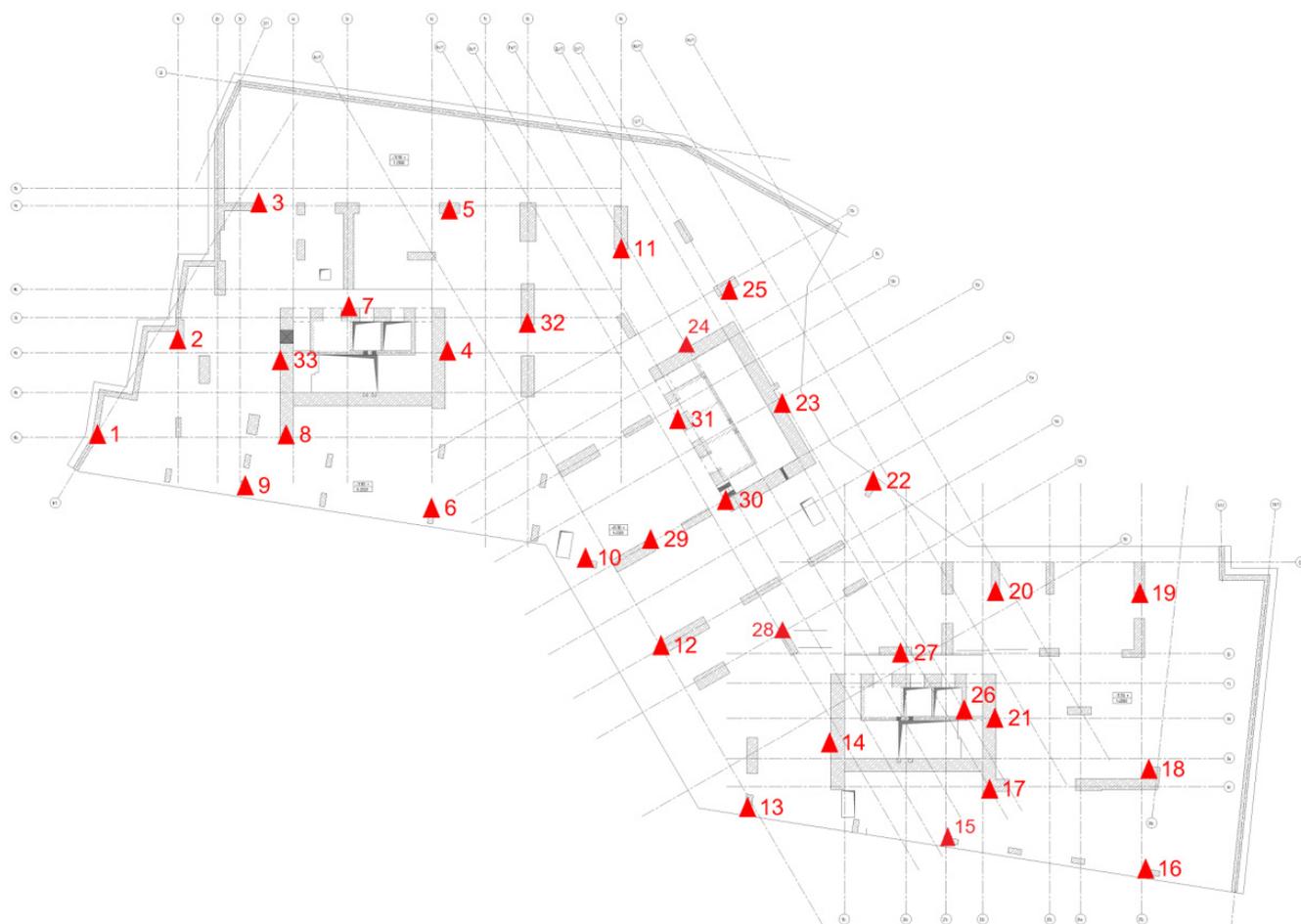


Рис 1. Высотные деформационные марки на фундаментной плите

В ходе геодезического мониторинга контролируются осадки несущих конструкций (фундаментной плиты) здания и их относительная разность и горизонтальные перемещения верхней части здания.

До начала работ по мониторингу выполняется геодезическая съемка планово-высотного положения конструкций здания для определения начального высотного положения фундаментной плиты и отклонений конструкций здания от вертикали.

Геометрическое нивелирование производится с точностью, обеспечивающей среднюю квадратическую погрешность (СКП) определения вертикального перемещения деформационных марок не более 2 мм.

Для геометрического нивелирования использовался высокоточный цифровой нивелир Leica LS15 (0.2) и кодовые инварных реек Leica GPCL2.

Геометрическое нивелирование выполняется методом из середины. При невозможности реализации

способа нивелирования «из середины», нивелирование выполняется с неравенством плеч на станции, но при обеспечении симметричных схем наблюдений на двух станциях. Нивелирование в этом случае выполняется с двух станций, располагаемых попеременно симметрично относительно наблюдаемых точек. В этом случае используется одна промежуточная точка для построения схемы нивелирования. Нивелирные работы во всех циклах измерений выполняются по идентичным схемам с установкой нивелира для измерения превышений в одних и тех же местах.

Ходы геометрического нивелирования прокладываются от опорных реперов по высотным деформационным маркам. Нивелирные ходы образуют замкнутые полигоны.

Обработка результатов геодезических измерений осуществляется программными продуктами КРЕДО НИВЕЛИР и КРЕДО РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ.

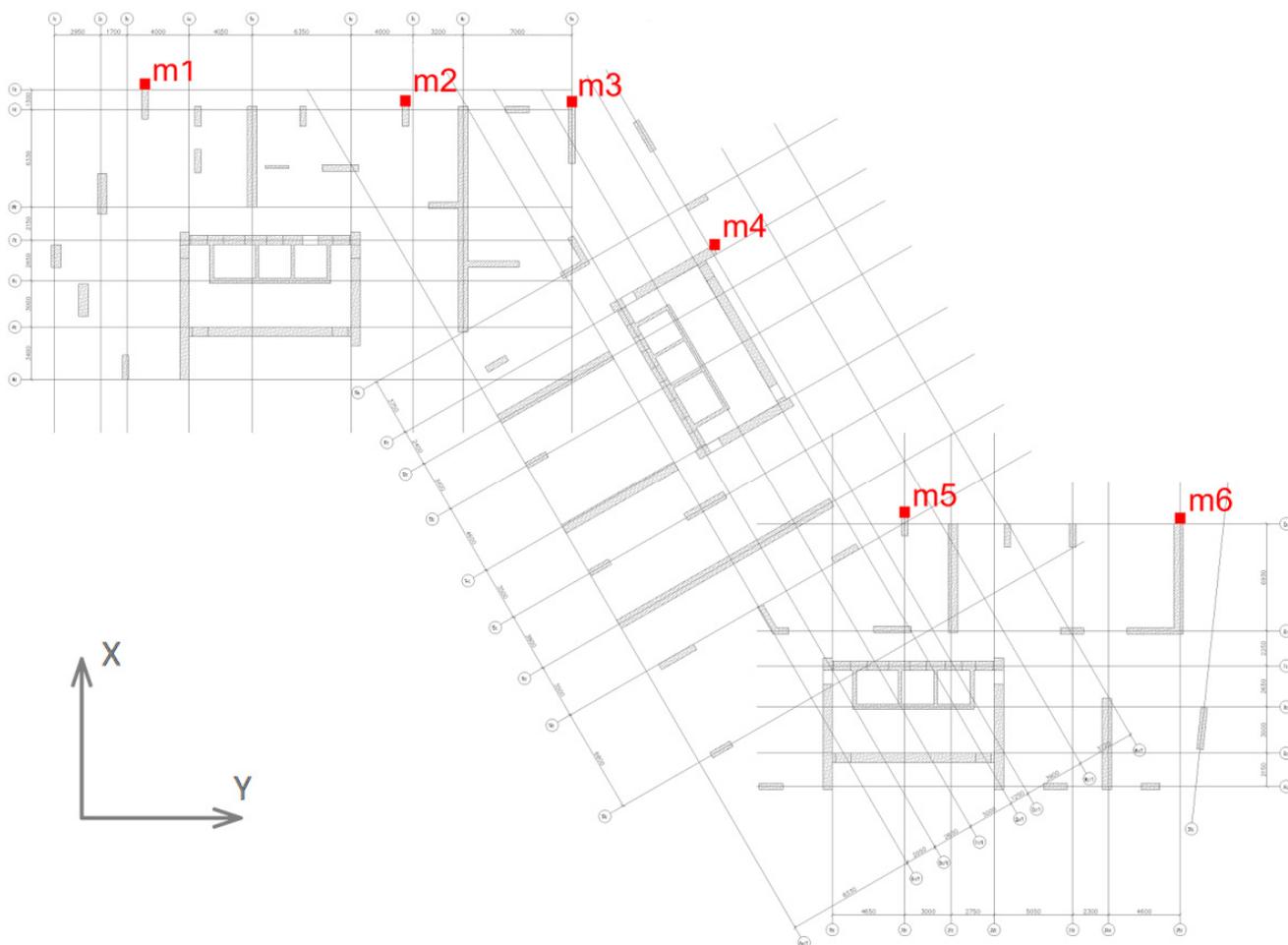


Рис. 2. Плано-высотные деформационные марки

Оценка точности геометрического нивелирования выполняется по величинам разностей измеренных превышений в прямом и обратном направлениях или при двух горизонтах инструмента. Если ходы нивелирной сети образуют замкнутые полигоны, то оценка точности выполняется по невязкам в полигонах.

Тригонометрическое нивелирование выполняется высокоточными и точными электронными тахеометрами, обеспечивающими погрешность измерения расстояний не более 2 мм и погрешность измерения вертикальных углов не более 1-2". Тригонометрическое нивелирование при этом выполняется короткими визирными лучами, не более 100 м.

Для мониторинга горизонтальных перемещений конструкций строящегося здания выбран метод линейно-угловых построений с использованием электронных тахеометров, с точностью, обеспечивающей среднюю квадратическую погрешность (СКП) определения горизонтального перемещения деформационных марок не более 5 мм, что соответствует II классу точности измерений по [4].

При производстве линейно-угловых построений используются способы полярных координат, прямая линейно-угловая засечка, обратная линейно-угловая засечка.

Работы выполняются в условной системе координат, в которой оси координат X и Y соответствуют поперечной и продольной осям здания или сооружения.

Плановые координаты деформационных марок определяются с временных пунктов плановой геодезической основы, создаваемых на строительной площадке на момент проведения текущего цикла измерений. Координаты временных пунктов плановой основы определяются обратной линейно-угловой засечкой от пунктов опорной плано-высотной геодезической сети.

Обработка результатов измерений включает следующие этапы: проверка полевых материалов, обработка геодезических измерений и вычисление координат и высот деформационных марок, составление ведомостей координат и высот деформационных марок и вычисление горизонтальных и вертикальных перемещений деформационных марок.

Работы по измерению горизонтальных и вертикальных перемещений плано-высотных деформационных марок выполнены с использованием высокоточного электронного тахеометра с функцией лазерного сканирования LEICA MS60.

За период с октября 2022 г. по март 2023 г. выполнено 34 цикла геодезического мониторинга здания. На рис.3. приведена схема распределения величин суммарных осадок высотных деформационных марок на конструкциях здания за период октябрь 2022 г. – март 2023 г.

Максимальная величина суммарных (накопленных за весь период наблюдений октябрь 2022 г. – март 2023 г.) значений осадок деформационных марок на здании составила -5,3 мм.

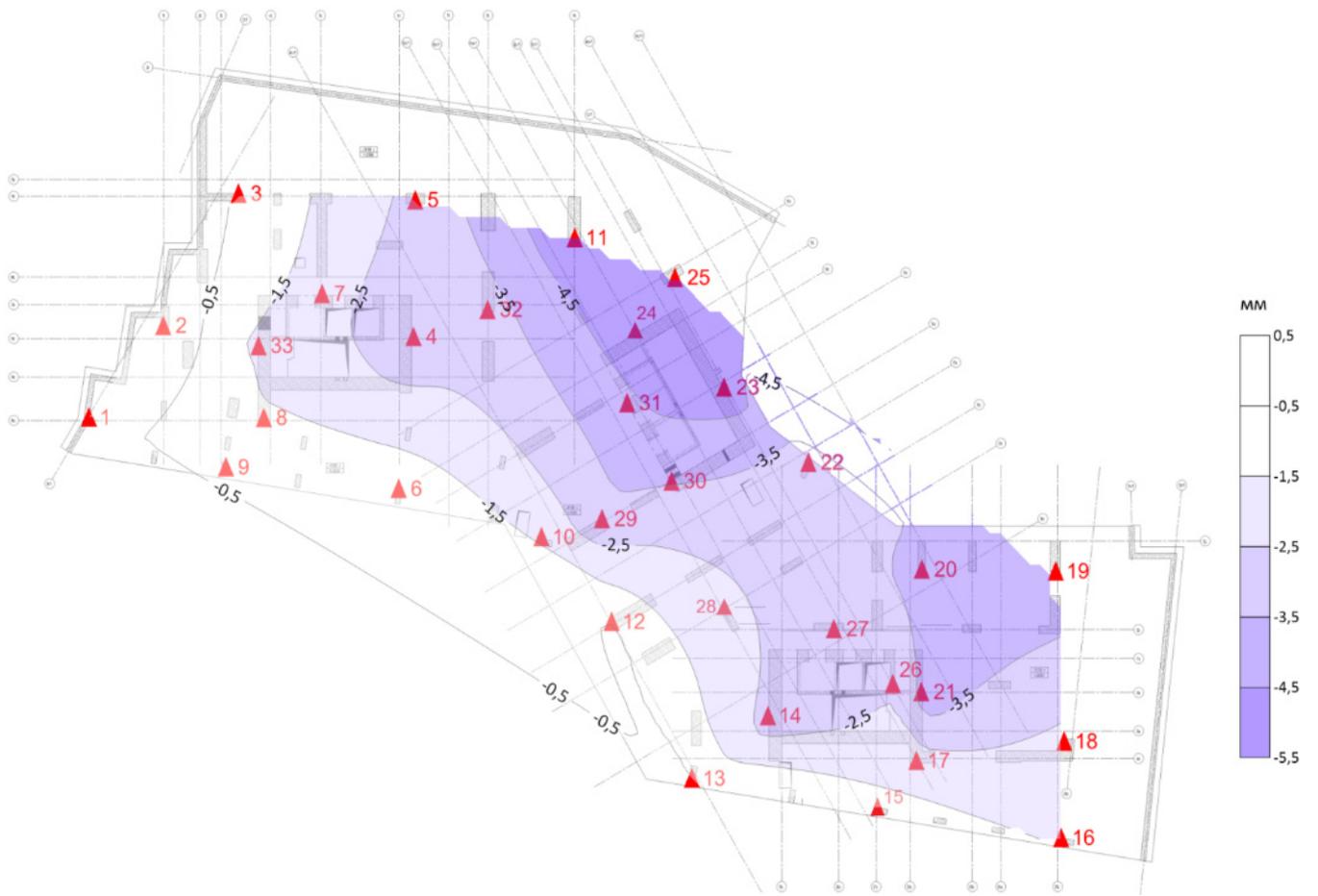


Рис.3. Схема распределения величин суммарных осадок высотных деформационных марок на конструкциях здания за период октябрь 2022 г. – март 2023 г.

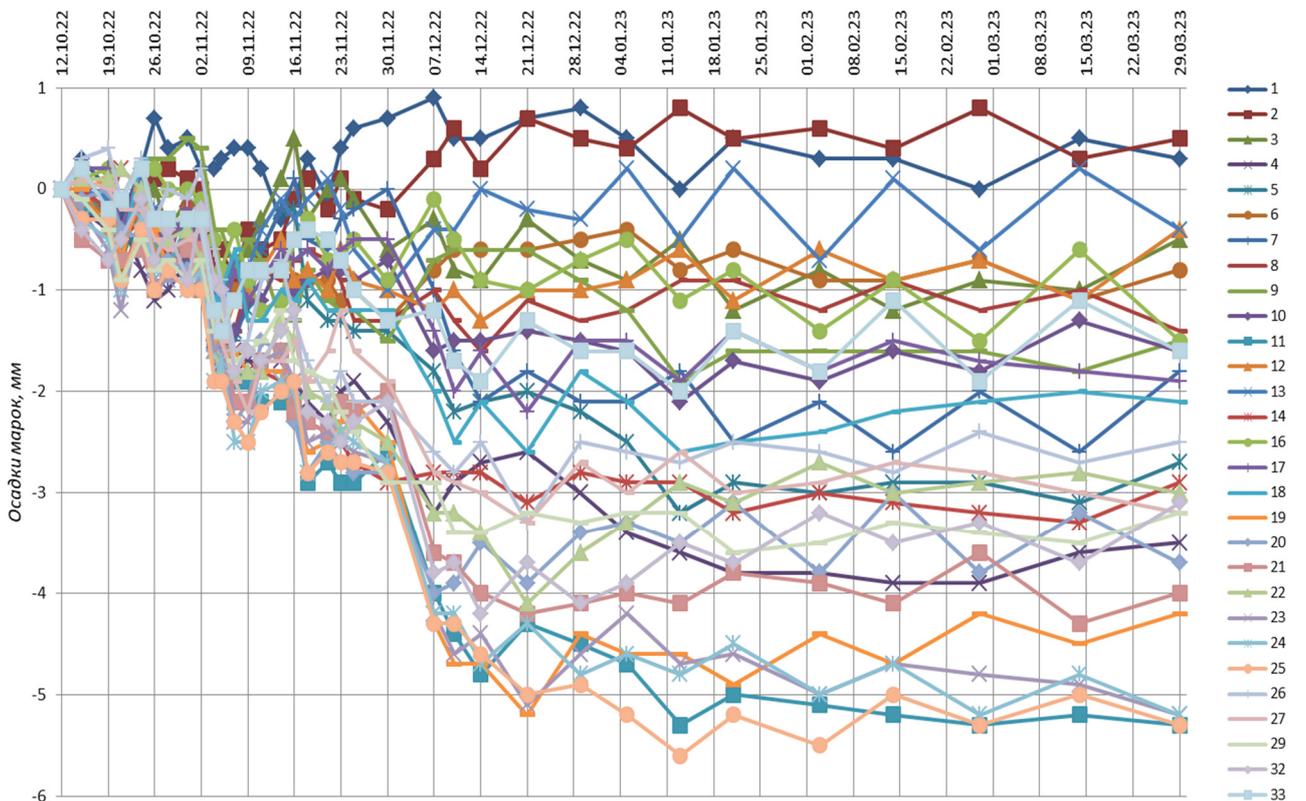


Рис.4. Графики осадок высотных деформационных марок, мм, на конструкциях здания за период октябрь 2022 г. – март 2023 г.

На рис.4. приводятся графики осадок высотных деформационных марок на конструкциях здания за период октябрь 2022 г. – март 2023 г.

Следует отметить, что значения изменений/приростов осадок в интервале от -1 мм до +1 мм не превышают погрешности геодезических измерений, и обусловлены, в целом, только погрешностями собственно геодезических измерений [5].

Полученные по результатам выполненного мониторинга суммарные значения горизонтальных смещений деформационных марок на конструкциях здания не превышают установленную погрешность измерений, и обусловлены, в целом, только погрешностями собственно геодезических измерений.

При геодезическом мониторинге деформаций строящегося здания также применялась технология лазерного сканирования, которая в отличие от традиционных геодезических методов позволяет получать данные по пространственному положению огромного массива (облака) характерных точек объектов мониторинга (рис. 5, 6).

Сравнение результатов мониторинга, полученных традиционными геодезическими методами и методом лазерного сканирования, показало хорошую сходимость результатов.

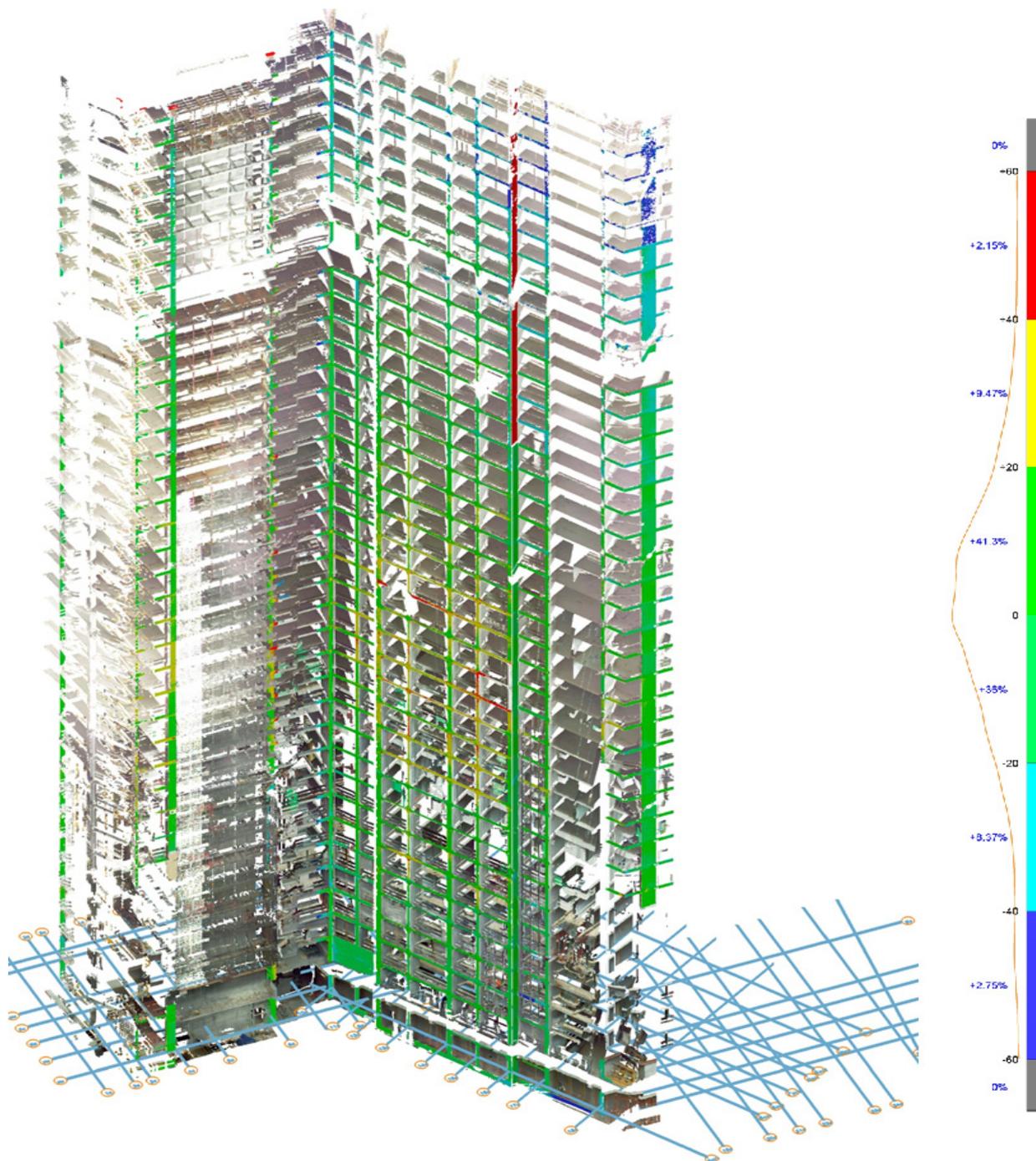
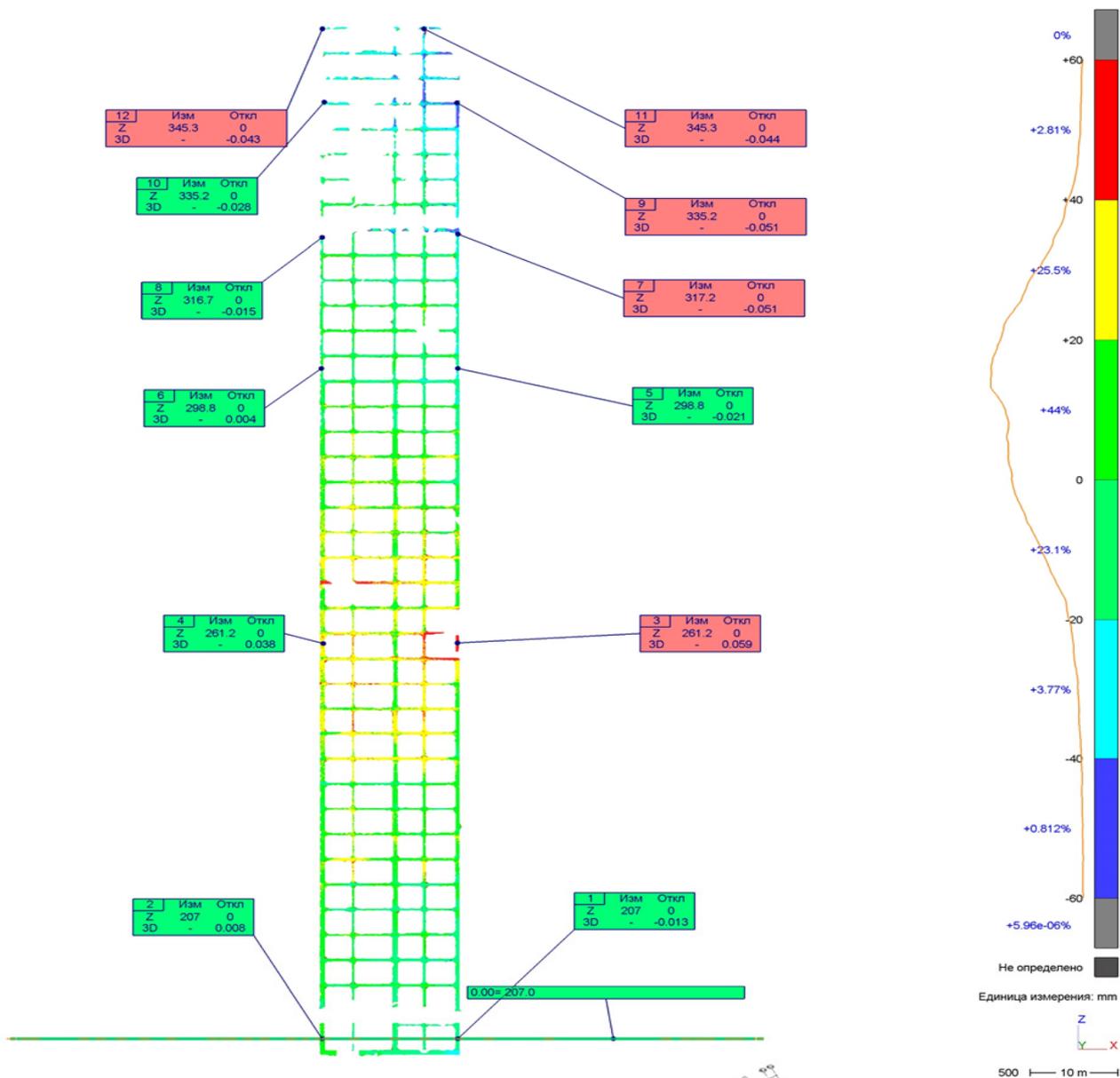


Рис.5. Облако точек лазерного сканирования конструкций строящегося здания.



название	Изм Z (m)	Откл 3D (m)	Изм X (m)	Изм Y (m)
Метка #1	207	-0.013	1507.801	-1164.72
Метка #2	207	0.008	1492.324	-1165.282
Метка #3	261.247	0.059	1507.743	-1164.65
Метка #4	261.178	0.038	1492.464	-1165.248
Метка #5	298.832	-0.021	1507.799	-1164.727
Метка #6	298.825	0.004	1492.24	-1165.289
Метка #7	317.17	-0.051	1507.814	-1164.757
Метка #8	316.728	-0.015	1492.34	-1165.304
Метка #9	335.152	-0.051	1507.695	-1164.762
Метка #10	335.241	-0.028	1492.566	-1165.31
Метка #11	345.26	-0.044	1503.946	-1164.896
Метка #12	345.269	-0.043	1492.359	-1165.332

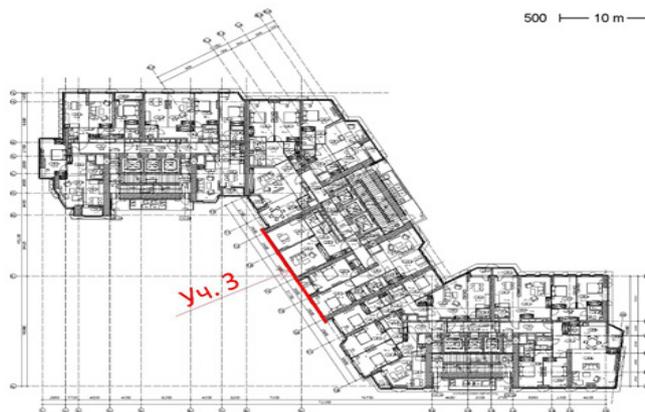


Рис.6. Отклонения конструкций строящегося здания по результатам лазерного сканирования.

**Заключение.** В результате проведения мониторинга была проведена оценка развития деформационных процессов основания и конструкций при строительстве здания. По результатам выполненного мониторинга зафиксирована стабилизация осадок и горизонтальных перемещений конструкций строящегося здания.

### Литература

1. Меркин В.Е., Конюхов Д.С. Основные проблемы, задачи и перспективы освоения подземного пространства Москвы // Метро и тоннели. 2017. № 1-2. С. 18–23.
2. Neguritsa D. The problems of monitoring the deformation processes in the integrated development of the underground space of metropolitan cities // E3S

Web of Conf. 56, 02027 (2018). DOI: 10.1051/e3sconf/20185602027

3. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений

4. ГОСТ 24846-2019 «Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений».

5. Негурица Д.Л., Алексеев Г.В., Медведев Е.А., Терешин А.А. Геомеханическое обеспечение строительства многофункционального центра в условиях мегаполиса. Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. Тульский государственный университет ISSN: 2218-5194 №3 2021 г. Стр. 286-296.

#### **Geodetic monitoring using laser scanning technology for scientific and technical support of the construction of a multifunctional complex** **Medvedev E.A.**

National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)  
The construction of multifunctional complexes with a high-rise part according to original designs in a densely built-up part of cities requires scientific and technical support. The multifunctional residential complex under consideration consists of three buildings, united by a stylobate part and an underground parking lot. The main part of the complex is being built according to a standard project, with the exception of building 3, where a preschool educational institution is planned on the two lower floors. The tasks of scientific and technical support, among other things, include monitoring horizontal and vertical displacements of structures and assessing the total values of horizontal displacements of structures of the complex under construction.

The article discusses the monitoring technique, the values obtained during observations, and the results of monitoring deformation processes.

Keywords: scientific and technical support of construction, monitoring, geodetic measurements, laser scanning, deformation processes, building structures.

#### **References**

1. Merkin V.E., Konyukhov D.S. The main problems, tasks and prospects for the development of underground space in Moscow // Metro and tunnels. 2017. No. 1-2. pp. 18–23.
2. Neguritsa D. The problems of monitoring the deformation processes in the integrated development of the underground space of metropolitan cities // E3S Web of Conf. 56, 02027 (2018). DOI: 10.1051/e3sconf/20185602027
3. SP 13-102-2003 Rules for the inspection of load-bearing building structures of buildings and structures
4. GOST 24846-2019 “Soils. Methods for measuring deformations of the foundations of buildings and structures.
5. Neguritsa D.L., Alekseev G.V., Medvedev E.A., Tereshin A.A. Geomechanical support for the construction of a multifunctional center in a metropolis. News of the Tula State University. Earth Sciences. Tula State University ISSN: 2218-5194 №3 2021 p. 286-296.

# Концептуальные подходы к архитектурному проектированию домов-интернатов для престарелых и инвалидов

**Мельников Федор Дмитриевич**

магистрант, АНО ВО «Московский информационно-технологический университет – Московский архитектурно-строительный институт» (МИТУ-МАСИ), 9426946@mail.ru

Архитектурное проектирование объектов социальной инфраструктуры, включающее в себя проектирование домов-интернатов для престарелых и инвалидов, требует применения целого ряда основательно изученных и регулярно совершенствуемых подходов. Настоящая работа акцентирует внимание на концептуальных методиках проектирования, которые призваны обеспечить условия для максимально комфортного, безопасного и стимулирующего проживания людей старшего возраста и лиц с ограниченными возможностями. В 2022 году в России было около 13,7 млн. человек в возрасте 65 лет и старше, что составляет около 9,4% от общей численности населения, и эти цифры ожидается будут увеличиваться в ближайшие десятилетия. Соответственно, необходимость в адаптированных под их нужды пространствах возрастает.

**Ключевые слова:** архитектурное проектирование, дома-интернаты для престарелых, дома-интернаты для инвалидов, барьерная доступность, универсальное проектирование, естественное освещение, контрасты

Архитектурный дизайн играет решающую роль в обеспечении благополучия и независимости пожилых людей и жителей с ограниченными возможностями. Особенности дизайна домов престарелых могут напрямую влиять на общее самочувствие и независимость пожилых жителей, поскольку создание доступных и инклюзивных пространств с помощью архитектурного дизайна способствует повышению качества их жизни [1].

Согласно статистическим данным за 2022 год, около 35% престарелых людей и инвалидов в России испытывают затруднения в передвижении, при этом около 60% проживают в условиях, не соответствующих требованиям барьерной доступности. Универсальное проектирование, основанное на принципах беспрепятственного доступа для всех, предполагает, что ширина дверей должна быть не менее 0,9 м для свободного прохода инвалидной коляски, а высота перил должна составлять 0,85-0,9 м.

В связи с ухудшением зрения у большинства людей пожилого возраста и лиц с ограниченными возможностями, особенно актуальным становится вопрос обеспечения качественного освещения. Например, проект дома-интерната в Новосибирске 2022 года применил принципы увеличения прозрачных поверхностей: около 50% стен здания составляют панорамные окна, обеспечивающие высокий уровень естественного освещения.

В рамках проекта дома-интерната в Ярославле на 2023 год внедрено принципиально новое решение – функциональное зонирование. В этом проекте было выделено более 70% общей площади для общественных зон, обеспечивающих социализацию жителей, в то время как персональные жилые зоны составили лишь около 30% площади. В проекте дома-интерната был внедрен комплекс мер, направленных на охрану здоровья: в каждом помещении установлены датчики качества воздуха, температуры и влажности, а также автоматические системы управления вентиляцией и отоплением.

Внимательно рассматривая конкретные потребности и проблемы, с которыми сталкиваются пожилые люди и жители с ограниченными возможностями, архитекторы могут определить особенности дизайна, которые больше всего на них влияют, и создать среду, которая повысит их благополучие и независимость [1].

Конструктивные особенности, в которых приоритет отдается мобильности, безопасности и комфорту, особенно важны для обеспечения благополучия и независимости пожилых людей и жителей с ограниченными возможностями. Например, открытая планировка в домах престарелых может способствовать их благополучию и независимости, давая им ощущение свободы и доступности [1].

Было обнаружено, что присутствие природы и зелени в среде дома престарелых важно для улучшения благополучия [1]. Жилые помещения для престарелых имеют особые архитектурные решения, направленные на обеспечение благоприятной и доступной среды обитания для пожилых людей и жителей с ограниченными возможностями. Эти учреждения следуют модели коллективного ухода, побуждая жителей участвовать в общественных мероприятиях и питании, и укомплектованы персоналом 24 часа в сутки 7 дней в неделю для обеспечения круглосуточного ухода [2]. В целом, архитектурный дизайн может значительно улучшить самочувствие и независимость пожилых людей и жителей с ограниченными возможностями, учитывая их потребности в мобильности, создавая благоприятную среду и способствуя ощущению дома и инклюзивности [3][2].

Присутствие природы и зелени в среде дома престарелых имеет решающее значение для улучшения благополучия. Кроме того, архитектурный дизайн рассматривается как решающий фактор, позволяющий пожилым людям и жителям с ограниченными возможностями сохранять свою независимость. Получив целостное представление о факторах, влияющих на ощущение дома, можно внести улучшения для повышения благополучия и независимости обитателей дома престарелых.

Создание физической среды, адаптированной к конкретным потребностям и предпочтениям жителей, имеет решающее значение для повышения качества их жизни. Основная концепция состоит в том, чтобы обеспечить домашнюю среду, которая способствует ощущению комфорта и близости для жителей, позволяя им чувствовать себя ценными и целеустремленными в своих жилых помещениях [4]. Этот ориентированный на человека подход включает в себя перепроектирование или строительство новых объектов, которые напоминают домашний дом, а не традиционную институциональную обстановку.

В разных странах были разработаны различные модели ухода, предлагающие различные компоненты с точки зрения дизайна и работы. Чтобы жители чувствовали контроль и автономию, важно адаптировать физическую среду к их индивидуальным интересам и предпочтениям. Этого можно достичь, позволив жителям оставлять отзывы о мероприятиях и событиях и внося соответствующие изменения [5]. Адаптация физической среды может также способствовать социализации, умственной стимуляции и физическим упражнениям жителей, способствуя их общему благополучию. Такие вмешательства, как «среда, благоприятствующая слабому», могут быть реализованы для поддержки жителей с деменцией в сохранении независимости и улучшении качества их жизни [4].

Например, увеличение освещения в течение дня может помочь улучшить циркадный ритм, режим сна и снизить уровень возбуждения жителей. Предоставление более широкого доступа к открытым пространствам улучшает настроение и уровень физической активности жителей [4]. Оценивая влияние

изменений в физической среде, включая альтернативные модели стационарного ухода, можно оценить эффективность этих вмешательств, чтобы обеспечить оптимальные результаты для жителей.

Адаптация физической среды к конкретным потребностям и предпочтениям жителей играет жизненно важную роль в повышении качества их жизни и обеспечении их благополучия в учреждениях по уходу [4].

Универсальный дизайн в домах престарелых включает в себя различные элементы, направленные на создание инклюзивной и доступной среды для всех людей, независимо от их способностей или инвалидности. Основная идея универсального дизайна состоит в том, чтобы гарантировать, что пространства удовлетворяют разнообразные потребности пользователей, а не избранных [6]. Такой подход способствует созданию домов престарелых, доступных, удобных и приятных для всех [7]. Принципы универсального дизайна подчеркивают важность создания пространств, которые можно использовать без необходимости адаптации, позволяя людям с ограниченными возможностями и без них легко ориентироваться и использовать объекты [8].

Эта концепция выходит за пределы физического пространства, а также включает в себя разработку продуктов и услуг в домах престарелых для обслуживания максимально широкого круга людей [9]. Архитектор Рональд Мейс ввел термин «универсальный дизайн», чтобы подчеркнуть цель создания эстетически приятной и функциональной среды, доступной для всех, независимо от возраста или инвалидности [10]. Внедряя принципы универсального дизайна, дома престарелых могут гарантировать, что их объекты будут способствовать инклюзивности, независимости и высокому качеству жизни для всех жильцов.

Архитектурный дизайн играет решающую роль в обеспечении доступности для жителей с ограниченными возможностями, особенно в жилых районах [12]. Проектирование полов с учетом стратегий, облегчающих передвижение инвалидов колясок и повышающих доступность, является важным фактором для архитекторов [12].

Доступность для пользователей инвалидных колясок является первостепенной задачей в архитектурном дизайне, подчеркивая необходимость продуманных и инклюзивных методов проектирования.

Тем не менее, для архитекторов важно выйти за рамки простого размещения пользователей в инвалидных колясках и рассмотреть различные формы инвалидности, в том числе менее заметные. Эта более широкая перспектива позволяет архитекторам принять принципы универсального дизайна, которые признают, что потребности людей с ограниченными возможностями такие же, как и у всех людей. В частности, проектирование пространств для людей с нарушениями зрения является важной проблемой обеспечения доступности, а включение конкретных тактильных элементов может значительно улучшить навигацию для слабовидящих. Тактиль-

ное мощение является одним из способов повышения доступности для жителей с ограниченными возможностями, обеспечивая тактильное руководство для людей с нарушениями зрения [12].

Более того, архитектурный дизайн должен отдавать приоритет доступности для жителей с ограниченными возможностями и рассматривать ее не как второстепенное соображение, а как нечто фундаментальное для создания инклюзивной среды. Принимая универсальные принципы проектирования, архитектурный дизайн может удовлетворить насущные потребности людей с ограниченными возможностями, а также предвидеть и приспособляться к изменяющимся потребностям будущих поколений.

Этот дальновидный подход гарантирует, что искусственная среда остается адаптируемой, устойчивой и гостеприимной для жителей с ограниченными возможностями.

Архитектурный дизайн играет решающую роль в повышении доступности коммерческих зданий для клиентов с ограниченными возможностями или ограниченными физическими возможностями, а такие функции, как доступные входы, пандусы и автоматические двери, играют жизненно важную роль в обеспечении доступности [6].

Включение соображений доступности в архитектурный дизайн имеет важное значение для создания среды, которая способствует инклюзивности и независимости жителей с ограниченными возможностями.

Одной из проблем является преодоление существующих физических барьеров, которые могут препятствовать доступности для жителей. Для этого может потребоваться модернизация или перепроектирование физической среды, чтобы обеспечить ее инклюзивность для людей с ограниченными возможностями, пожилых людей и людей с временными нарушениями.

Важно обеспечить удовлетворение потребностей всех жителей с учетом их разнообразных способностей и предпочтений. Однако внедрение универсального дизайна в домах престарелых также открывает возможности. Включая принципы универсального дизайна, дома престарелых могут создавать пространства, способствующие социальной интеграции жителей. Это может способствовать чувству общности и принадлежности, повышая общее благополучие жителей [6].

Принципы универсального дизайна учитывают весь спектр человеческого опыта, включая людей с ограниченными возможностями, маленьких детей и пожилых людей. Отдавая приоритет доступности и инклюзивности, дома престарелых могут устранить барьеры и предоставить равные возможности для всех жителей [6]. Цель состоит в том, чтобы создать среду, учитывающую разнообразные потребности и способности ее пользователей, способствуя независимости, комфорту и достоинству для всех жителей [6].

Создание ощущения дома и общности в домах престарелых требует тщательного учета различных архитектурных факторов. Архитектура и дизайн домов престарелых оказывают глубокое влияние на

благополучие и удовлетворенность жителей. В одном исследовании изучались архитектурные факторы, которые способствуют ощущению дома, и то, как их можно реализовать в рекомендациях по дизайну [13].

Исследование подчеркнуло важность частных пространств, квазиобщественных пространств, общего внешнего вида дома престарелых, а также внешней среды.

Чтобы использовать эти факторы на практике, на основе результатов исследования был сформулирован контрольный список рекомендаций по дизайну [13]. Для архитекторов и дизайнеров интерьеров крайне важно иметь руководство о том, как учитывать эти факторы в своих проектах, поскольку в настоящее время адекватное руководство отсутствует [13].

В дополнение к конкретным архитектурным элементам, общая цель состоит в том, чтобы создать среду, чувствительную, отзывчивую и домашнюю для жителей. Это включает в себя избегание больницы среды и вместо этого сосредоточение внимания на эстетике, тепле, уюте и создании свежего внешнего вида [14]. Например, включение приятных цветов, доступ к дневному свету и демонстрация произведений искусства жителей могут способствовать созданию ощущения дома в домах престарелых [5]. Дизайн должен способствовать взаимодействию и социальному взаимодействию между жителями, чтобы способствовать развитию чувства общности [6].

Архитектурный дизайн играет решающую роль в создании терапевтической и домашней среды, которая усиливает ощущение дома и общности в домах престарелых [14]. создание удобных и знакомых пространств для резидентов в медицинских учреждениях имеет важное значение для обеспечения их благополучия и независимости. Одним из важных аспектов является обеспечение простого и интуитивно понятного управления освещением и тепловым комфортом, что позволяет жильцам чувствовать контроль над своим окружением.

Безопасность и защита также имеют решающее значение, и такие элементы дизайна, как поручни, противоскользящие полы и низкие больничные койки, могут способствовать созданию у жителей чувства безопасности [17]. В дополнение к физическим соображениям дизайн также должен быть направлен на обеспечение социальной поддержки, позитивных отвлечений и чувства контроля для снижения стресса в лечебных условиях. Создание домашней обстановки является еще одним важным проектным соображением, которое может включать в себя наличие общей гостиной, примыкающей к кухне, и объектов, таких как ресторан и зоны для занятий, примыкающих к палате. Предложение однокомнатных комнат позволяет жителям иметь собственное личное пространство, что еще больше повышает комфорт и знакомство. Знакомый дизайн интерьера, включая выбор материалов, мебели и цветовой палитры, также играет важную роль в создании комфортных и знакомых пространств для жителей.

Обеспечение доступных открытых площадок и поощрение семей приносить из дома знакомые предметы для украшения пространства жителей способствует ощущению комфорта и знакомства. Сама физическая среда может обеспечить положительную стимуляцию, а небольшие жилые помещения предлагают знакомство и ощущение дома. Проектирование пространств, позволяющих медицинскому персоналу находиться рядом с жителями, может дать им возможность общаться с жителями, повышая их общий опыт. В целом, эти соображения дизайна должны быть сосредоточены на создании комфортной и знакомой среды, которая способствует благополучию и независимости жителей в медицинских учреждениях.

Дизайн мест общего пользования и открытых площадок играет решающую роль в создании домашней обстановки в домах престарелых. Доступ к личным вещам и личному пространству являются важными факторами, которые способствуют ощущению дома в этих условиях [2].

Предоставляя жильцам доступ к своим личным вещам, дизайн мест общего пользования и открытых площадок может способствовать созданию знакомой и комфортной атмосферы. При проектировании следует отдавать приоритет занятиям, которыми могут наслаждаться жители, например чтением книг, аранжировкой цветов и прогулками в саду летом. Эти занятия способствуют созданию домашней обстановки, способствуя чувству участия и личного удовольствия.

При проектировании наружных пространств в домах престарелых, особенно для жителей с деменцией, приоритет должен быть отдан знакомству, домашнему уюту и нормальности. Руководящие принципы, такие как Проект по созданию благоприятной среды для деменции (DEEP), были разработаны для поддержки физического проектирования домов престарелых для людей с деменцией. В этих рекомендациях подчеркиваются такие соображения, как простота навигации, устранение физических барьеров в саду, предоставление формальных программ деятельности и сенсорная стимуляция для создания домашней обстановки.

В дополнение к этим соображениям существуют и другие элементы дизайна, которые могут способствовать созданию домашней обстановки в домах престарелых. Сиденья с защитой от непогоды позволяют жителям наслаждаться отдыхом на свежем воздухе независимо от погодных условий, обеспечивая ощущение комфорта и расслабления.

Надлежащее освещение, поручни для поддержки и соответствующие дорожки и поверхности земли обеспечивают безопасность и доступность на открытом воздухе. Удобные сиденья, стратегически расположенные в легкодоступных местах, а также обеспечение тени и укрытия еще больше повышают комфорт и функциональность открытых площадок.

Создание мелкомасштабной обстановки и избегание институционального ощущения в дизайне также являются важными факторами в создании домашней обстановки. Этого можно достичь за счет

включения рекомендаций архитекторов, управляющих учреждениями и политиков в проектирование и управление домами престарелых. В конечном счете, дизайн мест общего пользования и открытых площадок должен быть направлен на поддержку персонализации, безопасности, здоровья, конфиденциальности, сообщества, комфорта, информированности, выбора и размещения персонала, что способствует созданию домашней обстановки в домах престарелых.

Предлагается разработка концепции архитектурного планирования дома-интерната для престарелых и инвалидов. Модель основывается на исследованиях, выполненных в области геронтологии, психологии старения, а также архитектуры и урбанистики. Для построения модели применяются следующие параметры:

- Функциональное зонирование. Здание разделяется на три основные зоны: общественные пространства (50% общей площади), личные жилые помещения (30% общей площади) и служебные помещения (20% общей площади).

- Универсальное проектирование. Все помещения обеспечиваются беспрепятственным доступом. Ширина коридоров и дверей составляет не менее 1,2 метра, а высота перил – 0,9 метра.

- Естественное освещение и контрастность. Около 50% фасада здания составляют панорамные окна, обеспечивающие максимальное естественное освещение. Применяются контрастные цвета для облегчения ориентации в пространстве.

- Безопасность. Все помещения оборудуются системами аварийного оповещения, датчиками дыма и температуры. Устанавливаются автоматические системы управления вентиляцией и отоплением.

- Зеленые зоны. Предусматриваются зоны для активного и пассивного отдыха. Организуются места для выращивания растений, что способствует улучшению эмоционального состояния проживающих.

- Учитываются индивидуальные потребности проживающих. Внутри жилых помещений предусматриваются различные конфигурации для удовлетворения потребностей людей с различными формами инвалидности.

Применение этой модели позволит создать комфортные и адаптированные под конкретные потребности проживающих условия, что обеспечит повышение качества их жизни и социализации.

В заключении архитектурное проектирование домов-интернатов для престарелых и инвалидов требует особого подхода, с учетом специфики потребностей этой категории граждан. В данной статье были проанализированы и предложены концептуальные подходы к проектированию таких объектов, включая принципы универсального дизайна, барьерной доступности, использования естественного освещения и контрастности, функционального зонирования, охраны здоровья и безопасности, а также учет индивидуальных предпочтений и потребностей проживающих.

В качестве модели была предложена концепция, интегрирующая все вышеуказанные принципы. Осо-

бое внимание уделено универсальности и доступности пространств, обеспечению комфортного уровня освещенности и температуры, а также созданию условий для активной социализации и самореализации проживающих.

Несмотря на все усилия, необходима постоянная проверка и корректировка подходов, учитывая меняющиеся потребности и предпочтения целевой аудитории, новые технологии и материалы, а также изменения в законодательстве и стандартах. Таким образом, архитектурное проектирование домов-интернатов является постоянно эволюционирующим процессом, требующим глубокого исследования и внимания к деталям на всех этапах планирования и строительства.

## Литература

1. Андросов, А.И. Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования жилья для людей пожилого возраста. / А.И. Андросов, А.В. Копьева, О.В. Масловская // Новые идеи нового века: материалы междунаро. науч. конф. ФАД ТОГУ. - Т.2. - 2017. - С.12-16.
2. Гайкова Л.В. Развитие системы общественного обслуживания в отечественном градостроительстве нового времени // Вестник ИрГТУ. 2011. № 7 (54) С. 33-40.
3. Колодий Н.А., Иванова В.С., Гончарова Н.А. Умный город: особенности концепции, специфика адаптации к российским реалиям // Социологический журнал. 2020. Т. 26. № 2. С. 102-123. DOI: 10.19181/socjour.2020.26.2.7268
4. Крундышев Б. Л. Основные направления в формировании жилого района, доступного маломобильным группам населения // Архитектура и современные информационные технологии: эл. журнал. 2014. № 4 (29). URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2014/4kvart14/krundishev/abstract.php>
5. Кузьмина Е.А. Перспективы внедрения технологии включения пожилых людей в социализацию выпускников детских домов // Logos et Praxis. 2018. № 2. С. 123-132.
6. Матвеева М.А., Копьева А.В., Масловская О.В. Особенности формирования архитектурно-пространственной среды межпоколенческих центров // Вестник Инженерной школы ДВФУ. 2021. № 4(49). С. 106-120.
7. Милехин, А.И. Качество жизни в пожилом и старческом возрасте: проблемные вопросы / А.И. Милехин // Современная зарубежная психология. 2016. Том 5. №1. С. 5363. doi: 10.17759/jmfp.2016050107
8. Панченко А.Е., Молчанова К.Э. Архитектура социально-оздоровительных центров для граждан старших возрастных групп // Архитектура и дизайн: история, теория, инновации: материалы шестой междунаро. науч. конф., 12-14 апреля 2022, Владивосток, Россия. Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2022. С. 109-113.
9. Пивкина Н.Ю. Умные города как новый стандарт качества жизни населения // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. 2019. Т. 9. № 4 (40). С. 120-125. DOI: 10.26794/2226-78672019-9-4-120-125
10. Семина И.А., Носонов А.М., Куликов Н.Д., Федотов Ю.Д., Фоломейкина Л.Н. Территориальная организация третичного сектора экономики: монография. Саранск : Изд-во Мордовского ун-та, 2017. 208 с.
11. Сеница Ю. С., Кудрявцева С. П. Особенности проектирования зарубежных и отечественных комплексов по обеспечению жизнедеятельности пожилых людей // Инженерно-строительный вестник Прикаспия.-Астрахань. 2015. -№ 1 (11). С. 11-19.
12. Страшнова Ю.Г., Страшнова Л.Ф., Жукова Т.И. Оценка градостроительного развития социальной инфраструктуры на основе интегрального рейтинга районов (на примере 25 районов Москвы) // Вестник МГСУ. 2021. Т. 16. № 3. С. 279-293. DOI: 10.22227/1997-0935.2021.3.279-293
13. Толочко О.Р., Саенко И.А., Крелина Е.В. Разработка и оценка предложений по повышению комфортности жилой среды для людей пожилого возраста // Московский экономический журнал. 2021. № 8.
14. Троян М.Е. Российские тенденции формирования жилой среды для пожилых людей // Architecture and Modern Information Technologies. - 2020. - №1(50). - С. 109-117.
15. Шавалиева, А. А. Организация жилого пространства для пожилых людей при совместно-раздельном проживании сложных семей / А. А. Шавалиева, Т. П. Копсова // Жилищное строительство. - 2013.- N 4.- С. 12-16.

## Conceptual approaches to the architectural design of residential homes for the elderly and disabled

Melnikov F.D.

Moscow Information Technology University – Moscow Institute of Architecture and Civil Engineering (MITU-MASI)

Architectural design of social infrastructure facilities, including the design of residential homes for the elderly and disabled, requires the use of a number of thoroughly studied and regularly improved approaches. This work focuses on conceptual design techniques that are designed to provide conditions for the most comfortable, safe and stimulating living for older people and people with disabilities. In 2022, there were about 13.7 million in Russia. people aged 65 and over, which is about 9.4% of the total population, and these figures are expected to increase in the coming decades. Accordingly, the need for spaces adapted to their needs is increasing.

Keywords: architectural design, residential homes for the elderly, residential homes for the disabled, barrier accessibility, universal design, natural lighting, contrasts

## References

1. Androsov, A.I. Analysis of domestic and foreign experience in designing housing for the elderly. / A.I., Androsov, A.V. Kopyeva, O.V. Maslovskaya // New ideas of the new century: materials of the International. scientific conf. FAD TOGU. - Vol.2. -2017. - p.12-16.
2. Gaikova L.V. Development of the public service system in the domestic urban planning of modern times // Bulletin of the IrSTU. 2011. No. 7 (54) pp. 33-40.
3. Kolodiy N.A., Ivanova V.S., Goncharova N.A. Smart city: features of the concept, specifics of adaptation to Russian realities // Sociological Journal. 2020. Vol. 26. No. 2. pp. 102-123. DOI: 10.19181/socjour.2020.26.2.7268
4. Krundyshev B. L. The main directions in the formation of a residential area accessible to low-mobility groups of the population // Architecture and modern information technologies: electronic journal. 2014. № 4 (29). URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2014/4kvart14/krundishev/abstract.php>
5. Kuzmina E.A. Prospects for the introduction of technology for the inclusion of elderly people in the socialization of graduates of orphanages // Logos et Praxis. 2018. No. 2. pp. 123-132.
6. Matveeva M.A., Kopyeva A.V., Maslovskaya O.V. Features of the formation of the architectural and spatial environment of intergenerational centers // Bulletin of the Engineering School of FEFU. 2021. No. 4(49). pp. 106-120.
7. Milekhin, A.I. Quality of life in the elderly and senile age: problematic issues / A.I. Milekhin // Modern foreign psychology. 2016. Volume 5. No. 1. p. 5363. doi: 10.17759/jmfp.2016050107

8. Panchenko A.E., Molchanova K.E. Architecture of social and health centers for citizens of older age groups // Architecture and design: history, theory, innovations: materials of the Sixth International Scientific Conference, April 12-14, 2022, Vladivostok, Russia. Vladivostok: Publishing House of the Far Eastern Federal. un-ta, 2022. pp. 109-113.
9. Pivkina N.Yu. Smart cities as a new standard of quality of life of the population // Humanities. Bulletin of the Financial University. 2019. Vol. 9. No. 4 (40). pp. 120-125. DOI: 10.26794/2226-78672019-9-4-120-125
10. Semina I.A., Nosonov A.M., Kulikov N.D., Fedotov Yu.D., Folomeikina L.N. Territorial organization of the tertiary sector of the economy: monograph. Saransk : Publishing house of the Mordovian University, 2017. 208 p.
11. Sinitsa Yu. S., Kudryavtseva S. P. Design features of foreign and domestic complexes to ensure the life of the elderly // Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Sea.- Astrakhan. 2015. -No. 1 (11). pp. 11-19.
12. Strashnova Yu.G., Strashnova L.F., Zhukova T.I. Assessment of urban development of social infrastructure based on the integral rating of districts (on the example of 25 districts of Moscow) // Bulletin of MGSU. 2021. Vol. 16. No. 3. pp. 279-293. DOI: 10.22227/1997-0935.2021.3.279-293
13. Tolochko O.R., Saenko I.A., Krelina E.V. Development and evaluation of proposals to improve the comfort of the living environment for the elderly // Moscow Economic Journal. 2021. № 8.
14. Troyan M.E. Russian trends in the formation of a residential environment for the elderly // Architecture and Modern Information Technologies. - 2020. - №1(50). - P. 109-117.
15. Shavaliyeva, A. A. Organization of living space for the elderly in cohabitation of complex families / A. A. Shavaliyeva, T. P. Kopsova // Housing construction. - 2013.- N 4.- p. 12-16.

## Мухаметханов Рустам Ильдусович

руководитель группы, ГУП "Татинвестгражданпроект", rustam-tam@yandex.ru

В этой научной статье представлен всесторонний анализ реновации городов, как важнейшей стратегии повышения устойчивости и пригодности для жизни в городах. В нем исследуются проблемы, с которыми сталкиваются крупные городские центры при решении проблем устаревшей инфраструктуры, архитектурных недостатков и потребности в адаптивных городских системах. Основное внимание уделяется поиску баланса между сохранением исторического наследия и содействием прогрессивному развитию программ жилищного строительства.

В статье освещается конкретный случай программы реновации, реализуемой правительством Москвы и нацеленной на стареющий жилой фонд, построенный в 1950-х и 1960-х годах. В нем подчеркиваются ограничения масштабного ремонта и выступает за комплексную реконструкцию для повышения качества жизни, энергоэффективности и использования пространства. Подчеркивается важность учета социальных, экономических и правовых аспектов в успешных инициативах по реновации.

Проводится обзор литературы, в котором рассматриваются различные исследования и вклады исследователей в организационные, правовые, экономические и социальные аспекты реставрации, реновации и сноса зданий. Международный опыт анализируется с целью выявления наилучших практик и эффективных моделей управления, способствующих вовлечению сообщества и финансовой устойчивости.

Обсуждается методология реновации городов с описанием этапов реализации от разработки концепции до исполнения. В нем подчеркивается важность эффективного управления, поэтапных процессов и оптимальных организационных структур для достижения успешных результатов. В статье подчеркивается влияние ключевых параметров на финансовые показатели, что дает представление об экономической жизнеспособности проектов реновации.

В заключение, в статье подчеркивается решающая роль реконструкции городов в решении жилищных проблем, улучшении условий жизни и содействии устойчивой городской среде. Оживляя существующие структуры, внедряя комплексные стратегии планирования и принимая во внимание социальные и финансовые факторы, города могут проложить путь к динамичным, инклюзивным и готовым к будущему сообществам.

**Ключевые слова:** московская городская экономика, реновация Москвы, экономические показатели реновации

## Введение.

Реновация существующих городских структур стала важнейшей задачей в ответ на значительные изменения в городском планировании. В каждом крупном современном городе растет потребность в существенном улучшении территорий, элементов инфраструктуры, а также архитектуры и фундаментальных городских систем. По данным McKinsey, примерно 330 миллионов городских домохозяйств во всем мире живут в неадекватных жилищных условиях или настолько обременены расходами на жилье, что вынуждены жертвовать своими основными потребностями. Глобальные проекты реконструкции все чаще становятся движущей силой развития городской среды во всем мире.

Баланс между сохранением исторического наследия и содействием его развитию является ключевой задачей городских властей при реализации крупных программ благоустройства в рамках жилищного строительства.

За последние двадцать лет Правительство Москвы реализовало программу реновации и сноса пятиэтажек. В процессе переселения жителей и сноса таких зданий был накоплен значительный опыт. Действующая программа начала свою реализацию в 2018 году.

Однако значительная часть жилого фонда, построенного в 1950-х и 1960-х годах, остается проблемной. В Москве большинство пятиэтажных зданий индустриальной эпохи морально и физически устарели, с обрушившимися фундаментами, различными соединениями стеновых панелей, изношенными инженерными системами, некачественным ремонтом и поврежденными системами отопления. Эти здания имеют значительный уровень энергопотребления (большинство превышает 40%) и устарели с точки зрения удобств (маленькие кухни, отсутствие лифтов, не подходят для людей с ограниченной подвижностью и т.д.). Капитальный ремонт в большинстве этих зданий нецелесообразен. Кроме того, капитальный ремонт - это лишь временное решение, которое не улучшает качество жизни. Жилые кварталы, спланированные 40-50 лет назад, не отвечают современным требованиям к эффективному использованию городского пространства и комфортному проживанию жителей.

## Обзор литературы

Многочисленные научные работы посвящены организационному и правовому сопровождению реставрации, реконструкции и сноса зданий, а также финансовым, экономическим и предпринимательским рискам и направлениям реновации в жилищном секторе. Заметный вклад внесли такие исследователи, как Т. М. Дауди, В. В. Кивелев, Л. В. Киевский, В. К. Моор, Е. А. Ерышева, В. И. Смотриков-

ский, И. А. Свиридов, С. Б. Сборщиков, Ю. В. Фурсина, С. О. Иванова, А. Н. Леонова, Д. С. Шалина, Н. Р. Степанова, А. В. Щеголева и С. В. Якишина сосредоточила внимание на проблемах реставрации, реновации и сноса старых зданий, а также направлениях реновации в жилищной сфере.

Учитывая частые ссылки на международный опыт в программах реновации жилья во время обсуждений программы реновации в Москве, был изучен ряд публикаций на эту тему. Особенно интересные материалы по социальным, экологическим и технологическим аспектам реновации жилья можно найти в работах Р. Йенсена, Э. Маслесы, Й. Бринке-Берга и К. Туесена, М. Монсона и Б. Лопеса, Х. Седлака, П. Елинека, З. Странской и К. Струхала, О. Помбо, Б. Ривела и Дж. Нейла [5], А. Каклаускас, Л. Тупенайте, Л. Канапецкиене и Дж. Наймавичиене.

Работы И. В. Андреева [1] были посвящены социально-экономическим аспектам процесса реновации в Москве. Эффективность этого процесса была охарактеризована в статьях Ю. О. Быковой и В. Д. Кузьменковой [2].

В целом, обзор литературы раскрывает богатство исследований и практических знаний по организационным, правовым, экономическим и социальным аспектам реновации как в Москве, так и в других городах мира. Этот фундамент знаний послужит ценным ресурсом для понимания сложностей и потенциальных преимуществ инициатив по обновлению городов.

### Методология.

Переход от идеи к действию связан со стадией реализации. На этапе внедрения в действие концепция долгосрочных изменений в финансовых, договорных и институциональных отношениях между государственным и частным секторами. Этот этап включает в себя создание стабильной организационной структуры проекта и разработку надежных механизмов для преобразования концепции в значимое партнерство между государственным и частным секторами. Эффективное государственное управление становится решающим фактором на этом этапе. Поскольку процесс реформ является долгосрочным и предполагает значительные изменения в городских процессах, связанные с риском, важно, чтобы этим процессом руководили городские лидеры, чтобы усилить вовлечение сообщества и обеспечить, чтобы все заинтересованные стороны чувствовали себя вовлеченными, понимая его важность для городов будущего.

Другим важным показателем успеха на этапе реализации является соблюдение графика проекта, ожидаемого жизненного цикла проекта и пороговых значений неопределенности. За этим следует постепенная декомпозиция крупного проекта на управляемые части.

Определение оптимальной организационной структуры для реализации проекта и обмен опытом между различными структурными подразделениями также являются неотъемлемыми частями механизма реализации. Это влияет на структуру контракта, предоставление услуг и устойчивость проекта.

Проекты по возрождению городов направлены на достижение оптимального сочетания жилых, социальных и коммерческих функций. Последствия масштабной реконструкции можно разделить на две группы: неэкономические и хозяйственные.

Неэкономические последствия включают:

1. Снижение уровня потребления жилья
2. Улучшенные жилищные условия для жителей
3. Улучшение социальной инфраструктуры в микрорайонах, подвергающихся реконструкции
4. Повышенная энергоэффективность. Ремонт требует более высоких стандартов качества, таких как снижение теплопроводности стен и потолков, применение принципов эффективной вентиляции и проектирование новых балконов и окон с двойным остеклением.

Финансовое воздействие относится к денежному потоку (чистой приведенной стоимости). Чистая приведенная стоимость (NPV) используется для анализа эффективности различных сценариев реализации проектов по оживлению города. Он представляет собой разницу между всеми поступлениями денежных средств и оттоками средств, предоставленных на данный момент (на момент оценки проекта). NPV измеряет сумму денег, которую инвестор ожидает получить от проекта после того, как денежный поток покроет первоначальные инвестиционные затраты и регулярные денежные потоки, связанные с проектом.

Внутренняя норма доходности (IRR) - это ставка, при которой чистая приведенная стоимость (NPV) денежных потоков равна нулю. Она сравнивается с альтернативной стоимостью капитала для инвестиций (например, депозиты как альтернативный метод инвестирования для коммерческих банков).

Используя эти критерии, можно оценить финансовую жизнеспособность и эффективность различных сценариев реализации проектов по оживлению городов. Это гарантирует эффективное распределение ресурсов, а проекты приносят положительные экономические и социальные результаты для вовлеченных сообществ.

### Результаты и обсуждение.

Одним из важных аспектов реализации программы реновации в Москве было то, что среди крупнейших городов страны столица имела самую низкую среднюю жилую площадь на одного жителя (рис. 1). Это высветило необходимость программы реновации для решения проблемы нехватки жилья и улучшения условий жизни жителей.



Рисунок 1 - Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя в городах России, кв. м.

В 1950-х и 1960-х годах, по мере ухудшения состояния Москвы, было снесено 5177 зданий (16,1 миллиона квадратных метров), что привело к переселению 1 миллиона жителей. В рамках программы восстановления жилищного фонда было построено около 30,0 миллионов квадратных метров нового жилья. Этот проект охватывает более 7% жилого фонда Москвы и потенциально может стать одним из крупнейших проектов реновации в мире. Помимо решения "жилищного вопроса", программа направлена на обеспечение комплексного развития, внедрение новых принципов комплексного городского планирования и функциональности.

С организационной точки зрения реконструкция существующих кварталов представляет собой поэтапный процесс: строятся оригинальные здания, переселяются жители из ветхих зданий, сносятся свободные участки и возводятся новые здания. В ходе этого процесса некоторые квартиры в новых зданиях будут расселены, в то время как другие со временем будут проданы на рынке. Такой поэтапный подход позволяет постепенно трансформировать городской ландшафт, обеспечивая при этом плавный переход и размещение жителей.

Программа реновации в Москве потенциально может принести значительные социальные, экономические и экологические выгоды. Улучшая условия жизни, развивая инфраструктуру и внедряя современные принципы городского дизайна, программа направлена на создание динамичных и устойчивых кварталов, отвечающих потребностям жителей. Комплексный подход к реконструкции гарантирует, что будет решен как жилищный вопрос, так и общая функциональность и эстетика города.

### **Этапы реконструкции зданий**

Эксперты в области обновления городов выделяют четыре основных этапа реконструкции зданий: концепция, планирование, финансирование и реализация. Каждый этап включает в себя уникальные инструменты, которые позволяют муниципалитетам систематически планировать процесс восстановления и управлять им. В дополнение к этим четырем этапам в проекте были определены три ключевых актива: земля, сообщество и окружающая среда.

Этап оценки соответствует определению темпов изменений. Городское планирование, как на общегородском уровне, так и в конкретных районах, начинается с всесторонней оценки существующей ситуации и выработки стратегических решений. На этом этапе создается аналитическая основа, разрабатываются инструменты и определяются заинтересованные стороны проекта. Будет проведена перспективная оценка и постановка целей, а также ретроспективный анализ, учитывающий историю города и его уникальную ДНК.

Этап проектирования соответствует формированию концепции взаимодействия между элементами. Стадия определения обеспечивает аналитическую основу и общие принципы для проекта реконструкции, но долгосрочное видение и контекст устанавливаются на стадии проектирования. При создании

концепции проекта необходимо учитывать неизбежные изменения и риски, связанные с различными фазами рыночных циклов. Эффективное структурированное планирование обеспечивает сбалансированное взаимодействие между государственным, частным и правительственным секторами. Система планирования сочетает в себе долгосрочное видение с четким процессом регулирования. Такой подход придает частному сектору уверенности в инвестировании и принятии рисков, а также убеждает общество в том, что социальные цели достигаются, а не просто диктуются рынком. На этапе планирования должны быть приняты во внимание все ключевые факторы проекта реконструкции, включая землю, интересы сообщества и экологические проблемы.

Стимулирование частного финансирования соответствует этапу распределения бюджета. Независимо от того, иницируются ли инициативы по возрождению городов государственным или частным сектором, их основному спонсору могут быть предложены финансовые инструменты. Крупномасштабные проекты по обновлению городов сложны и требуют значительных ресурсов. Не у всех городов есть ресурсы, чтобы полностью покрыть расходы на такие масштабные инициативы. Партнерские отношения с частным сектором имеют решающее значение для покрытия расходов, распределения рисков и сбалансирования технических возможностей. На финансирование реконструкции городов влияют многие факторы. Наиболее важным фактором является правовой и институциональный контекст финансового контроля, особенно способность генерировать и распределять доход. Существует два финансовых инструмента для оживления городов: финансовые инструменты и инструменты регулирования. Финансовые инструменты предполагают прямое финансирование проекта по активизации деятельности. Нормативные акты используют полномочия города для стимулирования участия частного сектора.

Таким образом реконструкции зданий включает в себя различные этапы, каждый из которых имеет свои специфические инструменты и цели. Этапы разработки концепции, планирования, финансирования и реализации позволяют осуществлять систематическое и стратегическое возрождение городов. Кроме того, учет земельных, общественных и экологических факторов еще больше повышает эффективность процесса реконструкции. Вовлекая множество заинтересованных сторон, привлекая частное финансирование и применяя соответствующие механизмы регулирования, города могут успешно оживать свои городские пространства и создавать устойчивые сообщества.

### **Влияние ключевых параметров на финансовые показатели**

Давайте рассмотрим влияние основных параметров базового проекта по улучшению на финансовые показатели. Для целей оценки мы рассмотрим следующие ориентировочные параметры (ключевые и

переменные) московской программы реформ (таблица 1).

Таблица 1  
Ключевые параметры реновации в г. Москве

Параметр	Единица измерения	Количество
Коэффициент обновления	х	2,30
Коэффициент переселения	х	1,30
Стоимость строительства	руб./кв.м.	65000
Период строительства	год	1
Цена продажи квартир	руб./кв.м.	160000

Программа реновации даст результаты в двух областях: социальной и экономической. Анализ всего спектра социальных эффектов оказывается сложной задачей из-за множества факторов, влияющих на эту сферу. Однако экономические результаты этой программы могут быть оценены более точно из-за ограниченного набора общих допущений. В финансовом обзоре программы реновации Москвы представлены следующие результаты.

В таблице 2 представлены ключевые операционные и финансовые результаты программы.

Таблица 2  
Ключевые показатели эффективности программы реновации Москвы

Параметр	2023	2028	2033
Операционные показатели			
Объем сноса, млн. кв.м.	1,2	1,2	1,2
Объем строительства	2,8	2,8	2,8
Объем переселения	1,6	1,6	1,6
Экономика застройщика			
Цена продажи, тыс. руб. кв. м.	195	237	288
Чистая прибыль, млрд. руб.	20	34	53

Основные операционные показатели включают объемы сноса (ранее объявленные московскими властями), объемы строительства (предварительные цифры подлежат согласованию для каждого проекта и района Москвы) и объемы переселения (ранее объявленные московскими властями).

Предположения относительно затрат на строительство и цен продажи основаны на текущих и прогнозируемых рыночных условиях. Учитывая фиксированную положительную разницу между затратами на строительство и выручкой от продаж, единственным фактором, оказывающим сильное влияние на финансовые результаты программы, является объем строительства. Расчеты показывают, что коэффициент обновления менее 2,0х приводит к незначительным финансовым результатам. Застройщикам необходимо иметь дополнительный объем, доступный для продажи на рынке, чтобы компенсировать снесенный объем плюс 30%-ная надбавка, которую они обязаны предоставлять бесплатно. Таким образом, московские власти вынуждены использовать высокие коэффициенты реновации, чтобы покрыть все расходы по программе, что приводит к дополнительным поступлениям в бюджет от налога на прибыль организаций и налога на имущество, связанным с новыми объемами недвижимости.

Представленные выше расчеты показывают, что программа реновации дает положительный экономический эффект. Основная идея, лежащая в основе приведенного ниже расчета, заключается в том, что окупаемость инвестиций и финансовые результаты для застройщика (а также для государственного бюджета) зависят от коэффициента реновации. Это означает, что если коэффициент реновации оценивается менее чем в 2 балла, проект реновации экономически нежизнеспособен, а выручка от продажи застроенных территорий не покрывает затраты на строительство, поскольку часть застроенных территорий останется бесплатной.

Изменение ключевых параметров влияет на социальные результаты проекта и расчет экономической ценности. Социальные результаты зависят от темпов передвижения и регенерации.

### Заключение.

В заключение следует отметить, что проекты реконструкции городов играют решающую роль в решении жилищных проблем и улучшении условий жизни в городах. Процесс реконструкции включает в себя несколько этапов, включая разработку концепции, планирование, финансирование и реализацию. Эти этапы требуют эффективной координации и сотрудничества между государственным и частным секторами. Обзор литературы освещает обширные исследования и практические знания по организационным, правовым, экономическим и социальным аспектам реновации.

Примером может служить программа реновации в Москве, направленная на решение проблемы нехватки жилья и улучшение общей городской среды. Программа направлена на снос устаревших зданий и строительство новых, современных сооружений. Ключевые факторы, такие как объем строительства, финансирование и вовлечение заинтересованных сторон, влияют на финансовые результаты программы. Использование государственно-частного партнерства и инновационных финансовых инструментов играет значительную роль в обеспечении успеха программы.

Проекты реконструкции оказывают глубокое влияние как на социальные, так и на экономические аспекты. Они улучшают условия жизни, укрепляют социальную инфраструктуру и способствуют устойчивому развитию. Оценка ключевых параметров и их влияния на финансовые показатели демонстрирует важность сохранения сбалансированного подхода для достижения экономической жизнеспособности.

В целом, проекты реконструкции городов потенциально могут принести положительные социальные, экономические и экологические выгоды. Оживляя городские пространства, улучшая жилищные условия и внедряя принципы комплексного планирования, города могут создавать динамичные и устойчивые сообщества будущего.

### Литература

1. Андреев И.В. Социально-экономические аспекты московской программы реновации в зеркале

межпартийной дискуссии // Экономика и предпринимательство. – 2019. - №4. – С. 300-303.

2. Быкова Ю.О., Кузьменкова В.Д. Эффективность реновации в строительной отрасли Российской Федерации // Сетевой электронный научный журнал «Вестник ГГУ». – 2021. - №3. – С. 61-78.

3. Жилищное хозяйство в России 2022. – М.: Росстат, 2022. – 83с.

4. Журило П.И. Правовой аспект актуальных экономических вопросов, возникающих при реновации жилого фонда в г. Москве // Вестник Московского университета МВД России. – 2020. - №7. – С.92-93.

5. Сводная статистика по программе реновации в г. Москве. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://snos5.ru/phpBB3/viewtopic.php?t=10646> (дата обращения 10.06.2023г.).

#### **Moscow Renovation Program**

**Mukhametkhanov R.I.**

State Unitary Enterprise "Tatinvestgrazhdanproekt"

This scientific article provides a comprehensive examination of urban renovation as a crucial strategy for improving sustainability and livability in cities. It explores the challenges faced by major urban centers in addressing outdated infrastructure, architectural deficiencies, and the need for adaptive urban systems. The focus is on finding a balance between preserving historical heritage and promoting progressive development in housing construction programs.

The article highlights the specific case of the renovation program implemented by the Moscow government, targeting the aging housing stock built during the 1950s and 1960s. It emphasizes the limitations of extensive repairs and advocates for comprehensive renovation to enhance quality of life, energy efficiency, and spatial utilization. The importance of considering social, economic, and legal aspects in successful renovation initiatives is underscored.

A literature review is conducted, examining various studies and research contributions on the organizational, legal, economic, and social dimensions of building restoration, renovation, and demolition. International experiences are analyzed to identify best practices and effective governance models that foster community engagement and financial sustainability.

The methodology of urban renovation is discussed, outlining the stages of implementation from conceptualization to execution. It highlights the significance of efficient governance, phased processes, and optimal organizational structures in achieving successful outcomes. The article emphasizes the impact of key parameters on financial indicators, providing insights into the economic viability of renovation projects.

In conclusion, this scientific article emphasizes the crucial role of urban renovation in addressing housing challenges, improving living conditions, and fostering sustainable urban environments. By revitalizing existing structures, implementing comprehensive planning strategies, and considering social and financial factors, cities can pave the way for vibrant, inclusive, and future-ready communities.

Keywords: Moscow city economy, renovation of Moscow, economic indicators of renovation

#### **References**

1. Andreyev I.V. Sotsial'no-ekonomicheskiye aspekty moskovskoy programmy renovatsii v zerkale mezhpартийной дискуссии // Экономика и предпринимательство. – 2019. - №4. – С. 300-303.
2. Bykova YU.O., Kuz'menkova V.D. Effektivnost' renovatsii v stroitel'noy otrasli Rossiyskoy Federatsii // Setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal «Vestnik GGU». – 2021. - №3. – С. 61-78.
3. Zhilishchnoye khozyaystvo v Rossii 2022. – М.: Rosstat, 2022. – 83с.
4. Zhurilo P.I. Pravovoy aspekt aktual'nykh ekonomicheskikh voprosov, vznikayushchikh pri renovatsii zhilogo fonda v g. Moskve // Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii. – 2020. - №7. – С.92-93.
5. Svodnaya statistika po programme renovatsii v g. Moskve. [Elektronnyy resurs]. – Режим доступа: <https://snos5.ru/phpBB3/viewtopic.php?t=10646> (data obrashcheniya 10.06.2023g.).

**Селезнев Константин Александрович**

технический директор, ООО "PMC", ska.upravlenie@gmail.com

Настоящая статья представляет собой обзор и анализ методов ремонта, усиления и реконструкции фундаментов и оснований. В первой части статьи рассматриваются основные задачи и причины, требующие усиления оснований и перестройки фундаментов. Подробно описываются различные методы усиления, включая физико-химические, конструктивные и механические подходы. Далее рассматриваются методы уплотнения грунта, такие как поверхностное и глубинное уплотнение. Особое внимание уделяется методам установки защитных растворных рубашек и применению корневидных свай (буроинъекционных) для достижения необходимой стабильности и прочности фундаментов. В последующих разделах освещаются работы по ремонту и усилению фундамента, включая усиление оснований, уширение подошвы фундаментов, увеличение глубины заложения и возможность полной или частичной замены фундамента. В заключении подчеркивается важность состояния оснований и фундаментов для обеспечения их долговечности и соответствия их назначению.

**Ключевые слова:** фундаменты, здания, укрепление оснований, перестройка фундаментов, методы усиления, физико-химические методы, конструктивные методы, механические методы, уплотнение грунта, поверхностное уплотнение, глубинное уплотнение, защитные растворные рубашки, корневидные сваи, уширение подошвы фундаментов, увеличение глубины заложения, замена фундамента.

## Введение

Главная цель фундамента заключается в передаче нагрузок от структуры к основанию, обеспечивая ее устойчивость и безопасность. В свою очередь, основание должно быть способно эффективно принимать значительные напряжения и деформации, возникающие от нагрузки, и поглощать эту нагрузку, чтобы предотвратить нежелательные изменения в зданиях и сооружениях, такие как трещины и осадки.

Деформации здания становятся очевидными по таким видимым признакам, как трещины на стенах, окнах и дверях, а также заметный наклон и заклинивание. Эти показатели подчеркивают необходимость применения инновационных методов усиления фундамента для эффективного устранения этих структурных дефектов.

Существует несколько ключевых факторов, которые требуют усиления фундамента и реконструкции:

1. Ухудшение несущих и деформационных свойств грунтов фундамента из-за различных внешних факторов.
2. Постепенное ослабление материалов фундамента с течением времени из-за длительного использования.
3. Восстановительные работы связаны со значительным увеличением конструктивных нагрузок.
4. Строительство новых зданий в непосредственной близости от существующих сооружений приводит к дополнительным нагрузкам на уже установленные фундаменты [1].

## Усиление основания фундамента

Укрепление фундамента - это сложное мероприятие, требующее индивидуального подхода к каждому уникальному обстоятельству. Это зависит от нескольких переменных, включая качество почвы, климатические условия и уровень грунтовых вод. Каждый проект укрепления фундамента уникален и разрабатывается на основе накопленного опыта профессионалов в области строительства.

Процесс укрепления фундамента включает в себя два основных подхода: методы, основанные на грунте, и вмешательства, ориентированные на саму конструкцию фундамента. Методы армирования на основе грунта направлены на повышение несущей способности грунта за счет применения различных технологий и материалов. Хорошо известные методы, относящиеся к этой категории, включают физико-химические, конструктивные и механические подходы.

Физико-химические методы включают такие процессы, как силицирование, цементация, впрыскивание смолы, обработка глиной, нанесение битума, термические методы и электрохимическая стабили-

зация. Эти методы могут быть выбраны в зависимости от конкретных требований проекта и условий на объекте.

Кроме физико-химических методов, существуют также конструктивные и механические способы усиления оснований фундамента. Эти методы включают в себя изменение геометрии и структуры самого фундамента, использование арматурных элементов, дополнительных опор и укрепительных конструкций.

**Метод инъекций (силикатизация)** (рис. 1) представляет собой процесс укрепления грунта путем введения раствора, что приводит к повышению прочности и деформационных свойств данного грунта. Для укрепления фундаментов с помощью инъекционных методов обычно используется жидкое стекло (силикат) или цементный раствор. Процесс подготовки к инъекционному упрочнению включает в себя выемку фундамента, установку форсунок, сопел и подключение их к системе впрыска. Инъекционные втулки прокалываются или просверливаются по непрерывной линии на расстоянии примерно 0,8-1 метра друг от друга [2].

Метод силикатизации имеет три разновидности: двухрастворный, однорастворный и на газовой основе. Выбор конкретного метода зависит от коэффициента фильтрации и желаемой прочности, необходимой для стабилизации грунта.

Метод силикатизации двумя растворами используется для стабилизации крупнозернистых и среднезернистых песчаных грунтов с коэффициентом фильтрации  $K_f = 8-2$  м/сут. Этот метод включает последовательное внесение в почву растворов силиката натрия и хлорида кальция. Когда эти растворы взаимодействуют, образуется гелеобразное вещество, называемое силиконовым гелем, которое действует как связующее вещество. При методе с двумя растворами грунт уплотняют или вибрируют, а затем в него через форсунки вводят раствор силиката натрия. Если толщина стабилизируемого грунта превышает 1 метр, то после закачки раствора в верхний слой инжектор погружают еще на метр и снова закачивают раствор силиката натрия. Эти операции повторяются до тех пор, пока не будет достигнута желаемая глубина стабилизации, после чего раствор хлорида кальция вводят в почву через тот же инжектор. В результате стабилизируется столб грунта радиусом 0,3-1 метр. Форсунки расположены в шахматном порядке, чтобы покрыть необходимый объем почвы. Стабилизированный грунт имеет прочность на сжатие 1,5-3,5 МПа.

Метод с одним раствором используется для стабилизации слабофильтрующих грунтов с коэффициентом фильтрации  $K_f = 5-0,3$  м/сут, таких как мелкие пески, пылеватые почвы и лессовые грунты. При этом методе в почву вводят комплексный раствор, содержащий, например, силикат натрия и фосфорную кислоту. Эти вещества медленно вступают в реакцию друг с другом, что позволяет вносить раствор в почву до начала реакции. Через 28 дней прочность на сжатие песка, стабилизированного методом силикатизации одним раствором, достигает 0,4-0,5

МПа. Лессовые почвы с коэффициентом фильтрации  $K_f = 0,1-2$  м/сут стабилизируются путем введения в них одного раствора силиката натрия, поскольку эти почвы содержат частицы, которые могут взаимодействовать с этим раствором.

Силикатизация на основе газа использует диоксид углерода ( $CO_2$ ) в качестве отвердителя для жидкого стекла. Его вводят в почву через форсунки под низким давлением с последующим введением раствора силиката натрия. Силикатизация на газовой основе применяется, когда влажность лессовой почвы равна или превышает 17%.

Для определения необходимого объема раствора используется формула:

$$V_1 = \alpha \cdot n \cdot V,$$

Здесь:

$\alpha$  - коэффициент со значением 0,5 для крупнозернистых и среднезернистых песков, 1,2 для мелкозернистых и пылеватых песков и 0,8 для лессовых почв.

$n$  - пористость почвы.

$V$  - объем стабилизированного грунта.

Эти параметры учитываются для оценки степени распространения раствора и необходимого его количества в процессе стабилизации грунта на конкретной строительной площадке.

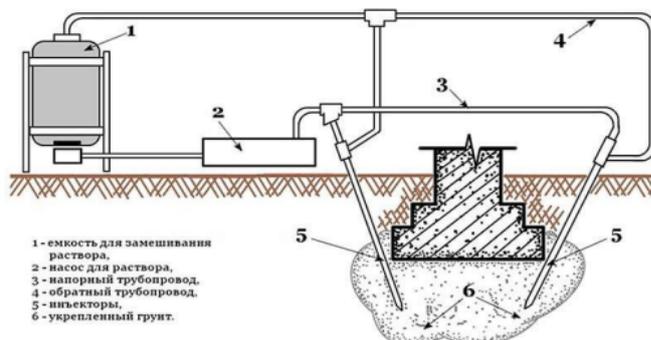


Рисунок 1 – Метод усиления фундамента методом инъекции.

**Метод струйной цементации** (рис. 2) - Метод грунтоцементных свай с использованием струйного подхода является эффективным способом улучшения несущих свойств грунта под существующим основанием или на площадке под новостройку. Суть этой технологии заключается в внедрении цементного раствора под давлением в скважину. При этом энергия струи приводит к разрушению почвенной структуры. В результате происходит упрочнение грунта и повышение его сопротивляемости разнонаправленным сдвигам и деформации. Рабочая смесь смешивается с грунтовой массой на месте. Результатом этого процесса является формирование грунтоцементных свай сечением от 30 см до 2,5 м, которые интегрируются в единый массив с окружающим грунтом [7].

**Метод закрепления грунтов оснований смолизацией** - это метод стабилизации почвы путем закачки смолы основанный на введении растворов синтетических смол в поры почвы, которые затем

затвердевают внутри почвы. Эти смолы могут быть различных типов, таких как карбамидная смола с отвердителями (например, соляная кислота), фенольные смолы, синтетические смолы на основе фурана и смолы, полученные из промышленных отходов.

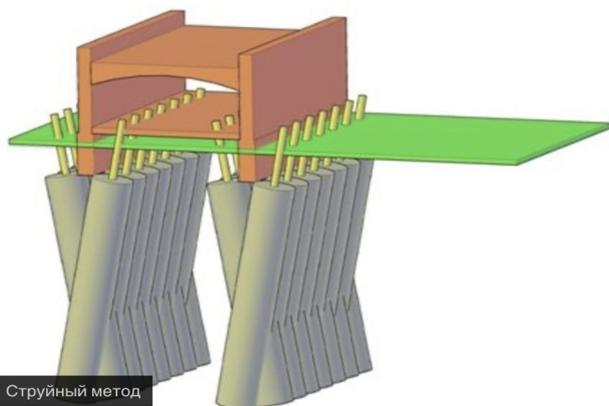


Рисунок 2 - Метод струйной цементации

Этот метод используется для стабилизации мелкодисперсных и пылеватых песков с коэффициентом фильтрации ( $K_f$ ) в диапазоне от 0,5 до 5 м/сут.

**Термический метод** включает нагрев почвы до определенной температуры, что приводит к необратимым изменениям из-за разрушения карбонатов и образования новой почвы для усиления сцепления. Почва приобретает прочность на сжатие до 10-12 кг/см<sup>2</sup>, теряет способность к уплотнению и становится водостойкой и морозостойкой. Термическая стабилизация грунта может быть осуществлена двумя способами. Первый способ включает нагнетание нагретого воздуха (600-800°C) в почву через скважины. Однако второй, более эффективный способ предполагает сжигание различных видов топлива непосредственно в герметичной скважине.

**Метод закрепления грунтов оснований битумизацией** применяется в условиях, когда высокие скорости фильтрации и наличие трещин в скальных и полускальных образованиях делают цементирование и обработку глиной непрактичными.

Битумизация используется для снижения проницаемости грунтов, эффективно останавливая или значительно уменьшая фильтрацию воды.

Горячая битумизация осуществляется путем закачки расплавленного битума через просверленные скважины. Когда битум остывает в почве, он придает ей водонепроницаемость. Одним из недостатков этого метода является потенциальное вытеснение битума из трещин при длительном воздействии грунтовых вод, поэтому он редко используется в гидротехнических и гражданских проектах.

Холодная битумизация применяется для стабилизации песчаных грунтов с коэффициентом фильтрации ( $K_f$ ) в диапазоне от 10 до 50 м/сут, главным образом для придания водонепроницаемости. Суть метода заключается во введении битумной эмульсии в грунт, требующий стабилизации. Однако из-за более сложной технологии приготовления битумной эмульсии по сравнению с методами силикатизации

и впрыска смолы холодная битумизация не приобрела широкой популярности.

### Конструктивные методы укрепления грунта

Для укрепления грунта перед началом строительства или в случае особых типов грунтов применяются конструктивные методы, включающие:

1. Формирование почвенных подушек: Эта технология предполагает замену слабого грунта другим грунтом, соответствующим требованиям проекта. На этапе проектирования толщина и размеры подушки определяются в плане. Как правило, выбирается толщина подушки в диапазоне от 1,0 до 3,0 метров, в пределах которой удаляются слабые слои грунта.

При проектировании грунтовых подушек необходимо определить их толщину (глубину заделки) и плановые размеры. Толщина подушки выбирается исходя из давления, которое может передаваться на грунт, на который она укладывается. Расчетное сопротивление грунта определяется для несущего слоя слабого грунта:

$$\sigma_{zp}^{сл.сл} + \sigma_{zg}^{сл.сл} \leq R_z^{сл.сл};$$

$$S \leq S_u$$

Здесь:

$\sigma_{zp}^{сл.сл}$  - вертикальная нагрузка на слабый слой грунта от внешней нагрузки через песчаную подушку;

$\sigma_{zg}^{сл.сл}$  - вертикальное напряжение от собственного веса грунта на слабом слое почвы у основания песчаной подушки;

$S$  - комбинированная деформация фундамента и конструкции, определяемая в соответствии со СНиП 2.02.01-83 "Фундаменты зданий и сооружений";

$S_u$  - максимально допустимое значение суммарной деформации фундамента и сооружения согласно СНиП.

Размеры подушки в плане зависят от ее способности противостоять горизонтальному давлению грунта, расположенного по ее бокам. Эта характеристика должна предотвращать боковую деформацию подушки. Ширина подушки определяется с помощью распределения давления внутри нее под углом  $\alpha$ , обычно составляющим 30-45°:

$$b_{cs} = b + 2 h_{cs} \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

Устойчивость грунтовой подушки будет обеспечена при соблюдении следующего условия:

$$\gamma_c \cdot F_h^n / F_h^a \geq \gamma_n,$$

Здесь:

$\gamma_c$  - коэффициент условий труда, зависящий от типа почвы;

$F_h^n$  - пассивное давление слабого грунта;

$F_h^a$  - активное давление грунтовой подушки;

$\gamma_n$  - коэффициент надежности.

Пассивное давление может быть определено как:

$$F_h^n = \gamma_1 \cdot z \cdot \lambda_n,$$

Здесь:

$\gamma_1$  - удельный вес слабого грунта;

$$z = d + 0,5 h_{cs};$$

$h_{cs} = h_n$  - высота почвенной подушки;

$d$  - глубина заложения основания фундамента;

$\lambda_n$  - коэффициент пассивного давления.

Коэффициент пассивного давления может быть выражен в терминах угла внутреннего трения слабого слоя:

$$\lambda_n = \operatorname{tg}^2(45^\circ + \varphi_1/2);$$

$\varphi_1$  - угол внутреннего трения слабого слоя.

Активное давление грунтовой подушки можно определить следующим образом:

$$F_h^a = \gamma_2 \cdot h_{cs} \cdot z \cdot \lambda_a = \gamma_2 \cdot h_{cs} \cdot (d + 0,5$$

Здесь:

$\gamma_2$  - удельный вес грунтовой (песчаной) подушки;

$\lambda_a$  - коэффициент активного давления, который равен:

$$\lambda_a = \lambda_n = \operatorname{tg}^2(45^\circ - \varphi_2/2),$$

$\varphi_2$  - угол внутреннего трения грунтовой (песчаной) подушки.

Грунтовые подушки не рекомендуется использовать в тех случаях, когда из их основания может вымываться песок (суффозия), или когда фундамент расположен выше расчетной глубины сезонного промерзания, так как это может привести к вздутию грунта внутри подушки во время промерзания.

2. Установка ограждений из шпунтовых свай: Шпунтовые конструкции используются для улучшения условий эксплуатации грунтов (рис. 3). Элементы ограждений из шпунтовых свай заглубляются в грунт до тех пор, пока не будет достигнут относительно плотный грунт, и сооружение укладывается на песчаную подстилку. Это решение повышает несущую способность грунта при одновременном снижении водопроницаемости грунта [4]. Фундамент может быть дополнительно укреплен за счет возведения ограждающей стены из шпунтовых свай, труб или свайных блоков по периметру фундамента (ленточного или столбчатого). Эти стены, глубина кото-

рых примерно в 2,5-3 раза превышает ширину фундамента, должны располагаться на минимальном расстоянии от фундамента в соответствии с технологическими требованиями процесса строительства.

3.

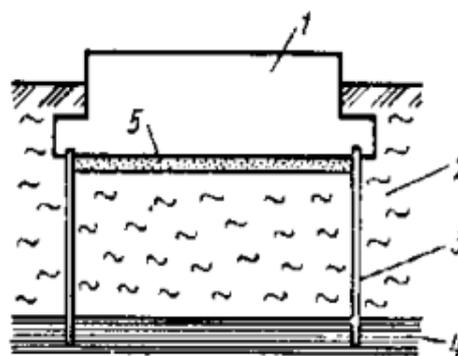


Рисунок 3- Усиление основания с помощью шпунтового ограждения: 1 – фундамент; 2 – слабый грунт; 3 – шпунтовое ограждение; 4 – плотный грунт; 5 – песчаная подушка (дренирующий слой).

4. Создание боковых пригрузок: Данный метод предусматривает нанесение внешних нагрузок на грунт, чтобы улучшить его несущую способность (рис. 4). Боковые пригрузки могут быть различными по своей природе, например, использование тяжелых материалов или дополнительных конструкций для увеличения давления на грунт.

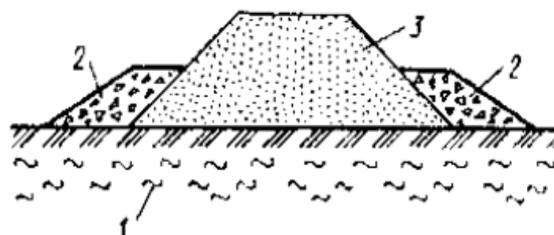


Рисунок 4 - Усиление стабильности насыпи на мягких грунтах с помощью метода боковой пригрузки: 1 – слабый грунт; 2 – боковая пригрузка; 3 – насыпь.

5. Армирование грунта: Этот метод включает в себя укрепление грунта путем использования арматурных элементов, которые улучшают его прочностные и деформативные характеристики. Арматурные элементы внедряются в грунт, образуя решетчатую структуру, которая повышает его несущую способность и сопротивление деформациям.

Таким образом, чтобы соответствовать конкретным требованиям и характеристикам каждого проекта, используются конструктивные методы укрепления грунта, такие как использование грунтовых подушек, ограждений из шпунтовых свай, создание боковых нагрузок и укрепление грунта. Эти методы направлены на улучшение почвенных условий и повышение несущей способности почвы.

#### Механические методы укрепления оснований

Механические методы укрепления оснований включают:

1. Поверхностное уплотнение грунта: Этот метод основывается на применении силы на поверхность грунта, что приводит к его уплотнению на небольшую глубину. Поверхностное уплотнение направлено на улучшение плотности грунта в верхних слоях.

Поверхностное уплотнение грунта может быть достигнуто с помощью уплотнителя для забивки дна котлована, что приводит к значительному улучшению качества определенных типов грунта. Этот метод особенно эффективен для сухих илисто-глинистых почв с коэффициентом водонасыщения ( $S_r$ )  $\leq 0,75$ , а также для крупнозернистых и песчаных почв, независимо от содержания в них воды.

2. Глубинное уплотнение грунта: Этот метод воздействует на глубинные слои грунта с целью достижения уплотнения на значительную глубину. Глубинное уплотнение рассматривается как метод, действующий на более глубокие слои грунтового массива. При этом необходимо учесть, что полное уплотнение достигается до определенного уровня, после которого дополнительное воздействие становится неэффективным.

Эффективность уплотнения грунта зависит от его влажности, оптимальной плотности уплотненного грунта и относительной влажности участков, требующих укрепления. Оптимальная влажность соответствует влажности, при которой достигается наилучшее уплотнение почвы. При выборе метода уплотнения важно учитывать эти факторы [5].

#### Работы по ремонту и усилению фундамента

Работы по ремонту и усилению фундамента включают несколько основных этапов, которые позволяют обеспечить его надежность и устойчивость. Одним из важных аспектов является усиление оснований и самого фундамента. Это включает в себя различные меры, направленные на улучшение несущей способности и стабильности конструкции.

Для начала, при ремонте и усилении фундамента может быть проведено уширение подошвы (рис. 5). Это процесс, который позволяет увеличить ширину подошвы фундамента для равномерного распределения нагрузки. Уширение может осуществляться путем добавления железобетонных оболочек или зажимов с одной или двух сторон фундамента. Для ленточных фундаментов также может применяться удлинение, которое закрепляется на боковой грани фундамента. Это позволяет увеличить не только ширину, но и стабильность конструкции. Важно отметить, что ширина удлинителя должна быть не менее 200 мм, а отношение его ширины к высоте - не менее 1/5.

При ремонте фундамента также могут применяться защитные растворные рубашки. Этот метод используется в случаях, когда фундамент имеет значительный износ. Процесс включает несколько этапов. Сначала в существующую кладку устанавливаются анкеры, следуя шахматному порядку. Затем на анкеры крепят арматурную сетку, которая будет служить укрепляющим элементом. После этого наносится раствор, который защищает и усиливает фундамент. Этот метод позволяет продлить срок службы фундамента и обеспечить его надежность.

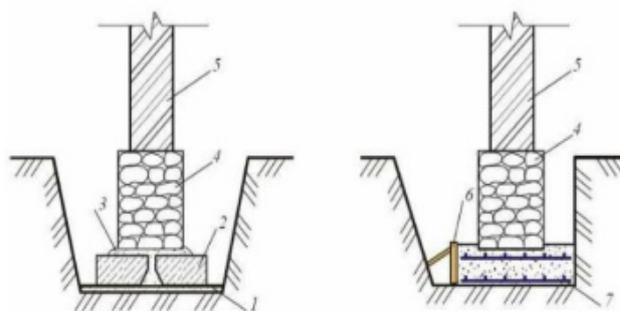


Рисунок 5 - Уширение подошвы фундамента: 1-уплотненная грунтовая подготовка; 2-железобетонные плиты; 3-цементно-песчаный раствор; 4-фундамент; 5-стена; 6-опалубка; 7-арматурная сетка.

Дополнительным методом усиления фундамента являются корневидные сваи, также известные как буроинъекционные сваи (рис. 6). Этот метод применяется для усиления фундаментов и обладает рядом преимуществ. В отличие от других методов, он не требует разработки котлована и обнажения фундамента, что позволяет сохранить структуру грунта у основания. Буроинъекционные сваи представляют собой сваи, которые вводятся в грунт при помощи специального бурового оборудования. Они создаются путем бурения отверстий в грунте и последующего инъектирования специального раствора или цементного грунта в эти отверстия. Такой процесс укрепляет грунт вокруг сваи, образуя устойчивую и прочную основу для фундамента.

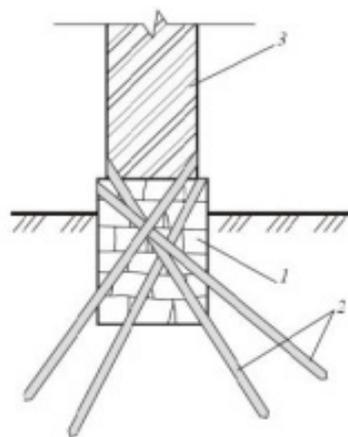


Рисунок 6 - Усиление фундаментов буроинъекционными сваями: 1-фундамент, 2-буроинъекционные сваи, 3-стена.

Корневидные сваи позволяют работать без необходимости проведения разработки котлована и обнажения фундамента. Это существенно упрощает процесс усиления, сокращает время выполнения работ и снижает затраты. Кроме того, такой метод не нарушает структуру грунта у основания и не влияет на окружающие строения или инженерные коммуникации.

Когда дело доходит до ремонта и укрепления фундаментов, важным аспектом, который необходимо учитывать, является возможность полной или частичной замены. Если доступные методы усиления

ния не в состоянии обеспечить необходимую несущую способность или если фундамент имеет значительные повреждения, замена фундамента может оказаться неизбежной.

Процесс замены фундамента включает в себя два этапа:

Подготовительный этап: Этот этап направлен на обеспечение устойчивости здания во время процесса замены фундамента. Это может включать в себя создание временных опорных конструкций или использование альтернативных методов временной поддержки здания.

Основной этап: Этот этап включает выполнение работ по созданию котлованов и траншей, демонтаж старого фундамента, установку нового фундамента и сопутствующие работы. При замене фундамента обычно используется поэтапный подход, при котором фундамент заменяется постепенно на отдельных участках длиной от 1,5 до 2 метров. Это обеспечивает непрерывный прогресс и сводит к минимуму воздействие на здание [6].

Ремонт и усиление фундамента - это сложные процессы, требующие профессионального подхода и использования различных методов и технологий. Выбор конкретного метода зависит от состояния фундамента, его характеристик и требований проекта. При выполнении работ по ремонту и усилению фундамента важно учитывать особенности каждого конкретного случая и применять соответствующие методы, которые наиболее эффективно справятся с задачей.

### Заключение

Состояние фундаментов и опор играет решающую роль в долговечности и функциональности жилых зданий. Система "фундамент-основание" очень сложна для моделирования и требует учета ее эксплуатационных характеристик на всех этапах строительства и эксплуатации здания. В условиях эксплуатации эта система постоянно подвергается воздействию различных факторов, включая изменения свойств основания, природные явления и антропогенное воздействие.

Для эффективной реконструкции и укрепления зданий и сооружений важно учитывать все эти факторы. Необходимо проводить тщательный анализ состояния оснований и фундаментов, оценивать нагрузки и применять соответствующие методы и технологии. Профессиональные инженеры и строители играют ключевую роль в разработке и реализации этих методов, обеспечивая надежность, безопасность и долговечность зданий и сооружений.

Таким образом, продолжающийся поиск новых способов укрепления и реконструкции зданий и сооружений является неотъемлемой частью развития строительной отрасли. Он позволяет нам сохранять наследие и историческую ценность архитектурных объектов, а также обеспечивает надежность и устойчивость зданий в современных условиях.

### Литература

1. Усиление оснований и реконструкция фундаментов: учеб. пособие / О. А. Коробова С. 6, 24, 54, 72.

2. Термическое укрепление грунтов [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://stroiki-master.ru/gruntovedenie-osnovaniya-i-fundamenty/1320-termicheskoeukreplenie-gruntov.html>

3. Электрохимический способ укрепления грунта [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/5eba78ed749e2a74d9fd0dd4/elektrohimicheskii-sposob-ukrepleniia-grunta-605210563eb6794168d7b828>

4. Конструктивные методы улучшения работы грунтов в основании. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberpedia.su/12x3e17.html>

5. Белый Д.А., Леонова А.Н. Способы усиления фундаментов мелкого заложения/Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры/Краснодар, 27—28 ноября 2017. — 13—16с

6. Новицкий, О. В. Ремонт и усиление фундаментов / О. В. Новицкий. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 49 (287). — С. 227-230.

7. Усиление фундаментов цементацией. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://kakfundament.ru/remont/usilenie-gruntov-osnovaniya-fundamentov-metodom-cementacii>

### Methods of strengthening foundations and foundations. Seleznev Konstantin Alexandrovich LLC "RMS"

This article is a review and analysis of the methods of repair, reinforcement and reconstruction of foundations and foundations. The first part of the article discusses the main tasks and reasons that require strengthening the foundations and rebuilding the foundations. Various reinforcement methods are described in detail, including physico-chemical, structural and mechanical approaches. Next, the methods of soil compaction, such as surface and deep compaction, are considered. Particular attention is paid to the methods of installing protective mortar jackets and the use of root-shaped piles (boron-injection) to achieve the necessary stability and strength of foundations. The following sections cover the repair and strengthening of the foundation, including strengthening the foundations, broadening the sole of the foundations, increasing the depth of laying and the possibility of complete or partial replacement of the foundation. In conclusion, the importance of the condition of foundations and foundations to ensure their durability and compliance with their purpose is emphasized.

Keywords: widening of foundation bases, foundation placement depth increasing, physical-chemical methods, buildings, ground consolidation, constructive methods, protective solution jackets, strengthening methods, root piles, base strengthening, surface compaction, mechanical methods, deep compaction, foundation reconstruction, foundations, foundation replacement.

### References

1. Strengthening of foundations and reconstruction of foundations: studies.manual / O. A. Korobova S. 6, 24, 54, 72.
2. Thermal strengthening of soils [Electronic resource] Access mode: <http://stroiki-master.ru/gruntovedenie-osnovaniya-i-fundamenty/1320-termicheskoeukreplenie-gruntov.html>
3. Electrochemical method of soil strengthening [Electronic resource] Access mode: <https://zen.yandex.ru/media/id/5eba78ed749e2a74d9fd0dd4/elektrohimicheskii-sposob-ukrepleniia-grunta-605210563eb6794168d7b828>
4. Constructive methods of improving the work of soils in the base. [Electronic resource] Access mode: <https://cyberpedia.su/12x3e17.html>
5. Bely D.A., Leonova A.N. Ways to strengthen the foundations of shallow laying/Environmental, engineering, economic, legal and managerial aspects of the development of construction and transport infrastructure/Krasnodar, November 27-28, 2017. — 13—16с
6. Novitsky, O. V. Repair and strengthening of foundations / O. V. Novitsky. — Text: direct // Young scientist. — 2019. — № 49 (287). — Pp. 227-230.
7. Reinforcement of foundations by cementation. [Electronic resource] Access mode: <https://kakfundament.ru/remont/usilenie-gruntov-osnovaniya-fundamentov-metodom-cementacii>

# Использование закарстованных территорий в качестве оснований фундаментов при строительстве и реконструкции зданий и сооружений

## Сельвиан Серафима Михайловна

Преподаватель кафедры Механики грунтов и геотехники Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), SelviyanSM@mgsu.ru

## Потапова Юлия Алексеевна

Студент кафедры Механики грунтов и геотехники Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)

## Куричев Сергей Юрьевич

Студент кафедры Механики грунтов и геотехники Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)

## Худоян Максим Заилович

Студент кафедры Механики грунтов и геотехники Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)

В настоящее время можно встретить различные трактовки термина «карст», однако наиболее четкая формулировка дана в СП 499.1325800.2021 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений в карстово-суффозионных процессах. Правила проектирования»: «Карст - комплексный геологический процесс, обусловленный растворением подземными и/или поверхностными водами горных пород, проявляющийся в их ослаблении, разрушении, образовании пустот и пещер, изменении напряженного состояния пород, динамики, химического состава и режима подземных и поверхностных вод, в развитии суффозии (механической и химической), эрозий, оседаний, обрушений и провалов грунтов и земной поверхности». Для сооружений проектируемых на участках, отнесенных к потенциально опасным и опасным категориям в карстово-суффозионном отношении требуется определение типа и расчетных параметров карстовых деформаций, а также проведение противокарстовых мероприятий. Карстовые деформации характеризуются расчетными параметрами провалов и оседаний, включающих в себя: диаметр (для провала), глубину и кривизну поверхности (для оседания). Для определения типа (провал или оседание) карстовых деформаций и их расчетных параметров необходимо определить расчетом геометрические параметры карстовой полости в водорастворимой горной породе, при образовании которой возникают карстовые деформации. Размер и положение карстовой полости следует определять с учетом наиболее неблагоприятного участка на разрезе и скорейшего наступления провалообразования перекрывающей толщи грунтов с образованием карстовых деформаций. Для расчета следует использовать численные и аналитические методы, учитывающие прочностные и деформационные характеристики грунтов при определении прочности свода толщи, перекрывающей карстующиеся породы. В статье рассмотрен численный расчет закарстованной территорий и расчет по методике из СП.

**Ключевые слова:** карст, закарстованная территория, карстово-суффозионные процессы, карстовая полость

**Введение.** Изучаемая территория находится в условиях развития карбонатно-сульфатного покрытого карста, который характеризуется наличием карстовых воронок, карстовых полостей и каверн, карстово-суффозионных провалов, низкоомных зон, представленных выветрелыми, разрушенными, выщелоченными гипсами, мергелями и известняками. Карстующимися породами являются гипсы кунгурского яруса (Р1к), кровля которых залегает на глубине 47,0-48,5. Гипсы в кровле сильнотрещиноватые. Карстовые полости вскрыты скважинами и заполнены глиной тугопластичной. По данным ранее проведенного районирования территории по степени устойчивости относительно карстовых провалов большая часть площадки изысканий отнесена к III (недостаточно устойчивой) категории.

## Определение параметров карстовых деформаций расчетами по СП

Для удобства при дальнейшем расчете приведем данные инженерно-геологических изысканий в табличную форму:

№	Грунт	Влажность	Плотность грунта	Коэффициент пористости	Угол внутреннего трения	Удельное сцепление при природной влажности	Модуль деформации общий
ИГЭ-1	Известняк	0,087 де	2,41г/см <sup>3</sup>	0,24	-	-	-
ИГЭ-2	Глина твердая	0,198	1,94	0,71	19	0,059	24,9
ИГЭ-3	Мергель выветрелый глинистый известковый	0,181	1,93	0,67	22	0,030	21,5

В качестве дальнейшей проверки при определении диаметра карстовой полости проведем расчет карстовой полости по СП. Так как в принятой геологии небольшие мощности грунтов проведем расчет по Приложению А8 СП 499.1325800.2021 по Методу М.М. Протодьяконова для многослойной толщи.

В процессе расчета для удобства была написана программка в ПК Excel.

Были приняты следующие характеристики для расчета:

Дано				
	Принято	По СП		
Покрывающие грунты				
1 грунт ИГЭ 1				
Мощность грунта	h1	h <sub>α</sub>	3,7	м
Объемная масса грунта	γ1	γ <sub>α</sub>	1,7	т/м3
Сцепление грунта	c1	c <sub>α</sub>	0	т/м2
Угол внутреннего трения грунта	φ1	φ <sub>α</sub>	28	°
Объемная масса частиц грунта	γs1	γs <sub>α</sub>	2,41	т/м2
Коэффициент пористости грунта	e1	e <sub>α</sub>	0,24	-
Водонасыщение грунта (+/-)	-	-	-	-
2 грунт ИГЭ 2				
Мощность грунта	h2	h <sub>β</sub>	2,9	м
Объемная масса грунта	γ2	γ <sub>β</sub>	1,7	т/м3
Сцепление грунта	c2	c <sub>β</sub>	5,9	т/м2
Угол внутреннего трения грунта	φ2	φ <sub>β</sub>	19	°
Объемная масса частиц грунта	γs2	γs <sub>β</sub>	1,94	т/м2
Коэффициент пористости грунта	e2	e <sub>β</sub>	0,8	-
Водонасыщение грунта (+/-)	-	-	+	-
3 грунт ИГЭ 3				
Мощность грунта	h3	h <sub>γ</sub>	14	м
Объемная масса грунта	γ3	γ <sub>γ</sub>	7,3	т/м3
Сцепление грунта	c3	c <sub>γ</sub>	3	т/м2
Угол внутреннего трения грунта	φ3	φ <sub>γ</sub>	22	°
Объемная масса частиц грунта	γs3	γs <sub>γ</sub>	1,93	т/м2
Коэффициент пористости грунта	e3	e <sub>γ</sub>	0,67	-
Водонасыщение грунта (+/-)	-	-	+	-

Рис 1. Данные для расчета по СП

В результате расчета был получен радиус  $R=3,75\text{м}$  и диаметр  $D=7,50\text{м}$ .

Далее проведем расчет карстовой полости численным методом.

### Определение параметров карстовых деформаций численным методом

Численный расчет сводится к моделированию процесса образования полости в карстующихся породах до момента потери несущей способности грунтов покрывающей толщи. Расчет допускается выполнять с применением программного комплекса, реализующего метод конечных элементов (МКЭ) для анализа напряженно-деформированного состояния системы "основание-сооружение".

Расчёт произведён методом конечных элементов в сертифицированном программном комплексе Plaxis 2D. В три этапа: формирование бытовых напряжений; формирование напряжений от веса здания; работа основания при карстовом провале.

В качестве модели грунтового основания использована упругопластическая модель Кулона-Мора.

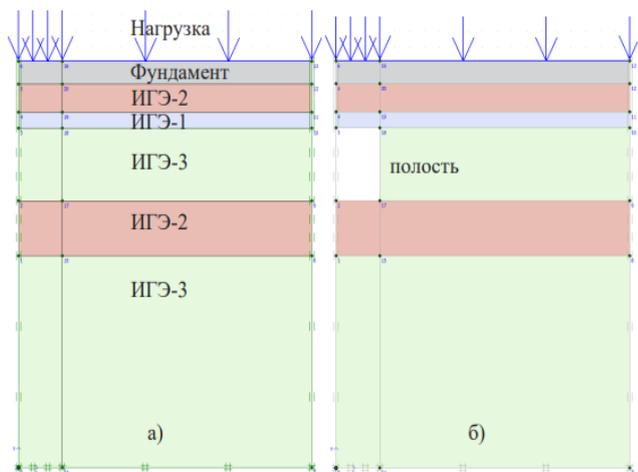


Рис. 2 а) Расчётная схема на этапе формирования напряжений в массиве основания, б) Расчётная схема при модерировании провала в основании здания.

Расположение карстового провала принято из расчёта предполагаемой фильтрации грунтовыми водами ИГЭ-3 в пределах водоупорных пластов между ИГЭ-2, с учётом фактических и прогнозируемых уровней грунтовых вод.

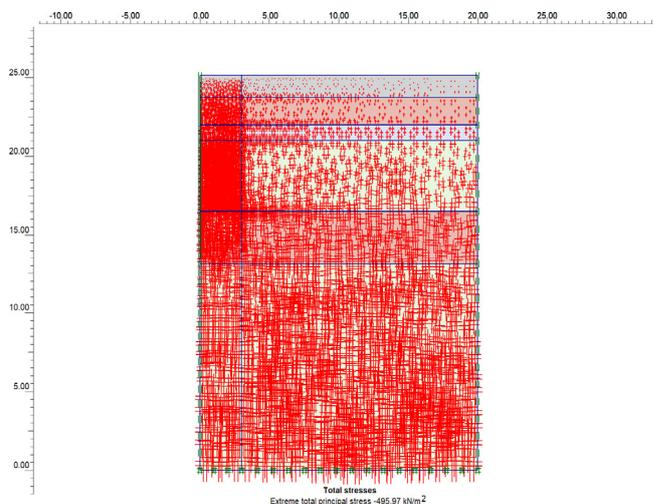


Рис.3 Распределение осей главных напряжений на этапе формирования первоначального напряженно - деформируемого состояния при загрузении расчётной области собственным весом грунта.

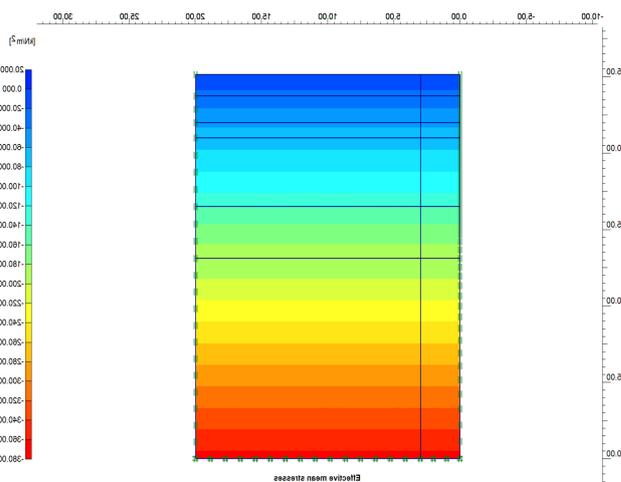


Рис. 4 Распределение напряжений на этапе формирования первоначального напряженно- деформируемого состояния при загрузении расчётной области собственным весом грунта.

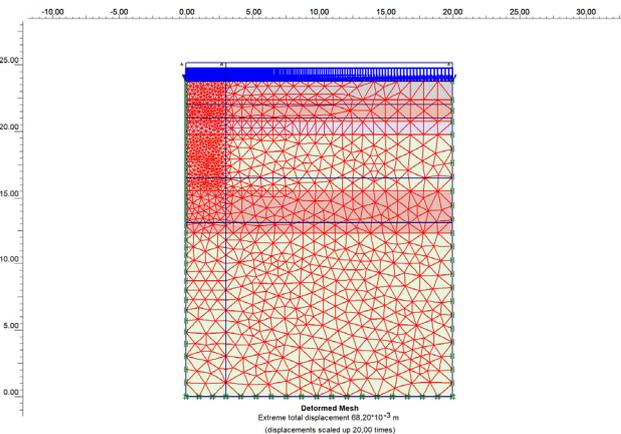


Рис. 5 Результаты расчёта. Деформированная сетка конечно-элементной модели при загрузении нагрузкой от веса здания.

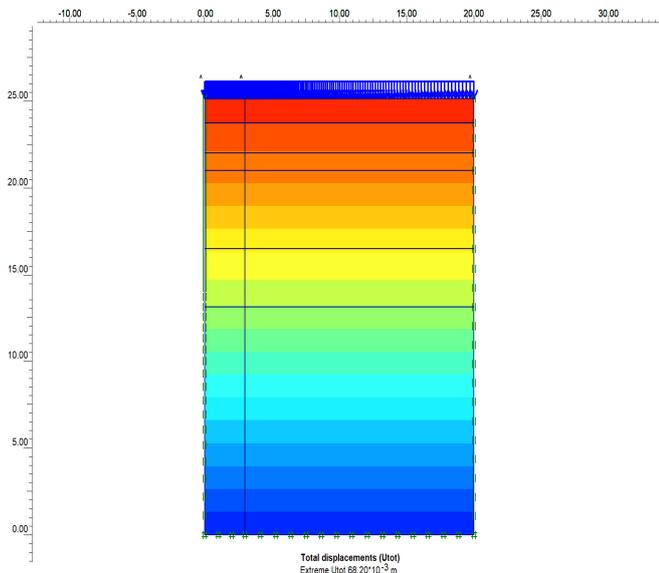


Рис. 6 Результаты расчёта. Деформации основания при загрузке нагрузкой от веса здания.

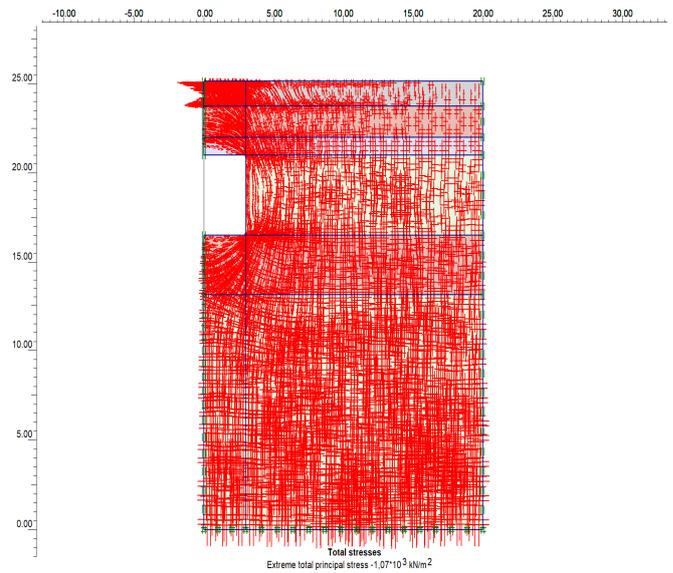


Рис. 9 Результаты расчёта. Распределение главных напряжений при провале.

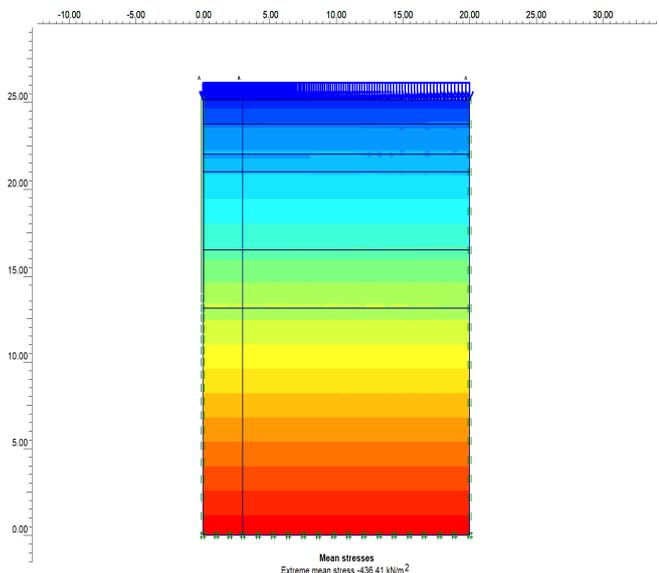


Рис. 7 Результаты расчёта. Общие напряжения в основании при загрузке нагрузкой от веса здания.

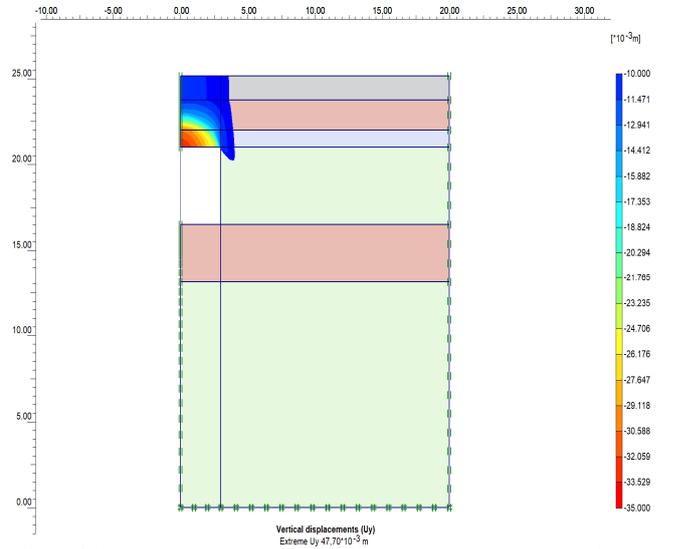


Рис. 10 Результаты расчёта. Область максимальных общих перемещений. D=7m

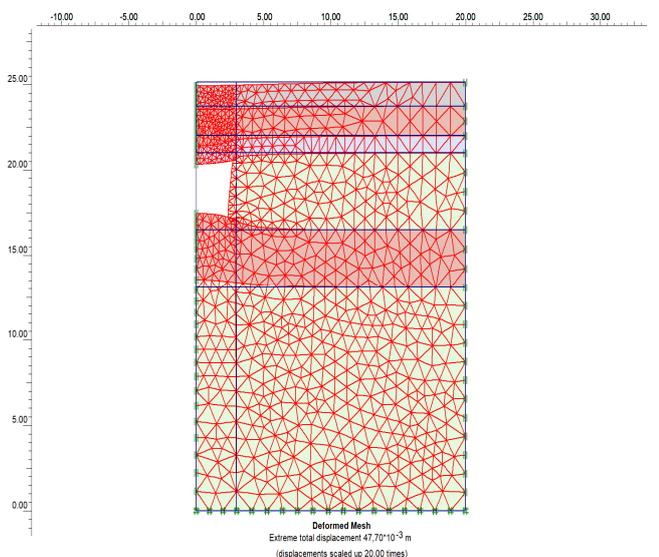


Рис. 8 Результаты расчёта. Деформированная расчётная модель в осесимметричной постановке.

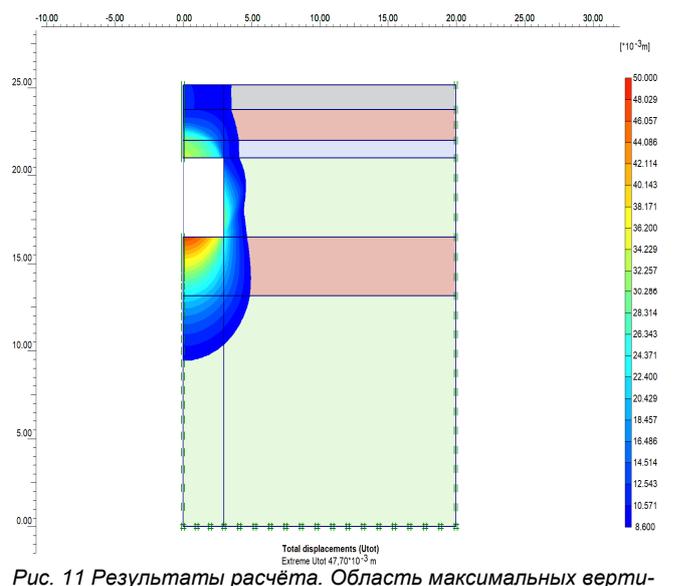


Рис. 11 Результаты расчёта. Область максимальных вертикальных перемещений. D=7m

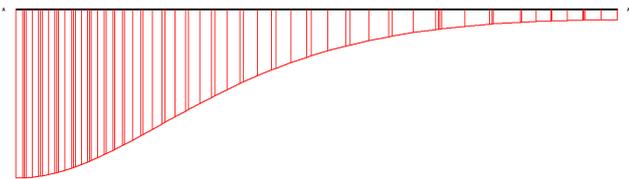


Рис. 12 Перемещение фундаментной плиты при карстовом провале

### Вывод

Были проведены расчеты по СП и численным методом. В результате расчета по СП был получен диаметр карстовой полости  $D=7,5$  м. В данном расчете не были учтены нагрузки от строящегося здания. Расчет в программном комплексе позволил помимо определения диаметра карстовой полости учесть нагрузку от здания, что является более точным решением рассматриваемой задачи.

В результате расчета выход карстового провала в уровне фундаментной плиты с учётом смещения границы максимальных деформаций основания составляет  $D=7$  м.

Расчет, основанный на МКЭ, позволяет:

- определить размеры карстового провала на участках со сложным геологическим и гидрогеологическим строением;
- получить детальное очертания зоны провалообразования;
- оценить влияние процессов провалообразования на существующие или проектируемые здания и сооружения.

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что расчет по СП даже без приложения дополнительной нагрузки от здания дает более завышенные значения при сравнении с расчетом.

### Литература

1. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений / 2 02 01 83\* 22 13330 2016. СНиП 2.02.01-83\* Актуализированная редакция .
2. СП 499.1325800.2021 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от карстово-суффозионных процессов, 2021.
3. Рекомендации по проектированию фундаментов на закарстованных территориях. -М.: НИИОСП, 1985.
4. Кутепов В.М., Кожевникова В.Н. Устойчивость закарстованных территорий. –М.: Наука, 1989, 151 с.: ил.
5. Аникиев А.В. Суффозия. Механизм и кинематика свободной суффозии. Геоэкология, 2006 г., №6, Москва
6. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения под общей редакцией В.А. Ильичева. Москва, 2014 г.
7. Plaxis. Справочное руководство. Plaxis b. v. 2015 г.

### The use of karst territories as foundations for the construction and reconstruction of buildings and structures.

Selvia S.M., Potapova Yu.A., Kurichev S.Yu., Khudoyan M.Z.

National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

Currently, you can find different interpretations of the term "karst", but the clearest wording is given in SP 499.1325800.2021 "Engineering protection of territories, buildings and structures in karst-suffusion processes. Design rules": "Karst is a complex geological process caused by the dissolution of ground and/or surface waters of rocks, manifested in their weakening, destruction, formation of voids and caves, changes in the stress state of rocks, dynamics, chemical composition and regime of ground and surface waters, in the development of suffusion (mechanical and chemical), erosion, subsidence, collapse and failure of soils and the earth's surface. For structures designed in areas classified as potentially hazardous and hazardous categories in terms of karst-suffusion, it is required to determine the type and design parameters of karst deformations, as well as to carry out anti-karst measures. Karst deformations are characterized by the design parameters of dips and subsidence, including: diameter (for a dip), depth and curvature of the surface (for subsidence). To determine the type (failure or subsidence) of karst deformations and their design parameters, it is necessary to determine by calculation the geometric parameters of a karst cavity in a water-soluble rock, during the formation of which karst deformations occur. The size and position of the karst cavity should be determined taking into account the most unfavorable area in the section and the earliest onset of failure of the overlying soil stratum with the formation of karst deformations. For the calculation, numerical and analytical methods should be used that take into account the strength and deformation characteristics of soils when determining the strength of the arch of the stratum overlying karst rocks. The article considers the numerical calculation of karst territories and the calculation according to the methodology from the joint venture.

Keywords: karst, karst territory, karst-suffusion processes, karst cavity

### References

1. SP 22.13330.2016 Foundations of buildings and structures / 2 02 01 83\* 22 13330 2016. SNiP 2.02.01-83\* Updated edition.
2. SP 499.1325800.2021 Engineering protection of territories, buildings and structures from karst-suffusion processes, 2021.
3. Recommendations for the design of foundations in karst territories. -M.: NIIOSP, 1985.
4. Kutevov V.M., Kozhevnikova V.N. Stability of karst territories. –M.: Nauka, 1989, 151 p.: ill.
5. Anikiev A.V. Suffusion. Mechanism and kinematics of free suffusion. Geoecology, 2006, No. 6, Moscow
6. Handbook of geotechnics. Bases, foundations and underground structures under the general editorship of V.A. Ilyichev. Moscow, 2014
7. Plaxis. Reference guide. Plaxis b. v. 2015

# Определение выдергивающего усилия для демонтажа труб ограждающей конструкции котлована

## Чунок Дмитрий Юрьевич

заведующий кафедрой механики грунтов и геотехники, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), KafedraMGG@mgsu.ru

## Потапова Юлия Алексеевна

студент кафедры механики грунтов и геотехники, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)

## Куричев Сергей Юрьевич

студент кафедры механики грунтов и геотехники, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)

## Худоян Максим Заирович

студент кафедры механики грунтов и геотехники, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)

Свая – погруженная в грунт или изготовленная в грунте наклонная конструкция, предназначенная для передачи нагрузки на основание. Согласно СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты», расчет свайных фундаментов должен проводиться с построением математических моделей, описывающих механическое поведение свайных фундаментов для первого или второго предельного состояния. Для определения выдергивающего усилия будет приведен расчет в аналитическом или численном виде. Данные расчеты проведены для определения выдергивающего усилия при демонтаже ограждающей конструкции котлованов в случае предусмотренного по проекту.

**Ключевые слова:** свая, свайный фундамент, ограждение котлована, трубошпунт

**Введение.** Основным документом по определению усилия выдергивания труб ограждения будет СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты» в актуализированной версии СП 24.13330.2021. Следует рассматривать раздел 7.2.17 «Стальные трубчатые сваи». В расчете принимаются только усилия (несущая способность) по боковой поверхности свай, но основные предпосылки следует рассматривать в разделе: «Висячие набивные, буровые и сваи-оболочки, погружаемые с выемкой грунта и заполняемые бетоном (сваи трения)». Несущую способность  $F_d$ , кН, набивной и буровой свай с уширением и без уширения, а также сваи-оболочки, погружаемой с выемкой грунта и заполняемой бетоном, работающих на сжимающую нагрузку, следует определять по формуле:

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{R,R}RA + \gamma_{R,f}u\sum f_i h_i), \quad (1)$$

где  $\gamma_c = 1$  – коэффициент условий работы сваи;

Первое слагаемое отвечает за работу грунта под нижним концом сваи. Мы его не рассматриваем. Значит остается:  $F_d = \gamma_{R,f}u \sum f_i h_i$

где  $u$  – периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

$\gamma_{R,f}$  – коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи, зависящий от способа образования скважины и условий бетонирования и принимаемый по таблице 7.6 СП 24;

$f_i$  – расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта на боковой поверхности ствола сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.3 СП 24;

$h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м.

Далее, обратимся к прямой ссылке по расчету свай из металлических труб.

При определении несущей способности стальной трубчатой сваи коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи  $\gamma_{R,f}$ , учитывающий вид грунта в слоях, принимается равным: 0,52 — для песчаных слоев грунта; 0,43 — для глинистых слоев грунта; 0,47 — для супесчаных слоев грунта.

**Рассмотрим вариант ограждения котлована в случае максимальных заглублений.**

Перед непосредственными расчетами следует обратить внимание на типичные проблемы, встречающиеся на практике при изготовлении ограждений котлованов.

**Цель расчета:** определить расчетное выдергивающее усилие на сваю.

**Объект:** «Жилой дом с инженерными сетями и благоустройством территории, расположенный в городе Москве.

**Элемент для расчета:** Труба  $\varnothing 325 \times 8$   
 $L = 12100$  мм

Случай Т-1 для труб  $\varnothing 325 \times 8$   $L = 12100$  мм

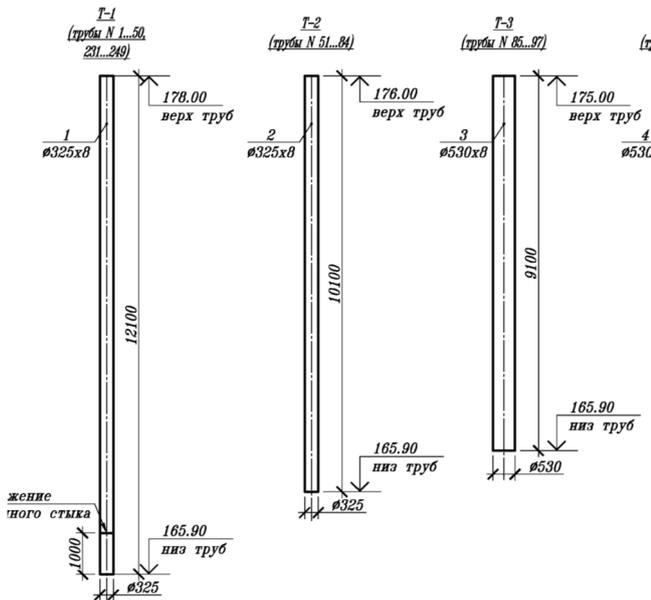


Рис. 1. Сечения с максимальными длинами труб ограждения

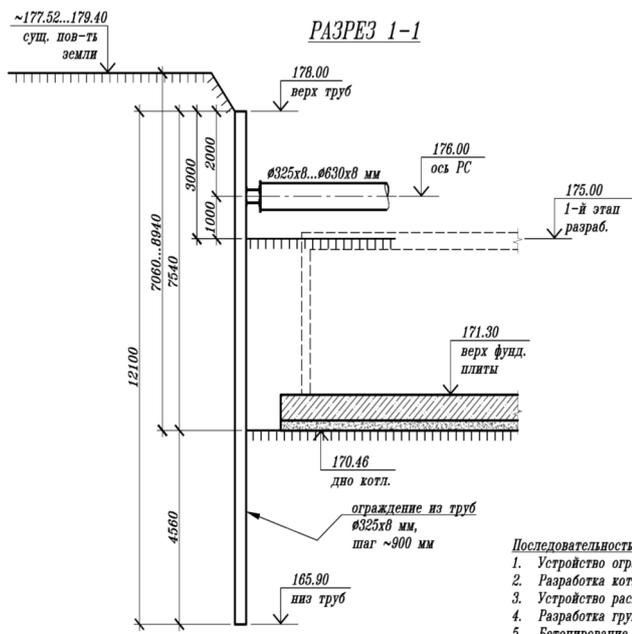


Рис.2. Поперечный разрез 1-1 в наиболее нагруженном участке ограждения котлована для труб Ø325х8

$u = \pi \cdot 0,325 = 1,02$  м- периметр поперечного сечения ствола сваи.

$\gamma_{R,f} = 0,45$  коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи. Согласно 7.2.20 примем среднюю величину между глинистыми и супесчаными грунтами.

Согласно схеме, труба находится в пределах 0,6 м слоя ИГЭ 2 - Суглинки полутвердые с коэффициентом пористости  $e = 0,729$ , плотностью грунта  $\rho = 1,96 \text{ г/см}^3$ , числом пластичности  $I_p = 0,106$  и показателем текучести  $I_L = 0,18$ .

Среднее расчетное  $f_i$  - сопротивление  $i$ -го слоя грунта на боковой поверхности ствола сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.3 на глубине  $h_i = 2$  м равно  $f_i = 42 \text{ кПа}$ .

ПО СЕЧЕНИЮ 1-1

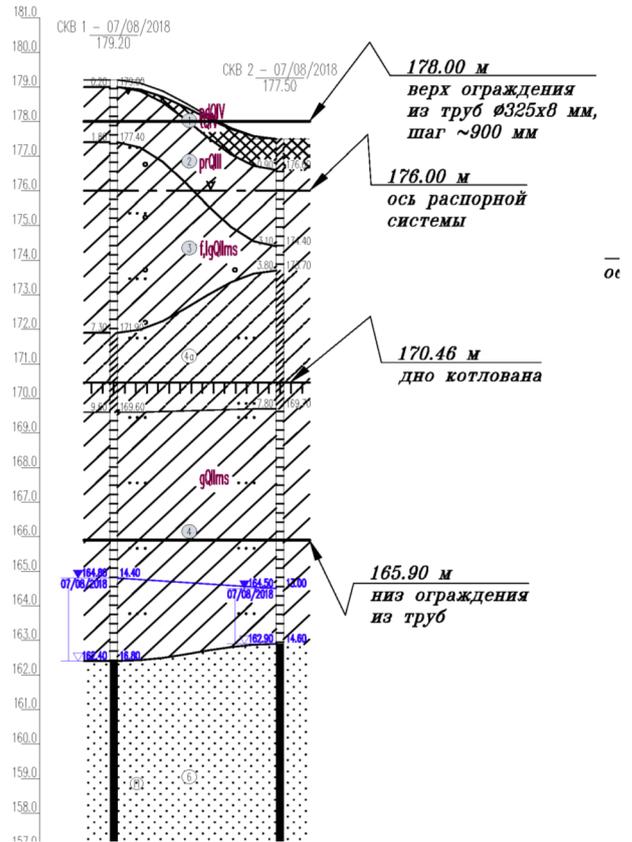


Рис.3. Инженерно-геологический разрез 1-1 для рассматриваемого участка ограждения котлована для труб Ø325х8

Отметим, что согласно СНиПу, если толщина слоя превышает 2 метра, то его следует разбить на несколько участков, с толщиной слоя не более 2м.

На следующем участке в  $h_i = 5,8$  м труба находится в ИГЭ 3 - Суглинки полутвердые с коэффициентом пористости  $e = 0,594$ , плотностью грунта  $\rho = 2,06 \text{ г/см}^3$ , числом пластичности  $I_p = 0,131$  и показателем текучести  $I_L = 0,07$ .

Разобьем этот слой на три участка длиной 1,8 м два по 2м. В этом случае на 1-м участке  $f_i = 48 \text{ кПа}$  (середина слоя находится ~ на глубине 3м)

2-м участке  $f_i = 56 \text{ кПа}$  (середина слоя находится ~ на глубине 5м)

3-м участке  $f_i = 58 \text{ кПа}$  (середина слоя находится ~ на глубине 6м)

На следующем участке в  $h_i = 2$  м труба находится в ИГЭ 4а - Суглинки полутвердые с коэффициентом пористости  $e = 0,428$ , плотностью грунта  $\rho = 2,18 \text{ г/см}^3$ , числом пластичности  $I_p = 0,108$  и показателем текучести  $I_L = 0,09$ .

Среднее расчетное  $f_i$  - на глубине  $h = 8$  м равно  $f_i = 62 \text{ кПа}$ ;

На следующем участке в  $h_i = 3,8$  м труба находится в ИГЭ 4 - Суглинки полутвердые с коэффициентом пористости  $e = 0,495$ , плотностью грунта  $\rho = 2,12 \text{ г/см}^3$ , числом пластичности  $I_p = 0,060$  и показателем текучести  $I_L = 0,13$ .

Разобьем этот слой на два участка длиной по 1,9 м.

В этом случае на 1-м участке  $f_i = 63,5$  кПа (средина слоя находится ~ на глубине 9м). 2-м участке  $f_i = 65$  кПа (средина слоя находится ~ на глубине 10м).

Резюмируем. (предварительно переведем кПа в  $T/m^2$ )

$$F_d = \gamma_{R,f} \sum f_i h_i = 0,45 * 1,02 (4,2 * 0,6 + 4,8 * 1,8 + 5,6 * 2,0 + 5,8 * 2,0 + 6,2 * 2,0 + 6,35 * 1,9 + 6,5 * 1,9) = 32,5 \text{ Т}$$

$F_d$  - это теоретическая несущая способность сваи по трению. А в практических расчетах учитывают расчетную нагрузку на сваю

$$N \leq F_d / 1,4 \quad (2)$$

Следовательно, в нашем случае расчетная нагрузка выдергивания трубы ограждения  $\varnothing 325 \times 8$  длиной  $L=12,1$ м

$$N = 32,5 / 1,4 = 23,2 \text{ Тонны}$$

Как мы отвечали выше, в реальности это усилие извлечения трубы может быть существенно больше. Поэтому разумно увеличить это усилие в 1,5 раза и в итоге принять нагрузку выдергивания трубы как

$$N = 23,2 * 1,5 = 35 \text{ Тонн}$$

В программном комплексе Plaxis 3D коэффициент  $\sum M_{stage}$  контролирует процедуру «Развитие нагрузки – Предельный уровень» и моделирует поэтапное строительство. За несущую способность сваи на выдергивание принималось значение  $\sum M_{stage} * 1000$ , при котором происходит «срыв» сваи. На графике «нагрузка – перемещение» это представлено точкой, после которой происходит рост деформаций без увеличения нагрузки. Для оценки фактической величины приложенной нагрузки можно воспользоваться достигнутым значением коэффициента  $\sum M_{stage}$ :  $f_{applied} = f_0 + \sum M_{stage} * (f_{defined} - f_0)$

где  $f_{applied}$  – фактически приложенная нагрузка;

$f_0$  – нагрузка в начале фазы расчета;

$f_{defined}$  – заданная конфигурация нагрузок (1000 кН).

Следовательно при  $f_0 = 0$ ,  $f_{applied} = \sum M_{stage} * f_{defined} = \sum M_{stage} * 1000$ .

**Результаты расчета в программном комплексе Plaxis 3D:**

- при моделировании сваи элементом Embedded beam – 305кН (31,1 т);

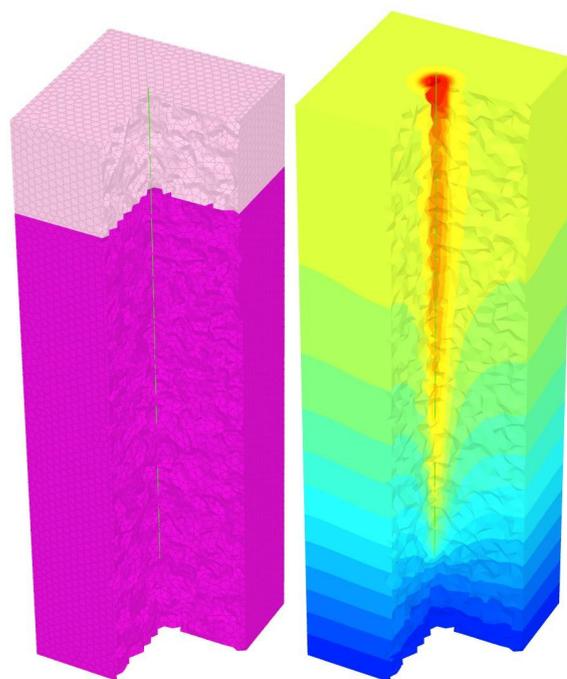
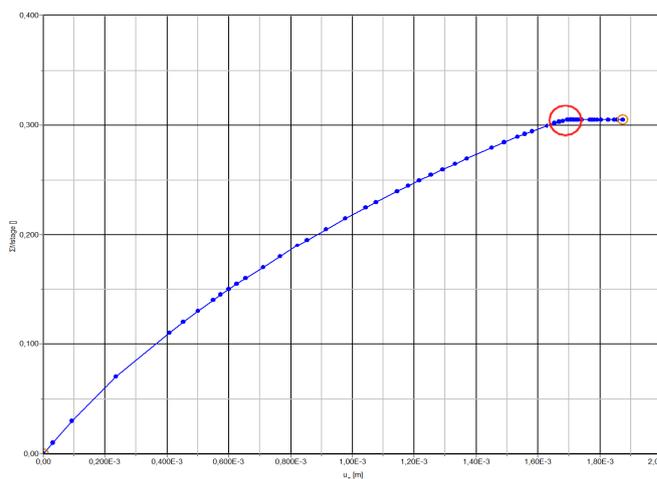


График «осадка – перемещение»



- при моделировании сваи объемными элементами – 321 кН (32,7 т).

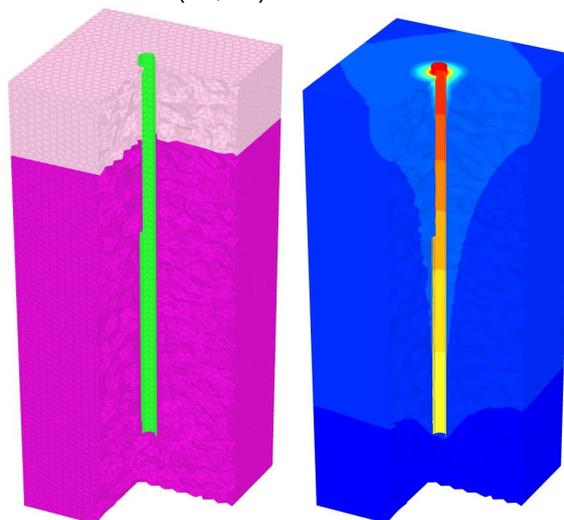
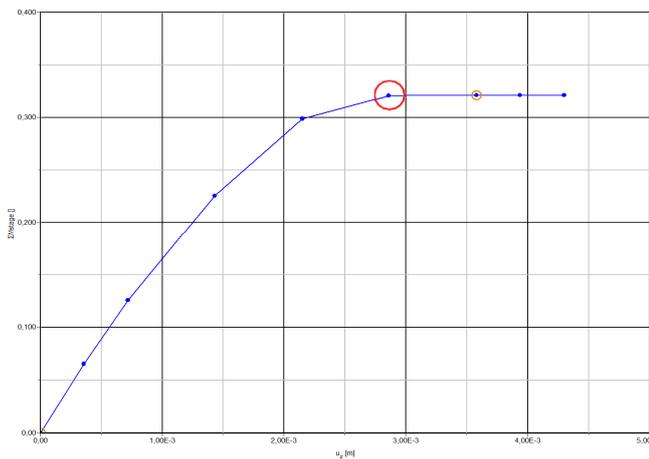


График «осадка – перемещение»



### Вывод

В данной статье был рассмотрен объект расположенный в городе Москве. Принято ограждение котлована из труб  $\text{Ø}325 \times 8$  длиной  $L=12,1\text{ м}$

Были проведены расчеты на выдергивание по СП и численным методом. В результате расчета по СП была получена расчетная нагрузка выдергивания трубы ограждения  $\text{Ø}325 \times 8$  длиной  $L=12,1\text{ м}$  равная 23,2 тонны. В реальности это усилие извлечения трубы может быть существенно больше, поэтому было увеличено усилие в 1,5 раза и в итоге нагрузка выдергивания трубы получилась равной 35 тонн.

При расчете в программном комплексе Plaxis 3D при моделировании сваи элементом Embedded beam нагрузка выдергивания трубы ограждения составила – 305кН (31,1 т); при моделировании сваи объемными элементами – 321 кН (32,7 т).

Сравнив полученные результаты становится понятно, что значения при расчете по СП и в программном комплексе разнятся. В программном комплексе Plaxis 3D результаты расчета получаются более приближенными к реальным значениям получаемых на площадке строительства.

### Литература

1. СП 24. 13330.2011 «Свайные фундаменты»
2. Чунюк Д.Ю., Чан Ван Хунг, Сельвиян С.М. Особенности работы и преимущества свай с уширением вдоль тела по сравнению со стандартной буронабивной свайей круглого сечения. "Жилищное строительство" №12, 2022
3. Чунюк Д.Ю., Чан Ван Хунг, Сельвиян С.М. Особенности работы и преимущества свай с уширением вдоль тела по сравнению со стандартной буронабивной свайей круглого сечения. Жилищное строительство №12, 2022
4. Зерцалов М.Г., Знаменский В.В., Хохлов И.Н. Об, «Об особенностях расчета несущей способности буронабивных свай в скальных массивах при действии вертикальной нагрузки.» Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура, р. №1, 2018.
5. Леонтьев, Алексей, Андрей Валентинович Мальцев, and Вениамин Иванович Исаев., « "Разработка эффективного способа повышения несущей способности буронабивной сваи,» Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство. , pp. 206-210., 2016.

### Determination of the pull-out force for dismantling pipes of the pit envelope

Chunyuk D.Yu., Potapova Yu.A., Kurichev S.Yu., Khudoyan M.Z. National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU) Pile - an inclined structure sunk into the ground or made in the ground, designed to transfer the load to the foundation. According to SP 24. 13330.2011 "Pile foundations", the calculation of pile foundations should be carried out with the construction of mathematical models that describe the mechanical behavior of pile foundations for the first or second limit state. To determine the pulling force, a calculation will be given in an analytical or numerical form. These calculations were carried out to determine the pulling force during the dismantling of the enclosing structure of the pits in the case provided for by the project.

Keywords: pile, pile foundation, pit fencing, pipe sheet pile

### References

1. SP 24. 13330.2011 "Pile foundations"
2. Chunyuk D.Yu., Chan Van Hung, Selvian S.M. Features of work and advantages of piles with widening along the body in comparison with a standard bored pile of round section. "Housing construction" №12, 2022
3. Chunyuk D.Yu., Chan Van Hung, Selvian S.M. Features of work and advantages of piles with widening along the body in comparison with a standard bored pile of round section. Housing construction №12, 2022
4. Zertsalov M.G., Znamensky V.V., Khokhlov I.N. About, "On the features of calculating the bearing capacity of bored piles in rock masses under the action of a vertical load," Bulletin of PNRPU. Building and Architecture, p. No. 1, 2018.
5. Leontiev, Alexey, Andrey Valentinovich Maltsev, and Veniamin Ivanovich Isaev., "Development of an effective way to increase the bearing capacity of a bored pile," Traditions and innovations in construction and architecture. Construction., pp. 206-210., 2016.

# Анализ пожарного риска в момент аварий на автомобильных закрытых паркингах

**Шафиков Раиль Рустэмович**

магистрант, ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологии, shafikov\_1997@bk.ru

**Аксенов Сергей Геннадьевич**

д-р экон. наук, профессор, ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологии, akse nov.sg@ugatu.su

На автомобильных парковках существуют значительные пожарные нагрузки, так как автомобиль является концентрированной пожарной нагрузкой, в связи с тем, что в автомобиле присутствует легко воспламеняющиеся жидкости, горючий пластик и текстиль. Поэтому актуальной проблемой при строительстве парковок для автомобилей становится выполнение требований пожарной безопасности, а именно соблюдение требований пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий. В данной статье произведен анализ пожарного риска на автомобильной закрытой парковке. В качестве расчетных величин были использован индивидуальный и потенциальный риск. Пожарная безопасность исследуемого объекта обеспечена за счет соблюдения нормативных значений пожарного риска исследуемого объекта.

**Ключевые слова:** автомобильная парковка, пожарный риск, пожар-пролива, взрыв, эффект домино, индивидуальный риск, потенциальный риск

В настоящее время в России происходит существенное увеличение количества автомобилей, в следствие этого повышается потребность в парковках для автомобилей. Существуют различные типы парковок, среди которых наибольшими достоинствами обладают закрытые многоэтажные парковки, которые позволяют сэкономить значительное количество площади под застройку, разгрузить город от пробок, а также защитить автомобили от погодных условий [1].

На автомобильных парковках существуют значительные пожарные нагрузки, так как автомобиль является концентрированной пожарной нагрузкой, в связи с тем, что в автомобиле присутствует легко воспламеняющиеся жидкости, горючий пластик и текстиль. Поэтому актуальной проблемой при строительстве парковок для автомобилей становится выполнение требований пожарной безопасности, а именно соблюдение требований пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий. В связи с этим целью данной статьи является анализ пожарного риска закрытой парковки для автомобилей [2, 3].

Для наземной парковки закрытого типа произведем анализ пожарного риска на основе индивидуального и потенциального риска.

Расчет индивидуального и потенциального риска произведен по методике [4, 5].

В качестве расчетного сценария рассмотрена разгерметизация топливного бака с горюче-смазочным топливом (ГСМ). В качестве ГСМ рассмотрим бензин, как наиболее горючая жидкость.

Развитие аварии может происходить по одному из следующих наиболее вероятных сценариях:

- 1) разлив ГСМ без воспламенения;
- 2) разлив ГСМ с последующим возгоранием от источника воспламенения – пожаром на поверхности разлива;
- 3) разлив ГСМ, сопровождающийся взрывом образовавшейся парогазовоздушной смеси;
- 4) разлив ГСМ, сопровождающийся с последующим возгоранием от источника воспламенения – пожаром на поверхности разлива с «эффектом домино».

Группа сценариев, связанных с аварийной разгерметизацией топливного бака с бензином:

1) сценарий С1. Разгерметизация топливного бака, выброс бензина, образование пролива, обнаружение утечки, локализация и ликвидация утечки, загрязнение окружающей среды.

2) сценарий С2. Разгерметизация топливного бака, выброс бензина, образование пролива, воспламенение бензина, горение/пожар пролива бензина, горение пожар пролива, воздействие горящего пролива (тепловое излучение) на окружающую среду.

3) сценарий С3. Разгерметизация топливного бака, образование пролива, испарение с поверхности пролива, накопление паров, образование взрывопожароопасного паровоздушного облака, взрыв паровоздушного облака, взрыв топливного бака, воздействие ударной волны на окружающие объекты.

4) сценарий С4. Разгерметизация топливного бака, образование пролива, испарение с поверхности пролива, накопление паров, образование взрывопожароопасного паровоздушного облака, взрыв паровоздушного, переход аварийной ситуации на рядом расположенные автомобили, нагрев жидкости в топливном баке рядом расположенного автомобиля, вскипание жидкости, воздействие ударной волны на окружающие объекты.

Исходные данные для расчета пожарного риска приведены в таблице 1.

В таблице 2 представлено распределение опасного вещества рассматриваемых сценариев.

Расчет вероятности возникновения аварии выполнен с использованием метода «дерева событий», который используется для анализа условий развития аварийной ситуации, в том числе оценки вероятности реализации поражающих факторов.

На рисунке 1 представлено «дерево событий» при разгерметизации топливного бака.

Таблица 1  
Исходные данные

Параметр	Величина
Объем топливного бака	0,09 м <sup>3</sup>
Степень заполнения	90 %
Плотность бензина	820 кг/м <sup>3</sup>
Расчетная температура	22 °С
Низшая рабочая теплота сгорания	44000 кДж/кг
Молярная масса бензина	95,3 кг/кмоль

Таблица 2  
Распределение опасного вещества по сценариям

Сценарий аварии	Объем жидкости, поступившей в окружающую среду, м <sup>3</sup>	Масса опасного вещества, т	Площадь пролития, м <sup>2</sup>
С1, С2, С3	0,09	0,066	13,5
С4	0,18	0,132	27

Примечание:

- 1) Площадь пролития принята с учетом бетонного пола;
- 2) При сценарии С4 рассматривается разгерметизация двух топливных баков.

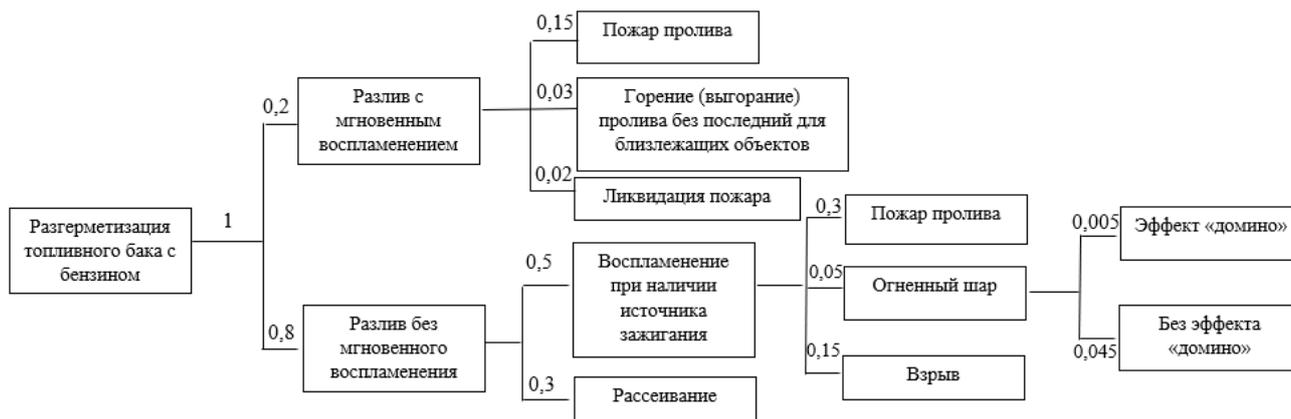


Рисунок 1 – «Дерево событий» при разгерметизации топливного бака

В таблице 3 представлены зоны, ограничивающие область концентраций, превышающих нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПР).

Таблица 3  
Зоны НКПР

Параметр	Величина
$R_{НКПР}$ , м	19,67 24,73*
$Z_{НКПР}$ , м	0,66 0,82*

Примечание:  
\*\*\*\* расчетные значения при «эффекте домино».

В таблице 4 представлены вероятности реализации наиболее опасных сценариев.

Условная вероятность поражения человека определялась на расстоянии 10 м от источника аварии.

На рисунке 2 представлена интенсивность теплового излучения при пожар-проливе в зависимости от расстояния от источника аварии.

Таблица 4  
Результаты вероятности реализации аварий при разгерметизации резервуара

Наименование сценария	Вероятность
Пожар-пролива (сценарий С2)	$3,6 \cdot 10^{-8}$
Взрыв (сценарий С3)	$6 \cdot 10^{-9}$
Огненный шар с «эффектом домино» (сценарий С4)	$1,0 \cdot 10^{-11}$

Частота разгерметизации топливного бака принята как  $3 \cdot 10^{-7}$  [404].

Из приведенного графика видно, что интенсивность теплового излучения при пожар-проливе на расстоянии 10 м от источника аварии составляет 24,82 кВт/м<sup>2</sup>, что соответствует согласно зонам дей-

ствия поражающих факторов [5] вероятности получения ожогов различной степени, вплоть до гибели человека.

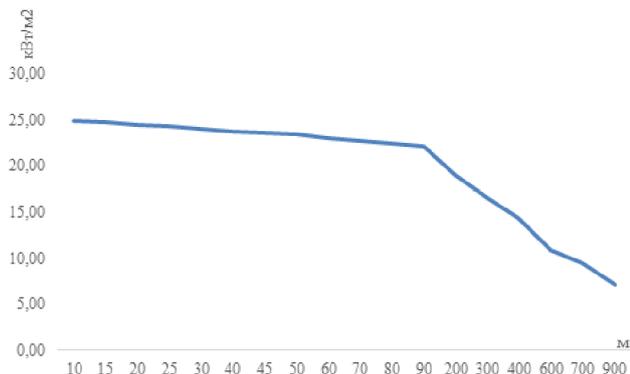


Рисунок 2 – Интенсивность теплового излучения при пожар-проливе в зависимости от расстояния от источника аварии

Результаты расчета индивидуального и потенциального риска в результате разгерметизации топливного бака при пожар-проливе приведены в таблице 5.

Таблица 5  
Результаты расчета индивидуального и потенциального риска при пожар-проливе (сценарий С2)

Параметр	Величина
Пробит функция	10,84
Условная вероятность поражения человека	1
Интенсивность теплового излучения, кВт/м <sup>2</sup>	24,82
Вероятность присутствия человека в радиусе 10 м от источника аварии	0,05
Вероятность пожар-пролива согласно «дереву событий»	$3,6 \cdot 10^{-8}$
Потенциальный риск	$3,6 \cdot 10^{-8}$
Индивидуальный риск	$1,8 \cdot 10^{-9}$

На рисунке 3 представлено интенсивность ударной волны при взрыве в зависимости от расстояния от источника аварии.

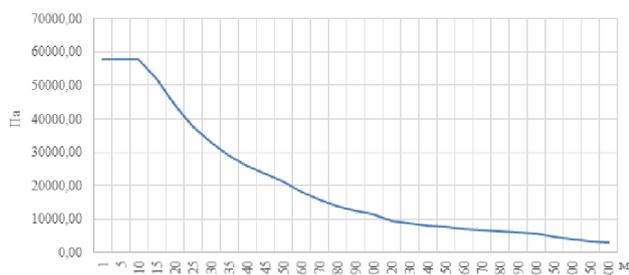


Рисунок 3 – Интенсивность ударной волны при взрыве в зависимости от расстояния от источника аварии

Из приведенного графика видно, что интенсивность ударной волны при взрыве на расстоянии 10 м от источника аварии составляет 57,76 кПа, что соответствует согласно зонам действия поражающих факторов [5] гибели человека.

Результаты расчета индивидуального и потенциального риска в результате разгерметизации топливного бака при взрыве приведены в таблице 6.

Таблица 6  
Результаты расчета индивидуального и потенциального риска при взрыве (сценарий С3)

Параметр	Величина
Пробит функция	7,43
Условная вероятность поражения человека	0,99
Избыточное давление при радиусе 10 м, кПа	57,76
Вероятность присутствия человека в радиусе 10 м от источника аварии	0,05
Вероятность взрыва согласно «дереву событий»	$6 \cdot 10^{-9}$
Потенциальный риск, год <sup>-1</sup>	$6,0 \cdot 10^{-9}$
Индивидуальный риск, год <sup>-1</sup>	$3,0 \cdot 10^{-10}$

На рисунке 4 представлена интенсивность теплового излучения при огненном шаре в зависимости от расстояния от источника аварии.

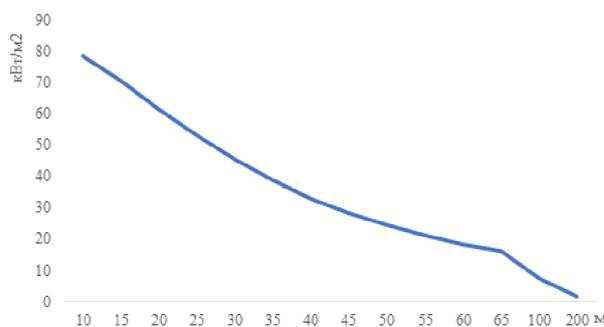


Рисунок 4 – Интенсивность теплового излучения при огненном шаре в зависимости от расстояния от источника аварии

Из приведенного графика видно, что интенсивность теплового излучения при пожар-проливе на расстоянии 10 м от источника аварии составляет 78,6 кВт/м<sup>2</sup>, что соответствует согласно зонам действия поражающих факторов [5] вероятности получения ожогов различной степени, вплоть до гибели человека.

Результаты расчета индивидуального и потенциального риска в результате разгерметизации топливного бака при огненном шаре приведены в таблице 7.

Таблица 7  
Результаты расчета индивидуального и потенциального риска при огненном шаре (сценарий С4)

Параметр	Величина
Пробит функция	5,67
Условная вероятность поражения человека	0,75
Интенсивность теплового излучения, кВт/м <sup>2</sup>	78,6
Вероятность присутствия человека в радиусе 10 м от источника аварии	0,05
Вероятность огненного шара согласно «дереву событий»	$1,0 \cdot 10^{-11}$
Потенциальный риск	$7,5 \cdot 10^{-12}$
Индивидуальный риск	$3,75 \cdot 10^{-13}$

Следовательно, что при нахождении человека в 10 м от источника аварии присутствует вероятность получения ожогов различной степени, вплоть до гибели человека, также присутствует вероятность разрушений близлежащих объектов, в связи со значительным значением избыточного давления при взрыве топливного бака. Интенсивность поражающих факторов уменьшается при отдалении от источника аварии.

Таким образом, общий индивидуальный риск при разгерметизации топливного бака с бензином составит  $2,1 \cdot 10^{-9}$  год<sup>-1</sup>, что в свою не превышает нормативных значений, указанных в статье 79 [2]. Необходимо сделать вывод о том, что пожарная безопасность исследуемого объекта считается обеспеченной.

### Литература

1. Мамяшева Р.Ф., Аксенов С.Г. Обеспечение требований пожарной безопасности многоуровневых наземных автостоянок // Инновационные научные исследования. – М., 2021. – № 10-1(12). – С. 61-68. URL: <https://ip-journal.ru/>.

2. Федеральный закон РФ от 22.07.2008 № ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

3. Вакилова Д.Л., Аксенов С.Г. Обеспечение пожарной безопасностью закрытых паркингов // Инновационные научные исследования. – М., 2021. – № 10-1(12). – С. 41-46. URL: <https://ip-journal.ru/>.

4. Приказ МЧС России от 28.08.2009 №382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности»

5. Приказ МЧС России от 10.07.2009 №404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».

### Analysis of fire risk at the time of accidents in closed car parks Shafikov R.R., Aksekov S.G.

Ufa University of Science and Technology

There are significant fire loads in car parks, as a car is a concentrated fire load, due to the presence of flammable liquids, combustible plastics and textiles in the car. Therefore, the actual problem in the construction of parking lots for cars is the fulfillment of fire safety requirements, namely compliance with fire safety requirements in the design, construction and operation of buildings. This article analyzes the fire risk in a closed car park. Individual and potential risk were used as calculated values. The fire safety of the object under study is ensured by complying with the normative values of the fire risk of the object under study.

Keywords: car parking, fire risk, spill fire, explosion, domino effect, individual risk, potential risk

### References

1. Mamyasheva R.F., Aksekov S.G. Ensuring the fire safety requirements of multi-level ground parking lots // Innovative scientific research. -M., 2021. - No. 10-1 (12). – С. 61-68. URL: <https://ip-journal.ru/>.
2. Federal Law of the Russian Federation of July 22, 2008 No. FZ-123 "Technical Regulations on Fire Safety Requirements".
3. Vakilova D.L., Aksekov S.G. Ensuring the fire safety of closed parking lots // Innovative scientific research. -M., 2021. - No. 10-1(12). – С. 41-46. URL: <https://ip-journal.ru/>.
4. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated August 28, 2009 No. 382 "On approval of the methodology for determining the calculated values of fire risk in buildings, structures and structures of various classes of functional fire hazard"
5. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated July 10, 2009 No. 404 "On approval of the methodology for determining the calculated values of fire risk at production facilities."

# Исследование способов повышения энергоэффективности наружных стен многоэтажных жилых зданий на примере городов нескольких климатических зон

**Щёлокова Татьяна Николаевна**

к.т.н, доцент, кафедра архитектурно-строительного проектирования и физики среды, Национальный исследовательский, Московский государственный строительный университет, SChelokovaTN@mgusu.ru

**Ибрагимова Гульдар Ринатовна**

магистрант, кафедра архитектурно-строительного проектирования и физики среды, Национальный исследовательский, Московский государственный строительный университет, ibragimova0300@icloud.com.

Вследствие роста стоимости топлива, используемого для отопления, истощаемости полезных ископаемых, а также роста концентрации парниковых газов, приводящих к повышению температуры на Земле, вопрос энергоэффективности здания становится важной темой экономики и экологии. Для снижения влияния указанных выше параметров необходимо улучшать теплофизические характеристики наружных стен жилых зданий. Повышение энергоэффективности зданий может быть основано на более интенсивном использовании существующих технологий устройства стен.

Целью данной работы является получение типового конструктивного решения наружной стены жилого здания на основе изучения особенностей проектирования в различных регионах, учитывая климатические характеристики зоны строительства.

В статье рассмотрены особенности проектирования типовых ограждающих конструкций, используемых в РФ. Выполнен тепло-технический расчет стеновых конструкций как «вручную», так и с помощью ПК «Temper 3D», а так же расчет по определению зоны конденсации различных типов наружных ограждающих конструкций многоэтажных жилых зданий в городах, находящихся в I климатическом районе (на примере г. Владивосток, г. Норильск). Приведено сравнение технико-экономических показателей предложенного типового решения с решением, принятым при строительстве существующего здания. На основе данных расчетов сделаны выводы о возможности применения определенных конструктивных решений наружных ограждающих конструкций, которые изложены в данной статье

**Ключевые слова:** ограждающие конструкции; enclosing structures; термическое сопротивление; thermal resistance; затраты на отопление; heating costs; экономическая эффективность; cost-effectiveness.

В 2014 г. Постановлением Правительства РФ № 321 была принята государственная программа РФ «Энергоэффективность и развитие энергетики». Принципами правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности являются:

- эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов;
- планирование энергосбережения и повышения энергоэффективности;
- использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий.

Проблема повышенного энергопотребления зданий на данный момент актуальна, так как при повышении стоимости энергоресурсов возрастает плата за коммунальные услуги, что особенно актуально для городов, расположенных в I климатическом районе, таких как Владивосток и Норильск. На данный момент в Российской Федерации, несмотря на актуализацию нормативно-правовой базы, а также использование современных энергосберегающих материалов, требуемый уровень энергоэффективности зданий все еще не достигнут [1]. Строительство домов с энергоэффективными ограждающими конструкциями в России только набирает обороты, по сравнению с Европой [2,3].

Норильск расположен на территории, прилегающей к арктическому побережью [4,5]. Она отличается сильными ветрами, умеренно низкими зимними температурами (до  $-40^{\circ}\text{C}$ ), а также солнечным климатом. Расположенный в юго-восточной части РФ г. Владивосток и прилегающие к нему территории имеют сложный рельеф, прямо влияющий на формирование различных климатических условий. Сильное охлаждение территории в зимний период и высокие температуры в летний период – причины возникновения муссонных ветров. Зимой главенствуют холодные и сухие воздушные массы, формирующиеся в зоне мощного азиатского антициклона. Летом они меняют свое направление на противоположное. [5]

В связи с тем, что города Норильск и Владивосток находятся в IB и IB климатических подрайонах, при проектировании ограждающих конструкций необходимо учитывать особенности влажного и холодного климата. При значительной разнице между наружной и внутренней температурой создается разность парциальных давлений наружного и внутреннего воздуха, в следствие чего в зданиях накапливается влага. Чтобы предотвратить накопление парообразной влаги в ограждении, следует проектировать наружные ограждающие конструкции так, чтобы наружные слои были более паропроницаемы,

чем внутренние. Это позволит сохранить комфортный микроклимат внутри жилого помещения [6].

В результате анализа наиболее популярных на данный момент ограждающих конструкций, можно сделать предварительный вывод, что наиболее подходящей для условий IB и IV климатических подрайонов является система навесных вентилируемых фасадов. Основное положительное свойство НФС: возможность выравнять стены без «мокрых процессов», которые обязательны при кладочных или штукатурных работах. Также вентилируемый фасад может быть смонтирован при минусовых температурах без нарушения технологии монтажа. Кроме того, в отличие от штукатурных фасадов, НФС, согласно гарантиям производителей, могут эксплуатироваться без капитальных ремонтов до 50 лет, тем самым сокращая расходы на эксплуатацию. Конструкция вентилируемого фасада является ремонтпригодной: облицовочные плиты легко снимаются и устанавливаются обратно.

Для правильного подбора многослойной конструкции был проведен теплотехнический расчет трех типовых стеновых конструкций: 1й тип - навесных вентилируемых фасадов [7,8], 2й тип - штукатурных фасадов, 3й тип трехслойных стеновых панелей с учетом теплопроводных включений в 2 разных городах по методикам, изложенным в действующей нормативно-технической документации «вручную» в соответствии с требованиями действующих на территории Российской Федерации нормативных документов.

Достоверность результатов подтверждена аналогичным расчетом с применением метода конечных элементов (МКЭ) в программном комплексе «TEMPER-3D».

Результаты ручного и программного расчета представлены в таблицах 1-2.

Таблица 1  
(Сравнение результатов ручного и программного расчета в г. Владивосток)

	НФС		Штукатурные фасады		3-х слойная стеновая панель	
	Расчет в ПК	Ручной расчет	Расчет в ПК	Ручной расчет	Расчет в ПК	Ручной расчет
Минимальная температура фрагмента, °С	-21,55	-	-21,84	-	-21,49	-
Максимальная температура фрагмента, °С	18,65	18,55	18,58	18,53	18,65	18,6
Температура на торцевой части кронштейна, °С	-19,45	-	-19,86	-	не рассматривается	
Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0$ , м <sup>2</sup> ·°С/Вт	3,25	3,31	3,35	3,42	3,57	3,61
Коэффициент теплопроводности $\lambda$	0,87	0,89	0,97	0,99	не рассматривается	

Таблица 2  
(Сравнение результатов ручного и программного расчета в г. Норильск)

	НФС		Штукатурные фасады		3-х слойная стеновая панель	
	Расчет в ПК	Ручной расчет	Расчет в ПК	Ручной расчет	Расчет в ПК	Ручной расчет
Минимальная температура фрагмента, °С	-46,56	-	-46,52	-	-46,48	-
Максимальная температура фрагмента, °С	18,65	18,53	18,54	18,6	18,63	18,59
Температура на торцевой части кронштейна, °С	-43,13	-	-43,71	-	не рассматривается	
Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0$ , м <sup>2</sup> ·°С/Вт	4,965	5,26	5,163	5,35	5,597	5,5
Коэффициент теплопроводности $\lambda$	0,79	0,83	0,94	0,97	не рассматривается	

По результатам теплотехнического расчета для г. Владивосток и г. Норильск система штукатурных фасадов показала лучшие теплоизоляционные характеристики. Значение коэффициента теплопроводности однородности  $\lambda=0,98$  и  $\lambda=0,97$  соответственно, характеризует эффективность использования теплоизоляционных свойств совокупности используемых материалов. При этом толщина используемого утеплителя на 30-50% меньше, чем у вентилируемых фасадов и трехслойных стеновых панелей.

Для достоверности результата при выборе ограждающей конструкции необходимо определить зону конденсации всех рассматриваемых конструкций в 2 городах, во избежание биологических нарушений, обусловленных влагой, приводящих к промерзанию стен. [9,10].

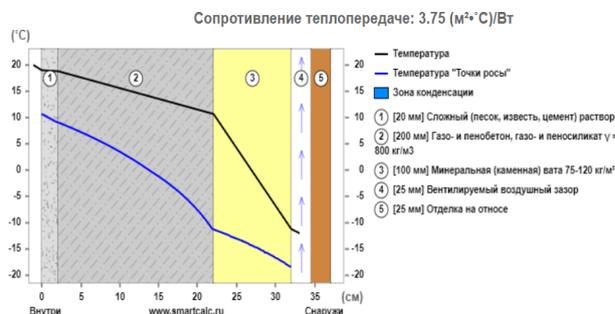


Рисунок 1 – Образование конденсата в стене с НФС в г. Владивосток.

На рисунках 1-2 видно, что для первого и второго типа стены в г. Норильск зона конденсации находится вне утеплителя.

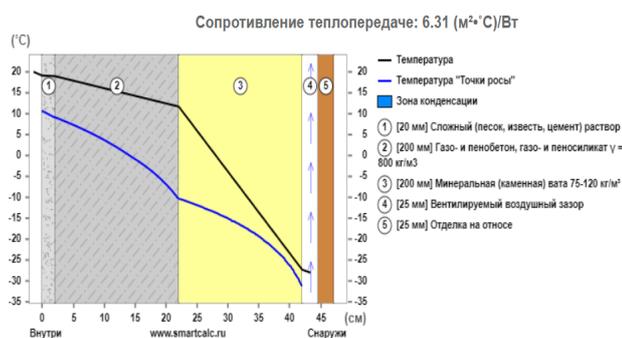


Рисунок 2 – Образование конденсата в стене с НФС в г. Норильск.

В результате проведенного исследования сделать вывод: для большого перепада температур штукатурные фасадные системы и трехслойные стеновые панели подходят меньше, чем системы вентилируемых фасадов в связи с намоканием утеплителя

Результаты ручных теплотехнических расчетов показали, что для данных климатических районов наиболее целесообразным является система штукатурных фасадов. Расчеты с помощью МКЭ показали те же варианты, сходимость результатов составила 93% при получении значения приведенного сопротивления теплопередаче. Однако, учитывая результаты расчетов на образование конденсата и климатические условия районов строительства, а именно: повышенная влажность во Владивостоке и суровые зимние условия в Норильске, можно сделать вывод, что наиболее подходящей конструкцией является навесная фасадная система. Для города Владивосток коэффициент теплотехнической однородности  $r=0,89$ , для города Норильск  $r=0,83$ . Зона конденсации для данных конструктивных решений находится вне утеплителя.

Необходимо проверить целесообразность использования принятых выше конструктивных решений [11]. Необходимо посчитать стоимость оплаты отопления в доме с энергоэффективной ограждающей конструкцией и сравнить ее со стоимостью оплаты в существующем доме.

Расчет экономических затрат на отопление представлен в таблице 3, где конструкция 1.1 – это НФС во Владивостоке, 1.2 – существующая конструкция во Владивостоке, 2.1 и 2.2 аналогично для г. Норильск.

Из полученных результатов можно сделать выводы:

- Процентное отношение отдачи тепла от количества, требуемого на отопление, для предложенной ограждающей конструкции равно 7,37% во Владивостоке и 3,1% в Норильске;
- Стоимость жилищно-коммунальных услуг, а именно затраты на отопление здания в г. Владивосток ниже на 46%, в г. Норильск – на 137%.
- Экономия на отоплении для г. Владивосток будет составлять 7,15 рублей за 1 м<sup>2</sup> стены;
- Экономия на отоплении для г. Норильск будет составлять 70,35 рублей за 1 м<sup>2</sup> стены. Также не стоит забывать, что расчет проводился для глухого участка стены (без окон, дверей, балконов). При их

учете разница оплаты за отопление будет увеличиваться.

Таблица 3  
Анализ экономической эффективности

Тип стены	Ср. тепл. проводность $\lambda$ , Вт/м <sup>2</sup> ·°C	Кол-во тепла Q, кВт·ч в год	Удельное кол-во тепла q, кВт·ч/м <sup>2</sup> в год для фасада 20 м	Кол-во тепла Q в Гкал	Оплата за весь период. Руб	Оплата за весь период 1м <sup>2</sup> , руб
1	2	3	4	5	6	7
1.1.	0,198	124,116	6,206	0,106721	310,09	15,50
1.2.	0,160	181,321	9,066	0,155908	453,02	22,65
2.1.	0,570	300,888	15,044	0,258717	1024,92	51,25
2.2.	0,570	713,952	35,698	0,613888	2431,94	121,60

Согласно тарифным ставкам на оплату кап. ремонтов, идентичных для любых жилых зданий, можно сделать вывод, что стоимость периодических затрат для расчетного срока службы зданий 50 лет – идентична. Однако необходимо учесть, что при строительстве здания по стандартной технологии, первый капитальный ремонт будет проведен через 30 лет, а при строительстве здания с системой навесных вентилируемых фасадов – через 50 лет.

### Выводы

По итогам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

- изучены особенности проектирования жилых зданий, на основе анализа конструктивных решений, принятых в Российской Федерации и за рубежом, по результатам которого предварительно был сделан вывод о том, что наиболее подходящей для условий IB и IB климатических подрайонов является система навесных вентилируемых фасадов.
- выполнены теплотехнические расчеты «вручную» и с помощью ПК «Temper 3D», расчеты по определению зоны конденсации различных типов наружных ограждающих конструкций многоэтажных жилых зданий в городах, находящихся в I климатическом районе: Владивосток, Норильск.
- выполнено сравнение полученных результатов для данных конструктивных решений, в результате чего был сделан вывод: наиболее подходящей ограждающей конструкцией является система навесных вентилируемых фасадов, имеющая зону конденсации вне конструкции. Для города Владивосток, по результатам ручного расчета, приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0=3,31$  м<sup>2</sup>·°C/Вт, коэффициент теплотехнической однородности  $r=0,89$ . Для города Норильск  $R_0=5,26$  м<sup>2</sup>·°C/Вт,  $r=0,83$ . Сходимость результатов ручного и программного расчета составила 94%.
- выполнено сравнение технико-экономических показателей предложенного типового решения с решением, принятым при строительстве существующего здания. При этом потери тепла на площадь фасада у существующих конструкций домов серии 1-447 (построенных в 1955-1976-х г.) выше на 46,1% в г. Владивосток и на 137% в г. Норильск, чем у предложенных во 2-й главе ВКР систем навесных фасадов.

- проведена оценка экономической эффективности принятых решений для наружных ограждающих конструкций, в результате которой выяснилось, что стоимость жилищно-коммунальных услуг, а именно затраты на отопление здания с предложенным конструктивным решением ниже на 7,15 р. в г. Владивосток и на 70,35 р. в г. Норильск (согласно тарифам, принятым на 2023г.). Также по причине того, что конструкции навесных фасадных систем являются долговечными, срок службы зданий, построенных с применением данной технологии, составляет 50 лет, что сокращает затраты на капитальный ремонт фасадов.

Тема энергоэффективного строительства является актуальной на сегодняшний день. При дальнейших исследованиях необходимо рассмотреть различные типы подконструкций НФС (кронштейны, направляющие), материал которых влияет на срок службы системы, а также более подробно изучить экономические аспекты.

## Литература

1. Gumerova E., Gamayunova O., Meshcheryakova T. Energy Efficiency Upgrading of Enclosing Structures of Mass Housing of the Soviet Union // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2018. № 692 – (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35527091>);
2. Бродач М. М. Vikki – экспериментальный жилой район // *Здания высоких технологий*. 2014. Зима – ([http://zvt.abok.ru/articles/125/Viikkiekperimentalnii\\_zhiloi\\_raion/](http://zvt.abok.ru/articles/125/Viikkiekperimentalnii_zhiloi_raion/));
3. Табунщиков Ю.А. Бродач М.М. Энергетически пассивный многоэтажный жилой дом // *АВОК*. 2013. №1 – ([https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=5432](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5432));
4. Файзуллаев Ф.Ф. Особенности проектирования многоэтажных жилых домов в условиях муссонного климата (на примере Приморского края РФ) // *Вестник науки и образования*. 2019. №3 (57) - <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proektirovaniya-mnogoetazhnyh-zhilyh-domov-v-usloviyah-mussonnogo-klimata-na-primere-primorskogo-kрая-rf>);
5. Варенок С.В. Конструктивные решения наружных стен многоэтажных жилых зданий в зоне муссонного климата России // *Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века*. 2014. №12 – (<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=tfcafj>);
6. Краснова К.В. Особенности строительства многоэтажных жилых зданий в условиях Крайнего Севера // *Устойчивое развитие науки и образования*. 2019. №8 – (<https://elibrary.ru/item.asp?id=39548725>);
7. Belous A.N., Kotov G.A., Belous O.E., Garanzha I.M. Calculation of heat resistance of external enclosing structures with heat-conducting inclusions // *Magazine of Civil Engineering*. 2022. №113(5) – (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49295984>);
8. Gamayunova, O., Petrichenko, M., Mottaeva, A. Thermotechnical calculation of enclosing structures of a standard type residential building // *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. 1614. (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45239552>);
9. Straube J. F. Влага в зданиях // *АВОК*. 2002. №6 – ([https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=1843](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1843));
10. Михеева Ю.Л. Причины повышения влажности стен // *Строительство и техногенная безопасность*. 2013. №48 – (<https://elibrary.ru/vmkdiz>);
11. Andreas M. The value of energy efficiency and the role of expected heating costs // *ENVIRONMENTAL AND RESOURCE ECONOMICS*/ 2018. №3 – (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53316309>).

- standard type residential building // *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. 1614. (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45239552>)
9. Straube J. F. Влага в зданиях // *АВОК*. 2002. №6 – ([https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=1843](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1843));
  10. Михеева Ю.Л. Причины повышения влажности стен // *Строительство и техногенная безопасность*. 2013. №48 – (<https://elibrary.ru/vmkdiz>);
  11. Andreas M. The value of energy efficiency and the role of expected heating costs // *ENVIRONMENTAL AND RESOURCE ECONOMICS*/ 2018. №3 – (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53316309>).

## Study of ways to improve the energy efficiency of the outer walls of multi-storey residential buildings on the example of cities in several climatic zones

Shchelokova T.N., Ibragimova G.R.

National Research, Moscow State University of Civil Engineering

Due to the rising cost of fuel used for heating, the depletion of minerals, as well as the increase in the concentration of greenhouse gases, leading to an increase in the temperature on Earth, the issue of building energy efficiency is becoming an important topic of economics and ecology. To reduce the influence of the above parameters, it is necessary to improve the thermophysical characteristics of the outer walls of residential buildings. Improving the energy efficiency of buildings can be based on more intensive use of existing wall technology.

The purpose of this work is to obtain a typical constructive solution for the outer wall of a residential building based on the study of design features in different regions, taking into account the climatic characteristics of the construction zone.

The article discusses the design features of typical enclosing structures used in the Russian Federation. The thermotechnical calculation of wall structures was carried out both "manually" and using the Temper 3D PC, as well as a calculation to determine the condensation zone of various types of external enclosing structures of multi-storey residential buildings in cities located in the I climatic region (on the example of Vladivostok, Norilsk). The comparison of the technical and economic indicators of the proposed standard solution with the decision taken during the construction of the existing building is given. Based on these calculations, conclusions were drawn about the possibility of using certain design solutions for external enclosing structures, which are set out in this article.

Keywords: enclosing structures; enclosing structures; thermal resistance; thermal resistance; heating costs; heating costs; economic efficiency; cost effectiveness.

## References

1. Gumerova E., Gamayunova O., Meshcheryakova T. Energy Efficiency Upgrading of Enclosing Structures of Mass Housing of the Soviet Union // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2018. № 692 – (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35527091>);
2. Brodach M. M. Vikki – experimental residential area // *Buildings of high technologies*. 2014. Winter – ([http://zvt.abok.ru/articles/125/Viikkiekperimentalnii\\_zhiloi\\_raion/](http://zvt.abok.ru/articles/125/Viikkiekperimentalnii_zhiloi_raion/));
3. Tabunshchikov Yu.A. Brodach M.M. Energetically passive multi-storey residential building // *АВОК*. 2013. №1 – ([https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=5432](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5432));
4. Fayzullaev F.F. Features of designing multi-storey residential buildings in a monsoon climate (on the example of the Primorsky Territory of the Russian Federation) // *Bulletin of Science and Education*. 2019. №3 (57) - <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proektirovaniya-mnogoetazhnyh-zhilyh-domov-v-usloviyah-mussonnogo-klimata-na-primere-primorskogo-kрая-rf>);
5. Varenok S.V. Constructive solutions of exterior walls of multi-storey residential buildings in the monsoon climate zone of Russia // *Construction materials, equipment, technologies of the XXI century*. 2014. №12 – (<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=tfcafj>);
6. Krasnova K.V. Features of the construction of multi-storey residential buildings in the conditions of the Far North // *Sustainable development of science and education*. 2019. №8 – (<https://elibrary.ru/item.asp?id=39548725>);
7. Belous A.N., Kotov G.A., Belous O.E., Garanzha I.M. Calculation of heat resistance of external enclosing structures with heat-conducting inclusions // *Magazine of Civil Engineering*. 2022. №113(5) – (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49295984>);
8. Gamayunova, O., Petrichenko, M., Mottaeva, A. Thermotechnical calculation of enclosing structures of a standard type residential building // *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. 1614. (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45239552>);
9. Straube J. F. Moisture in buildings // *АВОК*. 2002. №6 – ([https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=1843](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1843));
10. Mikheeva Yu.L. Reasons for increasing the humidity of the walls // *Construction and technogenic safety*. 2013. №48 – (<https://elibrary.ru/vmkdiz>);
11. Andreas M. The value of energy efficiency and the role of expected heating costs // *ENVIRONMENTAL AND RESOURCE ECONOMICS*/ 2018. №3 – (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53316309>).

# Оценка эффективности применения технологии очистки сточных вод при помощи ботанических средств на очистных сооружениях

**Сулимов Николай Юрьевич**

магистрант Высшей школы менеджмента, ФГБОУ ВО «РЭУ имени Г.В. Плеханова», kolyasikk@bk.ru

В данной статье рассматривается оценка эффективности применения технологии очистки сточных вод на очистных сооружениях канализации при помощи ботанических средств эйхорния как средство модернизации всей системы водоотведения на территории Российской Федерации для реализации федерального проекта «Оздоровление Волги» и наиболее эффективного процесса достижения целевых показатели в составе данного федерального проекта с целью обеспечения должного экологического состояния страны. Таким образом Для повышения эффективности сферы водоотведения в части очистки сточных вод на очистных сооружениях необходимо внедрить систему очистки неочищенных сточных вод при помощи ботанических средств эйхорнии на стадии доочистки сточных вод. Учитывая изложенное, необходимо рассчитать показатели эффективности реализации предложенных мероприятий по очистке сточных вод путем внедрения технологии очистки с помощью высшей растительности эйхорния и составить определенные вывод по результатам анализа.

**Ключевые слова:** очистка сточных вод, эйхорния, услуги водоотведения, сточные воды, очистные сооружения.

Модернизация системы водоотведения на территории Российской Федерации всегда является одним из приоритетных направлений по улучшению экологической ситуации в стране. Так на основании национальных целей и стратегических задач, определенных Президентом Российской Федерации, тема сохранения водных объектов Российской Федерации также обозначено, что говорит о том, что данная сфера в части её модернизации и финансирования со стороны как государства, так и выделения возвратных средств всегда актуальна, что в подтверждение были сформированы национальные и федеральные проекты по поддержке хорошего экологического состояния водных объектов на территории страны. В связи с этим определение наиболее эффективной технологии очистки сточных вод на очистных сооружениях целесообразна как выделения данной сферы в отдельный проект. Одновременно стоит отметить, что в связи с текущей ситуации в мире вопрос о применении наиболее эффективной технологии отечественного производства довольно остро стоит в настоящее время. Так множество технологий очистки сточных вод на стадии доочистки к приведению нормативным показателям стока на очистных сооружениях западного производства просто ушли из рынка и вопрос импортозамещения, поиска технологий-аналогов и развития производства и разработки новых технологий по очистке сточных вод также развивается, что ещё раз подчеркивает выбор темы модернизации технологии при очистке неочищенных сточных вод на очистных сооружениях [7].

В основании технологии очистки сточных вод при помощи ботанических средств на очистных сооружениях является применение водной кувшинковой растительности. При выборе подходящей растительности уделяется большое внимание факторам обеспечивающих очистку сточных вод от пагубные элементов, таким образом растительность должна обладать способностью быстрому размножению и росту, а также должна обладать способностью перерабатывать вредные определенные вещества, которые могут попасть в процессе очистки неочищенных сточных вод на очистных сооружениях.

В ходе определения подходов для очистки сточных вод при помощи ботанической технологии очистки сточных вод использовались различные растения, которые тем или иным образом могут осуществлять функции очистки сточных вод, однако их комплексное применение не оказало должный процесс очистки на очистных сооружениях. Данный способ не оказался реальным в связи с тем, что для обеспечения очистки неочищенных сточных вод

требовалось много времени, а также для их комфортного пребывания требовалось довольно большое пространство водной площади на водоеме и периодического обслуживания в виде удаления ила. Кроме того, применение данной технологии оказалось возможным в искусственных водоемах, таких как баки и бассейны, таким образом можно искусственно создать необходимые условия для их комфортного пребывания и тем самым нормализовать процесс очистки сточных вод должным образом. Далее исследования привели в тому, что наиболее эффективные средства при применении данной технологии стало средство, которое нашло применение в процессе доочистки сточных вод на очистных сооружениях в отстойных водоемах [5].

Данным растением стало – Эйхорния. Данное растение относится к семейству понтедерериевых и состоит из двух основных частей

Наилучший способ применения данной растительности эйхорнии является эффективным и работоспособным при применении и внедрении их процесс очистки сточных вод при соблюдении алгоритма работы с данным растением. Данный алгоритм имеет следующую закономерность:

1. Первое и не мало важное соблюдение определенного температурного режима от +15 до +35 градусов и данные растения их количество не должно занимать некоторую площадь водной глади на водоемах отстойниках не более 20% от общей площади;

2. После завышения стадии процесса очистки сточных вод на очистных сооружениях и после завершения жизнедеятельности данных растений, т.е. их отработанная масса складывается для из дальнейшего сбыта или идет на утилизацию;

3. Проведение необходимой экспертизы по результату той массы, которая из себя представляет растение в конце жизнедеятельности для окончательного решения по дальнейшим действиям по данной отработанной массе с целью ее сбыта или утилизации.

Денежные средства для реализации проекта строительства очистных сооружений при применении технологии очистки неочищенных сточных вод при помощи ботанических средств эйхорнии планируется финансироваться за счет средств федерального бюджета Российской Федерации в рамках федерального проекта «Оздоровление Волги». Данные, приведенные в проекте, базируются на основании, реализованных типовых очистных сооружений в городе Москва «Городня – 2». Так мощность очистных сооружений в проекте рассчитывается на 35 тыс. м<sup>3</sup>/сутки., следовательно, что стоимость строительно-монтажных работ составит 134 млн руб. Затраты на приобретение оборудования, в том числе затраты на обеспечение нормального функционирования предлагаемой технологии очистки неочищенных сточных вод, составят 409 млн руб. Прочие затраты, в том числе фонд оплаты труда и затраты на водоснабжение и электроэнергию, составят 20 млн руб. Таким образом, общий объем затрат денежных средств составит 563 млн руб. Так как вся сумма денежных средств будет предоставлена в виде субсидии в рамках федерального проекта, то 99% от

суммы будет финансироваться за счет средств федерального бюджета Российской Федерации и 1% – за счет средств консолидированного бюджета города Москвы, т. е. 557,37 млн руб. – за счет средств федерального бюджета и 5,63 млн руб. – за счет средств консолидированного бюджета города Москвы (см. табл. 1).

Таблица 1  
Расчёт затрат по реализации проекта [Составлена автором]

Перечень затрат	Стоимость, млн рублей
Строительно-монтажные работы	134
Оборудование	409
Прочие затраты	20
в том числе прочих затрат	
Пуско-наладочные работы	3,66
Затраты заказчика на ввод объекта	4,14
Содержание строительного контроля	5,1
Эксплуатация машин	3
Прочие административные расходы	2
Фонд оплаты труда	2,1
<b>ИТОГО</b>	<b>563</b>

Для корректной оценки эффективности представленного проекта по модернизации системы водоотведения в части внедрения технологии очистки неочищенных сточных ботаническими средствами очистки эйхорния необходимо дисконтировать денежные потоки [4].

Если инвестиционный проект рассматривается за несколько периодов, то все денежные потоки приводятся дисконтированием к исходному или конечному периоду [6].

С учетом того, что срок эксплуатации данных очистных сооружений составляет чуть более 10 лет, до необходимости реконструкции или модернизации существующих очистных сооружений, например, замены оборудования на новой на стадиях механической или биологической очистки сточных вод. Так как риск инвестирования со стороны государства стандартен, то ставка дисконтирования – 10% (см. табл. 2).

Таблица 2  
Дисконтирование денежных потоков проекта [Составлена автором]

Год	Поступления млн руб	Выплаты млн руб	Свободный денежный поток	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированный свободный денежный поток	Динамика дисконтированного свободного денежного потока	Диск. затраты
1	0	563	-563	1	-563	-563	563
2	62,56	20	42,56	0,90	38,34	-524,66	18,02
3	125,12	20	105,12	0,81	85,32	-439,34	16,23
4	187,68	20	167,68	0,73	122,61	-316,73	14,62
5	250,24	20	230,24	0,66	151,67	-165,07	13,17
6	312,8	20	292,80	0,59	173,76	8,70	11,87
7	375,36	20	355,36	0,53	189,99	198,68	10,69
8	437,92	20	417,92	0,48	201,29	399,98	9,63
9	500,48	20	480,48	0,43	208,49	608,47	8,68
10	563,04	20	543,04	0,39	212,29	820,76	7,82
NPV=					820,76		673,74
PBP=						5,95	
PB=						1,22	
PI=						2,22	
IRR=						18%	

Проект окупается чуть менее чем за 6 лет, рентабельность инвестиций  $PI = 2,22$ , что указывает на целесообразность данного проекта. Это обозначает неотъемлемость развития и модернизации систем водоотведения на примере внедрения новых или альтернативных технологий (см. рис. 1).

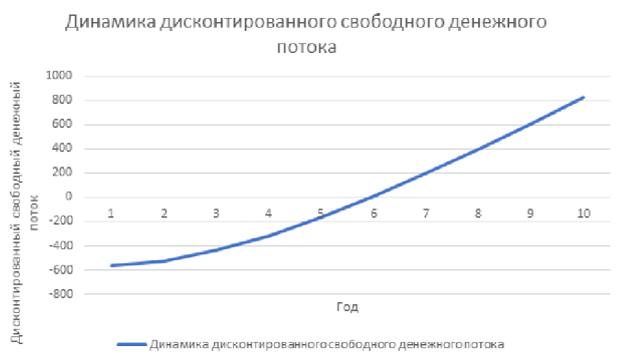


Рисунок 1 – Влияние технологии очистки на срок окупаемости и стоимость проекта [Составлен автором]

Таким образом, можно сделать вывод о том, что проект по модернизации системы водоотведения с помощью внедрения ботанических средств эйхорнии эффективен, так как  $PI > 1$ , показатель NPV значительно больше нуля, а также IRR имеет достаточно высокую оценку 18%, что говорит о том, что реализация данного проекта целесообразна и лучше если применять технологии-аналоги при очистке сточных вод на очистных сооружениях.

## Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2019 № 1710 [Электронный ресурс] / Электрон. Дан. – Режим доступа: <http://10.10.32.30:81/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=I Z58jcTQqtAZfOw01&cacheid=C3E74BDC2DA26F89F08A41E6A624CB11&mode=splus&rnd=oR48jcTq87E4FWJo&base=LAW&n=442877#aB78jcTKo5VJHy651> (дата обращения: 20.03.2023).

2. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24.05.2022 № 403/пр [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – Электрон. дан. – Режим доступа:

<https://base.garant.ru/403372237/b89690251be5277812a78962f6302560/> (дата обращения: 05.04.2023).

3. Грачева М.В. Управление проектами: учебное пособие / Грачева М.В., Бабаскин С.Я. — Москва: МГУ, 2017. — 148 с.

4. Грибов А.Ф. Проектный анализ: учебное пособие / Грибов А.Ф. — Москва: КноРус, 2020. — 350 с.

5. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 10 – 2019 Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов / разработанный технической рабочей группой № 10 «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов», 2017 – 434 с.

6. Новоселов А.Л. Управление проектами и программами в природопользовании. модели и методы: учебник (бакалавриат и магистратура) / Новоселова И.Ю., Алиев Р.А., Новоселов А.Л. - Москва, 2021. – 206 с.

7. Сулимов Н.Ю. Особенности внедрения нормативов наилучших доступных технологий в сферу водоотведения / Сулимов Н.Ю. – Москва: Экономика строительства, 2021 г. – 13-23 с.

## Evaluation of the effectiveness of the application of wastewater treatment technology using botanical products at wastewater treatment plants Sulimov N.Yu.

Russian Economic University named after G.V. Plekhanov  
This article discusses the evaluation of the effectiveness of the use of wastewater treatment technology at sewage treatment plants using eichornia botanicals as a means of modernizing the entire sewerage system in the Russian Federation for the implementation of the federal project "Improvement of the Volga" and the most effective process for achieving targets as part of this federal project in order to ensure the proper ecological state of the country. Thus, in order to increase the efficiency of the water disposal sector in terms of wastewater treatment at treatment facilities, it is necessary to introduce a system for treating raw wastewater using eichornia botanicals at the stage of wastewater treatment. Considering the foregoing, it is necessary to calculate the performance indicators for the implementation of the proposed wastewater treatment measures through the introduction of treatment technology using the higher vegetation of eichornia and draw a certain conclusion based on the results of the analysis.

Keywords: wastewater treatment, eichornia, wastewater services, wastewater, treatment facilities.

## References

1. Decree of the Government of the Russian Federation of December 30, 2019 No. 1710 [Electronic resource] / Electron. Dan. – Access mode: <http://10.10.32.30:81/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=I Z58jcTQqtAZfOw01&cacheid=C3E74BDC2DA26F89F08A41E6A624CB11&mode=splus&rnd=oR48jcTq87E4FWJo&base=LAW&n=442877#aB78jcTKo5VJHy651> (date of access: 03/20/2023).
2. Order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation dated May 24, 2022 No. 403 / pr [Electronic resource] / ConsultantPlus - Electron. Dan. – Access mode: <https://base.garant.ru/403372237/b89690251be5277812a78962f6302560/> / (date of access: 04/05/2023).
3. Gracheva M.V. Project management: textbook / Gracheva M.V., Babaskin S.Ya. - Moscow: MGU, 2017. - 148 p.
4. Gribov A.F. Project analysis: textbook / Gribov A.F. - Moscow: KnoRus, 2020. - 350 p.
5. Information and technical guide on the best available technologies ITS 10 - 2019 Wastewater treatment using centralized sewerage systems in settlements, urban districts / developed by technical working group No. 10 "Wastewater treatment using centralized sewerage systems in settlements, urban districts", 2017 - 434 p.
6. Novoselov A.L. Management of projects and programs in nature management. Models and methods: textbook (undergraduate and graduate) / Novoselova I.Yu., Aliev R.A., Novoselov A.L. - Moscow, 2021. - 206 p.
7. Sulimov N.Yu. Features of the implementation of the standards of the best available technologies in the sphere of water disposal / Sulimov N.Yu. - Moscow: Construction Economics, 2021 - 13-23 p.

# Анализ пропорций и размеров фасадов древнегреческих храмов: сопоставление с русской архитектурой и перспективы применения

**Шкатов Владимир Александрович**

аспирант, кафедра «Электроэнергетика и электротехника»,  
Национальный исследовательский университет МЭИ,  
Shkatov1953@gmail.com

В статье констатируется, что в теории архитектуры сформировалась гипотеза о наличии в русской архитектуре системы мер, основанной на пропорции «золотого сечения» которая служила зодчим неким инструментом гармонизации композиционных решений. Размеры саженой, входящих в такую систему, выраженные в сантиметрах, достаточно устойчивы и часто встречаются даже в специальной литературе, посвященной храмам Древней Руси домонгольского периода. Однако, в ходе исследования удалось выяснить, что эти же размеры встречаются в пропорциях и размерах большинства фасадов храмов Древней Греции. Кроме того, в статье предлагается технология распределения размеров элементов фасада древнегреческого дорического храма по крайней мере для относящихся ко второй половине V в. до н.э., которая может иметь большую ценность как в научном, так и практическом плане для изучения и реставрации храмов Древней Греции.

**Ключевые слова:** исследование, храмы, Древняя Греция, пропорции, размеры, фасады, архитектура, золотое сечение, гармонизация, композиционные решения, дорический храм, анализ, реставрация.

На протяжении длительного времени считалось, что никакой системы древних стандартизованных размеров, используемых людьми для решения широкого спектра задач и, при этом, охватывающих значительные территории и эпохи не могло существовать в принципе. При этом существуют сведения о сотнях слов на различных языках, означающих единицы измерения длины, и около 800 инструментов, которые предположительно использовались для проведения измерений различных объектов от холодного оружия до нежнейшего шелка. Такое положение дел не могло устроить исследователей и в XVIII – XX веках были предприняты попытки обобщить все собранные данные. Были предложены группировки наименований и соответствующих им размеров по временному и территориальному признаку. Египет, Месопотамия, Древняя Греция, Рим и т.д. Иногда в этих построениях просматривается простая логика, например, удвоение или наоборот, деление на два, но, при этом появляются весьма «экзотические» или дробные коэффициенты перепада. И хотя, при этом, используется термин «система», сами исследователи понимают, что на систему такая совокупность размеров, что называется – «не тянет»!

Пора вспомнить определение системы. Система (от др. - греческого  $\sigma\acute{\upsilon}\sigma\tau\eta\mu\alpha$  «целое, составленное из частей; соединение») — множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство.

1. У системы есть много свойств, но я выделяю три:

2. У системы всегда есть цель.

3. Свойства системы — свойства целого. Отдельные элементы системы могут этим/этими свойствами не обладать.

При этом функционирование системы определяется ни сколько составляющими её элементами — сколько их связями.

В России с древних времен известна единица измерения – сажень и, связанные с ней локоть, пядь, вершок. Все что касается саженой, проблемы идентификации и систематизации, достаточно хорошо описаны в литературе. Для нас важно отметить, что примерно с 60 годов XX века в СССР и России предпринимались попытки предложить систему русских саженой. Таких систем можно отметить четыре - пять. Как и положено, у них есть свои плюсы и минусы. Но основные возражения можно свести к следующему:

- Как могли быть образованы типоразмеры системы саженой?

- Как эти типоразмеры могли быть получены и храниться/тиражироваться в условиях средневековой Руси?

- Как полученные типоразмеры могли применяться на практике?

Следует отметить, что эти же вопросы можно адресовать исследователям всех других «систем», в частности, например, к системе мер Древней Эллады.

Первоначально планировалось использовать таблицу системы русских сажених основанной на 15 типоразмерах сажених, гармонически связанных друг с другом посредством ряда Чисел Фибоначчи (Рис. 1). Однако в процессе исследование удалось обнаружить вторую группу сажених, состоящую из 15 типоразмерах сажених, гармонически связанных друг с другом посредством ряда Чисел Фибоначчи (Рис. 2). Оказалось, что вторая группа сажених смещена относительно первой на 1,0295...

"МАТРЕШКА"	нет	нет	нет	Оливи	Класс	Народ	Малая	Гречес	Церков	Простая	Великая	Царская	Кладка	"Sapientia sal"					
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
№ см. Афины	3	5	8	13	21	34	55	89	144	233	377	610	987	1597	2584	4181	6765	10946	
1	0,0125	0,04	0,06	0,10	0,16	0,26	0,40	0,69	1,11	1,80	2,91	4,71	7,63	12,34	19,96	32,30	52,26	84,56	136,83
2	0,025	0,08	0,13	0,20	0,33	0,53	0,85	1,38	2,23	3,60	5,83	9,43	15,25	24,68	39,93	64,60	104,53	169,13	273,65
3	0,05	0,15	0,25	0,40	0,65	1,05	1,70	2,75	4,45	7,20	11,65	18,85	30,50	49,35	79,85	129,20	209,05	338,25	547,30
4	0,1	0,30	0,50	0,80	1,30	2,10	3,40	5,50	8,90	14,40	23,30	37,70	61,00	98,70	159,70	258,40	418,10	676,50	1094,60
5	0,2	0,60	1,00	1,60	2,60	4,20	6,80	11,00	17,80	28,80	46,60	75,40	122,00	197,40	319,40	516,80	836,20	1353,00	2189,20
6	0,4	1,20	2,00	3,20	5,20	8,40	13,60	22,00	35,60	57,60	93,20	150,80	244,00	394,80	638,80	1033,60	1672,40	2706,00	4378,40
7	0,8	2,40	4,00	6,40	10,40	16,80	27,20	44,00	71,20	115,20	186,40	301,60	488,00	789,60	1277,60	2067,20	3344,80	5412,00	8756,80
8	1,6	4,80	8,00	12,80	20,80	33,60	54,40	88,00	142,40	230,40	372,80	603,20	976,00	1579,20	2555,20	4134,40	6689,60	10824,00	17513,60
9	3,2	9,60	16,00	25,60	41,60	67,20	108,80	176,00	284,80	460,80	745,60	1206,40	1952,00	3158,40	5110,40	8288,80	13379,20	21648,00	35027,20
10	6,4	19,20	32,00	51,20	83,20	134,40	217,60	352,00	569,60	921,60	1491,20	2412,80	3904,00	6316,80	10220,80	16537,60	26758,40	43296,00	70054,40
11	12,8	38,40	64,00	102,40	166,40	268,80	435,20	704,00	1139,20	1843,20	2982,40	4825,60	7808,00	12633,60	20441,60	33075,20	53516,80	86592,00	140108,80
12	25,6	76,80	128,00	204,80	332,80	537,60	870,40	1408,00	2278,40	3688,00	5964,80	9651,20	15616,00	25267,20	40883,20	66150,40	107033,60	173194,00	28217,60
13	51,2	153,60	256,00	409,60	665,60	1075,20	1740,80	2816,00	4566,40	7372,80	11929,60	19302,40	31232,00	50534,40	81766,40	132000,80	214067,20	346388,00	560435,20

Рис. 1. «Матрешка»

"МАТРЕШКА-С"	нет	нет	нет	Оливи	Класс	Народ	Малая	Гречес	Церков	Простая	Великая	Царская	Кладка	"Sapientia sal"				
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
№ см. Афины	3	5	8	13	21	34	55	89	144	233	377	610	987	1597	2584	4181	6765	10946
1	0,0125	0,06	0,10	0,17	0,27	0,44	0,71	1,15	1,85	3,00	4,85	7,85	12,70	20,55	33,25	53,80	87,06	140,88
2	0,025	0,13	0,21	0,33	0,54	0,88	1,42	2,29	3,71	6,00	9,70	15,70	25,40	41,10	66,51	107,61	174,12	281,73
3	0,05	0,26	0,41	0,67	1,08	1,75	2,83	4,58	7,41	11,99	19,41	31,40	50,81	82,21	133,01	215,22	348,23	563,45
4	0,1	0,51	0,83	1,34	2,16	3,50	5,66	9,16	14,83	23,99	38,81	62,80	101,61	164,41	266,03	430,44	696,45	1126,90
5	0,2	1,03	1,65	2,68	4,33	7,00	11,33	18,33	29,65	47,98	77,63	125,60	203,23	328,83	532,05	860,88	1382,93	2253,80
6	0,4	2,05	3,30	5,35	8,65	14,00	22,65	36,65	59,30	95,95	155,25	251,20	406,45	657,65	1064,10	1721,75	2785,85	4507,60
7	0,8	4,10	6,60	10,70	17,30	28,00	45,30	73,30	118,60	191,90	310,50	502,40	812,90	1315,30	2128,20	3443,50	5571,70	9015,20
8	1,6	8,20	13,20	21,40	34,60	56,00	90,60	146,60	237,20	383,80	621,00	1004,80	1625,80	2630,60	4256,40	6887,00	11143,40	18030,40
9	3,2	16,40	26,40	42,80	69,20	112,00	181,20	293,20	474,40	767,60	1242,00	2009,60	3251,60	5261,20	8512,80	13774,00	22286,80	36080,80
10	6,4	32,80	52,80	85,60	138,40	224,00	362,40	586,40	948,80	1535,20	2484,00	4019,20	6503,20	10522,40	17025,60	27548,00	44573,60	72121,60
11	12,8	65,60	105,60	171,20	276,80	448,00	724,80	1172,80	1897,60	3070,40	4988,00	8038,40	13006,40	21044,80	34051,20	55096,00	89147,20	144243,20
12	25,6	131,20	211,20	342,40	553,60	896,00	1449,60	2345,60	3795,20	6140,80	9936,00	16076,80	26012,80	42099,60	68102,40	110192,00	178294,40	288486,40
13	51,2	262,40	422,40	684,80	1107,20	1792,00	2899,20	4691,20	7590,40	12281,60	19872,00	32153,60	52025,60	84179,20	136204,80	220384,00	356588,80	576972,80

Рис. 2. «Матрешка-С»

Важно отметить, что на протяжении длительного времени у многих профессиональных архитекторов, из тех, кто не разделяет саму идею существования совокупности древних измерительных инструмен-

тов, основанных на некоей системе, возникает неприятие самого слова «сажени» в контексте системы и, как следствие к результатам исследования на их основе. Но при анализе сложных процессов и систем термины конечно имеют важное значение, но более важно - результат. Можно привести так называемое Пояснение Нильса Бора, лауреата Нобелевской премии по физике 1922 года, «**Не важно во что я верю, главное – это работает!**»

Для того, чтобы устранить сомнение в применимости «термина» Сажень к данному исследованию я сделаю следующее утверждение.

Существует совокупность типоразмеров (чуть более 30), связанных между собой простыми и понятными соотношениями. При использовании этих типоразмеров для анализа базовых (по крайней мере) размеров архитектурных объектов различных эпох (до XII века включительно на территории Египта, Средиземноморья, Греции, Византии, Руси и Ср. Азии), существует возможность обосновать логику их проектирования, а также предложить/восстановить «проектные» размеры сооружений.

Наверняка нет архитектора, который бы не исследовал все сохранившиеся фрагменты храмов Древней Греции, будь то реальные фрагменты в мраморе, реконструкции, чертежи, рисунки и фотографии. Количество книг и исследований, статей и диссертаций, наверное, не поддается исчислению. Большая часть из них посвящена попыткам восстановить методы и приемы формообразования Греческих храмов древними зодчими. Поскольку в процессе исследований по древней метрологии (не имеющих непосредственного отношения к древней архитектуре), удалось обнаружить весьма примечательные закономерности и, как следствие, выяснилось, что эти закономерности можно использовать для анализа размеров и пропорция храмов Древней Греции, возникло желание написать данную статью.

### Храмы. Анализ

Для анализа Храмов Древней Греции использовались размеры, взятые из диссертации А.В.Радзюкевича и частично из книги Mark Wilson Jones «Doric Measure and Architectural».

Таблица дорических храмов с указанием шага колонн (ШК), нижнего диаметра рядовых колонн (НД) и ширины стилобата (Ст.).

Таблица 1

№	Местоположение	Храм Божества или иной признак	Ширина стилобата в см (Ст.)	Шаг рядовой колонны в см (ШК)	Нижний диаметр колонны в см (НД)	Отношение Ст./ШК
1	Сиракузы	Аполлона	2157,0	377,2	201,0	5,718
2	Селинунт	"С"	2393,7	439,9	191,0	5,441
3	Ассос	Афины	1403,0	261,0	91,5	5,375
4	Селинунт	"D"	2362,5	436,8	170,1	5,409
5	Селинунт	"FS"	2437,0	446,8	179,0	5,454
6	Афины	Афины	2130,0	404,2	163,0	5,270
7	Селинунт	"GT"(Аполлона)	5007,0	653,0	297,0	7,668
8	Агридженто	Зевса	5274,0	804,2	405,0	6,558

9	Пестум	Диметры	1454,1	262,9	126,7	5,531
10	Дельфы	Афины	662,5	217,5	75,9	3,046
11	Агридженто	Геры	2528,4	461,4	138,7	5,480
12	Эгина	Афайи	1377,0	261,6	98,9	5,264
13	Олимпия	Зевса	2768,0	522,6	225,0	5,297
14	Пестум	Посейдона	2426,4	447,1	211,5	5,427
15	Агридженто	Геры	1691,0	311,8	138,7	5,423
16	Селинунт	"А"	1612,9	299,7	132,0	5,382
17	Бассы	Аполлона	1447,8	271,4	116,1	5,335
18	Афины	Гефеста	1370,8	258,3	101,8	5,307
19	Афины	Парфенон	3088,0	429,6	190,5	7,188
20	Мыс Суний	Посейдона	1347,0	252,2	101,8	5,341
21	Афины	Ареса	1434,4	269,0	110,0	5,332
22	Рамнунт	Немезиды	999,6	190,4	71,4	5,250
23	Агридженто	Конкордии	1692,5	319,5	145,2	5,297
24	Делос	Аполлона	968,6	183,2	81,4	5,287
25	Сегеста	Без названия	2312,0	433,4	195,5	5,335
26	Аргос	Геры	1730,5	326,6	132,0	5,299
27	Эпидавр	Асклепия	1176,0	227,0	93,0	5,181
28	Тегея	Афины Алейи	1919,0	361,3	155,0	5,311
29	Немея	Зевса	2009,0	375,0	163,0	5,357
30	Стратос	Зевса	1657,0	317,0	131,0	5,227
31	Афины	Ники	1109,5	209,4	84,4	5,298
32	Делос	Аполлона	1247,0	229,0	94,5	5,445
33	Пергам	Афины	1227,0	236,7	75,4	5,184
34	Пергам	Дионисия	676,5	202,2	62,0	3,346
35	Елевсин	Артемиды	644,0	197,6	72,8	3,259

Для подавляющего числа храмов значение шага рядовых колонн (ШК) можно непосредственно, или применяя простейшие преобразования, получить из таблиц Матрешка и Матрешка-С.

Таблица 2

Таблица №№	Местоположение	Храм Божества или иной признак	Ширина стилобата в см (Ст.)	Шаг рядовой колонны в см (ШК)	Модуль	Коэфф. К	Итог
1	Сиракузы	Аполлона	2157,0	<b>377,2</b>	251,2	1,5	<b>376,8</b>
2	Селинунт	"С"	2393,7	<b>439,9</b>	146,6	3	<b>439,8</b>
3	Ассос	Афины	1403,0	<b>261,0</b>	<b>258,4</b>		
4	Селинунт	"D"	2362,5	<b>436,8</b>	217,6	2	<b>435,2</b>
5	Селинунт	"FS"	2437,0	<b>446,8</b>	224,0	2	<b>448,0</b>
6	Афины	Афины	2130,0	<b>404,2</b>	134,4	3	<b>403,2</b>
7	Селинунт	"GT"(Аполлона)	5007,0	<b>653,0</b>	217,6	3	<b>652,8</b>
8	Агридженто	Зевса	5274,0	804,2			
9	Пестум	Диметры	1454,1	<b>262,9</b>	174,1	1,5	<b>261,2</b>
10	Дельфы	Афины	662,5	<b>217,5</b>	<b>217,6</b>		
11	Агридженто	Геры	2528,4	<b>461,4</b>	230,4	2	<b>460,8</b>
12	Эгина	Афайи	1377,0	<b>261,6</b>	174,1	1,5	<b>261,2</b>
13	Олимпия	Зевса	2768,0	<b>522,6</b>	174,1	3	<b>522,4</b>
14	Пестум	Посейдона	2426,4	<b>447,1</b>	224,0	2	<b>448,0</b>
15	Агридженто	Геры	1691,0	<b>311,8</b>	155,3	2	<b>310,5</b>
16	Селинунт	"А"	1612,9	<b>299,7</b>	150,8	2	<b>301,6</b>
17	Бассы	Аполлона	1447,8	<b>271,4</b>	181,2	2	<b>271,8</b>
18	Афины	Гефеста	1370,8	<b>258,3</b>	<b>258,4</b>		
19	Афины	Парфенон	3088,0	<b>429,6</b>	215,2	2	<b>430,44</b>
20	Мыс Суний	Посейдона	1347,0	<b>252,2</b>	<b>251,2</b>		
21	Афины	Ареса	1434,4	<b>269,0</b>	181,2	2	<b>271,8</b>
22	Рамнунт	Немезиды	999,6	<b>190,4</b>	191,9		
23	Агридженто	Конкордии	1692,5	<b>319,5</b>	159,7	2	<b>319,4</b>

24	Делос	Аполлона	968,6	<b>183,2</b>	122,0	1,5	<b>183,0</b>
25	Сегеста	Без названия	2312,0	<b>433,4</b>	217,6	2	<b>435,2</b>
26	Аргос	Геры	1730,5	<b>326,6</b>	217,6	1,5	<b>326,4</b>
27	Эпидавр	Асклепия	1176,0	<b>227,0</b>	150,8	1,5	<b>226,2</b>
28	Тегея	Афины Алейи	1919,0	<b>361,3</b>	181,2	2	<b>362,4</b>
29	Немея	Зевса	2009,0	<b>375,0</b>	186,4	2	<b>372,8</b>
30	Стратос	Зевса	1657,0	317,0			
31	Афины	Ники	1109,5	<b>209,4</b>	<b>209,1</b>		
32	Делос	Аполлона	1247,0	<b>229,0</b>	122,0	1,5	<b>183,0</b>
33	Пергам	Афины	1227,0	<b>236,7</b>	<b>237,2</b>		
34	Пергам	Дионисия	676,5	<b>202,2</b>	<b>203,2</b>		
35	Елевсин	Артемиды	644,0	<b>197,6</b>	<b>197,4</b>		

Зафиксируем это как **Совпадение № 1!**

Немало исследователей пытались найти закономерность в отношении ширины стилобата к шагу рядовой колонны. Рассмотрим (Таблица 1) отношение ширины стилобата (Ст) к шагу колонны (ШК) и выстроим храмы по возрастанию (Ст/ШК) в Таблице 3. Значительная часть храмов имеет отношение (Ст/ШК) в диапазоне 5,17 – 5,72. Если принять ШК за единицу, то диапазон составит около 10%.

Таблица 3

№	Местоположение	Храм Божества или иной признак	Ширина стилобата в см (Ст.)	Шаг рядовой колонны в см (ШК)	Шаг рядовой колонны с учетом К в см	Отношение Ст./ШК
10	Дельфы	Афины	662,5	217,5	217,6	3,045
35	Елевсин	Артемиды	644,0	197,6	197,4	3,262
34	Пергам	Дионисия	676,5	202,2	203,2	3,329
33	Пергам	Афины	1227,0	236,7	237,2	5,173
27	Эпидавр	Асклепия	1176,0	227,0	226,2	5,199
22	Рамнунт	Немезиды	999,6	190,4	191,9	5,209
30	Стратос	Зевса	1657,0	317,0		5,227
12	Эгина	Афайи	1377,0	261,6	261,2	5,272
21	Афины	Ареса	1434,4	269,0	271,8	5,277
6	Афины	Афины	2130,0	404,2	403,2	5,283
24	Делос	Аполлона	968,6	183,2	183,0	5,293
28	Тегея	Афины Алейи	1919,0	361,3	362,4	5,295
23	Агридженто	Конкордии	1692,5	319,5	319,4	5,299
13	Олимпия	Зевса	2768,0	522,6	522,4	5,299
26	Аргос	Геры	1730,5	326,6	326,4	5,302
18	Афины	Гефеста	1370,8	258,3	258,4	5,305
31	Афины	Ники	1109,5	209,4	209,1	5,307
25	Сегеста	Без названия	2312,0	433,4	435,2	5,313
17	Бассы	Аполлона	1447,8	271,4	271,8	5,327
16	Селинунт	"А"	1612,9	299,7	301,6	5,348
20	Мыс Суний	Посейдона	1347,0	252,2	251,2	5,362
29	Немея	Зевса	2009,0	375,0	372,8	5,389
14	Пестум	Посейдона	2426,4	447,1	448,0	5,416
4	Селинунт	"D"	2362,5	436,8	435,2	5,429
3	Ассос	Афины	1403,0	261,0	258,4	5,430
5	Селинунт	"FS"	2437,0	446,8	448,0	5,440
2	Селинунт	"С"	2393,7	439,9	439,8	5,443
15	Агридженто	Геры	1691,0	311,8	310,5	5,446
11	Агридженто	Геры	2528,4	461,4	460,8	5,487
9	Пестум	Диметры	1454,1	262,9	261,2	5,567
1	Сиракузы	Аполлона	2157,0	377,2	376,8	5,725
8	Агридженто	Зевса	5274,0	804,2		6,558
32	Делос	Аполлона	1247,0	229,0	183,0	6,814
19	Афины	Парфенон	3088,0	429,6	430,44	7,174
7	Селинунт	"GT"Аполлона	5007,0	653,0	652,8	7,670

**Храм Конкордии. Анализ фасадов**  
«Храм Конкордии» (Согласия) – жемчужина археологической зоны в Агридженто, известной под

названием «Долина храмов» (Valle dei Templi), которая признана объектом Всемирного наследия ЮНЕСКО. Рассказывают даже, что именно фасад этого храма вдохновил создателя эмблемы ЮНЕСКО.



«Храм Конкордии» в Агридженто



Эмблема ЮНЕСКО

На сегодняшний день это один из самых больших сохранившихся античных храмов в дорийском стиле: размер его основания 39,44 на 16,91 метров. Им в свое время восхищался Гёте, писавший: «Посмотришь на этот слегка крошащийся ракушечный известняк колонн и стен и приходишь в изумление, как это он сохраняется так долго».

Хороший результат был получен при анализе Храма Конкордии в Агридженто на Сицилии. Дело в том, что шаг колонны у этого храма составляет, в соответствии общепринятым данным, 319,5 см. В свою очередь, ширина стилобата, по разным источникам от 1691,0 до 1692,3 см. Легко увидеть, что 319,4 см равно типоразмеру 159,7 см («Матрешка». Приложение 1) умноженной на 2. В свою очередь, ширина стилобата равна 1691,25 см, что соответствует типоразмеру 169,125 см умноженной на 10 и, следовательно, отношение  $(169,125 \cdot 10 / 159,7 \cdot 2)$  будет равно  $1,059017 \cdot 5 = 5,295085!$

В общем виде формула, связывающая шаг колонны (ШК) и ширину стилобата (Ст), выглядит следующим образом (примем 319,4 см за 1):

$$Ст = \frac{10 \cdot ШК}{8} \cdot \Phi^3 = 1,25 \cdot 4,236068... = 5,295085...!$$

Назовем это - **Совпадение №2!**

Таким образом удалось обнаружить базовое отношение (Ст/ШК) для значительной части Храмов Древней Греции, выбранных для анализа (Таблицы

1-3). Около 20 храмов имеют соотношение ШС/ШК близкое к 5,29509 с отклонением +/- 3%, в том числе, самые знаменитые из них:

Таблица 4

	Храм Божества или иной признак	Местоположение	Шаг рядовой колонны с учетом К в см	К перехода	Ширина стилобата в см (Ст.)
32	Конкордии	Агридженто	319,4	5,29509	1691,3
22	Зевса	Олимпия	522,4	5,29509	2765,9
27	Гефеста	Афины	258,4	5,29509	1368,3
34	Храм Сегеста	Сегеста	435,2	5,29509	2304,4
26	Аполлона	Бассы	271,8	5,29509	1439,2

Практически для всех храмов находятся решения в рамках таблиц «Матрешка» и «Матрешка-С». Исследование, проведенное на базе таблиц 1 и 2 дали еще несколько устойчивых отношения:

- 3,0338 или 2,94529 для Храма Афины в Дельфах;
- 3,23607 для Храма Артемиды в Елефсине;
- 3,27254 для Храма Деонисия в Пергаме;
- 6,47214 или 6,54509 для Храма Зевса в Агридженто;
- 6,61886 для Храма Аполлона в Делосе;
- 7,19959 для Парфенона в Афинах;
- 7,68566 для Храма ГТ в Селинунте (Сицилия).

Парфенону с его отношением Ст/ШК равным, примерно 7,199..., будет посвящено отдельное исследование.

Можно предположить, что для Храмов, для которых отношение столь важных показателей как ширина стилобата и шага рядовой колонны практически совпадают, технология проектирования, по крайней мере, фасадов, тоже совпадает.

Построим таблицу, на основе которой можно проверить логику взаимодействия шага колонны и стилобата для группы/системы типоразмеров, построенную на базе рядов Фибоначчи.

Таблица 5

0,02387	0,03863	0,06250	0,10113	0,16363	0,26475	0,42838
0,04775	0,07725	0,12500	0,20225	0,32725	0,52951	0,85676
0,09549	0,15451	0,25000	0,40451	0,65451	1,05902	1,71353
0,19098	0,30902	0,50000	0,80902	1,30902	2,11803	3,42705
0,38197	0,61803	<b>1,00000</b>	1,61803	2,61803	4,23607	6,85410
0,76393	1,23607	2,00000	3,23607	5,23607	8,47214	13,70820
1,52786	2,47214	4,00000	6,47214	10,47214	16,94427	27,41641
3,05573	4,94427	8,00000	12,94427	20,94427	33,88854	54,83282
6,11146	9,88854	16,00000	25,88854	41,88854	67,77709	109,6656
						3

### Храм Гефеста.

В качестве примера рассмотрим храм Гефеста в Афинах, как один из наиболее сохранившихся храмов Древней Греции. Примем для храма Гефеста в Афинах  $1 = 258,4$  см. («Матрешка». Приложение 1). Тогда  $ШК/8 = 0,125$  (**32,3 см**), отсчитываем вправо 3 ячейки, что соответствует операции  $0,125 \cdot 1,618034...^3 = 0,529509... =$  (**136,83 см**). И умножая на 10, получаем **1368, 3 см**.

4,71	7,63	12,34	19,96	32,30	52,26	84,56	136,83
9,43	15,25	24,68	39,93	64,60	104,53	169,13	273,65
18,85	30,50	49,35	79,85	129,20	209,05	338,25	547,30
37,70	61,00	98,70	159,70	258,40	418,10	676,50	1094,60
75,40	122,00	197,40	319,40	516,80	836,20	1353,00	2189,20
150,80	244,00	394,80	638,80	1033,60	1672,40	2706,00	4378,40
301,60	488,00	789,60	1277,60	2067,20	3344,80	5412,00	8756,80

Фрагмент «Матрешки» для анализа. Шаг первый.

4,71	7,63	12,34	19,96	32,30	52,26	84,56	136,83
9,43	15,25	24,68	39,93	64,60	104,53	169,13	273,65
18,85	30,50	49,35	79,85	129,20	209,05	338,25	547,30
37,70	61,00	98,70	159,70	258,40	418,10	676,50	1094,60
75,40	122,00	197,40	319,40	516,80	836,20	1353,00	2189,20
150,80	244,00	394,80	638,80	1033,60	1672,40	2706,00	4378,40
301,60	488,00	789,60	1277,60	2067,20	3344,80	5412,00	8756,80

Фрагмент «Матрешки» для анализа. Шаг второй.

Но в системе саженой множитель кратный 10 не использовался непосредственно. Поэтому, для того, чтобы получить  $10 * 136,83 \text{ см} = 1368,83 \text{ см}$  необходимо взять

$$2 * 0,529509 + 8 * 0,529509 = 1,05902 \text{ (273,66 см)} \\ + 4,236068 \text{ (1094,64 см)},$$

По правилам рядов Фибоначчи 4,236068 (1094,64) разделяется на 3,236068 (836,2 см.) и 1 (258,4 см.), а 3,236068 (836,2 см.) в свою очередь, на 2 (516,8 см.) и 1,236068 (319,4 см.).

Таким образом, 1 (258,4 см.) + 2 (516,8) = 3 (775,2 см.) образуют центральное ядро, а 2 по 1,14754 (159,7 + 273,61/2 = 296,53 см.) формируют размеры углов стилобата здания. В этом случае стилобат будет формироваться следующими размерами:

$$1368,3 \text{ (см)} = 296,53 + (258,4 + 516,8) + 296,53 \text{ (см)}.$$

Очевидно, что верно и обратное, если начинать с ширины верхней ступени стилобата. Я думаю, это можно назвать **Совпадение № 3!** То есть, мы имеем дело с Системой!

Аналогично проводится распределение для всех храмов с отношением равным Ст/ШК = 5,29509 или близким к нему!

### Размещение элементов фасада

Получив, столь обнадеживающие результаты, естественно сделать следующий шаг – получить полное «разбиение» стилобата с учетом нижнего диаметра колонн, размеров углов, тригифов и метоп. Многое из того, что нам позволит решить эту задачу, у нас есть.

Начнем с нижнего диаметра колонн Храма. Шаг колонны (ШК) = 258,4 см. Разбиваем ШК на 4 и получаем 64,6 см. Размер 64,6 см будем использовать для формирования нижнего диаметра, а  $64,6 * 2 = 129,2 \text{ см}$  – для интерколумния. Размер 64,6 см

можно делить различным способом на неравные части. Главное придерживаться правил, которые диктуют свойства рядов Фибоначчи, в данном случае,  $F_n = 2 * F_{n-2} + F_{n-3}$ . Для этого 64,6 см на первом шаге разделяется в пропорции  $1 = 2 * 0,382 + 0,236$ . На втором шаге 49,35 см ( $0,382 * 2$ ) делится на 4, что дает 12,34 см. Затем 12,34 см добавляется к 15,25 см и полученные 27,59 см добавляется к 129,2 см. Таким образом, сформирован размер интерколумния  $129,2 + 27,59 = 156,79 \text{ см}$ .

Три четверти от 49,35 см, что равняется  $3 * 12,34 \text{ см} = 37,02 \text{ см}$ , добавляется к 64,6 см, что дает 101,62 см! Следовательно, нижний диаметр рядовой колонны Храма Гефеста в Афинах равен 101,62 см!

Вычтем из ширины стилобата центральное ядро ( $3 * \text{НДК}$ ) и один шаг колонны.

$$1368,3 \text{ см} - 3 * 258,4 \text{ см} - 101,62 \text{ см} = 491,5 \text{ см}.$$

Разделим пополам и расстояние от основания рядовой колонны до края стилобата.

$$491,5 / 2 = 245,75 \text{ см}.$$

Это расстояние включает в себя угловой интерколумний, угловую колонну и отступ от края платформы. С точки зрения Матрешки это  $159,7 \text{ см} + 79,8 \text{ см} + 6,17 \text{ см} = 245,67 \text{ см}$ . некоторые отклонения в мм вызваны округлением.

Отступ от края стилобата примем 6,17 см.



Храм Гефеста (Гепестион) в Афинах.

Размеры 79,85 см и 159,7 см разделим на (30,5 + 49,35) см и (61,0 + 98,7) см соответственно. Размер угловой колонны примем  $49,35 + 61,0 = 110,35 \text{ см}$ , а угловой интерколумний – это  $30,5 + 98,7 = 129,2 \text{ см}$ !

Полное распределение ширины стилобата между составляющими, будет следующим:

$$1368,3 \text{ (см)} = 6,17 + 110,35 + 129,2 + (55,81 + 775,2 + 55,81) + 129,2 + 110,35 + 6,17 \text{ (см)}, \text{ где } 55,81 * 2 = 110,62 - \text{ нижний диаметр рядовой колонны, а } 777,2 \text{ (см)} = 3 * 258,4 \text{ (см)}.$$

Определившись с шириной стилобата рассчитаем длину. Добавим 7 ШК и получим –  $3077,1 = 1368,3 + 7 * 258,4 \text{ (см)}$ .

В качестве модуля для реконструкции высоты фасада храма примем половину сажени 209,05 см. Это величина 104,53 см.

7,63	12,34	19,96	32,30	52,26	84,56
15,25	24,68	39,93	64,60	104,53	169,13
30,50	49,35	79,85	129,20	209,05	338,25
61,00	98,70	159,70	258,40	418,10	676,50
122,00	197,40	319,40	516,80	836,20	1353,00
244,00	394,80	638,80	1033,60	1672,40	2706,00

### Фрагмент «Матрешки» для анализа. Высота.

Высота фасада равна  $10 * 104,53 = 20 * 52,26 = 1045,3$  (см). Высота колонны в этом случае будет равна  $574,86$  см =  $52,26$  см \* 11 или  $104,53$  см \* 5,5.

Цоколь –  $2 * 52,26$  см =  $105,4$  см. Далее,  $52,26$  разделяем на  $32,3$  см и  $19,96$  см.

Размер  $32,3$  см это высота гейсона. Антаблемент и фронтон равны между собой и состоят из:  $3 * 52,26$  см +  $19,96/2$  см =  $156,79$  см +  $9,98$  см =  $166,76$  см.

Сравним предлагаемый вариант реконструкции высоты Храма Гефеста с обмерами из книги Mark Wilson Jones «Doric Measure and Architectural»:

Структура	Mark Wilson Jones, см	Реконструкция, см	Отклонение, см
Фронтон	178,0	166,76	11,2
Гейсон	32,0	32,8	- 0,8
Архитрав	166,8	166,76	0,04
Колонна	571,8	574,86	-3,06
Цоколь	105,4	104,53	0,87
Фасад	1053,4	1045,21	8,19

Расхождение по некоторым составляющим фронтона Храма Гефеста в Афинах между обмерами и реконструкцией существует. Пока стоит принять это как данность и двигаться дальше!

### Выводы

В заключении необходимо отметить следующее:

- порядок расчета для группы Храмов с отношением Ст/ШК равном  $5,295085...$  одинаков. Различие только в порядке определения нижнего диаметра рядовой колонны. При этом первый шаг – распределение половины ШК для интерколумния и четвертинки для верхнего диаметра сохраняется;

- аналогично определяется размер абака;

- В книге Mark Wilson Jones «Doric Measure and Architectural» приводится размер триглифа и метопы –  $51,5$  см и  $77,5$  см соответственно. Легко увидеть, что в сумме это равно половине ШК  $129,0$  см. Нормальное распределение (на  $0,618$  и  $0,382$ ) половины от  $258,4$  см составит  $129,2 = 79,85 + 49,35$  см. Во всех случаях, когда Mark Wilson Jones приводит размеры триглифов и метоп отклонение от нормального составляет от  $1,5$  до  $2,5$  см «в пользу» триглифа. Либо это результат усреднения, поскольку Мастер распределял их размеры по ширине фасада, либо какие-то нюансы проведения замеров и обработки результатов;

- В данном исследовании упор делался на анализ и реконструкцию горизонтальных размеров Храмов. Реконструкция вертикальных размеров идет сложнее. Реконструкция фасада Храма Гермеса

дана в качестве иллюстрации, Анализ вертикальных размеров других Храмов – в следующих статьях.

### P.S. Вспомним М.Витрувия.

В одной из самых читаемых книг об архитектуре, в книге IV главы III трактата М.Витрувия «Десять книг об архитектуре» есть следующая фраза: «Фасад дорического храма, с той стороны, где помещаются колонны, надлежит разделить, если это четырехколонник, на 27 частей, а если шестиколонник, - на 42 части. Одна из этих частей будет модулем, по- гречески; когда этот модуль установлен, то на основании его производят вычисление всех частей постройки...».

Мы уже упоминали формулу для 6-ти колонных храмов –  $Ст = \frac{10ШК}{8} * \Phi^3$ .

Эту формулу можно преобразовать:  $Ст = \frac{ШК}{8} * \Phi^3 * 10$ . Следует обратить внимание что  $\Phi^3 * 10 = 42,36068...$  Не известно, как реально выглядел текст трактата, но существует некоторая вероятность что Витрувий таким образом показывал, как получить исходную «сажень» проекта через её «осьмушку».

Далее стоило проверить, что такой подход даст для 4-х колонного храма. Рассмотрим Храм Артемиды в Елевсине (около 125 года н.э.). Шаг рядовой колонны близок к  $197,4$  см, а ширина стилобата  $6,44$  метра. Для таких храмов («четырёхколонников») используется формула  $Ст = \frac{ШК}{8} * \Phi^2 * 10$ . Таким образом  $\Phi^2 * 10 = 26,18034...$  Проверим,  $197,4/8 = 24,68$  (см). Затем  $24,68 * 2,618034... = 64,613...$ ; и, наконец,  $64,613 * 10 = 646,13$  (см). Хорошее попадание!

Один раз – случайность (для 6-ти колонных храмов), два раза (для 4-х колонных храмов) - совпадение!? Но, к сожалению, Витрувий не оставил нам «подсказку» для 8-и колонных храмов. Однако, можно выдвинуть гипотезу – «для 8-и колонных храмов фасад дорического храма следует делить на 58 частей!»

### Заключение.

Взгляд на таблицу 2 показывает, что важнейший компонент храма Древней Греции, шаг рядовой колонны может быть представлен стандартной величиной из таблиц «Матрешка» или «Матрешка-С». Есть понятная логика распределения пространства шага рядовой колонны на нижний диаметр и интерколумний. Размер стилобата, центральное ядро и размеры угловых элементов легко рассчитываются. По крайней мере для дорических храмов второй половины V века до н.э. К сожалению вертикальные размеры сохранились плохо, но то что есть может помочь в восстановлении облика сооружения. Я не сомневаюсь, что они могут быть обнаружены в прилагаемых таблицах. Использование типоразмеров, приведенных в таблицах «Матрешка» и «Матрешка-С» безусловно позволяет приблизиться к пониманию соотношения элементов формирующих облик храмов Древней Греции, а также постичь сам замысел Мастера.

В данной статье удалось прикоснуться к малому фрагменту мира древнегреческой архитектуры. Так как мы имеем дело с системой, потребуются усилия

большого количества исследователей, для того чтобы охватить весь объем накопленного материала.

### Литература

1. Афанасьев К.Н. Построение архитектурной формы древнерусскими зодчими М.1964.
2. Рыбаков Б.А. Архитектурная математика древнерусских зодчих. «Советская Археология». №1, 1957.
3. Пилецкий А.А. Система размеров и их отношений в древнерусской архитектуре. Сборник. Естественнонаучные знания в Древней Руси. – М.:Наука, 1980.
4. Парланд А.А. Храмы Древней Греции. Лекции по архитектуре, читанные в Имперской Академии художеств. СПб., 1890.
5. Радзюкевич А.В. Методические основы проведения пропорционального анализа форм памятников архитектуры. Из фондов РГБ. М., 2005.
6. Mark Wilson Jones. Doric Measure and Architectural Design. 2001.
7. Шкатов В.А. Страсти по Китоврасу. Дорога длиной в 3500 лет. М.:Ridero, 20
8. Степанов М.В. Отношения и пропорции в древнегреческой и древнерусской архитектуре. Зодчий. С.-Петербург. 2019

### Analysis of proportions and sizes of facades of ancient greek temples: comparison with russian architecture and prospects of application Shkatov V.A.

Institute: National Research University of MEI

The article states that in the theory of architecture there is a hypothesis about the presence in the Russian architecture system of measures based on the proportion of the "golden section" which served as a certain tool for the architects to harmonize the compositional solutions. Sazhenie dimensions of such system, expressed in centimeters, are quite stable and often found even in special literature on the temples of Old Russia of the pre-Mongolian period. However, in the course of the study it was possible to find out that the same dimensions can be found in the proportions and sizes of the majority of facades of the temples of Ancient Greece. In addition, the article proposes a technique for the distribution of the dimensions of the elements of the Ancient Greek Doric temple facade, at least for those belonging to the second half of V century BC, which may be of great value both scientifically and practically for the study and restoration of the temples of Ancient Greece.

Keywords: study, temples, ancient Greece, proportions, dimensions, facades, architecture, golden section, harmonization, compositional solutions, Doric temple, analysis, restoration.

### References

1. Afanasiev K.N. Construction of an architectural form by ancient Russian architects M.1964.
2. Rybakov B.A. Architectural mathematics of ancient Russian architects. "Soviet Archeology". No. 1, 1957.
3. Piletsky A.A. The system of sizes and their relations in ancient Russian architecture. Collection. Natural science knowledge in ancient Rus'. – М.: Nauka, 1980.
4. Parland A.A. Temples of Ancient Greece. Lectures on architecture given at the Imperial Academy of Arts. SPb., 1890.
5. Radzyukevich A.V. Methodological bases for carrying out a proportional analysis of the forms of architectural monuments. From the funds of the RSL. M., 2005.
- 6 Mark Wilson Jones Doric Measure and Architectural Design. 2001.
7. Shkatov V.A. Passion for Kitovras. The road is 3500 years long. M.: Ridero, 20
8. Stepanov M.V. Relations and proportions in ancient Greek and ancient Russian architecture. Architect. St. Petersburg. 2019

# Стратегические перспективы развития строительной отрасли в постсанкционный период

**Тиньгаев Алексей Валерьевич**

аспирант, НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия» (Университет «Синергия»), a.v.tingaev@gmail.com

В статье анализируются теоретические подходы к преодолению санкционного давления и преодоления возможных кризисных явлений, вызванных им. Строительная отрасль, которая находится в центре предметной области исследования, является одной из центральных для национальной экономики. Строительная отрасль обладает важнейшим как экономическим, так и социальным значением. Автор видит предметной областью исследования механизмы преодоления отраслью кризиса, вызванного санкционным давлением на российскую экономику. Анализ теоретико-методологических подходов свидетельствует о том, что основное внимание современным авторами делается на последствия санкций, определение рисков и возможностей, определение направлений импортозамещения.

**Ключевые слова:** строительная отрасль, импортозамещение, санкции, санкционное давление, программно-целевой подход, стратегия

Строительная отрасль имеет стратегическое значение для национальной экономики любой страны. Одной из специфических черт данной отрасли является стабильность спроса, стратегическая управляемость отраслью.

Программно-целевой подход в системе государственного управления является системообразующим звеном.

Согласно программе Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года поставлены задачи:

- восстановление национальной экономики через активное вовлечение в строительную отрасль;
- создание условий доступности жилья для граждан России;
- научно-технологическое и инновационное совершенствование строительной отрасли;
- повышение энергоэффективности системы ЖКХ;
- повышение эффективности землепользования;
- повышение экологической эффективности строительной отрасли [8].

Стратегия развития строительной отрасли в РФ, согласно последним корректировкам, должна включать в себя и макроэкономические факторы риска, связанные с внешним воздействием на национальную экономику страны.

Анализируя досанкционный период, С.М. Анпилов, А.Н. Сорочайкин отмечают, что количество квартир в стране составляло 69,5 млн., в то время как количество домохозяйств (или семей) - 55 млн., но жилая площадь существенно отличается от стран ЕС, где основу составляют частные дома, в то время как в России большинство семей включает три и более человека, а основу жилплощади составляют однокомнатные и двухкомнатные квартиры [1].

Динамика жилищного фонда в досанкционный период имела тенденцию к росту.



Рисунок 1 – Основные показатели жилищных условий населения РФ, 1990-2017 гг., млрд. кв.м. [6]

Основные риски, связанные с санкционным давлением на Россию, выражаются в ограничении определенных видов строительных материалов.

Издание Forbes приводит мнения экспертов, которые свидетельствуют о том, что цены на строительные материалы и оборудование значительно подорожали к весне 2022 года. Так, в марте 2022 года стройматериалы подорожали на 10%, но ряд участников рынка свидетельствовали и о значительно большем подорожании, например, подорожание стройматериалов на 29%, отделочные – на 48%, инженерное оборудование – 43% [7].

Затрагивая проблему санкций и их влияние на национальную экономику России, современные российские исследователи отмечают как отрицательные, так и положительные последствия.

Санкции представляют собой экономический инструмент достижения политических целей.

Отмечается ограничение доступа к зарубежным комплектующим, банковским переводам, нарушение системы логистики. В тоже время, отмечается получение максимальной валютной выручки [5].

В тоже время, ряд авторов, отмечают подорожание кредитов, в том числе и ипотечных, что сказывается на покупательной способности населения.

Еще в досанкционный период, под воздействием экономического кризиса 2008-2009 гг. наметились негативные тенденции, которые характеризовались ростом просроченной задолженности граждан, которая росла медленными темпами, однако, после введения санкций эти негативные тенденции получили ускорение, так просроченная задолженность возросла с 861 362 (1 января 2014 г.) до 1 634 251 (31 декабря 2015 г.) млн руб., т.е. почти в 2 раза. Эти негативные тенденции по-прежнему сохраняются, тем самым характеризую неблагоприятную ситуацию в банковском секторе и снижение благосостояния граждан [9].

Еще последствия ограничительных мер вследствие новой коронавирусной инфекции COVID-19 вылились в сокращении спроса, возникновение финансовых затруднений у всех участников хозяйственно-экономических отношений в отрасли.

Согласно официальным данным, строительная отрасль дает 6% ВВП [3].

Стратегическая значимость строительной отрасли для экономики России обращает на себя внимание как исследователей, так и бизнеса и государства.

Специалисты отмечают, что строительную политику следует разделить на жилищное строительство и строительство нежилых объектов. При этом, приоритетным, вследствие своей социальной значимости, остается жилищная строительная политика.

Учитывая характер и сущность федерализма, большую роль играют регионы. В программно-целевых и нормативных правовых документах отражена роль различных субъектов строительной политики как на федеральном, так и на региональном уровне. Но следует отметить и то, что эти документы носят скорее рамочный характер без детальной проработки необходимого результата.

В структуре строительной политики выделяется финансовый, правовой и административный механизмы. Административный механизм, затрагивающий правоприменительную практику и реализацию бюджета, принято считать наиболее уязвимым.

Отдельно обсуждаются проблемы импортозамещения.

Само понятие импортозамещения не раскрывается в полной мере ни в государственных правовых документах, ни в научных публикациях.

В интерпретации автора, импортозамещение – это совокупность мер государственного воздействия, имеющие своей целью замещение на внутреннем рынке недостающих видов товаров и услуг.

Подходы к импортозамещению в строительной отрасли начали разрабатываться еще с начала введения санкций 2014 года.

Так, С.Н. Котлярова в своей публикации от 2016 года, отмечает перспективы импортозамещения, выраженные в развитии инновационной активности, снижение технологической зависимости, повышение конкурентоспособности продукции [4].

Д.Г. Кикалишвили, В.В. Моисеев отметили, что зависимость строительной отрасли от импорта к 2016 году составляла 50-90%, к 2020 году планировалось снижение этого показателя до 40% [2].

Сравнивая угрозы и возможности постсанкционной экономики России, ключевыми является ответы на вопросы о разработке мер по противодействию внешних угроз и оценке эффективности принимаемых мер.

Санкции, как макроэкономический фактор нестабильности, негативно сказывается на всех отраслевых рынках, в том числе и строительном. Это делает неизбежным изменения в существовавших стратегических планах.

Отдельно автор хотел бы обратить внимание на перспективу кластеризации строительной отрасли.

Строительство синтезирует в себе усилия нескольких отраслей и видов хозяйственно-экономической деятельности.

Строительный кластер, предположительно, объединяет в себе непосредственно строительные фирмы, транспортно-логистическое направление, цифровизацию, производство строительных материалов, строительной техники и др.

Синтез разных по форме собственности и организации субъектов позволяет сделать предположение о целесообразности реализации кластерного подхода в регионе и уже есть успешные примеры.

Сегодня в качестве одного из стратегических решений, которое способно придать новый импульс предпринимательской среде региона является кластерный подход – система, объединяющая предприятия из различных отраслей.

Кластерный подход реализуется через обеспечение конкурентных преимуществ предприятий.

Формирование кластера строительной отрасли на региональном уровне позволит консолидировать имеющиеся финансовые, кадровые, административные ресурсы для решения проблем строительства. Одним из ключевых вопросов является сохранение доступности жилья, что опосредовано рядом

факторов, в том числе социальной защищенности граждан и социально-экономической ситуации в стране.

### Литература

1. Анпилов С.М., Сорочайкин А.Н. О Стратегии развития строительной отрасли РФ (часть I) // Эксперт: теория и практика. №1(1). 2019. С. 7-15
2. Кикалишвили Д.Г., Моисеев В.В. Импортозамещение в строительной отрасли современной России // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. №11. С. 195-201
3. Комарова А.В. Экономика и управление народным хозяйством: строительство // ЭКОНОМИКА НОВОГО МИРА: науч. журн. 2020 г. Том 5. № 3 (Вып. 18). С. 28
4. Котлярова С.Н. Механизмы стимулирования импортозамещения в строительной отрасли // Экономика региона. — 2016. — Т. 12, вып. 4. — С. 1146–1156
5. Любозцева Е.Г., Гордеева И.А. Влияние санкций на развитие экономики России: возможности и ограничения [Электронный ресурс] // Oeconomia et Jus. – 2022. – № 3. – С. 8–14. – URL: <http://oecomia-et-jus.ru/single/2022/3/2>. DOI: 10.47026/2499-9636-2022-3-8-14.
6. Мащенко Ю.А. Повышение качества жилищного обеспечения граждан как стратегическое направление государственной социально-экономической политики // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2019. № 2. С. 142-150
7. Новый сахар: как санкции ударили по строительному сектору. Электронный источник. Открытый доступ: <https://www.forbes.ru/biznes/463573-novyj-sahar-kak-sankcii-udarili-po-stroitel-nomu-sektoru> (дата обращения 27.06.2023)
8. Распоряжение Правительства РФ от 31 октября 2022 г. № 3268-р
9. Экономические санкции против России: ожидания и реальность : монография / коллектив авторов ; под ред. Р.М. Нуреева. — Москва : КНОРУС, 2017. — 194 с.

### Strategic prospects for the development of the construction industry in the post-sanctions period

Tinkaev A.V.

University "Synergy"

The article analyzes theoretical approaches to overcoming sanctions pressure and overcoming possible crisis phenomena caused by it. The construction industry, which is located in the center of the subject area of research, is one of the central ones for the national economy. The construction industry has the most important economic and social significance. The author sees as a subject area of research the mechanisms for the industry to overcome the crisis caused by sanctions pressure on the Russian economy. The analysis of theoretical and methodological approaches indicates that the main attention of modern authors is paid to the consequences of sanctions, determining risks and opportunities, determining the directions of import substitution.

Keywords: construction industry, import substitution, sanctions, sanctions pressure, program-targeted approach, strategy

### References

1. Anpilov S.M., Sorochakin A.N. On the development strategy of the construction industry of the Russian Federation (part I) // Expert: theory and practice. No. 1 (1). 2019. S. 7-15
2. Kikalishvili D.G., Moiseev V.V. Import substitution in the construction industry of modern Russia // Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2016. No. 11. S. 195-201
3. Komarova A.V. Economics and management of the national economy: Construction // Economics of the New World: Scientific. Journal. 2020 volume 5. No. 3 (issue 18). S. 28
4. Kotlyarova S.N. Mechanisms for stimulating import substitution in the construction industry // Economics of the region. - 2016. - T. 12, Issue. 4. - S. 1146–1156
5. Vyaztseva E.G., Gordееva I.A. The impact of sanctions on the development of the Russian economy: opportunities and restrictions [Electronic resource] // Oeconomia et jus. - 2022. - No. 3. - P. 8–14. -URL: <http://oecomia-et-jus.ru/single/2022/3/2>. DOI: 10.47026/2499-9636-2022-3-8-14.
6. Mashchenko Yu.A. Improving the quality of housing support for citizens as a strategic direction of state socio-economic policy // State and municipal administration. Scientific notes. 2019. No. 2. P. 142-150
7. New sugar: how sanctions hit the construction sector. Electronic source. Open access: <https://www.forbes.ru/biznes/463573-novyj-sahar-kak-sankcii-udarili-proitel-nomu-sektoru> (date of circulation 06/27/2023)
8. Order of the Government of the Russian Federation of October 31, 2022 No. 3268-R
9. Economic sanctions against Russia: expectations and reality: monograph / team of authors; Ed. R.M. Nureeva. - Moscow: Knorus, 2017. - 194 p.