ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Научный, производственно-экономический журнал

издается с 1959 года

№4 2023

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)
Дорохина Елена Юрьевна, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры математических методов в экономике, РЭУ им. Г.В. Плеханова
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
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 государственный технический университет
Панибратов Юрий Павлович, д-р экон. наук, проф., кафедры экономики строительства и ЖКХ, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
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: 07.05.2023 *Цена свободная* *Тираж* 300 экз.
Формат: А4

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

Содержание

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Анализ основ и влияющих факторов энергетического сотрудничества Китая и Центральной Азии. Кайян Чжун **4**

ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ. МЕНЕДЖМЕНТ

Основные этапы применения информационных технологий в государственном и муниципальном управлении в Российской Федерации. Бесланеев А.Ж., Дзанагова Д.А. **8**

Дорожное картирование цифровой трансформации управляющих компаний. Саввина И.С. **16**

Тренды экосистем и управления данными. Семенова А.А., Невейкин Е.Г. **22**

Развитие системы финансового менеджмента в секторе государственного управления. Киреев В.В., Слатина М.А. **25**

Особенности антикризисного менеджмента международных организаций. Тумин В.М., Зенкина Е.В., Костромин П.А. **30**

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

Предпринимательская деятельность в сфере ЖКХ с привлечением на оказание работ и услуг ФСИН. Александрова Н.В. **34**

Формирование стратегии инновационного развития крупных предприятий инвестиционно-строительной сферы: принципы и инструменты. Власенко В.А. **40**

Информационное моделирование в системных бизнес-решениях в строительной отрасли. Клименко К.Е., Котляревская А.В. **45**

Прогнозирование стоимости строительства. Малыха Г.Г., Павлов А.С. **48**

Влияние экосистем на конкурентную среду и развитие малого бизнеса в России. Андрущук В.В., Мальсагова Р.Г., Тулупникова Ю.В. **53**

Платформизация как неизбежный процесс становления цифровой экономики России. Андрущук В.В., Длусская В.В., Мальсагова Р.Г. **58**

Финансовое обеспечение перехода к опережающему развитию экономики России. Нарышева А.В., Пекишева Д.Д., Сидорова Е.Д., Худяков М.С., Швалёв Р.С. **63**

Повышение энергетической эффективности в сфере ЖКХ при использовании природного газа на примере г. Волхов, ЛО. Нефёдова М.А. **66**

Нефтяная промышленность ЧИАССР как фактор экономической. Сулумов З.Х., Бегуев С.А. **70**

Улучшение производительности алгоритмов машинного обучения с несбалансированными данными. Сааков Д.В. **73**

Формирование системы классификации эко-отелей на основе анализа качественных характеристик и особенностей. Авдеева А.Г. **78**

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

Адаптивные стратегии повторного использования исторических зданий (зданий наследия) в Старом Дамаске. Алеид М. **83**

Оценка прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности при эксплуатации зданий и сооружений. Александровский М.В. **87**

Эффективные пути в городской структуре города. Халиль И., Альхури Д. **93**

Результаты лабораторных исследований бокового возведения одноэтажных промышленных зданий. Кущев И.Е., Астахова Е.В. **97**

Оценка влияния реконструкции усадьбы Герцена с устройством подземного этажа на окружающую застройку. Афанасьев Н.А., Кожевникова И.В., Соколова С.Е., Галиев Л.С., Шипкова А.Е. **104**

Особенности проведения обследований строительных конструкций объектов культурного наследия неразрушающими методами контроля. Барабанова Т.А., Никитенко А.А. **108**

Санитарно-эпидемиологические проблемы в строительстве. Баранов В.А. **112**

Принципы интеграции градостроительных лакун в ткань городской застройки. Линник Н.В., Баулина Е.Н. **115**

Исторические оранжерейные объекты ботанического садоводства Санкт-Петербургской агломерации. Белоусова О.А. **119**

Классификация стесненных условий, влияющих на выбор организационно-технологических систем по возведению зданий и сооружений. Бельчевский Р.О. **126**

Проблемы сохранения исторической среды городов реки Волги. Боброва Д.М. **131**

Расчет и конструирование сводов системы Монье при реконструкции исторического здания. Богданов Я.А., Галиев Л.С., Шипкова А.Е., Афанасьев Н.А., Кожевникова И.В., Соколова С.Е. **136**

Формирование подхода к реставрации и приспособлению конструктивистских домов-коммун и общежитий. Бушуев Е.А., Возняк Е.Р., Калошина Л.Л. **141**

К проблеме сохранения исторических промышленных зданий: завод Людвига Нобеля. Васильева А.В. **146**

Исследование изменения несущей способности асфальтобетонного покрытия в ходе его технологического и эксплуатационного старения. Веюков Е.В., Шубин С.В., Чужайкин В.А., Ягодкина Е.Д. **149**

Формирование планировочной структуры Гуанчжоу. Гранстрем М.А., Е Гоюн **154**

Принципы ревитализации нарушенных территорий – бывших полигонов ТБО. Гранстрем М.А., Распутина Е.В. **157**

Оценка влияния параллельных тоннелей кругового очертания друг на друга при воздействии сейсмических нагрузок. Гуськов И.А., Петрякова Е.А. **162**

Классифицирование систем и методов защиты зданий и сооружений в сейсмически активных районах. Захаров С.А., Дроздов В.В., Калиновский С.А., Воробьева А.Д. **167**

Анализ рынка проектных работ в г. Красноярск. Кашина Е.В., Зеньков С.А., Киль Е.А., Филиппов А.Г., Филимендикова Р.Э. **172**

Оценка ознакомленности проектных организаций Красноярска с ТИМ. Кашина Е.В., Зеньков С.А., Киль Е.А., Филиппов А.Г., Филимендикова Р.Э. **175**

Изучение показателей микроклимата в кабине строительного бульдозера. Кормин А.М. **179**

Гидрологические природные явления, учитываемые при инженерном проектировании. Корныльев Е.Н. **183**

К вопросу об архитектурно-ландшафтной организации территорий современных винодельческих комплексов. Красильникова Э.Э., Долганова С.А., Саркисьян В.Г. **187**

Одноразовая картонная опалубка как инновационный материал в строительной отрасли. Морозова Ю.А., Птухина И.С., Морозов А.А., Кротов О.М. **194**

Влияние расположения напечатанных бетонных слоев на прочность конструкции. Кротов О.М., Птухина И.С., Морозова Ю.А. **198**

Оптимальное расположение объектов окружающей застройки для обеспечения нормативной продолжительности инсоляции в помещениях зданий. Стецкий С.В., Ларионова К.О., Аверьянова А.С., Степанов К.В. **201**

Тепловая защита зданий от солнечной радиации в регионах с жарким и солнечным климатом. Стецкий С.В., Ларионова К.О., Степанов К.В., Аверьянова А.С. 204

Интерпретация термина «Народная архитектура» в китайском зодчестве. Лю Цзяньфэн, Кефала О.В. **208**

Исследование напряженно-деформированного состояния некоторых конструктивных решений шарнирно-опертых баз стальных колонн. Михаськин В.В. **211**

Минимальная глубина заложения фундаментов по I принципу в многолетнемерзлых грунтах с учетом факторов аварийных тепловых воздействий. Рабинович М.В. **216**

Влияние геологических, географических и экологических факторов на строительный процесс в сложных климатических условиях Калмыкии. Сангаджиев М.М., Бадмаев Г.А., Кихибия Х.Ш.У., Зёмышев В.В., Дадыев Б.В. **220**

Использование современных технологий для строительства подземных парковок в жилых зданиях в Калмыкии. Сангаджиев М.М., Бахрауи Ф.З., Анбушинова С.Н., Босхомджиев О.Б., Васильев Д.В. **224**

Оптимизация процесса установки безрамного остекления. Семыкин А.С. **228**

Внедрение модульных систем в практике жилищного строительства Сибирского федерального округа. Чепелева К.В., Смирнов Е.А. **234**

Совершенствование строительства объектов нефтегазового комплекса в комплектно-блочном исполнении. Степанов А.О., Коновалов Н.И. **239**

Идеи и проекты советских и российских архитекторов за Полярным кругом. Татевосян А.Г. **244**

Реновация промышленных территорий как одно из актуальных направлений развития Астрахани. Феофанова С.А. **249**

Методика разработки светового образа здания (на примере физкультурно-оздоровительного комплекса в Московской области). Харламов М.В. **258**

Применение технологии JET-grouting при новом строительстве, как альтернатива традиционным свайным фундаментам. Чунюк М.С. **264**

Состав, структура и свойства многокомпонентных ячеистых бетонов. Зимакова Г.А., Шарко П.В. **267**

Contenst

WORLD ECONOMY

Analysis of the foundations and influencing factors of energy cooperation between China and Central Asia. Kaiyang Zhong **4**

CONTROL THEORY. MANAGEMENT

The main stages of the application of information technologies in state and municipal administration in the Russian Federation. Beslaneev A.Zh., Dzanagova D.A. **8**

Road mapping of the digital transformation of management companies. Savvina I.S. **16**

Trends in ecosystems and data management. Semenova A.A., Neveikin E.G. 22

Development of the financial management system in the public administration sector. Kireev V.V., Slatina M.A. **25**

Features of anti-crisis management of international organizations. Tumin V.M., Zenkina E.V., Kostromin P.A. **30**

ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS

Entrepreneurial activity in the field of housing and communal services with the involvement of the Federal Penitentiary Service for the provision of works and services. Alexandrova N.V. **34**

Formation of an innovative development strategy for large enterprises in the investment and construction sector: principles and tools. Vlasenko V.A. **40**

Information modeling in system business solutions in the construction industry. Klimenko K.E., Kotlyarevskaya A.V. **45**

Construction cost forecasting. Malykha G.G., Pavlov A.S. **48**

The impact of ecosystems on the competitive environment and the development of small businesses in Russia. Andrushchuk V.V., Malsagova R.G., Tulupnikova Yu.V. **53**

Platformization as an inevitable process of formation of the Russian digital economy. Andrushchuk V.V., Dlusskaya V.V., Malsagova R.G. **58**

Financial support for the transition to the accelerated development of the Russian economy. Narysheva A.V., Pekisheva D.D., Sidorova E.D., Khudyakov M.S., Shvalev R.S. **63**

Improving Energy Efficiency in the Housing and Public Utilities Sector Using Natural Gas on the Example of Volkhov, Leningrad Region. Nefedova M.A. **66**

The oil industry of the CHIASSR as an economic factor. Sulumov Z.Kh., Beguev S.A. **70**

Improving the performance of machine learning algorithms with imbalanced data. Saakov D.V. **73**

Formation of a classification system for eco-hotels based on the analysis of qualitative characteristics and features. Avdeeva A.G. **78**

CONSTRUCTION. ARCHITECTURE

Adaptive Strategies for the Reuse of Historic Buildings (Heritage Buildings) in Old Damascus. Aleid M. **83**

Assessment of the strength and deformability of materials and structures under extreme temperatures and humidity during the operation of buildings and structures. Alexandrovsky M.V. **87**

Efficient paths in the urban structure of the city. Khalil I., Alhuri D. **93**

The results of laboratory studies of the side erection of one-story industrial buildings. Kushchev I.E., Astakhova E.V. **97**

Assessment of the impact of the reconstruction of the Herzen estate with the construction of an underground floor on the surrounding buildings. Afanasiev N.A., Kozhevnikova I.V., Sokolova S.E., Galiev L.S., Shipkova A.E. **104**

Features of conducting surveys of building structures of cultural heritage objects by non-destructive control methods. Barabanova T.A., Nikitenko A.A. **108**

Sanitary and epidemiological problems in construction. Baranov V.A. **112**

Principles of integration of urban planning gaps in the fabric of urban development. Linnik N.V., Baulina E.N. **115**

Historical greenhouse objects of botanical gardening in the St. Petersburg agglomeration. Belousova O.A. **119**

Classification of constrained conditions affecting the choice of organizational and technological systems for the construction of buildings and structures. Belchevsky R.O. **126**

Problems of preserving the historical environment of the cities of the Volga River. Bobrova D.M. **131**

Calculation and design of the vaults of the Monnier system in the reconstruction of a historic building. Bogdanov Ya.A., Galiev L.S., Shipkova A.E., Afanasiev N.A., Kozhevnikova I.V., Sokolova S.E. **136**

Formation of an approach to the restoration and adaptation of constructivist communal houses and hostels. Bushuev E.A., Vozniak E.R., Kaloshina L.L. **141**

On the problem of preserving historical industrial buildings: Ludwig Nobel's factory. Vasilyeva A.V. **146**

Study of the change in the bearing capacity of asphalt concrete coatings during its technological and operational aging. Veyukov E.V., Shubin S.V., Chuzhaikin V.A., Yagodkina E.D. **149**

Formation of the planning structure of Guangzhou. Granstrem M.A., Ye Guoyun **154**

Principles of revitalization of disturbed territories - former solid waste landfills. Granstrem M.A., Rasputina E.V. **157**

Evaluation of the influence of parallel circular tunnels on each other under the influence of seismic loads. Guskov I.A., Petryakova E.A. **162**

Classification of systems and methods for protecting buildings and structures in seismically active areas. Zakharov S.A., Drozdov V.V., Kalinovsky S.A., Vorobieva A.D. **167**

Analysis of the design work market in Krasnoyarsk. Kashina E.V., Zenkov S.A., Kil E.A., Filippov A.G., Filimendikova R.E. **172**

Evaluation of familiarity of Krasnoyarsk design organizations with TIM. Kashina E.V., Zenkov S.A., Kil E.A., Filippov A.G., Filimendikova R.E. **175**

The study of microclimate indicators in the cab of a construction bulldozer. Kormin A.M. **179**

Hydrological natural phenomena taken into account in engineering design. Kornyliev E.N. **183**

To the question of the architectural and landscape organization of the territories of modern wine-making complexes. Krasilnikova E.E., D Olganova S.A., Sarkisyan V.G. **187**

Disposable cardboard formwork as an innovative material in the construction industry. Morozova Yu.A., Ptukhina I.S., Morozov A.A., Krotov O.M. 194

Influence of the location of the printed concrete layers on the strength of the structure. Krotov O.M., Ptukhina I.S., Morozova Yu.A. **198**

The optimal location of the surrounding buildings to ensure the standard duration of insolation in the premises of buildings. Stetsky S.V., Larionova K.O., Averyanova A.S., Stepanov K.V. .. **201**

Thermal protection of buildings from solar radiation in regions with a hot and sunny climate. Stetsky S.V., Larionova K.O., Stepanov K.V., Averyanova A.S. **204**

Interpretation of the term "folk architecture" in Chinese architecture. Liu jianfeng, Kefala O.V. **208**

Investigation of the stress-strain state of some constructive solutions of hinged-supported bases of steel columns. Mikhaskin V.V. **211**

The minimum depth of foundations according to the I principle in permafrost soils, taking into account the factors of emergency thermal effects. Rabinovich M.V. **216**

The influence of geological, geographical and environmental factors on the construction process in the difficult climatic conditions of Kalmykia. Sangadzhiev M.M., Badmaev G.A., Kikhibiya Kh.Sh.U., Zemyshev V.V., Dadiev B.V. **220**

The use of modern technologies for the construction of underground parking in residential buildings in Kalmykia. Sangadzhiev M.M., Bahraui F.Z., Anbushinova S.N., Boshomdzhiev O.B., Vasiliev D.V. **224**

Optimization of the installation process of frameless glazing. Semykin A.S. **228**

Implementation of modular systems in the practice of housing construction in the Siberian Federal District. Chepeleva K.V., Smirnov E.A. **234**

Improving the construction of oil and gas complex facilities in a complete block design. Stepanov A.O., Konovalov N.I. **239**

Ideas and projects of Soviet and Russian architects beyond the Arctic Circle. Tatevosyan A.G. **244**

Renovation of industrial territories as one of the topical directions of development of Astrakhan. Feofanova S.A. **249**

Methodology for developing a light image of a building (on the example of a sports and recreation complex in the Moscow region). Kharlamov M.V. **258**

The use of JET-grouting technology in new construction as an alternative to traditional pile foundations. Chunyuk M.S. **264**

Composition, structure and properties of multi-component cellular concrete. Zimakova G.A., Sharko P.V. **268**

Анализ основ и влияющих факторов энергетического сотрудничества Китая и Центральной Азии

Кайян Чжун
аспирант Школы международной экономики и международных отношений экономического факультета Ляонинского университета, zhongkaiyan555@hotmail.com.

Китай и страны Центральной Азии постоянно развиваются в сфере энергетики. Дополнительные и взаимовыгодные энергетические преимущества, расширение каналов энергетической связи и постоянное совершенствование трубопроводов для транспортировки энергии стали необходимыми для энергетического сотрудничества между двумя сторонами и укрепления их отношений в области энергетического сотрудничества. Между тем, сотрудничество между Китаем и странами Центральной Азии также сталкивается со сложной ситуацией, в основном из-за несправедливого международного энергетического порядка, игры между крупными державами в Центральной Азии, комбинированного воздействия различных факторов внутри страны и жесткой конкуренции многонациональных энергетические компании. В настоящее время подчеркивается взаимная выгода от энергетики между Китаем и странами Центральной Азии, и их энергетическая зависимость будет углубляться.
Ключевые слова: энергетическое сотрудничество; Китай; страны Центральной Азии

1. Introduction

Against the backdrop of the volatile international energy situation and the fluctuating prices in the global energy market, the energy issue has become international. Energy cooperation between China and Central Asian countries has attracted much attention. China's dependence on imported oil and gas resources continues to increase, and Central Asian countries, especially Kazakhstan, Turkmenistan, and Uzbekistan, are rich in oil and gas resources. Therefore, China's energy market has great potential for Central Asian countries, and both are mutually essential energy partners. However, the competition between major powers such as Russia and the United States has become fierce in Central Asia. Multinational companies have gradually become essential players on the international stage, particularly affecting the energy cooperation between China and Central Asian countries. In 2022, with frequent high-level interaction between the two sides, energy cooperation development has become a critical issue, and energy cooperation and dependence between them will change.

2. The Foundations of China-Central Asian countries' energy cooperation

With the constant development of political mutual trust and economic and trade cooperation between China and Central Asian countries, the common interests of the two in the energy sector have expanded. The energy cooperation between the two sides focuses on complementary energy demands, develops communication channels as a means, and improves energy transportation facilities as a guarantee, gradually deepening energy dependence.

2.1 Complementary and mutually beneficial energy advantages

China's fossil energy has the characteristics of being "rich in coal, short of oil, and low in gas". According to the 2022 BP Statistical Review of World Energy data, by the end of 2020, China's proven oil, natural gas, and coal reserves were 26 billion barrels, 8.4 trillion cubic meters, and 143.197 billion tons, respectively. China's energy consumption demand continues to grow along with sustained economic development. In 2021, China produced 198.9 million tons of oil and 209.2 billion cubic meters of natural gas, while oil and gas consumption was 718.5 million tons and 378.7 billion cubic meters, respectively. [1] China's oil and natural gas consumption far exceeds production, the oil, and natural gas supply is in short supply, and there is an enormous gap between supply and demand.

Central Asia is rich in energy resources, with oil and natural gas mainly concentrated in Kazakhstan,

Источник финансирования: Общий проект молодежного исследовательского фонда Ляонинского университета «Внутренняя логика и эмпирический анализ теории «мягкого баланса» на постсоветском пространстве» (LDQN2020005)

Turkmenistan, and Uzbekistan. According to the 2022 BP Statistical Review of World Energy data, Kazakhstan's proven oil reserves reached 30 billion barrels in 2020, 4 billion barrels more than China's. And it has the largest oil reserves among the three countries. Turkmenistan's proven natural gas reserves were 13.6 trillion cubic meters, the most abundant among the three countries. In terms of oil and gas production and demand in the three countries, for oil, the oil production of Kazakhstan, Turkmenistan, and Uzbekistan in 2021 was 86 million tons, 12 million tons, and 2.7 million tons, respectively, while the oil consumption was 14.5 million tons, 6.5 million tons and 3.9 million tons respectively. Kazakhstan and Turkmenistan produce more oil than they consume, with Kazakhstan, in particular, having nearly six times as much. For natural gas, in 2021, gas production in Kazakhstan, Turkmenistan, and Uzbekistan was 32 billion cubic meters, 799.3 billion cubic meters, and 50.9 billion cubic meters, respectively, while their gas consumption was 15.1 billion cubic meters, 36.7 billion cubic meters, and 46.4 billion cubic meters respectively. The production of natural gas in the three countries is greater than the consumption of natural gas. Among them, Turkmenistan and Kazakhstan have relatively abundant remaining production, enough to export to other natural gas-consuming countries.

It can be seen that, on the one hand, China is a significant energy consumer, and the supply of oil and gas is in short supply, so it can get stable and cheap oil and gas supply from Central Asian countries to meet its production and living needs. On the other hand, in Kazakhstan, Turkmenistan, and Uzbekistan, the collection of oil and gas exceeds the demand as a whole, and abundant remaining oil and gas production is sold to the Chinese market, which broadens the channels for energy foreign exchange income. Therefore, the complementary and mutually beneficial energy advantages of China and Central Asian countries have become one of the foundations of energy cooperation between the two sides.

2.2 Expansion of energy communication channels

The energy cooperation channels between China and Central Asian countries are being expanded. Intergovernmental energy cooperation, cross-intergovernmental, and transnational energy cooperation mechanisms have been gradually established, enabling high-level energy ideas to be transformed into practical projects and implemented.

High-level national leaders constitute the intergovernmental energy cooperation mechanism between China and Central Asian countries for interaction, most typically the Shanghai Cooperation Organization (SCO). China and Central Asian countries can rely on the SCO to further strengthen energy cooperation among member states. In September 2022, the 22nd meeting of the Council of Heads of Member States of the SCO was held in Samarkand, and the "Statement on Maintaining International Energy Security" [2] was adopted. The statement pointed out that all parties must cooperate to ensure energy security within the SCO framework.

As a medium for implementing the high-level strategic cooperation concept, the cross-intergovernmental energy cooperation mechanism requires forming a series of entities coordinating specific cooperation projects to undertake to upload and issue tasks. [3] For example, the Secretariat of the SCO permanent body and the economic and trade Sub-Committee under the intergovernmental committee coordinate economic and trade cooperation, including energy.

The transnational energy cooperation mechanism is mainly composed of transnational energy companies and non-governmental organizations (NGOs), whose purpose is to promote the implementation of specific cooperation projects. [4] In November 2019, China National Petroleum Corporation and Kazakhstan National Oil and Gas Corporation signed the "Memorandum on Expanding Cooperation in the Oil and Gas Field". It will fully dovetail with the "One Belt and One Road" initiative and the "Bright Road" new economic policy. Foster China-Kazakhstan Oil and gas cooperation will develop deeper and more practical. [5]

2.3 Continuous improvement of energy transportation pipelines

In terms of oil, the China-Kazakhstan crude oil pipeline has become an essential focus of oil cooperation between China and Central Asian countries. In 2003, China and Kazakhstan reached an agreement on phased oil pipeline construction from Atyrau, Kazakhstan, to Alashankou, China. The first phase project and the second phase project of the China-Kazakhstan crude oil pipeline were completed in 2005 and 2009 respectively and began to put oil into operation.

Regarding natural gas, the China-Central Asia natural gas pipeline is currently divided into four lines, A, B, C, and D, which are of key significance to the natural gas cooperation between the two sides. Line A and Line B of the China-Central Asia Natural Gas Pipeline were completed in December 2009 and October 2010, respectively, realizing double-line ventilation. Natural gas from Turkmenistan flowed into Line C of the China-Central Asia Natural Gas Pipeline in June 2014. The new transnational pipeline was successfully produced, and the Central Asia-China energy artery expanded again. In 2020, the No.1 tunnel of the D-line project will be successfully completed, [6] laying a solid foundation for the future comprehensive tunnel construction of the D-line. As of the end of November 2022, the Central Asia natural gas pipeline has delivered over 40 billion standard cubic meters of gas to China this year, providing a strong guarantee for China's domestic natural gas market demand. [7]

China-Central Asia oil and natural gas pipeline has built a bridge for close communication between the two sides, promoting in-depth cooperation in the energy field.

3. Influencing factors of China-Central Asian countries' energy cooperation

Although China and Central Asian countries have made some progress in energy cooperation, energy

cooperation between the two sides is not a straight path. The cooperation is affected by factors from four levels, international, regional, national, and corporate, and faces many difficulties and challenges.

3.1 International Dimension: an unjust international energy order

For now, the unfair energy order inevitably hinders the smooth cooperation between China and Central Asian countries in the energy field. The existing international energy order is an energy governance system dominated by Western developed countries. The current international energy governance mechanism has natural flaws. One flaw is that the discourse power of developing energy countries mismatches their energy status. [8] China and Central Asian are developing energy-consuming and energy-producing countries, respectively. Their energy discourse power does not match their advantages in the energy field, and the energy dividends they can get are relatively limited compared with Western developed countries. With the changes in the global energy situation, the defects of the worldwide energy governance mechanism have become more and more prominent, which will affect the proactivity of energy cooperation between China and Central Asian countries to a certain extent.

3.2 Regional dimension: great power game

Rich in energy resources, Central Asia has attracted global attention, and its position in the world oil and gas supply and demand and the world energy geopolitical pattern is constantly rising. It is in the center of the Eurasian continent and vulnerable to international competition, especially the game of great powers dominated by Russia and the United States.

Russia regards Central Asia as its traditional sphere of influence. It has been trying to strengthen its control over Central Asian energy resources, and thus counteract the U.S. intention to manipulate the Central Asian region. Russia encourages its national oil and gas companies to participate in the exploration, development, and processing of oil and gas resources in Kazakhstan, Uzbekistan, and other countries. It also promotes the restructuring of the energy companies in Central Asia. Russia has purchased natural gas from Turkmenistan, Kazakhstan, and Uzbekistan at high prices to achieve a price monopoly and called for establishing a CIS gas union. [9]

To compete for energy interests and weaken Russia's influence, the United States has been trying to infiltrate its forces into Central Asia and actively participate in energy development and pipeline construction. The United States has actively promoted the construction of the Turkmenistan-Afghanistan-Pakistan Gas Pipeline (TAP), shaping and expanding the presence and influence of the United States in the region. It not only can break Russia's monopoly control over the oil and gas resources in Central Asian countries but also form a check on countries such as China, Iran, and India.

It can be seen from this that the game among major powers in Central Asia is mainly reflected in energy and geopolitical competition. It will not only have a far-reaching impact on Central Asian countries but also change the international power relations between countries in this region and neighboring countries. At the same time, it will have a considerable shock on the geopolitics of the Eurasian continent and the development of the world economy, especially bringing a more complicated situation for China to carry out energy cooperation with the Central Asian countries. [10]

3.3 National dimension: interaction of multiple factors

The internal political, economic, and social factors of the Central Asian countries affect the foreign energy policies of each government and become an essential variable in the energy cooperation between China and Central Asia. On the political front, first, some countries' oil and gas cooperation policies are complex and changeable. The presidents of the five Central Asian countries have enormous arbitrary power in national politics, and policy terms can be altered through presidential decrees. Second, the political stability of the five Central Asian countries varies. Still, they have improved political stability and have made the pursuit of peace the most important goal for the development of the five countries. [11] On the economic front, Central Asian countries with a single financial structure and over-dependent on the energy resource industry may suffer a collapse of their financial system and the stability of their economic development once oil prices fall and their currencies depreciate. At the same time, the investment activities of the Chinese government and enterprises will also be affected. On the social front, three forces, including religious extremist forces, ethnic separatist forces, and international terrorist forces, threaten the security and stability of the Central Asian region, affect the safety of economic, personnel, and trade routes between China and Central Asian countries, and restrict energy cooperation between the two sides.

As China's foreign energy dependence continues to increase, energy security will receive further attention. The combined effect of various factors in Central Asian countries and the complex situation not only affect the confidence of Chinese investors but also lead to many uncertainties in the prospects of energy cooperation between China and Central Asian countries.

3.4 Corporate dimension: fierce competition between multinational energy companies

With the deepening development of economic globalization, multinational corporations play the role of "protagonist" on the international economical stage. Given the strength of large Russian energy companies, it occupies a dominant position in energy cooperation with Central Asia. It has penetrated all links of the energy industry chain. Russian oil company Rosneft and Kazakh company KazMunayGaz have signed a 55-year contract to jointly develop the Kurmangazy field in the Caspian Sea, which belongs to the Kazakhstan block. [12] Gazprom and Uzbek National Oil and Gas Corporation have cooperated to transform the "Central

Asia-Central" and "Bukhara-Ural" gas pipelines. [12] The United States is projecting power in Central Asia to strengthen its grip on global energy markets. U.S. oil companies, such as the Oil Corporation of California, Exxon Mobil, and Chevron Texaco have obtained the exploration and exploitation rights of many oil fields in Central Asia through their advantages in capital and technology.

Consequently, Chinese oil companies face fierce competition for investment in critical energy projects. Western-developed international oil companies have sufficient funds, strength, and preconceived advantage. After decades or nearly a century of growth, they have accumulated rich experience in the energy field. [14] The intense competition between multinational energy companies in Central Asia will raise the risk of energy cooperation between China and Central Asian countries and influence the depth and breadth of their collaboration.

4. Conclusion

China and Central Asian countries will still face some challenges in the future. But currently, the situation in Central Asian countries is relatively stable. With the promotion of China's "Belt and Road" strategy and the economic development needs of Central Asian countries, the mutual benefits of energy between the two sides are highlighted. The degree of energy cooperation between China and Central Asian countries will be deepened, and the level of energy dependence between the two sides will show an upward trend, accelerating the pace of cooperation.

Analysis of the foundations and influencing factors of China-Central Asia energy cooperation

Kaiyan Zhong
Liaoning University

China and Central Asian countries are constantly developing in the energy field. Complementary and mutually beneficial energy advantages, expansion of energy communication channels, and continuous improvement of energy transportation pipelines have become essential for energy cooperation between the two sides and strengthen their energy cooperation relationship. Meanwhile, the collaboration between China and Central Asian countries also faces a complex situation, mainly affected by the unfair international energy order, the game between major powers in Central Asia, the combined effects of various factors within the country, and the fierce competition of multinational energy companies. Currently, the mutual benefits of energy between China and Central Asian countries are highlighted and their energy dependence will deepen.

Keywords: energy cooperation; China; Central Asian countries

References

1. BP, “Statistical Review of World Energy (2022)”, June 2022, https://www.bp.com/.
2. “STATEMENT by the Council of the Heads of State of the Shanghai Cooperation Organization on energy security”, September 16, 2022, http://eng.sectsco.org/documents/.
3. Li Yang. Russia-Europe Energy Relations and Energy Cooperation under the Ukrainian Crisis: Foundations, Challenges and Prospects J. Russian, Eastern European and Central Asian Studies, 2015(05):21-31+95-96.
4. Wang Shuchun, Chen Ziyuan, Lin Shangyuan. Russia-Europe Natural Gas Game from the Perspective of Russia-Ukraine Conflict J. Studies in Russia, Eastern Europe and Central Asia, 2022(05):81-101+168.
5. .“PetroChina Signs Two Agreements in Kazakhstan to Promote China-Kazakhstan Oil and Gas Cooperation”, State-owned Assets Supervision and Administration Commission of the State Council, November 15, 2019, http://www.sasac.gov.cn/n2588025/n2588124/c12690220 /content.html.
6. "China-Central Asia Natural Gas Pipeline D Line Project No. 1 Tunnel Successfully Completed", The Paper, January 14, 2020, https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_5516509.
7. China-Central Asia gas pipeline transports over 40 bln cubic meters this year. Xinhua. 28/11/2022. URL: https://english.news.cn/20221128/ec3cf4efb02c45678fe105019f6035f2/c.html.
8. Li Lei, Zhang Shuai. Strategic Positioning, Challenges and Countermeasures of China-Central Asia Energy Cooperation under the "Belt and Road" Initiative J.. International Economic Cooperation, 2018(06):90-95.
9. Lang Yihuan, Wang Limao. Russia's energy geopolitical strategy and prospects for Sino-Russian energy cooperation. Resources Science, 2007, 29(5): 202-207.
10. He Lunzhi, Anival Amuti, Zhang Xinhua. China's Energy Development Strategy in Central Asia J. Shanghai Economic Research, 2008(01):37-46.
11. Guo Xiaopeng, Zhang Jinsuo, Li Deqiang, Zhao Laijun. Comparative Analysis of Oil and Gas Resources Cooperation Risks between China and Central Asian Countries J. Journal of Xi'an University of Science and Technology, 2018,38(05):837-844.
12. Eric Watkins, “Russia, Kazakhstan sign Kurmangazy field PSA”, OIL&GAS JOURNAL, July 9, 2005, https://www.ogj.com/exploration-development/article/17244163/russia-kazakhstan-sign-kurmangazy-field-psa.
13. Zhou Qiang, He Ze, Yang Yu, "Energy geopolitics in Central Asia: China’s involvement and responses", Journal of Geographical Sciences, Vol.30, No.11, 2020, p.1871-1895.
14. Yang Yu, Liu Yi, Jing Fengjun, "Study on energy cooperation between China and the Central Asia and Russia under the view of energy geopolitics". Geographical Research, Vol.34, No.2, 2015, p.213-224.

Основные этапы применения информационных технологий в государственном и муниципальном управлении в Российской Федерации

Бесланеев Ахмед Жамбулатович
аспирант кафедры стратегического планирования и экономической политики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, akhmabeslaneev@yandex.ru

Дзанагова Диана Анзоровна
аспирант кафедры финансового менеджмента Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, tomadiana@mail.ru

В рамках статьи рассмотрены основные информационные технологии в государственном и муниципальном управлении, практика их применения, основные проблемы и перспективы их развития. Авторами также приведена собственная модель этапизация применения информационных технологий на государственном и муниципальном уровне.
Ключевые слова: цифровизация управления, государственное управление, информационные технологии, электронное правительство

Введение

Вопросы применения информационных технологий (далее – ИТ) на государственной и муниципальной службе, а также их взаимодействия на сегодняшний день являются первичными и стратегически важными в повестке высшего управленческого звена. Значение развития и внедрения ИТ повсеместно в деятельность государственных органов как на всероссийском уровне, так и на уровне компактной территории муниципалитета справедливо подчеркивались Президентом Российской Федерации, главами субъектов Российской Федерации, а также рядом научных и общественных деятелей.

Уже на протяжении нескольких лет В.В. Путин в своих ежегодных посланиях Федеральному Собранию отмечает приоритетность развития цифровизации как по отдельным отраслям экономики, так и для всей системы государственного управления [3]. Стоит отметить, что и в посланиях Федеральному Собранию и на иных правительственных совещаниях глава страны не однократно отмечал, что реализация заявленных приоритетов в первую очередь зависит от успешности внедрения ИТ на местном уровне и взаимоувязывания его с субъектовым и федеральными уровнями с выстраиванием как вертикального, так и горизонтального (сетевого) взаимодействия. Именно местный уровень наиболее приближен к населению и от качества его цифровизации зависит качество принимаемых наверху решений, т.к. здесь аккумулируется вся первичная информация для последующей обработки и принятия решений.

Исходя из этого актуальность работы заключается в следующем:

– ИТ на сегодня фактически проникли во все сферы жизнедеятельности человека (от простых покупок, до голосования и судопроизводства). Применение ИТ в муниципальном управлении, как элемента системы управления, решающего повседневные проблемы и удовлетворяющего потребности граждан, а также налаживание взаимосвязи с системами управления на государственном уровне, становится важнейшим фактором успешного развития государства.

– Современное поколение страны – активные пользователи ИТ [14]. В связи с чем появляются новые возможности повышения качества и скорости предоставления услуг, сбора информации и принятия решений на разных уровнях.

Цифровизация на разных уровнях власти и в разных направлениях проходит по различным сценариям и с различной скоростью, под руководством

различных структур и идеологов, что приводит к дублированию большого объема информации, невозможности взаимоувязывания созданных систем, сложностям межведомственного взаимодействия. В первую очередь это связано с тем, что на высшем уровне отсутствует четкое понимания этапов применения ИТ на различных уровнях и принципах их взаимоувязывания. Тем не менее стоит отметить, что российская практика внедрения ИТ понемногу вырабатывает свое понимание этих процессов и создает свою уникальную практику применения ИТ на различных уровнях.

Цель работы – изучить практику использования ИТ в управлении муниципалитетом и государством в целом для выделения собственной системы этапизации применения ИТ на указанных уровнях власти, для дальнейшего формирования первичных рекомендаций улучшения систем цифровизации.

Объектом исследования работы явились муниципальные, региональные и федеральные органы власти и их ИТ системы.

Предмет исследования – управленческие решения в процессе формирования этапов применения ИТ в управлении государством, субъектом и муниципалитетом.

Гипотезой исследования является мнение о том, что в российской практике цифровизации формируется трехуровневая (федеральный, субъектовый и муниципальный уровни), иерархически соподчиненная, сетевая структура – модель цифровизации, основным элементом которой для принятия качественных управленческих решений в будущем будут являться данные, полученные на муниципальном уровне.

Необходимо подчеркнуть, что изучение аспектов выдвинутой темы затрагивают различные формы участия населения в осуществлении власти на разных уровнях и по разным направлениям. Это заставило меня попытаться выявить уникальность применения ИТ в управлении нашим государством, а также сформировать ряд рекомендаций для повышения качества принятия управленческих решений.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие *задачи*:

1) проанализировать применение ИТ на различных уровнях и по различным направлениям в системе государственной власти;

2) выявить пути развития ИТ систем по выделенным уровням и направлениям;

3) изучить опыт использования ИТ на муниципальном и региональном уровне;

4) ознакомиться с существующими цифровыми системами управления;

5) выделить этапы применения ИТ на различных уровнях;

6) предложить рекомендации по повышению качества принимаемых решений и предоставляемых услуг.

Список используемой литературы в работе разнообразен и затрагивает многие аспекты выбранной темы, но, стоит заметить, что в большинстве случаев, будут использоваться нормативно-правовые акты различного уровня. В рамках исследования будут использованы Федеральные законы, национальные проекты и государственные программы, постановления Президента Российской Федерации и другие НПА.

Работы отечественных и зарубежных авторов также будут продемонстрированы, но лишь для сравнения или же только в теоретических вопросах, т.к. почти все работы по этапизации применения ИТ в государственном и муниципальном управлении не являются актуальными и базируются на информации 2005 – 2014 годов, когда внедрение ИТ в России лишь начиналось и было сложно оценить его влияние и практику применения.

Тем не менее стоит выделить отдельные научные труды. К таковым относятся статьи Кузнецовой О. И. «Проблемы информатизации в муниципальном управлении» (2016 г.) и Лукашов Н. В. «Институциональные парадоксы информатизации государственного и муниципального управления в современной России» (2015 г.), где затрагиваются самые ключевые проблемы внедрение ИТ на муниципальном и государственном уровне.

Особое внимание стоит уделить работе Кравченко А. Г. «Сервисное государство: Проблема формирования интерактивной бюрократии» (2013 г.).

Из зарубежных авторов наибольший интерес вызывает работа Трикера Р.И. «Corporate Governance: Principles, Policies, and Practices», где описаны зарубежные практики.

Так же в работе будет представлена актуальная информация, полученная непосредственно в ходе практического исследования различных систем в период трудовой деятельности в Министерстве просвещения Российской Федерации по Национальному проекту «Образование», которая и будет служить основной базой работы.

Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: практика применения, проблемы и перспективы.

Доминантой современного общества является развитие ИТ фактически по всем направлениям, благодаря чему они проникли во все сферы жизнедеятельности человека от управления государством до похода в магазин. Коммерческие предприятия первыми разглядели выгоду ИТ в управлении своими ресурсами и процессами. Можно утверждать, что благодаря их коммерческому интересу миру стали доступны многие из существующих цифровых систем.

С каждым годом интерес к ИТ лишь увеличивается, из-за чего с каждым новым годом понятийный аппарат поставленного вопроса сильно разрастается. В названии работы изначально вместо термина ИТ содержится понятие «интернет-технологии». После долгих размышлений мною было решено заменить более узкое, на наш взгляд, понятие на другое. Отказ от понятия «интернет-технологии» обусловлен следующими факторами:

– определение термина значительно уже и не охватывает всех аспектов поставленной проблемы,

сводя ее лишь к различным инструментам внутри сети «Интернет».

На практике почти все определения данного термина сходятся к следующему: интернет-технологии – информационные, телекоммуникационные и иные технологии, а также сервисные услуги, на основе которых происходит деятельность в сети Интернет [8]. Данная трактовка не затрагивает множество вопросов и аспектов государственного управления, а также существующих систем, которые работают вне сети Интернет.

– у данного термина лишь за последние несколько лет появилось столько трактовок, что создание единого определения сейчас не представляется возможным.

По мнению ряда специалистов это связано с тем, что практический и теоретический подход не успевают сойтись во времени [7]. Практический слишком часто обновляет терминологию из-за внедрения новых технологий, а теоретический не успевает категорировать их и составить одно общее определение. Именно это приводит к тому, что почти все определения не в полной мере соответствуют критериям формулировки научных понятий и требует множества дополнений.

В работе же под ИТ будут пониматься процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов, как прописано в ФЗ № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [1].

Особое внимание как зарубежными, так и отечественными чиновниками и разработчиками уделяется повышению участия населения в нормотворчестве. По мнению ряда отечественных исследователей, низкий уровень гражданского участия в этом процессе легко можно повысить как на муниципальном уровне, так и на региональном, и федеральном [12]. Действительно, в российской практике имеются соответствующие практики. Одним из успешных проектов в этом направлении можно считать различные порталы по типу «Активный гражданин», Mos.ru и Госуслуги, а на федеральном уровне отдельно стоит выделить хорошо проработанный портал Государственной Думы Российской Федерации. Указанные инструменты в совокупности с присутствием в социальных сетях показывают свою эффективность на протяжении последних нескольких лет.

Данное явление в зарубежной практике обозначается несколькими терминами: электронная демократия, цифровая демократия, цифрократия, интернет демократия. Стоит выделить и интересные практики зарубежных коллег [10]:

Технологии интернет-лоббирования в США. Технология заключается в создании прямых инфоповодов, а также создание постоянных или временных площадок непосредственного общения с должностными лицами органов государственной власти или органов местного самоуправления. Примечательно, что для этого не создаются отдельные ресурсы (как в странах Европы или у нас). Схема относительно проста: на более известных и рейтинговых интернет-ресурсах запускаются голосования или обсуждения по вопросам, которые находятся в ведущей повестке госоргана, местного самоуправления или государства. Примечателен пример работы Д. Трампа и его предшественников через Твиттер и иные социальные сети.

Электронное голосование на выборах. Данные технологии еще слишком молоды и имеют ряд противоречий с законодательством по многим аспектам (особенно в странах с тайным голосованием). Поэтому почти во всех странах проходит период апробации на местных уровнях. В России же такие системы тестировали лишь на референдуме 2020 г. Более частое применение можно заметить в европейских странах, таких как Швейцария, Англия, Италия, Канада, Норвегия, Бельгия и др.).

Электронные прошения или электронные петиции (нет точного перевода на русский термина «e-petitioning»). До недавнего времени применялось в основном в Шотландии. Смысл сводится к обращению граждан в законодательные органы со своими предложениями, на которые орган обязан подготовить обоснованный ответ о дальнейшей работе с этими предложениями или отказе. В российской практике есть похожая система на порталах Государственной Думы и Совета Федерации, но чаще граждане используют их для решения вопросов личного характера или же местных и региональных уровней. Из-за относительной молодости системы еще не сформировалось у населения четкое представление ее функционала и возможностей.

Цифровизация самих же законодательных органов имеет и свои успешные практики. Примечателен пример взаимодействия Государственной Думы Российской Федерации и Совета Федерации вместе с их аппаратами.

Совет Федерации не принимает законов, а только одобряет или отклоняет тексты, принятые Государственной Думой. Эффективное выполнение данной функции требует организации регулярного взаимодействия органов Совета Федерации с Государственной Думой, а при необходимости и с другими органами власти на всех этапах подготовки законопроектов.

Такое взаимодействие возможно благодаря ряду цифровых систем по типу МЭДО (система межведомственного документооборота) и СЭДКП (система электронного документооборота) и ряда отечественных ИТ продуктов по типу Гарант и Консультант. Если в начале 2000 годов на одно лишь согласование редакций (не говоря о проработке) законопроекта могло уйти от нескольких дней до недели и больше, то на сегодняшний день это вопрос нескольких часов или даже нескольких минут, если редакция не имеет замечаний.

В свою очередь, Совет Федерации выполняет функцию связующего звена между федеральной системой власти и властными органами субъектов Федерации. Благодаря налаженному взаимодействию

спикеров Совета Федерации и представителями региональных властей, субъекты получают возможность оперативного участия в проработке тех или иных вопросов по законопроектам.

Особое распространение получили такие формы организации работы, как ВКС (видео-конференц-связь). Благодаря чему спикеры Совета Федерации и депутаты Государственной Думы могут напрямую связаться с экспертным сообществом, главами и представителями регионов и в полной мере проработать выдвинутый на повестку дня вопрос, что значительно повышает качество принимаемых решений.

В целом же в законодательной власти будут в ближайшем будущем активно развиваться именно те системы, которые смогут обеспечить больший уровень вовлечения населения в нормотворчество.

В исполнительной власти помимо перечисленных систем особое место занимает ГИИС «Электронный бюджет» [6]. Электронный бюджет — единая система управления государственными и муниципальными (общественными) финансами Российской Федерации с применением информационных и телекоммуникационных технологий [13].

Это отечественный ИТ продукт, который служит параллельно и инструментом для управления над процессами реализации государственных программ, национальных и федеральных проектов, а также региональных государственных программ и проектов и муниципальных программ и проектов, и инструментом анализа и мониторинга.

Благодаря четкой иерархизированной структуре, системе электронных цифровых подписей (ЭЦП) [2] и ряду других технологий, система значительно упрощает взаимодействие государственных органов всех уровней по вопросам бюджетирования, а также отражает информацию по ходу исполнения тех или иных госпрограмм и нацпроектов. Система имеет множество плюсов, которым можно посвятить отдельную исследовательскую работу, но также она не лишена недостатков.

Многие данные в систему приходится вбивать вручную, что значительно снижает ее потенциал. Также система не умеет и не может взаимодействовать с другими продуктами. Так, например, хотя она и отвечает за распределение бюджетных средств, доведение бюджетных ассигнований происходит посредством второй вспомогательной системы, куда данные не подгружаются, а переносятся в ручном режиме. Кассовый расход этих средств также контролируется другой программой, а в Электронный бюджет информация заносится вручную и т.д.

Все это, конечно же, можно списать на «молодость» системы и надеяться на ее дальнейшее развитие. Только вот на данном этапе отсутствует информация о дальнейшем ее развитии в этом направлении, нет ни соответствующих бюджетных ассигнований, госзаказов или заданий. Даже не смотря на такие существенные недостатки, система смогла внести достаточную прозрачность в использовании бюджетных средств, наладить систему строгой подотчетности и строгого контроля не только за расходованием средств, но и за источниками дополнительного софинансирования проектов, что значительно снижает риски, связанные с коррупционностью многих принимаемых решений.

Одним большим недостатком, как отмечалось ранее было и является отсутствие взаимосвязи между вспомогательными ИТ продуктами и Электронным бюджетом, из-за чего приходится вручную переносить значения количественных показателей и кассовый расход (которые рассчитываются автоматически в вспомогательных ПО). Второй же недостаток, по нашим наблюдениям, невозможность отразить в системе ход выполнения / невыполнения, достижения / недостижения качественных результатов. Аналитика такого уровня требует технологий совершенного иного масштаба и проработки. Это фактически искусственный интеллект, который на сегодня ни России, ни иностранным коллегам не доступен.

К проблемам же более общего характера для ИТ по всей стране можно отнести следующие:

ИТ-культура и «Информационное неравенство».

К сожалению, ИТ-культура в России развита значительно слабее, чем в зарубежных странах. При этом значительная часть населения старше 40 лет предпочитают оффлайн взаимодействие с представителями государственной власти. Да и сами госслужащие старше 40 лет не способны или не умеют использовать потенциал имеющихся у них систем в полной мере.

Здесь на первый план выходит задача организации просветительской работы с населением относительно разъяснения преимуществ пользования новыми информационными возможностями, а также создание условий для удовлетворения потребности в получении ИТ-ориентированных знаний и навыков.

К другим формам «информационного неравенства» можно отнести и разные условия доступа к ИТ, начиная от скорости соединения, заканчивая наличие соответствующего ПО. Не секрет, что за пределами центральной России можно найти множество поселений и регионов, где качество связи оставляет желать лучшего, а техника и ПО уже морально устарели настолько, что никакие современные ПО не способны с ними взаимодействовать.

Недостаточно выраженная потребность населения в новых формах взаимодействия с государственными и муниципальными органами власти, **инновационных методах осуществления власти.** Из-за вышеупомянутого разрыва между двумя поколениями (поколением подрастающих граждан родившихся в 90-х гг. и их родителями) в владении ИТ в российском обществе отсутствует четко выраженная необходимость на полноценный переход на новые формы взаимодействия, что сильно тормозит информатизацию.

Нормативное регулирование.

Фактически, несмотря на обилие законов и доктрин в области ИТ в России отсутствует нормативное регулирование механизмов осуществления власти населением в электронной форме [9].

Слабая взаимоувязка систем / невозможность объединения систем.

На примере ГИИС Электронный бюджет отчетливо видно, что ряд ИТ продуктов в рамках даже одного функционала слабо увязываются между собой или не могут взаимоувязываться, что приводит к феномену «ручной автоматизированности», когда вроде бы в автоматизированную систему человек заносит большинство данных, которая сама система могла бы достать. Зачастую такая проблема происходит из-за того, что разные системы «пишутся» на разных языках программирования и совершенно разными разработчиками. Исходя из этого, их объединение порой является довольно трудоемкой задачей

Устранение вышеперечисленных проблем поможет в значительной мере повысить качество электронной демократии в стране, а также оперативность, качественность и прозрачность выполнения исполнительной властью своих функций на различных уровнях власти (от муниципалитета до уровня всей федерации). Процесс информатизации – наиболее важная составляющая повышения открытости, прозрачности, эффективности и результативности власти. Именно налаживание прямого взаимодействия общества в лице всего населения и властных органов различного уровня в будущем будут способствовать достижению стратегических целей, которые будут максимально соответствовать потребностям самого общества.

Этапизация применения информационных технологий на государственном и муниципальном уровне.

На сегодняшний день сложно представить реализацию государственной политики в любой сфере без использования ИТ. Фактически большинство процессов (начиная от бюджетирования, заканчивая отчетностью по показателям) в большинстве случаев уже немыслимо без применения ИТ.

При этом в российской научной мысли, как и на практике фактически отсутствует понимание этапизации применения ИТ, что является одной из причин рассинхронизации процессов информатизации управления разных уровней.

Исходя из этого создаются системы, которые порой не способны взаимодействовать между собой, т.к. базируются на совершенно разных элементах, о чем говорилось ранее.

В российской практике также сосуществуют два типа взаимодействия органов власти и общества: традиционно-ведомственное (рис. 1а) и клиенто-ориентированное (рис. 1 б).

Работа Ложникова П.С. ориентирована на муниципальный уровень, но также хорошо иллюстрирует ситуацию и на других уровнях власти. Как можно заметить, первый подход значительно приумножает количество внешних ИТ систем, которые ориентированы на пользователя, а второй сводит их к одной внешней и множеству внутренних.

Именно второй подход является эталонным и способен в теории дать возможность взаимоувязать между собой все существующие системы, т.к. для взаимодействия с гражданином нужен всего 1 внешний ИТ ресурс (система), которая уже внутри себя, исходя из его запросов и потребностей будет неким ретранслятором на внутренние системы. Это значительно сократит ряд существующих проблем информатизации, в частности дублирование и многократное «клонирование» информации. Но для всего этого нужно понять основные этапы применения ИТ в деятельности органов власти.

Игнорировать факт сосуществования этих двух способов взаимодействия в российской практике информатизации у нас не получится в виду существования множества различных систем, которых с каждым годом все больше и больше, и попыток государства свести все в единую форму взаимодействия. С другой стороны, все эти системы стали важными вспомогательными единицами осуществления власти.

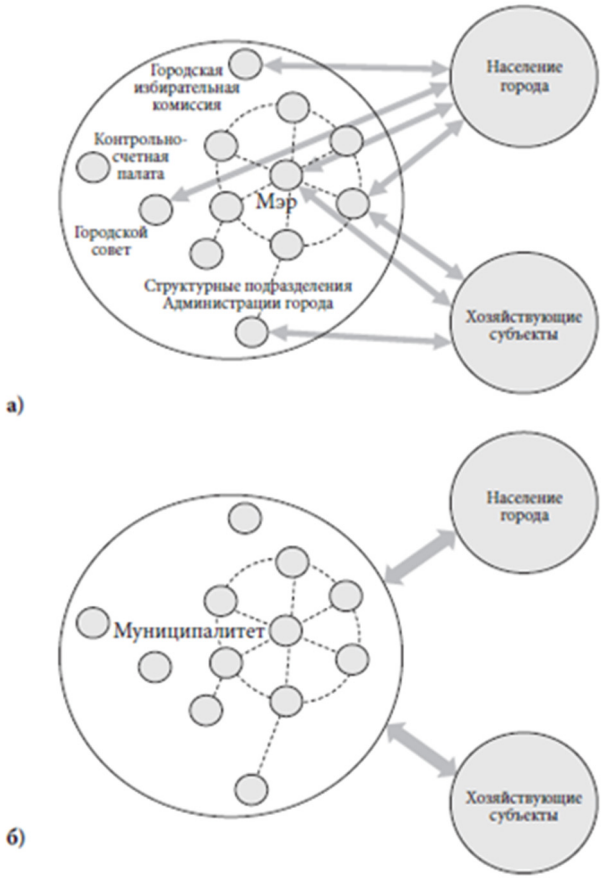


Рисунок 1 Способы взаимодействия муниципалитета с населением и хозяйствующими субъектами города [11]: а) ведомственный, б) клиенто-ориентированный

В разработанной модели этапизации применения ИТ в государственном и муниципальном управлении за основу взяты этапы принятия управленческих решений, что можно увидеть в верхней части схемы на рис. 2. При этом разработанная схема справедлива как для муниципального уровня власти, так и для регионального и федерального. Меняются лишь вспомогательные системы и полномочия в основных ИТ системах. Так основные ИТ системы на муниципальном уровне будут служить вспомога-

тельными для региональных, а региональные, соответственно для федеральных. Рассмотрим схему на примере предоставления жилых помещений детям-сиротам в рамках госпрограмм.

Первый этап – возникновение и анализ потребности/проблемы. Включает в себя первичный анализ возникшей проблемы/потребности. В нашем случае проблема – наличие детей-сирот и очереди на предоставление жилых помещений, потребность – жилые помещения. Первичный анализ осуществляется посредством ряда систем, одной из которых является «Единая государственная информационная система социального обеспечения» – ЕГИССО [4]. Такие системы отмечены как вспомогательные синими прямоугольниками. Они предоставляют данные о количестве детей-сирот в целом, о количестве достигших 18 лет, и право на жилье у которых возникло в тот или иной год, а также о количестве людей, стоящих в очереди. Другими же вспомогательными системами послужат подсистемы ГИИС «Электронный бюджет» и системы, контролирующие строительный сектор в муниципалитете или субъекте.

Второй этап – определение уровня ответственности и ответственного. В нашем случае проблема относится к разряду определенных и часто повторяющихся, поэтому результаты предыдущего этапа напрямую попадают в региональные органы власти, т.к. по законодательству именно они уполномочены предоставлять жилые помещения детям-сиротам. В ином случае информация с первого этапа направлялась бы к вышестоящему органу, для определения полномочий (к мэру, главе региона, в Правительство региона или РФ). Здесь особую роль сыграли бы системы по типу СЭДКП и МЭДО. Также заметим, что в нашем вопросе федеральный уровень принял на себя обязательства до конца 2030 года оказывать содействие в ликвидации очереди по предоставлению жилых помещений детям-сиротам.

Третий этап – повторный анализ потребности/проблемы с учетом информации, находящейся у ответственного исполнителя, и формирование предварительных решений.

В нашем случае ответственный исполнитель на уровне муниципалитета/региона оценивает свои ресурсы и возможности по решению вопроса, проводит всестороннюю аналитику на своем уровне и дает предварительное заключение о возможности/невозможности решения вопроса. Особую роль в нашем примере тут играют региональные подсистемы ЕГИССО [5] и ГИИС «Электронный бюджет».

Четвертый этап – проработка альтернативных вариантов решения ответственным органом и их внутреннее согласование. На данном этапе прорабатываются и оцениваются альтернативы решения вопроса. В случае с Москвой и Санкт-Петербургом, например, прорабатываются вопросы самостоятельной ликвидации очередей. Иные субъекты прорабатывают проекты для обращения за помощью на федеральный уровень для получения финансирования. Важное значение на данном этапе имеют системы по типу МЭДО, СЭДКП, ГИИС «Электронный бюджет», ГАС «Управление».

Пятый этап – оценка альтернатив, расчет показателей. Здесь применяется в основном ГИИС «Электронный бюджет», но имеются и региональные подсистемы, разработанные самим регионом.

Шестой этап – согласование решения на всех необходимых уровнях. Чаще всего через системы МЭДО и СЭДКП. В нашем случае применяется ГИИС «Электронный бюджет».

Седьмой этап – реализация принятой альтернативы. В нашем случае через ГИИС «Электронный бюджет» заключаются соглашения с подрядчиками и застройщиками, выделяются субсидии.

Восьмой этап – контроль за реализацией и корректировка, в случае необходимости. Условно, региону предоставлена субсидия в размере 200 млн. рублей, но параллельно из-за улучшения экономической ситуации наблюдается прирост налогов.

Исходя из этого, регион может пересмотреть свою региональную госпрограмму и снизить в ней величину субсидии с 200 млн. на следующий год до 150 млн. рублей и увеличить долю собственных вложений.

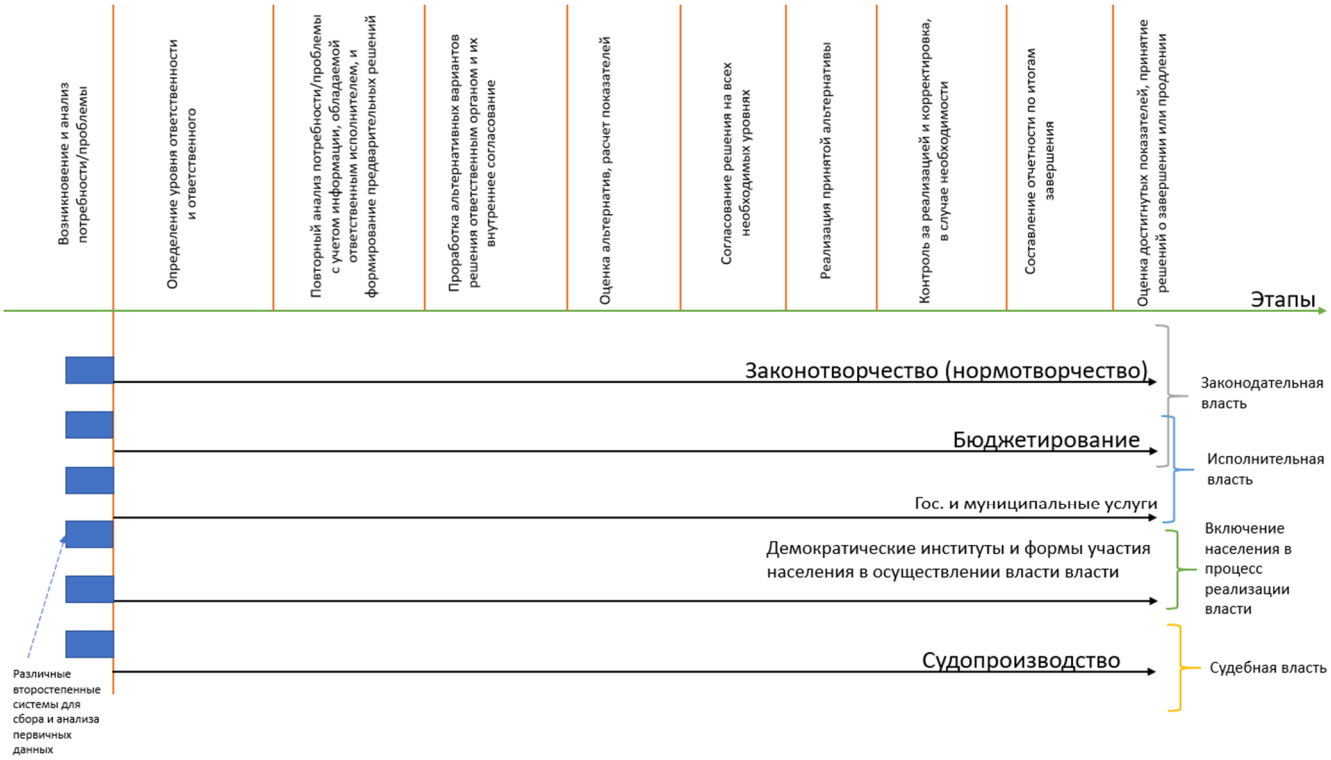
Девятый этап – составление отчетности по итогам завершения. В нашем примере предоставляется отчетность по количественным показателям за квартал, полугодие и год, что помогает отслеживать ход реализации проекта. Также работа внутри ГИИС «Электронный бюджет».

Десятый этап – оценка достигнутых показателей, принятие решений о завершении или продлении разработанного решения. К сожалению, в российской практике в большинстве случаев проседает именно этот этап. Муниципалитеты, регионы и федеральные органы власти зачастую не проводят всесторонней и всеохватывающей аналитики по реализации принятого решения. Ярким примером послужат дальневосточные регионы, которые зачастую в достигают поставленных результатов, но в ущерб качеству предоставляемых жилых помещений из-за плохо налаженных процессов субсидирования в самом регионе. Из-за чего подрядчики (строительные компании) ставятся в условия, когда за полгода им необходимо построить жилье для 50-150 человек со всей инфраструктурой, что сильно сказывается на качестве строящегося объекта.

В нашем примере на этом этапе достигнутые показатели оцениваются в основном в ГИИС «Электронный бюджет», но существуют параллельные тестовые системы, для оценки качества предоставленных жилых помещений.

Можно также заметить, что в представленной схеме указанные этапы применения ИТ с небольшими корректировками в названии (не меняющими суть) хорошо применимы как для законодательной, исполнительной и судебной власти на различных уровнях, так и для включения населения в процесс осуществления власти. Последнее, что сложно было отразить на схеме, может выступать параллельно и как вспомогательный источник информации для других систем, также и как основная система принятия решений. Хорошим примером могут послужить муниципальные системы по типу Активный гражданин.

Стоит отметить, что данные этапы повторяются на всех уровнях, и если выстраивать всю цепочку принятия решения от муниципалитета до федерального уровня, то можно построить схему, которая дублирует данные этапы от уровня к уровню, передавая информацию выше.



Заключение

Подводя итоги необходимо еще раз подчеркнуть, что цифровизация управления государством на различных уровнях невозможно без четкого понимания основных этапов применения ИТ в процессе управления, иначе, как и во многих странах, будут наблюдаться процессы и явления, замедляющие внедрение инноваций, которые нами были отмечены ранее.

Как видно из приведенных примеров, сфера внедрения ИТ в государственном управлении обширна и может затрагивать множество вопросов от включения населения в процесс управления до оценки качества государственных программ и национальных проектов. Нами был выявлен ряд проблем, с которыми столкнулись российские чиновники в процессе внедрения ИТ в их деятельность, но, как можно заметить, они не являются непреодолимыми.

Проблемы в области ИТ-культуры и «Информационное неравенства» могут быть решены с применением комплексного подхода. Как отмечалось ранее, здесь на первый план выходит задача организации просветительской работы с населением относительно разъяснения преимуществ пользования новыми информационными возможностями, а также создание условий для удовлетворения потребности в получении ИТ-ориентированных знаний и навыков. При этом не стоит забывать о госслужащих, для которых создаются внутренние ИТ системы. К сожалению, на этапе приемки ИТ-продуктов и их внедрения фактически не проводится должного, качественного обучения госслужащих применению нового продукта, а порой даже не выпускаются сопроводительные обучающие материалы. Из-за чего некоторые программные продукты и нововведения госслужащие осваивают методом проб и ошибок.

Государству также стоит занять четкую позицию, в каких формах оно будет взаимодействовать с населением (онлайн или оффлайн). Существующая практика, когда ряд госорганов фактически полностью перешли на цифровой формат взаимодействия, а ряд других до сих пор настаивают на оффлайн взаимодействии (при этом их региональные подразделения или сам федеральный уровень работают уже полностью в онлайн формате) вносит значительный диссонанс и тормозит процессы возникновения у населения потребности в новых формах взаимодействия.

При этом в отличии от таких стран, как Япония, Южная Корея, Китай и США, в России до сих пор несмотря на обилие законов и доктрин в области ИТ отсутствует нормативное регулирование механизмов осуществления власти населением в электронной форме [9]. В нашей стране фактически не прописаны нормы и не приняты стандарты, согласно которым население могло бы принимать участие в выборах, референдумах, нормотворчестве в цифровом формате. Внимание стоит обратить на такие инструменты как ЭЦП и средства идентификации гражданина.

Особое внимание в работе уделялось проблеме слабой взаимоувязки систем / невозможности объединения систем. К сожалению, данный вопрос требует масштабной и комплексной работы, а также

нахождения механизма, который с соблюдением закона о закупках позволил бы передать разработку и внедрение ИТ продуктов в руки одной организации, конечно же, после проведения конкурсов и иных процедур. Существующая практика, когда даже на одном уровне власти внедрение ИТ продуктов осуществляется рядом компаний (от двух-трех до нескольких десятков) приводит к вышеупомянутым противоречиям относительно несовместимости созданных ИТ продуктов либо по техническим причинам, либо из-за опоры на совершенно разные базисные принципы. Здесь можно воспользоваться опытом США и Японии, которые пошли по иному пути и создали целый госорган, который и занимался вопросами закупок необходимых работ и услуг в данной сфере, что позволило в значительной мере скоординировать действия подрядчиков.

Решение данных вопросов и понимание предложенной нами структуры основных этапов применения ИТ в государственном и муниципальном управлении поможет в значительной мере ускорить процесс цифровизации и выполнить самое важное ее условие, а именно интеграцию ИТ-инфраструктуры федерального, регионального и муниципального уровня.

Литература

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»
2. Федеральный закон от 6 апреля 2011 года № 63-ФЗ «Об электронной подписи»
3. Послание Президента Федеральному Собранию // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kremlin.ru/events/president/news/62582 - 28 апреля 2023 года.
4. Паспорт национального проекта "Образование" (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24 декабря 2018 года № 16)
5. Постановление Правительства РФ от 14 февраля 2017 года № 181 «О Единой государственной информационной системе социального обеспечения»
6. Постановление Правительства РФ от 30 июня 2015 года № 658 «О государственной интегрированной информационной системе управления общественными финансами «Электронный бюджет»
7. Акулич М.В. Интернет-маркетинг: / М.В. Акулич. - М.: Дашков и К, 2016. – С. 352.
8. Азимов Э.Г., Щукин А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). — М.: Издательство ИКАР. 2009. – С. 248.
9. Васькова М.Г. Электронное государство: проблемы правового регулирования // Информационное право. 2009. N 4. С. 45.
10. Сундатова О.Ю., Ходина Э.В. Развитие «электронной демократии» в странах Запада // Государственная власть и местное самоуправление. 2013. N 9. С. 24.
11. Ложников П.С. Опыт создания электронного муниципалитета в г. Омске // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-sozdaniya-elektronnogo-munitsipaliteta-v-g-omske - 28 апреля 2023 года.
12. Информационные технологии: инновации в государственном управлении. Сборник научных трудов. М,: ИНИОН РАН. 2010.
13. Минфин России. Деятельность. Электронный бюджет // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://minfin.gov.ru/ru/ismf/electronic_budget/ - 28 апреля 2023 года.
14. Число активных абонентов, имеющих доступ к сети Интернет, на конец отчетного периода // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/folder/11189 - 28 апреля 2023 года.

The main stages of the application of information technologies in state and municipal administration in the Russian Federation

Beslaneev A.Zh., Dzanagova D.A.

Lomonosov Moscow State University

The article considers the main information technologies in state and municipal administration, the practice of their application, the main problems and prospects for their development. The authors also provide their own model of stage-by-stage application of information technologies at the state and municipal levels.

Keywords: digitalization of management, public administration, information technology, e-government

References

1. Federal Law of July 27, 2006 No. 149-FZ “On Information, Information Technologies and Information Protection”
2. Federal Law of April 6, 2011 No. 63-FZ "On Electronic Signature"
3. Message of the President to the Federal Assembly // [Electronic resource]. – Access mode: http://kremlin.ru/events/president/news/62582 - April 28, 2023.
4. Passport of the national project "Education" (approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects, protocol dated December 24, 2018 No. 16)
5. Decree of the Government of the Russian Federation of February 14, 2017 No. 181 "On the Unified State Social Security Information System"
6. Decree of the Government of the Russian Federation of June 30, 2015 No. 658 “On the state integrated information system for managing public finances “Electronic budget”
7. Akulich M.V. Internet Marketing: / M.V. Akulich. - M.: Dashkov i K, 2016. - S. 352.
8. Azimov E.G., Shchukin A.N. A new dictionary of methodological terms and concepts (theory and practice of teaching languages). - M .: Publishing house IKAR. 2009. - S. 248.
9. Vaskova M.G. Electronic state: problems of legal regulation // Information law. 2009. N 4. S. 45.
10. Sundatova O.Yu., Khodina E.V. Development of "electronic democracy" in Western countries // State power and local self-government. 2013. N 9. S. 24.
11. Lozhnikov P.S. Experience in creating an electronic municipality in Omsk // [Electronic resource]. – Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-sozdaniya-elektronnogo-munitsipaliteta-v-g-omske - April 28, 2023.
12. Information technology: innovations in public administration. Collection of scientific papers. Moscow: INION RAN. 2010.
13. Ministry of Finance of Russia. Activity. Electronic budget // [Electronic resource]. – Access mode: https://minfin.gov.ru/ru/ismf/electronic_budget/ - April 28, 2023.
14. The number of active subscribers with access to the Internet at the end of the reporting period // [Electronic resource]. – Access mode: https://rosstat.gov.ru/folder/11189 - April 28, 2023.

Дорожное картирование цифровой трансформации управляющих компаний

Саввина Ирина Сергеевна
аспирант кафедры цифровой и отраслевой экономики, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», iri-sav@mail.ru

В данной статье рассмотрена цифровая трансформация управляющей компании. Была проанализирована актуальность изучения цифровизации управляющих компаний в настоящее время. Для повышения эффективности всех процессов деятельности управляющей компании в период цифровой трансформации автором была разработана дорожная карта с учетом ранжирования всех уровней цифровизации. Автором была изучена существующая цифровая платформа «Умное ЖКХ» и выявлены их «узкие места». На основе проведенного анализа автором была разработана усовершенствованная цифровая платформа, которая способствует росту эффективности цифровизации ЖКХ благодаря интеграции отдельных цифровых инструментов – ГИС ЖКХ, ФГИС АРШИНА и «Умное ЖКХ» в единую систему.
Ключевые слова: цифровизация ЖКХ, дорожная карта, цифровая трансформация, цифровая платформа, «Умное ЖКХ», ГИС ЖКХ, ФГИС АРШИН.

Все чаще и чаще мы слышим термин «цифровизация ЖКХ», который используется уже не в перспективах туманного будущего «умных» технологий, а как реальный процесс развития сферы ЖКХ.

Сегодня цифровизация является одним из конкурентных преимуществ управляющих компаний. Многие застройщики уже в процессе строительства многоквартирных домов (МКД) устанавливают «умные» технологии для удобства жителей, оборудуют придомовую территорию «умными» системами видеонаблюдения, охраны, распознавания лиц и т.д. В свою очередь у людей начинают расти потребности и теперь им мало тех условий проживания в МКД, которые были раньше, важными становятся такие вопросы как: уровень безопасности проживания в МКД, придомовая территория, взаимодействие с управляющей компанией, наличие «умных» приборов учёта коммунальных ресурсов, скорость устранения коммунальных аварий, способы проведения общих собраний собственников и т.д. [1].

Поэтому именно сейчас для многих управляющих компаний так важно быстро и максимально эффективно внедрить цифровизацию во все свои процессы деятельности, чтобы не просто остаться на рынке услуг ЖКХ, но и развиваться в соответствии с потребностями жителей.

Для того чтобы управляющие компании могли максимально четко настроить работу всех процессов в период цифровой трансформации автором была разработана дорожная карта с учетом ранжирования всех уровней цифровизации (таблица 1).

Таблица 1
Укрупненная дорожная карта цифровой трансформации для управляющих организаций.

№ п/п		Направления действий/мероприятий
1		База нормативной законодательной документации
	1	Анализ действующей нормативной документации: - Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 г. № 354; - Указ Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204; - «Паспорт национального проекта «Национальная программа «Цифровая экономика РФ» утвержден протоколом от 04.06.2019 г. № 7; - «Базовые и дополнительные требования к умным городам (стандарт «Умный город»)» утвержден 04.03.2019 г.; - Методические рекомендации по подготовке регионального проекта «Умные города» программ цифрового развития экономики субъекта РФ; - Приказ Минстроя России от 25.12.2020 № 866/пр.
	2	Разработка дополнительной нормативной документации: - по оснащению МКД цифровыми технология на базе IoT; - соглашение о синхронизации ФГИС АРШИНА, ГИС ЖКХ и цифровой платформы «Умное ЖКХ» - правила и требования к применяемым цифровым технология на базе IoT (умным счетчикам, датчикам контроля утечки и т.д) - технические требования и правила по разработке цифровой платформы; - дополнительные необходимые технические стандарты.
	3	Рассмотрение и утверждение дополнительной нормативной документации
2		Развитие методологический основ формирования цифровой модели «Умное ЖКХ»
	1	Разработка онтологических основ системы информационного моделирования ЖКХ

	2	Разработка системы классификации и кодирования основных данных цифровой модели «Умное ЖКХ»
	4	Формирование цифровой модели управления объектами ЖКХ на протяжении их жизненного цикла с использованием технологий на базе IoT
	5	Разработка единой цифровой платформы для организации взаимодействия и контроля всех жизненных циклов ЖКХ с применением технологий на базе IoT
3	Мероприятия по формированию цифровой среды в управляющих организациях	
	1	Оцифровка всей рабочей, бухгалтерской, технической и эксплуатационной документации
	2	Формирование среды для применения IoT технологий и больших данных (Big Data), определение правил их использования
	3	Разработка комплекса методов и средств для решения информационно-технического обеспечение всех жизненных циклов объектов управляющих организации с применением IoT технологий
	4	Разработка и утверждение актуальных должностных инструкций всех сотрудников управляющих организаций
4	Материально-техническая инфраструктура	
	1	Настроить работу и ввести в эксплуатацию IoT технологии («Умные» приборы учета, датчики контроля и безопасности, «умные» шлагбаумы, лифты, видеокамеры, ворота и тд.)
	2	Ввести в эксплуатацию сервер координации «умных» технологий.
	3	Ввести в эксплуатацию сервер обмена данными, рабочие станции разработчиков, хранилище информации и настроить канал связи
	4	Организация рабочих мест сотрудников управляющих организаций; организация координационного центра «Умного ЖКХ»
	5	Организовать функционирование сервиса координации «умных» технологий
5	Программная среда	
	1	Аналитика процессов и функций в отделах управляющих организаций для выявления возможности и целесообразности их цифровизации.
	2	Ввод в эксплуатацию единой цифровой платформы «Умное ЖКХ»
	3	Разработка дополнительных модулей программы для автоматизация второстепенных процессов и функций в отделах управляющих организаций.
6	Персонал управляющих организаций	
	1	Подготовка программы обучения «Умное ЖКХ» для персонала управляющих организаций
	2	Обучение персонала
	3	Повышение квалификации персонала
	4	Организация сервиса постоянной технической поддержки по работе с IoT технологиями для персонала
7	Развитие цифровых методов управления, методологии и технологии информационного моделирования для задач оснащения и ввода в эксплуатацию «умных» технологий на базе IoT.	
	1	Развитие цифровых методов организации и контроля по вводу в эксплуатацию «умных» приборов учета
	2	Развитие цифровых методов организации и контроля по оснащению «умными» технологиями инженерной инфраструктуры МКД и прилегающие территорий к МКД.
	3	Развитие цифровых методов организации и контроля по проверке работоспособности «умных» технологий.
8	Развитие цифровых методов управления, методологии и технологии информационного моделирования для задач эксплуатации «умных» технологий на базе IoT	
	1	Разработка методов использования цифровой платформы «Умное ЖКХ» для задач управления материально-техническим оснащением
	2	Разработка методов использования цифровой платформы «Умное ЖКХ» для задач планирования и проведения общего собрания собственников
	3	Разработка методологии решения задач по управлению материальными активами с применением «умных» технологий на базе IoT
	4	Разработка методов применения «умных» технологий на базе IoT для выявления и управления рисками и сохранности активов управляющей организации.
9	Развитие цифровых методов управления устойчивым развитием управляющих организаций	
	1	Применение информационного моделирования для взаимодействия с потребителями и поставщиками.
	2	Применение информационного моделирования для обеспечения охраны труда.
	3	Применение информационного моделирования для экологической безопасности дворов, МКД и прилегающих территорий к МКД.
	4	Применение информационного моделирования для предотвращения чрезвычайных ситуаций.

Источник: *составлено автором*

Данная дорожная карта поможет управляющим компаниям в рациональном распределении функций сотрудников, ранжировании всех уровней цифровизации, организации грамотного взаимодействия с потребителями ЖКУ и поставщиками.

Одним из основных пунктов соблюдения условий укрупненной дорожной карты можно считать разработку, внедрение и использование цифровой платформы «Умное ЖКХ».

Сегодня существует много различных невзаимосвязанных между собой цифровых платформ, которыми пользуются управляющие компании, однако отсутствует единая цифровая платформы, которая включала бы в себя все необходимые услуги сразу. Одной из наиболее универсальной можно считать цифровую платформу «Умное ЖКХ» от компании ООО «Вэлсофт» [2,3].

В таблице 2 автором был представлен необходимый перечень услуг для успешной работы цифровой платформы и их наличие в «Умном ЖКХ» от ООО «Вэлсофт».

Таблица 2
Услуги цифровой платформы «Умное ЖКХ» от ООО «Вэлсофт».

№ п/п	Наименование услуг цифровой платформы	Наличие услуг (да/нет) в платформе «Умное ЖКХ» от ООО «Вэлсофт»
1	2	3
1	Модуль «Работа с населением»	да
2	Модуль «Операционный центр управления»	да
3	Модуль «Контроль и управление инженерной инфраструктурой в зданиях»	да
4	Модуль «Дистанционного учёта коммунальных ресурсов, управления режимами их снабжения и потребления»	да
5	Модуль «Мониторинг состояния лифтового хозяйства»	да
6	Модуль «Мониторинг придомовой территории, прилегающей территории и ее освещения»	да
7	Модуль «Мониторинг и управление видеокамерами, шлагбаумами, воротами, домофонами»	да
8	Модуль «Мониторинг коммунальной техники»	НЕТ
9	Модуль «Умная система управления сбором и вывозом мусора»	НЕТ
10	Модуль «Дополнительных услуг для жителей»	да
11	Модуль «Анализ данных»	да
12	Модуль «Сбор, хранение данных»	да
13	Модуль «Информационная безопасность»	да
14	ГИС ЖКХ	НЕТ
15	ФГИС АРШИН	НЕТ
16	Мобильное приложение и веб-кабинет потребителя	да
17	Мобильное приложение и кабинет поставщика	да
18	Мобильное приложение и кабинет управляющей организации	да
19	АИС «Проведения общих собраний собственников»	да
20	АИС «Дистанционный контроль, видеонаблюдение»	да
21	АИС «Начисление платежей за ЖКУ»	да
22	АИС «Расширенный прием платежей за ЖКУ»	да

Источник: *составлено автором*

Проанализировав таблицу 2, становится очевидным, что цифровая платформа «Умное ЖКХ» от ООО «Вэлсофт» имеет много возможностей, но есть и «узкие места», которые оказывают огромное значение на достижение баланса интересов всех участников сферы ЖКХ, а именно:

– отсутствует синхронизация с сайтом ГИС ЖКХ;

– отсутствует синхронизация с сайтом ФГИС АРШИН;

– отсутствует модуль «мониторинг коммунальной техники»;

– отсутствует модуль «умная система управления сбором и вывозом мусора».

Рассмотрим подробно выделенные «узкие места».

Синхронизация с сайтом ГИС ЖКХ.

Компания ООО «Вэлсофт» предлагает управляющим компаниям за дополнительную плату услугу по выгрузке данных для самостоятельной загрузки их в ГИС ЖКХ, то есть в самой цифровой платформе такая возможность отсутствует а сведения, которые передают жители не загружаются в ГИС ЖКХ, а только попадают в базы данных управляющих компаний. Следовательно, синхронизация цифровой платформы «Умное ЖКХ» от «Вэлсофт с сайтом ГИС ЖКХ отсутствует [2, 4].

В соответствии с ФЗ от 21 июля 2014 г. № 209-ФЗ «О государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства» управляющие компании обязаны размещать информацию о своей деятельности в ГИС ЖКХ [5]. Но по данным главы счетной палаты РФ в системе размещено только около 30% необходимых сведений, что мешает контролирующим органам получать достоверную и полную информацию о состоянии ЖКХ в регионах и всей стране [6].

Все это является одной из причин неэффективной работы проекта ГИС ЖКХ, поэтому целесообразно, чтобы данные, которые передают жители автоматически поступали и опубликовывались на сайте ГИС ЖКХ. Данный вид услуг в цифровой платформе должен быть предоставлен на базе обычного доступа, а не за дополнительную плату, и тогда это способствует решению проблемы неэффективной работы ГИС ЖКХ.

Синхронизация с сайтом ФГИС АРШИН.

В цифровой платформе «Умное ЖКХ» полностью отсутствует синхронизация с сайтом ФГИС АРШИН. Но почему так важна именно эта синхронизация?! Здесь важно обратить внимание на такое понятие как «поверка приборов учета коммунальных ресурсов», которое оказывает существенное влияние на суммы в наших квитанциях за ЖКХ в соответствии с постановлением Правительства РФ от 06.05.2011 № 354 [7, 8].

Все данные о поверках вносятся на сайт ФГИС АРШИН организациями, которые ее осуществляют, в свою очередь управляющие компании не отслеживают данную информацию, и когда срок поверки счетчиков заканчивается, то выводят из эксплуатации приборы учёта и начисления осуществляют по нормативу на каждого прописанного жителя в квартире с учётом повышенного коэффициента [7]. Разница в сумме платежа для жителя получается выше не просто в два раза, а иногда даже в три и четыре. И здесь только сам собственник должен уведомить управляющую компанию о поверке, так как они сами не отслеживают данных на сайте ФГИС АРШИН. Но этот процесс может затянуться и на месяцы, так как жители не спешат после поверки предоставлять данные в расчетные центры, и разницу в начислениях сразу замечают не все потребители, а после добиться перерасчета от управляющей компании будет очень сложно. Поэтому синхронизация сайта ФГИС АРШИН с цифровой платформой так важна для потребителей ЖКУ и управляющих компаний.

Модуль «мониторинг коммунальной техники».

Данный модуль дает возможность управляющим компаниям отслеживать не только перемещение своей коммунальной техники, но и в каком состоянии она находится, что помогает контролировать ее работоспособность и своевременно выявлять необходимость ремонта.

Другим важным моментом модуля «мониторинга коммунальной техники» необходимо отметить контроль расхода топлива за счет корректировки маршрутов и минимизации воровства топлива недобросовестными сотрудниками. Поэтому наличие данного модуля в цифровой платформе так важно для управляющих компаний.

Модуль «умная система управления сбором и вывозом мусора».

Данный модуль помогает контролировать правильную сортировку отходов, уровень наполнения мусорных контейнеров и необходимость вывоза отходов. Крючкова И.В. в своей работе на тему «Формирование и развитие отходоперерабатывающей промышленности на основе кластеризации и платформизации отраслевого пространства» детально изучила вопрос управления сбором и вывозом отходов и предложила свою цифровую платформу отходоперерабатывающего кластера и если данную цифровую платформу оснастить возможностью синхронизацией с платформой «Умное ЖКХ», то для управляющих компаний откроются дополнительные возможности в работе с сортировкой, сбором и вывозом отходов [9].

С учетом данного анализа «узких мест» цифровой платформы «Умное ЖКХ» от ООО «Вэлсофт» автором была разработана усовершенствованная цифровой платформы «Умное ЖКХ» (рис.1)

Основное преимущество усовершенствованной цифровой платформы «Умного ЖКХ» — это кооперация всех групп стейкхолдеров ЖКХ в единый электронный механизм взаимодействия, который дает возможность прямого дистанционного взаимодействия всех участников благодаря объединению их потребностей, возможностей и предложений. Усовершенствованная цифровая платформа способствует не только стимулированию инновационного развития сферы ЖКХ, но и балансировки интересов всех стейкхолдеров ЖКХ, что помогает в решении конфликта интересов, повышении конкурентоспособности организаций ЖКХ, привлечения дополнительных инвестиций, формирования «Умного ЖКХ» и экономики будущего.

Источник: *составлено автором*

Рис. 1 Механизм коммуникационного взаимодействия между участниками экосистем усовершенствованной цифровой платформы «Умного ЖКХ».

Единственный недостаток применения цифровой платформы – это затраты на ее приобретение и использование. Тарифы цифровой платформы «Умное ЖКХ» от ООО «Вэлсофт представлены в таблице 3.

Таблица 3
Тарифы цифровой платформы «Умное ЖКХ».

Услуги	Тарифы		
	Лайт	Стандарт	Премиум
Стоимость подключения	9700 руб.	54000 руб.	325000 руб.
Ежемесячный платеж (за каждый лицевой счет)	от 21 руб.	от 1.48 руб.	от 10 руб.

Источник: *URL: https://умное-жкх.рф/cost*

Однако, стоит обратить внимание на анонсирование новости, что цифровая платформа может просто стать бесплатной для управляющих компаний за счет утверждения новых тарифов. По данным газеты «Известия» в тарифы ЖКХ планируют включить услугу «умного» дома. Национальное объединение застройщиков жилья совместно с порталом «Единый ресурс застройщиков» и лабораторией цифровизации жилья и АНО «Умный дом» подготовили предложение чтобы на законодательном уровне утвердить единые стандарты цифровых решений «Умного ЖКХ», поделить их по классам (A, B, C, D и E (начальный)), и утвердить новые тарифы ЖКХ в зависимости от класса.

Изначально это будет касаться новых домов, где «умные» технологии устанавливаются на этапе строительства, но потом данный проект будет распространен и на остальные дома. По данным руководителя портала «Единый ресурс застройщиков» примерный размер тарифа будет от 50 до 300 руб. в месяц в зависимости от класса дома [10].

Однако несмотря на новые тарифы, особого роста затрат у потребителей ЖКУ не будет, так как цифровизация помогает жителям экономить на своих расходах за коммунальные ресурсы. Но самым главным плюсом применения усовершенствованной цифровой платформы является рост результативности цифровизации ЖКХ в процессе интеграции отдельных цифровых инструментов – ГИС ЖКХ, ФГИС АРШИНА и «Умное ЖКХ» в единую систему.

Литература

1. Саввина, И. С. Цифровизация ЖКХ как основное условие конкурентоспособности управляющих компаний / И. С. Саввина // Аграрная экономика глазами молодого специалиста: Материалы международной онлайн-конференции, Майский, 20 апреля 2021 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2021. – С. 45-47. – EDN UIZXMX.

2. Центр управления вашими домами. Универсальная интеграционная платформа для застройщиков и сервисных компаний. [сайт]. – URL: https://умное-жкх.рф/ (дата обращения 11.04.2023).

3. Уварова С.С., Ларионов А.Н., Беляева С.В., Канхва В.С. Управление жизненным циклом объекта капитального строительства: аспект платформизации и цифровизации: монография / С.С. Уварова, А.Н. Ларионов, С.В. Беляева, В.С. Канхва // Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра экономики и управления в строительства. — Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2023. — 144 с. ISBN 978-5-7264-3188-8

4. Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства. [сайт]. – URL: https://dom.gosuslugi.ru (дата обращения 11.04.2023).

5. Федеральный закон от 21.07.2014 № 209-ФЗ (ред. от 28.12.2022) «О государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства». [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165810/ (дата обращения 08.04.2023).

6. Егорова В. Глава Счётной палаты РФ назвал ГИС ЖКХ неэффективной // Информационный портал «РосКвартал». 2022 [Электронный ресурс] // URL: https://roskvartal.ru/news/gis-zhkh/14407-glava-schyetnoy-palaty-rf-nazval-gis-zhkh-neeffektivnoy (дата обращения: 09.04.2023).

7. Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 № 354 (ред. от 16.11.2022) «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»). [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_114247/

8. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. [сайт]. – URL: https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry (дата обращения 11.04.2023).

9. Крючкова И.В. Формирование и развитие отходоперерабатывающей промышленности на основе кластеризации и платформизации отраслевого пространства. Автореферат диссертации, Воронеж, с.30 (2021). [сайт]. – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/advert/100058951 (дата обращения 10.04.2023).

10. Перевощикова М. За комфорт — плюс: в тарифы ЖКХ хотят включить услугу «умного» дома. Насколько могут подорожать платежки за коммуналку // Газета «Известия». 2023 [Электронный ресурс] // URL: https://iz.ru/1403839/mariia-perevoshchikova/za-komfort-plius-v-tarify-zhkkh-khotiat-vkliuchit-uslugu-umnogo-doma (дата обращения: 10.04.2023).

Road mapping of digital transformation of management companies

Savvina I.S.
Voronezh State Technical University

This article discusses the digital transformation of the management company. The relevance of studying the digitalization of management companies at the present time was analyzed. To improve the efficiency of all processes of the management company during the period of digital transformation, the author developed a roadmap, taking into account the ranking of all levels of digitalization. The author studied the existing digital platform "Smart Housing" and identified their "bottlenecks". Based on the analysis, the author developed an improved digital platform that contributes to the growth of the efficiency of housing and communal services digitalization due to the integration of individual digital tools - GIS housing and communal services,

FSIS ARSHINA and "Smart housing and communal services" into a single system.

Keywords: digitalization of housing and communal services, roadmap, digital transformation, digital platform, "Smart housing and communal services", GIS housing and communal services, FGIS ARSHIN.

References

1. Savvina, I. S. Digitalization of housing and communal services as the main condition for the competitiveness of management companies / I. S. Savvina // Agrarian economy through the eyes of a young specialist: Proceedings of the international online conference, Maisky, April 20, 2021. - Maisky: Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, 2021. - S. 45-47. – EDN UIZXMX.
2. Control center for your homes. Universal integration platform for developers and service companies. [website]. – URL: https://smart-zhkkh.rf/ (accessed 04/11/2023).
3. Uvarova S.S., Larionov A.N., Belyaeva S.V., Kanhwa V.S. Life cycle management of a capital construction object: an aspect of platformization and digitalization: monograph / S.S. Uvarova, A.N. Larionov, S.V. Belyaeva, V.S. Ganghwa // Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Department of Economics and Management in Construction. - Moscow: Publishing house MISI - MGSU, 2023. - 144 p. ISBN 978-5-7264-3188-8
4. State information system of housing and communal services. [website]. – URL: https://dom.gosuslugi.ru (accessed 04/11/2023).
5. Federal Law No. 209-FZ of July 21, 2014 (as amended on December 28, 2022) “On the State Information System for Housing and Communal Services”. [website]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165810/ (accessed 04/08/2023).
6. Egorova V. The head of the Accounts Chamber of the Russian Federation called the GIS housing and communal services inefficient // Information portal "RosKvartal". 2022 [Electronic resource] // URL: https://roskvartal.ru/news/gis-zhkh/14407-glava-schyetnoy-palaty-rf-nazval-gis-zhkh-neeffektivnoy (date of access: 04/09/2023).
7. Decree of the Government of the Russian Federation of 06.05.2011 No. 354 (as amended on 11/16/2022) “On the provision of utility services 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") [website]. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_114247/
8. Federal information fund to ensure the unity of measurements. [website]. – URL: https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry (accessed 11.04.2023).
9. Kryuchkova I.V. Formation and development of the waste processing industry based on clustering and platformization of the industry space. Dissertation abstract, Voronezh, p.30 (2021). [website]. – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/advert/100058951 (accessed 04/10/2023).
10. Perevoshchikova M. For comfort is a plus: they want to include the “smart” home service in the housing and communal services tariffs. How much can utility bills rise in price // Izvestia newspaper. 2023 [Electronic resource] // URL: https://iz.ru/1403839/mariia-perevoshchikova/za-komfort-plius-v-tarify-zhkkh-khotiat-vkliuchit-uslugu-umnogo-doma (date of access: 10.04. 2023).

Тренды экосистем и управления данными

Семенова Алла Анатольевна
доктор экономических наук, профессор кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», allaa.s@yandex.ru

Невейкин Егор Глебович
аспирант кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

Статья посвящена исследованию трендов экосистем и управления данными, которые существуют на сегодняшний день. Исследовано понятие экосистемы в сфере бизнеса и управления бизнес-процессами, определена цель её деятельности. Рассмотрены примеры сформированных экосистем на российском рынке и их преимущества. Проанализирован алгоритм управления данными в рамках экосистемы. Выявлены тренды экосистем и управления данных.
Ключевые слова: экосистема, бизнес-процессы, управление данными, технологии

В бизнес-контексте экосистема представляет собой набор компаний, которые взаимодействуют друг с другом и с внешними стейкхолдерами для создания ценности. Управление данными в экосистеме означает, что данные должны быть доступны и обрабатываться в удобном формате для всех участников экосистемы. В настоящей статье рассмотрим тренды экосистем и управления данными, которые сформированы на сегодняшний день.

Определение экосистемы в рамках бизнес-процессов

Экосистема применительно к бизнес-процессам – это совокупность компаний, организаций, поставщиков, потребителей и других участников рынка, которые взаимодействуют друг с другом для создания ценности и достижения общих целей. Она состоит из различных компонентов, таких как бизнес-модели, процессы, технологии, продукты и услуги, которые взаимодействуют между собой и обеспечивают эффективное функционирование экосистемы в целом. Экосистема может быть открытой или закрытой, в зависимости от того, участвуют ли в ней все заинтересованные стороны или только определенные игроки.

Сущность экосистемы заключается именно во взаимодействии всех участников и процессов, которые они создают и организуют [4]. В рамках экосистемы бизнесы сотрудничают и взаимодействуют, чтобы достигать общих целей, обмениваться информацией и ресурсами, а также создавать новые продукты и услуги, которые могут удовлетворять потребности пользователей. Одной из ключевых особенностей экосистемы в бизнесе является то, что она базируется на открытости и гибкости, что позволяет ей адаптироваться к изменяющимся условиям рынка и эффективно конкурировать с другими компаниями.

Цель создания экосистемы

Цель экосистемы в бизнесе не ограничивается только продажей товаров или услуг. Она заключается в создании целостной и взаимосвязанной среды, в которой разные компании и сервисы могут сотрудничать и обмениваться данными, чтобы удовлетворить потребности клиентов и повысить эффективность бизнеса.

Конечно, продажа продуктов является важным аспектом экосистемы, но не единственным. В рамках экосистемы компании могут совместно разрабатывать новые продукты и услуги, взаимодействовать в области маркетинга и рекламы, совершать транзакции и платежи, анализировать данные и многое другое. Кроме того, экосистема способ-

ствует укреплению бренда и увеличению лояльности клиентов благодаря более широкому и удобному спектру предложений [2].

Таким образом, экосистема является комплексным подходом к бизнесу, направленным на удовлетворение потребностей клиентов и повышение эффективности компаний путем взаимодействия и сотрудничества внутри целостной системы.

Экосистемы на российском рынке

Концепция экосистемы в бизнесе появилась в России несколько лет назад, в основном под влиянием зарубежных тенденций и опыта успешных компаний, таких как Apple, Amazon, Google, Alibaba и другие. Первая экосистема в бизнесе России сложно однозначно определить, так как это понятие относительно новое и еще только начинает развиваться в российском бизнесе [3]. Однако, можно сказать, что одним из наиболее заметных примеров экосистемы в российском бизнесе является экосистема компании Яндекс.

Созданная в 1997 году, компания Яндекс быстро развивалась и в настоящее время предоставляет широкий спектр услуг, включая поисковую систему, интернет-магазин, сервисы доставки еды и такси, мессенджер, карты и многое другое. С помощью умного алгоритма искусственного интеллекта, Яндекс объединил все свои услуги в одну экосистему, где пользователи могут использовать несколько сервисов одновременно, обмениваться информацией между ними, а также получать персонализированные предложения на основе анализа их поведения в экосистеме [1]. Такой подход позволяет Яндексу предлагать своим пользователям более широкий спектр услуг и продуктов, а также улучшать взаимодействие между ними, что в свою очередь способствует увеличению прибыли компании.

В России первыми экосистемы создали крупные интернет-компании, такие как Яндекс, Mail.ru Group и Ozon.ru, которые смогли успешно объединить свои услуги с услугами партнеров и создать новые бизнес-модели. Позже к созданию экосистем приблизились и другие компании в разных сферах бизнеса, такие как банки, ритейлеры, телекоммуникационные и транспортные компании. Они понимают, что с помощью экосистем могут значительно увеличить свою конкурентоспособность, улучшить качество обслуживания клиентов и сократить издержки.

Например, Tinkoff – это крупнейший онлайн-банк в России, который является примером успешной экосистемы в бизнесе. Он не только предоставляет стандартные банковские услуги, такие как счета, кредиты и дебетовые карты, но и развивает широкий спектр продуктов и услуг, таких как инвестиционные продукты, страхование, онлайн-магазин, мобильный оператор и другие.

Tinkoff строит экосистему вокруг своих клиентов [7] создавая удобные и быстрые услуги, которые могут удовлетворить их различные потребности в одном месте. Например, клиенты могут получать кэшбэк за покупки в магазине Tinkoff или оплачивать коммунальные услуги через приложение банка. Это создает более тесную связь между банком и его клиентами и повышает лояльность клиентов.

Управление данными как незаменимый процесс в рамках экосистемы

Управление данными в экосистеме представляет собой сложный процесс, который включает в себя сбор, хранение, обработку и анализ больших объемов информации. Экосистема в бизнесе обычно состоит из множества компаний, которые взаимодействуют между собой и обмениваются данными [5].

Для эффективного управления данными в экосистеме необходимо создать единую систему управления данными (Data Management System, DMS), которая позволит централизованно управлять всеми процессами сбора, хранения и обработки информации. DMS должна обеспечивать высокий уровень безопасности данных и возможность быстрого доступа к ним.

Важным аспектом управления данными в экосистеме является согласование форматов и структуры данных между различными компаниями, чтобы обеспечить целостность и качество информации. Для этого могут использоваться стандарты данных, такие как XML, JSON, CSV и др.

Кроме того, в экосистеме важно обеспечить конфиденциальность и защиту персональных данных пользователей, что требует соблюдения соответствующих норм и правил по обработке и хранению данных, включая GDPR и другие международные стандарты [6].

Все эти задачи по управлению данными в экосистеме могут быть решены с помощью специальных технологий и инструментов, таких как Big Data, Machine Learning, Data Analytics.

Tinkoff также активно развивает сотрудничество с другими компаниями и стартапами, чтобы расширить свою экосистему и предоставить более широкий спектр услуг. Например, банк заключил партнерство с Yandex. Market для продажи товаров в своем онлайн-магазине, а также приобрел небольшие компании в разных сферах, чтобы расширить свой бизнес.

Таким образом, Экосистема Tinkoff показывает, как компания может успешно развиваться, уделяя внимание потребностям клиентов и строя вокруг них широкую сеть продуктов и услуг. Это также подчеркивает важность инноваций и сотрудничества с другими компаниями для создания более полной и удобной экосистемы для клиентов.

Тренды экосистем и управления данными

Можно выделить следующие тренды экосистем в бизнес-процессах:

1. увеличение числа партнеров: экосистемы становятся все более широкими и разветвленными благодаря увеличению числа компаний-партнеров. В частности, именно это позволяет пользователям иметь доступ к большему количеству продуктов и услуг в одном месте (система кэшбэков банков у магазинов-партнеров);

2. рост значимости данных: данные становятся важным ресурсом в экосистемах. Благодаря использованию и анализу больших объемов данных, компании могут лучше понимать потребности пользователей и предоставлять более персонализированные продукты и услуги.

3. развитие технологий: новые технологии, такие как искусственный интеллект, блокчейн и интернет вещей, усиливают возможности экосистем. Они позволяют создавать более сложные и удобные продукты и услуги, а также обеспечивают безопасность данных и операций.

4. фокус на экспертности: компании, входящие в экосистемы, все больше сосредотачиваются на своих экспертных областях, чтобы обеспечить наилучшие результаты для пользователей. Например, компания, специализирующаяся на производстве мебели, может войти в экосистему, чтобы сотрудничать с другими компаниями в сфере дизайна интерьера.

5. развитие новых моделей бизнеса: экосистемы могут привести к возникновению новых моделей бизнеса, таких как бесплатные продукты или услуги, которые могут привлечь больше пользователей и партнеров, а также дополнительные источники дохода, такие как реклама и продажа данных.

Общий вывод

На сегодняшний день в системе бизнеса все более распространенным становится такой тип организации управленческих процессов, как экосистема. Экосистема может состоять как из нескольких партнерских организаций, так и представлять собой совокупность различных сервисов и направлений бизнеса какой-либо одной организации. Цель бизнес-экосистемы заключается в том, чтобы создать синергию между участниками, позволяющую им достичь выгод для всех участников, а не только для одной компании. Трендами экосистем в бизнесе сегодня являются увеличение числа партнеров, рост значимости данных и технологий, фокус на экспертности, развитие новых бизнес-моделей.

Литература

1. Ахмаева Л. Г. Синергетический ценностной эффект от подписки на сервисы внутри экосистемы Яндекса // Вестник ГУУ. 2022. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sinergeticheskiy-tsennostnoy-effekt-ot-podpiski-na-servisy-vnutri-ekosistemy-yandeksa (дата обращения: 11.04.2023).
2. Каленов Олег Евгеньевич. Трансформация бизнес-модели: от классической организации к экосистеме // Вестник РЭА им. Г. В. Плеханова. 2020. №3 (111). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-biznes-modeli-ot-klassicheskoy-organizatsii-k-ekosisteme (дата обращения: 11.04.2023).
3. Куликова О.М., Суворова С.Д. Экосистема: новый формат современного бизнеса // Вестник Академии знаний. 2021. №1 (42). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekosistema-novyy-format-sovremennogo-biznesa (дата обращения: 11.04.2023).
4. Куринова Я.И. Экосистемный подход в развитии предприятий малого и среднего бизнеса // Финансовые исследования. 2021. №3 (72). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekosistemnyy-podhod-v-razvitii-predpriyatiy-malogo-i-srednego-biznesa (дата обращения: 11.04.2023).
5. Прохорова Мария Петровна, Лебедева Татьяна Евгеньевна, Цапина Татьяна Николаевна, Седых Дмитрий Вячеславович. Экосистемы бизнеса: организационно-управленческие аспекты // Московский экономический журнал. 2022. №10. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekosistemy-biznesa-organizatsionno-upravlencheskie-aspekty (дата обращения: 11.04.2023).
6. Рудская И.Д., Крыжко Д.А. Организация взаимодействия между участниками открытой инновационной экосистемы бизнеса // Вестник Академии знаний. 2021. №3 (44). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-vzaimodeystviya-mezhdu-uchastnikami-otkrytoy-innovatsionnoy-ekosistemy-biznesa (дата обращения: 11.04.2023).
7. Клиентами экосистемы Тинькофф стали свыше 25 млн человек // [Электронный ресурс] URL: https://www.tinkoff.ru/about/news/11082022-over-25-million-people-become-tinkoff-ecosystem-clients/ (дата обращения: 11.04.2023).

Ecosystem trends and data management

Semenova A.A., Neveikin E.G.

Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov

The article is devoted to the study of ecosystem trends and data management that exist today. The concept of an ecosystem in the field of business and business process management is investigated, the purpose of its activity is determined. Examples of formed ecosystems on the Russian market and their advantages are considered. The algorithm of data management within the ecosystem is analyzed. Trends of ecosystems and data management are revealed.

Keywords: ecosystem, business processes, data management, technologies

References

1. Akhmaeva L. G. Synergistic value effect of subscribing to services within the Yandex ecosystem // Bulletin of the State University of Management. 2022. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sinergeticheskiy-tsennostnoy-effekt-ot-podpiski-na-servisy-vnutri-ekosistemy-yandeksa (Date of access: 04/11/2023).
2. Kalenov Oleg Evgenievich. Transformation of a business model: from a classical organization to an ecosystem. Vestnik REA im. G. V. Plekhanov. 2020. No. 3 (111). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-biznes-modeli-ot-klassicheskoy-organizatsii-k-ekosisteme (date of access: 04/11/2023).
3. Kulikova O.M., Suvorova S.D. Ecosystem: a new format of modern business // Bulletin of the Academy of Knowledge. 2021. No. 1 (42). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekosistema-novyy-format-sovremennogo-biznesa (date of access: 04/11/2023).
4. Kurinova Ya.I. Ecosystem approach in the development of small and medium-sized businesses. Finansovye issledovaniya. 2021. No. 3 (72). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekosistemnyy-podhod-v-razvitii-predpriyatiy-malogo-i-srednego-biznesa (date of access: 04/11/2023).
5. Prokhorova Maria Petrovna, Lebedeva Tatyana Evgenievna, Tsapina Tatyana Nikolaevna, Sedykh Dmitry Vyacheslavovich. Business Ecosystems: Organizational and Management Aspects // Moscow Economic Journal. 2022. No. 10. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekosistemy-biznesa-organizatsionno-upravlencheskie-aspekty (date of access: 04/11/2023).
6. Rudskaya I.D., Kryzhko D.A. Organization of interaction between the participants of the open innovative business ecosystem // Bulletin of the Academy of Knowledge. 2021. No. 3 (44). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-vzaimodeystviya-mezhdu-uchastnikami-otkrytoy-innovatsionnoy-ekosistemy-biznesa (date of access: 04/11/2023).
7. Over 25 million people have become clients of the Tinkoff ecosystem // [Electronic resource] URL: https://www.tinkoff.ru/about/news/11082022-over-25-million-people-become-tinkoff-ecosystem-clients/ (date of access: 04/11/2023).

Развитие системы финансового менеджмента в секторе государственного управления

Киреев Виталий Валентинович
студент, МГУУ Правительства Москвы, KireevVV2@mos.ru

Слатина Мария Анатольевна
студент, МГУУ Правительства Москвы, SlatinaMA@mos.ru

Статья посвящена рассмотрению основных этапов эволюции отечественной системы финансового менеджмента в секторе государственного управления, его проблемных аспектов и перспектив. Автор отмечает, что финансовый менеджмент корпоративных структур уже можно считать довольно развитым, тогда как финансовый менеджмент в области государственного управления является относительно новой предметной областью. Финансовый менеджмент в области государственного управления в любой стране требует периодической модернизации, обусловленной изменчивой динамикой внешней среды. Отмечается, что развитие финансового менеджмента в российском госсекторе долгое время было предопределено концепциями плановой экономики. Период с 1990 по 1996 гг. характеризовался принятием оперативных политик ситуационного управления; в течение следующего десятилетия в России произошло кардинальное реформирование сферы государственных финансов. Ключевым этапом в развитии государственного финансового менеджмента считается принятие поправок в Бюджетный кодекс Российской Федерации (2008 г.), которые, собственно, сформировали современные очертания исследуемой области. Современная парадигма финансового менеджмента в сфере государственного управления в России построена на принципах системности, научности, долгосрочности, экономической целесообразности. По мнению автора статьи, основной чертой современной системы государственного финансового менеджмента является его сближение с менеджментом коммерческого сектора, с поправками на различия в конечных целях корпоративного и государственного менеджмента.

Ключевые слова: государственное управление, финансовый менеджмент, риск-менеджмент, бюджетный процесс, бюджетные средства, государственный сектор

Предметную область «финансовый менеджмент» нельзя назвать новым вектором научно-теоретического познания и прикладных разработок – по существующим оценкам, ее эволюция началась еще в начале XX в. К настоящему моменту в научном массиве накоплено колоссальное множество теорий, методологий и инструментов финансового менеджмента, апробированных в реальной коммерческой практике. Тем не менее, единого, универсального «рецепта» управления финансами априори быть не может, ведь каждый хозяйствующий субъект действует в контексте уникальных и многообразных финансово-хозяйственных условий [11, с. 70]. Современные экономико-социальные системы на сегодняшний день находятся в условиях высокого уровня неопределенности факторов внешней и внутренней среды, высококонкурентных рынков, динамически протекающих глобализационных процессов [1, с. 25]. Данные тенденции затрагивают – как прямо, так и косвенно – не только функционирование коммерческих структур, но и национальные системы государственного управления.

При этом вполне очевидно, что управление финансами в государственном ведомстве и в частном предприятии будет существенно отличаться. В данной связи исследователи, как правило, прибегают к дифференциации разновидностей систем финансового менеджмента, выделяя (1) корпоративный/коммерческий финансовый менеджмент; (2) финансовый менеджмент индивидуальных предпринимателей; (3) государственный финансовый менеджмент [11, с. 70].

Анализ публикаций прошлых лет и современных исследований, а также наблюдение за реальной практикой позволяет констатировать, что в России, если следовать вышепредставленной классификации, налицо некоторая асимметричность развития теории, методологии и практики финансового менеджмента: тогда как финансовый менеджмент корпоративных структур уже можно считать довольно развитым, или, по крайней мере, проходящим одну их фаз активного становления и оформления, финансовый менеджмент в области государственного управления до сих является новой и относительно неизученной предметной областью. Схожий тезис выражает, помимо прочих, Г. Г. Чигарев: «корпоративный финансовый менеджмент развивается с заметным опережением по отношению к системе управления публичными финансами», что отчасти связано с тем, что российская финансовая наука «делает пока робкие шаги в области исследования государственного финансового менеджмента» [11, с. 72]. Фрагментарный характер исследований едва ли можно скомпилировать в некий библиографиче-

ский массив, дающий представление о наличии российской парадигмы управления финансами в секторе государственного управления. Данная асимметрия, безусловно, сказывается и на процессах непосредственной имплементации методик финансового менеджмента в деятельность государственных ведомств, что, в свою очередь, негативно сказывается на качестве государственного управления в целом.

Пробелы в области изучения финансового менеджмента в государственном секторе обнаруживаются даже на этапе дефиниционного анализа самой категории «финансовый менеджмент». Российские авторы, как правило, определяют финансовый менеджмент как «сложный процесс управления денежным оборотом, фондами денежных средств, финансовыми ресурсами предприятий и коммерческих организаций, осуществляющих предпринимательскую деятельность» [7, с. 87]. Согласно Т. В. Кириченко, финансовый менеджмент можно определить в качестве искусства и науки финансирования коммерческой структуры, ориентированного на приобретение активов и эффективное управление ими с конечной целью реализации постулатов, декларируемых в миссии компании [5, с. 45].

Определения, которые избегают прямого указания на тип организации – (коммерческая, общественная, государственная), звучат, как правило, более общо и, в целом, могут быть применены к рассматриваемой нами области. Одну из подобных дефиниций, помимо прочих, представляет И. А. Павлова: финансовый менеджмент есть (1) система управления денежным оборотом, финансовыми отношениями, финансовыми ресурсами; (2) система применения финансовых методов и рычагов, применяемых в рамках действующих законодательных ограничений; (3) систематизированные принципы формирования алгоритмов управленческих решений, затрагивающих финансовые планы и их реализацию [10, с. 19].

Исследователи все чаще отмечают, что в ряде случаев системы финансового менеджмента отечественных предприятий и государственных структур можно считать несовершенными или даже относительно неэффективными по причине, во-первых, отсутствия целостного понимания системы финансового менеджмента как таковой и применения вместо нее разрозненных, точечных мер финансового менеджмента и, во-вторых, из-за избыточного консерватизма в плане управления финансами и опасений по поводу реновирования существующих систем финансового менеджмента [2, с. 162].

Данное умозаключение актуально и для сектора государственного управления. Внешняя среда, в которой функционируют субъекты управления, подвергается непрерывным динамическим изменениям, а системы управления, применяемые руководством данных субъектов, в некоторой степени «застыли» в неизменном виде. По нашему мнению, данное умозаключение является особенно верным в плане финансового менеджмента государственных структур, которые вплоть до 2008 г. были приверженными устоявшимся алгоритмам работы. При этом финансовый менеджмент в области государственного управления в любой стране, безусловно, периодически требует существенной модернизации, учета, помимо прочих, факторов «экономики знаний» и «цифровой экономики».

Для того, чтобы понять причины текущего положения дел, следует обратиться к рассмотрению эволюции финансового менеджмента в сфере государственного управления. Следует отметить, что во многом эволюцию финансового менеджмента предопределили концепции плановой экономики, существование которой не позволило законам рынка определять финансовые политики в течение многих десятилетий XX в. Как известно, в СССР действовала экономическая система, которая была ориентирована не на эффективизацию систем управления государством, а на сохранение текущего политического устройства и выполнение плана в разных отраслях народного хозяйства. Как справедливо указывает И. И. Мусифулина, «последствия подобной системы управления <…> до сих пор отражаются в экономике нашей страны» [8, с. 40]. После распада СССР Правительство Российской Федерации столкнулось с необходимостью модернизации как стратегии государственного управления в целом, так и управления публичными финансами, циркулирующими в рамках управленческой системы. Можно сказать, что на данном этапе финансовый менеджмент получил новый импульс: государственные органы начали активно принимать меры по повышению качества управления и использования финансовых ресурсов.

При этом нельзя сказать, что реформы в области финансового менеджмента госсектора стали «безболезненными»: чрезвычайно быстрый системный парадигмальный сдвиг, произошедший в обществе и экономике на данном этапе, был сопряжен с оперативными и решительными политическими действиями, и сфере публичных финансов «оставалась незавидная участь «обслуживать» порой поспешные, а потому мало обоснованные управленческие решения» [11, с. 72]. С учётом вышеописанных обстоятельств 1990-1996 гг. в современных публикациях именуются как «экспериментальная политика», модель «ситуационного управления с либеральным уклоном», «западный вектор системных преобразований» и т. п. Оценки эффективности реформ в области финансов государственного управления крайне противоречивы; многие исследователи, в частности, говорят о том, что отечественные управленцы, пожалуй, впервые получили возможность культивирования западного опыта, но, при этом, существенные различия между российскими и западными политико-экономическими реалиями затрудняли копирование или адаптацию зарубежного опыта. Тем не менее, можно сказать, что уже на том этапе были сформированы задачи государственного финансового менеджмента, актуальные по сей день:

– аккумуляция требуемого объема бюджетных финансовых ресурсов согласно этапам реализации программ социального и экономического развития;

– эффективная дистрибьюция бюджетных ресурсов согласно основным направлениям бюджетных расходов;

– повышение качества оказания государственных и муниципальных услуг;

– стремление к балансу в процессе исполнения бюджета;

– минимизация финансовых рисков, обусловленных процедурами исполнения бюджета.

В то время как Россия переживала достаточно сложный этап политического и экономического развития в качестве суверенного государства, зарубежные управленцы имели возможность действовать в более благоприятных условиях. Данное обстоятельство отразилось, в частности, на активизации исследовательского интереса к рассматриваемой нами проблеме и последующем реформировании систем государственного управления и менеджмента публичных финансов. На данном этапе (1990-2000 гг.) зарубежная финансовая наука сумела сформировать самостоятельный вектор исследований публичного сектора экономики, а также формализованные, эконометрические институциональные подходы к анализу государственных финансов. Наиболее показательными примерами Г. Г. Чигарев считает концепции «сопряженной эволюции» (coevolution), «роста правительства» (growth of government), «доверия к правительству» (trust in government) [11, с.73]. В отечественной науке, можно сказать, наблюдался если не дефицит научных идей в области государственных финансов, то, по крайней мере, «незрелость механизмов их политического оформления» [11, с. 73].

В течение следующего десятилетия Россия прошла достаточно продолжительный процесс экономического финансового реформирования. На данном этапе к представителям власти пришло осознание того, что, пожалуй, единственным рациональным путем модернизации управления государством является модель принятия управленческих финансовых решений, конструируемая на фундаментальном базисе консолидации правового государства и гражданского общества, интересов бизнес-сообщества и интересов общественности.

В последующие годы в ходе бюджетной реформы существенное внимание было уделено развитию финансового менеджмента. В 2006-2007 гг. Министерство финансов России провело ряд экспериментов по оценке качества финансового менеджмента ГАБС; с 2008 г. подобная практика стала постоянной. В 2009 г., кроме того, было законодательно введено понятие «государственный финансовый менеджмент» (приказ Минфина РФ от 13.04.2009 г. № 34н «Об организации проведения мониторинга качества финансового менеджмента, осуществляемого главными администраторами средств федерального бюджета»). В тексте данного официального акта государственный финансовый менеджмент интерпретировался в качестве совокупности процессов, направленных на эффективизацию алгоритмов циркуляции бюджетных средств и охватывающих все компоненты бюджетного процесса.

Данный этап, безусловно, стал поворотным в сфере государственного финансового менеджмента и государственного управления в принципе. Посредством внесения множества поправок в Бюджетный кодекс Российской Федерации в 2008 г. законодатель четко обозначил принципы и методологию функционирования бюджетной системы государства, существенно увеличил уровень эффективности бюджетных расходов и в целом задал импульс к реструктуризации бюджетного сектора. Была, кроме того, сформирована система бюджетных инструментов: долгосрочные и ведомственные целевые программы, государственные и муниципальные задания, государственные и муниципальные контракты. Новая версия Бюджетного Кодекса, помимо прочего, упорядочила процедуры планирования и осуществления бюджетных инвестиций, определила состав и полномочия участников бюджетного процесса, существенно расширила спектр полномочий главных распорядителей, распорядителей и получателей бюджетных средств.

Можно прийти к выводу о том, что к сегодняшнему моменту сфера публичных финансов Российской Федерации завершает переход от консервативной «затратной модели» управления к управлению по результатам, что, в свою очередь, сближает механизмы управления финансами в сфере государственного управления с механизмами, применяемыми в корпоративной среде. Обобщив изменения в соответствующей области, произошедшие за последнее десятилетие, можно сказать, что индикаторами новой модели финансового менеджмента в секторе государственного управления являются:

– расширение горизонта бюджетного планирования с целью переориентации менеджмента на долгосрочные цели органов власти;

– доминирование программно-целевого метода финансового планирования, выраженное, в первую очередь, в том, что ключевым инструментом повышения результативности бюджетных расходов и бюджетных ассигнований становятся целевые программы;

– обусловленное вышесказанным внедрение категории «программный бюджет», изменившей механизмы оперативного управления публичными финансами посредством мониторинга качества исполнения целевых программ;

– закрепленные за ГАБС обязательства по оценке эффективности использования ими бюджетных средств и подготовке соответствующей отчетности.

Пусть и с некоторыми исключениями, но на сегодняшний день парадигма финансового менеджмента в сфере государственного управления в России обретает современные черты и формируется на основании следующих методологических принципов:

− системность: финансовый менеджмент в секторе государственного управления представляет собой компонент системы логически взаимосвязанных элементов государственного управления, функционирование которых подчиняется цели более высокого уровня – высокотемповое социально-экономическое развитие государства;

− научность: финансовый менеджмент в секторе государственного управления опирается на выработанный отечественными исследователями научный инструментарий;

− приоритет долгосрочных целей над краткосрочными: сама специфика сектора государственного управления предполагает устремленность к долговременным стратегиям развития;

− экономическая эффективность: расходы по созданию и поддержанию системы государственного управления, а также системы сбора и расходования публичных финансов должны, прежде всего, быть экономически оправданными, что, в свою очередь, позволяет рассматривать государство как бизнес-структуру, имеющую, при этом, определенную специфику деятельности («принцип бизнес-единицы»/«ориентация на предпринимательский стиль стратегического управления»).

О. В. Завьялова сводит все трансформации, произошедшие в сфере финансового менеджмента в госсекторе, к трем ключевым векторам: (1) смена целеполагания: переход от политических целей к общественным целям; (2) смена подхода к бюджетному процессу: уход от экономичности к результативности, т. е. от обоснования расходов к их эффективности; (3) смена механизма исполнения контрольной функции: уход от внешнего контроля ко внутреннему (развитие механизмов внутреннего финансового аудита в государственных органах, стремление к добровольному соблюдению установленных норм и стандартов ГАБС) [4, с. 83]. В подтверждение вышеприведённых тезисов можно обратиться, к примеру, к тем показателям, которые на сегодняшний день считаются обязательными для включения в отчетность, формируемую по результатам мониторинга качества финансового менеджмента (ГАБС): значения итоговой оценки качества финансового менеджмента ГАБС и показателей, на которых была основана калькуляция; целевые значения показателей качества финансового менеджмента; перечень показателей, обнаруживающим девиации значений оценок от целевых [3, с. 3]. Как видно уже на примере аудиторской отчетности, менеджмент публичных финансовых ресурсов исходит из установок на эффективность, результативность и самостоятельность (полномочность ГАБС).

Кроме того, отметим, что в практику государственного управления прочно вошли такие категории, которые ранее были присущи исключительно коммерческому сектору: «ценообразование», «кредитование», «управление денежными потоками», «финансовое планирование», «инвестиционная стратегия», «проектный подход к управлению» и проч. Постепенно данные термины из научных публикаций переходят в тексты программных документов, а впоследствии ретранслируются в рамках законодательного массива.

Еще одной приметой сближения финансового менеджмента госсектора с менеджментом сектора коммерческого является внедрение – на программном и законодательном уровне – риск-ориентированного подхода к управлению финансами. Риск-ориентированный подход, в частности, является основополагающим согласно Федеральному закону от 31 июля 2020 г. N 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации». Кроме того, законодатель, применив риск-ориентированное планирование публичных финансов, исходил из методов, широко используемых в корпоративном управлении (благодаря этому М. В. Казаковцева именует финансовый менеджмент в госсекторе «менеджментоориентированным») [5, с. 256]. При этом, как считают многие исследователи, подход к управлению финансами, основанный на рисках, еще предстоит усовершенствовать – до сих пор предстоит решить ряд вопросов, связанных с идентификацией риска, оценкой его степени, субъективности подобной оценки, автоматизацией процедур оценки рисков [9, с. 203].

С начала 2010-х гг. века в сфере государственного управления обозначилась новая тенденция в финансовом менеджменте, связанная с переходом к виртуальным инструментам реализации. Все чаще в научном массиве возникают идеи о применении средств автоматизации и интеллектуализации в области управления публичными финансами. Можно предположить, что такой инструментарий будет вполне эффективен и, возможно, он представит собой будущее финансового менеджмента – при условии выработки соответствующего сегмента правовой базы, высокой степени развития системы государственного управления и наличия технологичных разработок в области FinTech.

Таким образом, становление подхода к финансовому менеджменту в области государственного управления еще не завершено; финансовый менеджмент в государственном секторе, как отмечает О. В. Завьялова, – «молодая, недавно сформировавшаяся единая система, общая методологическая платформа которой еще не окончательно оформлена» [Завьялова, с. 88]. Многие российские исследователи говорят о том, что некоторые элементы финансового менеджмента будут заимствованы из зарубежной науки и практики, тогда как другие констатируют следование России по собственному пути реформирования системы государственного управления и соответствующего ей сегмента финансового менеджмента. По нашему мнению, новый подход к финансовому менеджменту в государственных органах власти уже есть не что иное, как перенятие успешной зарубежной практики, но, при этом, в данной ситуации имеет место не слепое копирование, а адаптация и трансформация инородных идей в отечественной политико-экономической среде, сопряженные с имплементацией новых подходов, представленных российскими исследователями и политическими деятелями (что, безусловно, являет собой наиболее удачный сценарий).

Литература

1. Абаева, Н. П. Развитие концепции финансового менеджмента / Н. П. Абаева, Е. В. Шигаева // Финансы и кредит. – 2013. – №47 (575). – С. 25-28.

2. Барашьян, В. Ю. Развитие принципов финансового менеджмента в условиях инновационной модернизации российской экономики / В. Ю. Барашьян // Финансовые исследования. – 2012. –№2 (35). – С. 163-176.

3. Белостоцкий, А. А. Анализ показателей качества государственного финансового менеджмента / А. А. Белостоцкий, Е. Ю. Подосинников // Политика, экономика и инновации. – 2021. – №4 (39). – С. 7.

4. Завьялова, О. В. Управление по результатам: современный подход к оценке качества финансового менеджмента в таможенных органах / О. В. Завьялова // Ученые записки Санкт-Петербургского имени В. Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. – 2021. – №3 (79). – С. 83-88.

5. Казаковцева, М. В. Внедрение риск-ориентированного финансового менеджмента в сфере государственного управления / М. В. Казаковцева // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2021. – №3 (27). – С. 295-300.

6. Кириченко, Т. В. Эволюция теории финансового менеджмента / Т. В. Кириченко // Российское предпринимательство. – 2009. – №1-1. – С. 42-45.

7. Колчина, Н. В. Финансы предприятий / Л. П. Павлова, Н. В. Колчина, Г. Б. Поляк, Л. П. Павлова. – М., 1998. Учебник для вузов, Москва: Юнити-Дана, 2001. – 447 с.

8. Мусифулина, И. И. Сущность финансового менеджмента. Его история развития в россии / И. И. Мусифулина // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2022. – №1 (21). – С. 38-41.

9. Огнева, А. А. Роль органов государственного финансового управления на современном этапе / А. А. Огнева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 4 (346). — С. 200-203.

10.Павлова, И. А. Эволюция взглядов на содержание финансового менеджмента / И. А. Павлова // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Общественные науки. – 2006. – №S1. – С. 14-19.

11.Чигарев, Г. Г. Финансовый менеджмент как наука и искусство управления финансами / Г. Г. Чигарева // Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление. – 2019. – №1. – С. 69-73.

Development of the financial management system in public administration

Kireev V.V., Slatina M.A.
Moscow State University of Management

The article is devoted to the consideration of the main stages of the evolution of the domestic system of financial management in the public administration sector, as well as its problematic aspects and future prospects. The author notes that the financial management of corporate structures can already be considered quite developed, while public financial management is a relatively new subject area. Financial management in the field of public administration in any country requires periodic modernization due to the changing dynamics of the external environment. It is noted that the development of financial management in the Russian public sector has long been predetermined by the concepts of a planned economy. Period from 1990 to 1996 was characterized by the adoption of operational policies of situational management, while over the next decade in Russia there was a radical reform of public finance. The key stage in the development of public financial management is the adoption of amendments to the Budget Code of the Russian Federation (2008), which, in fact, formed the modern outlines of the researched applied area. The modern paradigm of financial management in the field of public administration in Russia is based on the principles of consistency, science, long-term, economic feasibility. According to the author of the article, the main feature of the modern system of public financial management is its convergence with the corporate management, with adjustments for differences in the ultimate goals of corporate and public management.

Keywords: public administration, financial management, risk management, budget process, budget funds, public sector

References

1. Abaeva, N. P. Development of the concept of financial management / N. P. Abaeva, E. V. Shigaeva // Finance and credit. - 2013. - No. 47 (575). - S. 25-28.
2. Barashyan, V. Yu. Development of the principles of financial management in the conditions of innovative modernization of the Russian economy / V. Yu. Barashyan // Financial research. - 2012. - No. 2 (35). - S. 163-176.
3. Belostotsky, A. A. Analysis of indicators of the quality of public financial management / A. A. Belostotsky, E. Yu. Podosinnikov // Politics, Economics and Innovations. - 2021. - No. 4 (39). – P. 7.
4. Zavyalova, O. V. Management by results: a modern approach to assessing the quality of financial management in customs authorities / O. V. Zavyalova // Scientific notes of the St. Petersburg named after V. B. Bobkov branch of the Russian Customs Academy. - 2021. - No. 3 (79). - S. 83-88.
5. Kazakovtseva, M. V. Implementation of risk-based financial management in public administration / M. V. Kazakovtseva // Bulletin of the Mari State University. Series “Agricultural sciences. Economic Sciences. - 2021. - No. 3 (27). - S. 295-300.
6. Kirichenko, T. V. The evolution of the theory of financial management / T. V. Kirichenko // Russian entrepreneurship. - 2009. - No. 1-1. - S. 42-45.
7. Kolchina, N. V. Finance of enterprises / L. P. Pavlova, N. V. Kolchina, G. B. Polyak, L. P. Pavlova. - M., 1998. Textbook for universities, Moscow: Unity-Dana, 2001. - 447 p.
8. Musifulina, I. I. Essence of financial management. Its history of development in Russia / I. I. Musifulina // Business education in the knowledge economy. - 2022. - No. 1 (21). - S. 38-41.
9. Ogneva, A. A. The role of state financial management at the present stage / A. A. Ogneva. - Text: direct // Young scientist. - 2021. - No. 4 (346). — S. 200-203.
10. Pavlova, I. A. Evolution of views on the content of financial management / I. A. Pavlova // Izvestiya vuzov. North Caucasian region. Series: Social Sciences. - 2006. - No. S1. - S. 14-19.
11. Chigarev, GG Financial management as a science and art of financial management / GG Chigareva // Bulletin of VSU. Series: Economics and Management. - 2019. - No. 1. – S. 69-73.

Особенности антикризисного менеджмента международных организаций

Тумин Валерий Максимович
доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет», vm@tumin.net

Зенкина Елена Вячеславовна
доктор экономических наук, доцент, заведующая кафедрой мировой экономики ФГБОУ ВО «Российский государственный гуманитарный университет», evzenkina@mail.ru

Костромин Пётр Александрович
кандидат экономических наук, доцент кафедры мировой экономики ФГБОУ ВО «Российский государственный гуманитарный университет», farmc_kostromin@mail.ru

В статье рассмотрены особенности антикризисного менеджмента канадских организаций. *Актуальность исследования* связана с тем, что в условиях нарастания кризисных явлений и рисков в мировой экономике перед научным сообществом, а также владельцами компаний всё чаще возникают вопросы сохранения финансовой устойчивости организаций и предприятий как ключевых элементов функционирования экономической системы. Данные проблемы относятся к сфере антикризисного менеджмента, и все страны мира условно можно разделить на две группы: тех, кто отдаёт предпочтение сохранению компаний-должников, снижению количества банкротств (например, Канада) и тех, где интересы кредиторов стоят выше интересов должника (например, Германия). Первый подход представляется более сбалансированным и подходящим для внедрения в странах с развивающимися рынками.
В статье охарактеризованы нормативно-правовые акты Канады: Закон о банкротстве и неплатежеспособности («BIA»), Закон о соглашении компаний с кредиторами («CCAA»); распределение полномочий между федеральными и местными органами власти в части регулирования деятельности финансово несостоятельных и неплатёжеспособных организаций. Собраны статистические данные о количестве дел о банкротстве по нормативно-правовым актам «BIA» и «CCAA» в привязке к макроэкономическим событиям в мировой экономике. Проанализирован процесс управления выходом организаций из кризисного состояния, показано различие между несостоятельностью и банкротством организации. Выявлены перспективы использования зарубежного опыта в российской практике антикризисного менеджмента.
Ключевые слова: антикризисный менеджмент, несостоятельность и банкротство, международные организации, Канада

Введение

Одной из ключевых проблем в современной мировой экономике является обеспечение и поддержание платёжеспособности организаций в условиях нарастающих мезо- и макроэкономических рисков. Вопросы функционирования организаций стоят остро по всему миру. Так, например, около 80% стартапов прекращают свою работу в течение 3 лет после открытия. Основная причина их банкротства – нехватка денежных средств для продолжения функционирования. Помимо известных факторов: инфляции, колебаний валютных курсов, доступности сырья, уровня инновационности – существует ещё фактор отношений с кредиторами, политика которых может оказать значительное влияние на экономическое положение организаций-должников. В мире существует два подхода к решению вопросов выплат кредиторам: продолжниковский подход и прокредиторский. Первый направлен на сохранение организации-должника, обеспечение её интересов, реструктуризации долгов. Прокредиторский подход ориентирован на выплаты кредиторам вне зависимости от будущего организации-должника, как правило, в таких системах доля банкротств значительно выше. Примерами прокредиторской системы является Германия, Австрия. Продолжниковский подход устоялся во Франции, Канаде.

С точки зрения экономики России, где уровень закредитованности населения и организаций достаточно высок, представляется целесообразным рассмотрение опыта продолжниковских систем, как так массовые банкротства физических и юридических лиц крайне негативно скажутся на общеэкономической ситуации, а также социальной сфере. Кроме того, организации, как правило, связаны проектными цепочками и прекращение их деятельности скажется на всех участниках проекта как в локальном масштабе (реализации совместных проектов), так и в глобальном (глобальные цепочки добавленной стоимости) [1]. Канада является одной из наиболее развитых с точки зрения управления процессами несостоятельности и банкротства стран, переняв продолжниковскую систему от Франции и обладая юридической общностью с американской законодательной системой, известной своей эффективностью и точностью формулировок.

Цель исследования – проанализировать генезис развития законодательства о несостоятельности и банкротстве в Канаде и сделать выводы о возможности применения некоторых принципов управления этими процессами в российской практике.

В работах российских авторов тема управления процессами несостоятельности и банкротства канадских организаций рассматривается редко. Среди авторов, занимающихся этой проблемой,

стоит выделить работы Рыбинец А.Г., Шайхразиева В.Э. Рыбинец А.Г. анализирует в комплексе североамериканскую систему управления несостоятельностью и банкротством на примерах США и Канады [2]. Шайхразиев В.Э. рассматривает 3 уровня: микроуровень (физические лица и малый бизнес), средний (крупный бизнес) и уровень специализированных организаций (страховых компаний и банков) [3]. В зарубежной практике следует отметить исследования Ben-Ishai S., рассматривающая вопросы банкротства банков в Канаде [4], а также Ziegel J., специализирующийся на проблемах потребительского банкротства физических лиц в Канаде [5].

Разделение полномочий между Федеральным Правительством и Правительством провинций в Канаде

Законодательная власть в Канаде разделена между Федеральным Правительством и правительствами канадских провинций в зависимости от объекта и предмета административного регулирования. Согласно Конституции Канады, банкротство и несостоятельность организаций относятся к сфере ответственности федеральных органов власти, в то время как отношения в сфере передачи собственности и соблюдения гражданских прав лиц, являющихся непосредственными участниками вышеуказанных процедур, подпадают под юрисдикцию провинциальных органов власти. Трудовое и пенсионное законодательство, а также договорные отношения, которые могут повлиять на интересы безопасности или реализацию неприкосновенности права собственности, в основном регулируются законодательством на местном уровне. Однако федеральное правительство обладает мандатом на регулирование отношений в определенных отраслях, которые относятся к общенациональным по своему значению. Следовательно, при несостоятельности применяются как федеральные, так и местные законы в отношении механизма признания лица несостоятельным или банкротом [6].

Режим несостоятельности в основном регулируется двумя федеральными законами, которые применяются на всей территории Канады: Законом о банкротстве и неплатежеспособности («BIA») (далее – BIA) и Законом о соглашении компаний с кредиторами («CCAA») (далее – CCAA). В случае если федеральное законодательство вступает в конфликт с местными законами, в соответствии с юридическим принципом, известным как «paramountcy» («принцип первенства, главенства»), преимущественную силу будут иметь положения BIA или CCAA. Закон о ликвидации и реструктуризации («WURA»), еще один закон о несостоятельности, касается в первую очередь, но не обязательно, таких финансовых учреждений, как банки, трастовые или страховые компании, которые находятся в затруднительном финансовом положении. Большинство реорганизаций-банкротств в Канаде проводятся в соответствии с законами BIA или CCAA.

Как правило, BIA используется для менее сложных дел о несостоятельности или в целях простой ликвидации активов (прекращения работы стартапа). CCAA используется для более сложных дел и тех, для завершения которых требуется больше времени и денежных средств. Кроме того, принятый Закон о защите наёмных работников («WEPPA») касается приоритетности в оплате труда работников в контексте банкротства или конкурсного производства. BIA распространяется на широкий круг юридических и физических лиц, включая корпорации, кооперативы, партнерства, трасты и даже на имущество умерших лиц без наследников. CCAA применяется к компаниям, зарегистрированным в соответствии с федеральным законодательством или законодательством канадских провинций, или зарегистрированным за пределами Канады, но ведущим бизнес или имеющим активы в Канаде, а также к доходным трастам [7].

Рассмотрим, кто является субъектом использования BIA и CCAA. BIA представляет собой наиболее полный кодекс правил, содержащий основные положения, касающиеся, в частности, масштабов приостановления производства, приоритетов распределения средств от проданных активов, мошенничества при банкротстве, режимов исполнения ранее заключённых контрактов, штрафов и санкций против директоров организаций, находящихся в процессе банкротства, за нарушения в соответствии с Кодексом BIA. BIA также содержит положения, касающиеся назначения так называемых ресиверов («receiver») и правил, касающихся их деятельности в организации, находящейся под процедурой банкротства.

CCAA является более гибким в практическом использовании законом, чем BIA, поскольку он разработан для того, чтобы предоставить судам, рассматривающим дела о банкротстве, больше свободы действий при оказании финансовой помощи при реструктуризации корпораций. Тем самым, мы видим, что канадская система несостоятельности и банкротства относится к продолжниковской, задача которой – помочь должнику стабилизировать своё финансовое положение. Как и BIA, CCAA также содержит существенные положения, касающиеся механизмов приостановления конкурсного производства, приоритетов распределения денежных средств после продажи активов, предотвращения мошеннических действий и судебных дел, когда стороны спора представляют разные юрисдикции.

В 1992 и 1997 годах, в ходе крупных реформ режима несостоятельности в Канаде, акцент был сделан на стимулировании именно реструктуризации, восстановлению платёжеспособности, а не на увеличении количества компаний-банкротов. За последнее десятилетие система законодательства тщательному пересматривалась, для того чтобы определить, релевантна ли нормативная база заявленным целям. Кульминацией этих реформ стал ряд изменений в нормативных актах, которые вступили в силу 7 июля 2008 года и 18 сентября 2009 года. В целом, ряд недавних реформ отражает стремление Канады к кодификации существующей практики банкротства и несостоятельности, однако стоит отметить и новые меры правовой защиты для

работников и социально незащищённых слоёв населения, например, пенсионеров, пострадавших от неплатежеспособности корпораций, особенно при работе пенсионных фондов.

BIA предусматривает приостановление прав требований, которое применяется ко всем кредиторам, за исключением «обеспеченных» кредиторов, имеющих права на принудительное исполнение в отношении своей собственности в пользовании должника. На рисунке 1 представлена иерархия прав требований кредиторов согласно BIA.

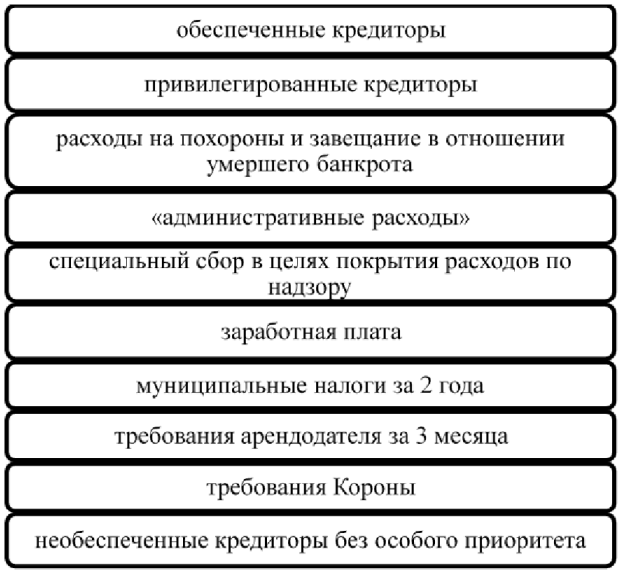


Рис.1. Иерархия кредиторов и их прав требования [3]

При определенных обстоятельствах исполнение этих прав может быть приостановлено. В основном это происходит в ситуациях, когда может быть доказано, что организация может пережить банкротство, или зафиксированы следующие действия: получение имущества лицом-банкротом под ложным предлогом, путем введения в заблуждение или путем мошеннических действий в качестве доверенного лица.

Банкротства физических и юридических лиц

Неплатежеспособным лицом, как определено в Законе BIA, является любое физическое лицо или компания, которые проживают, имеют в собственности активы или ведут предпринимательскую деятельность в Канаде, и имеют обязательства перед кредиторами, превышающие 1000 канадских долларов. При этом [3]:

1. По какой-либо причине не в состоянии выполнить свои обязательства в срок;

2. Прекратили погашать текущие обязательства в ходе операционной деятельности по мере наступления срока их погашения;

3. Совокупная стоимость имущества которого, по справедливой рыночной оценке, не покрывает (в случае получения за него денежных средств при продаже по рыночным ценам в рамках процесса банкротства) сумму всех обязательств перед кредиторами.

В канадском законодательстве банкрот и несостоятельное лицо – разные термины (таблица 1).

Таблица 1

Различия между банкротом и несостоятельным лицом [3]

Несостоятельность	**Банкротство**
Лицо, которое не является банкротом и обладает обязательствами в сумме не меньше 1000 (одной тысячи) канадских долларов	Лицо, которое
не может выполнять свои обязательства по мере их наступления при любых обстоятельствах	в должном порядке подало заявление о признании его банкротом
прекратило своевременную выплату по своим обязательствам	в отношении которого обеспеченным кредитором было дано распоряжение (“receiving order”) об изъятии имущества, являющегося залогом кредита
не имеет суммарных активов, реализация которых позволит своевременно и полно покрыть все его обязательства	имеет правовой статус такого лица

Если рассмотреть динамику банкротств по BIA и CCAA, по результат будет следующим (рисунок 2).

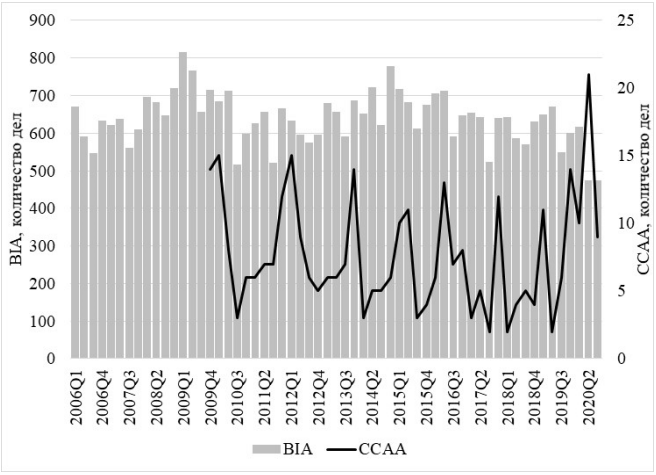


Рис. 2. Динамика числа банкротств по процедурам BIA и CCAA с 2006 по 2020 гг. [8]

Во время пандемии количество банкротств малого бизнеса и физических лиц резко упало. Это произошло за счёт программ поддержки домохозяйств со стороны Федерального Правительства. Уровень потребительской неплатежеспособности в Канаде сократился почти на 40% по сравнению с показателями до пандемии, однако задолженность домохозяйств остаётся «чрезмерно высокой». Об этом говорится в отчёте Канадской ассоциации по делам банкротств и реструктуризации долгов (CAIRP) [9].

Количество банкротств крупных компаний по закону CCAA резко выросло (удвоилось), прежде всего, в обрабатывающем, нефтегазовом секторе промышленности.

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод, что канадская система законодательства о несостоятельности и банкротстве относится к продолжниковской, и

достаточно эффективна для малого и среднего бизнеса, а также для физических лиц. Однако у такой системы есть и обратная сторона – экономические агенты чаще запускают этот механизм для обеспечения своего финансового оздоровления. С точки зрения крупных компаний, то здесь канадское законодательство схоже с американским.

Канадское законодательство предъявляет более низкий порог для инициации процедуры банкротства – всего 1000 канадских долларов, что соответствует примерно 56 000 рублей. Когда как в российском законодательстве эта сумма составляет 500 000 рублей. В российском законодательстве нет отдельного термина несостоятельное (неплатёжеспособное) лицо. Схожесть систем проявляется в общих обязанностях должностных лиц и инструментов, имеющих аналоги как в России, так и в Канаде, например, трасти и арбитражный управляюший, предложение кредиторам и мировое соглашение, реструктуризация и санация. При этом в российской системе идут изменения по направлению к канадской системе: в частности, должников также предлагается распределять на группы по сумме задолженности.

Литература

1. Тумин В.М., Костромин П.А., Тумин В.В. О проектах, проектной деятельности и их роли в экономике предприятий // Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2021. – № 2. – С. 46-61.
2. Рыбинец А.Г. Эффективность института банкротства в североамериканском регионе на примере США и Канады // Вестник экономической интеграции. – 2010. – № 2. – С. 146-157.
3. Шайхразиев В.Э. Удовлетворение требований кредиторов в праве о банкротстве Канады // Юридическая наука. – 2022. – № 3. – С. 53-57.
4. Ben-Ishai S. Bank Bankruptcy in Canada: A Comparative Perspective // Banking and Finance Law Review. – 2008. – № 24 (3). – С. 59-73.
5. Bourgoignie T. Ziegel J.S. Comparative Consumer Insolvency Regimes. A Canadian Perspective // Canadian Journal of Law and Society / La Revue Canadienne Droit Et Société. – 2004. – № 19(1). – С. 206-210. DOI: 10.1017/S0829320100008024.
6. Baker McKenzie. Global Restructuring & Insolvency Guide. URL: https://restructuring.bakermckenzie.com/wp-content/uploads/sites/23/2016/12/Global-Restructuring-Insolvency-Guide-12-2016New-Logo-Canada.pdf.
7. Government of Canada. Bankruptcy and Insolvency. URL: https://www.justice.gc.ca/eng/rp-pr/csj-sjc/harmonization/bohemier/bankr-failli.html.
8. Statistics Canada. The impact of the pandemic on the solvency of corporations, third quarter 2020. URL: https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/45-28-0001/2021001/article/00001-eng.htm.
9. Hoyes Michalos. The Bankruptcy & Insolvency Act. URL: https://www.hoyes.com/personal-bankruptcy/duties-bankruptcy-law/.

Features of international organizations' anti-crisis management

Tumin V.M., Zenkina E.V., Kostromin P.A.

Moscow Polytechnic University, Russian State University for the Humanities

The article discusses the features of Canadian organizations' anti-crisis management. The relevance of the research is related to the fact that in the conditions of increasing crisis phenomena and risks in the global economy, the scientific community, as well as the companies' owners, increasingly face the issues of preserving the organizations and enterprises' financial stability as key elements of the functioning economic system. These problems relate to the sphere of anti-crisis management, and all countries of the world can be conditionally divided into two groups: those who prefer the debtor companies' preservation, reducing the number of bankruptcies (for example, Canada) and those where the creditors' interests are above the debtors' interests (for example, Germany). The first approach seems to be more balanced and suitable for implementation in emerging markets.

In the article the regulatory legal acts are characterized: the Bankruptcy and Insolvency Act ("BIA"), the Companies' Creditors Arrangement Act ("CCAA"); the powers' distribution between federal and local authorities in terms of regulating the financially insolvent and insolvent organization' activities. Statistical data on the number of bankruptcy cases under the regulatory legal acts "BIA" and "CCAA" in relation to macroeconomic events in the global economy have been collected. The process of managing the organizations' exit from the crisis state is analyzed, the difference between the organization's insolvency and bankruptcy is shown. The prospects of using foreign experience in the Russian practice of crisis management are revealed.

Keywords: crisis management, insolvency and bankruptcy, international organizations, Canada

References

1. Tumin, V.M., Kostromin, P.A. and Tumin, V.V. About projects, project activities and their role in the economy of enterprises // RSUH/RGGU BULLETIN. Series Economics. Management. Law. – 2021. – vol. 2. – pp. 46-61.
2. Rybinets A.G. The efficiency of bankruptcy institute in North American region on the example of the USA and Canada // Bulletin of economic integration. – 2010. – vol. 2. – pp. 146-157.
3. Shaikhraziev V.E. Satisfaction of creditors' claims in the bankruptcy law of Canada // Legal Science. – 2022. – vol. 3. – pp. 53-57.
4. Ben-Ishai, S. Bank Bankruptcy in Canada: A Comparative Perspective // Banking and Finance Law Review. – 2008. – vol. 24 (3). – pp. 59-73.
5. Bourgoignie, T., Ziegel, J.S. Comparative Consumer Insolvency Regimes. A Canadian Perspective // Canadian Journal of Law and Society / La Revue Canadienne Droit Et Société. – 2004. – vol. 19(1). – pp. 206-210. DOI: 10.1017/S0829320100008024.
6. Baker McKenzie. Global Restructuring & Insolvency Guide. URL: https://restructuring.bakermckenzie.com/wp-content/uploads/sites/23/2016/12/Global-Restructuring-Insolvency-Guide-12-2016New-Logo-Canada.pdf.
7. Government of Canada. Bankruptcy and Insolvency. URL: https://www.justice.gc.ca/eng/rp-pr/csj-sjc/harmonization/bohemier/bankr-failli.html.
8. Statistics Canada. The impact of the pandemic on the solvency of corporations, third quarter 2020. URL: https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/45-28-0001/2021001/article/00001-eng.htm.
9. Hoyes Michalos. The Bankruptcy & Insolvency Act. URL: https://www.hoyes.com/personal-bankruptcy/duties-bankruptcy-law/.

Предпринимательская деятельность в сфере ЖКХ с привлечением на оказание работ и услуг ФСИН

Александрова Наталия Витальевна
преподаватель, кафедра жилищно-коммунального комплекса, ФГБОУ «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), магистрант, ФГБОУ ВО «Российский государственный гуманитарный университет» (ФГБОУ ВО «РГГУ»), avangad@mail.ru

В статье рассматривается предпринимательская деятельность в сфере ЖКХ с привлечением на оказание работ и услуг ФСИН. Привлечение ФСИН для выполнения работ и услуг в сферу строительства и ЖКХ – это, по сути, замена услуг мигрантов на выполнение работ лицами, отбывающих срок в местах лишения свободы, по нетяжким преступлениям. Судебная практика показывает, как правильно нужно заключать контракты на основании п. 11. ч.1 ст. 93 Федерального закона от 05.04.2013 N 44-ФЗ (ред. от 28.12.2022) "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2023). В статье изложено правовое обеспечение предпринимательской деятельности ФСИН по контрактам, связанным с привлечением лиц, отбывающих срок в местах лишения свободы, по нетяжким преступлениям.

Ключевые слова: ФСИН, предпринимательская деятельность, ЖКХ, Федеральный закон от 05.04.2013 N 44-ФЗ, контракт

Жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ) является важнейшей сферой социально-экономической структуры общества и в то же время одним из самых больших секторов экономики Российской Федерации.

Проблемные ситуации в ЖКХ имеют комплексный характер, они охватывают сразу несколько уровней власти, имеют одновременно технический, психологический, экономический и другие аспекты, поэтому решение возникших вопросов требует системного подхода, синтезирующего усилия руководителей разных уровней и специалистов разных профилей.

Данные проблемы оказывают негативное воздействие на социальную и экономическую сферы, становятся существенным фактором углубления кризисных явлений, сдерживания структурных преобразований и создания предпосылок для стабилизации и экономического роста. Решение этих проблем во многом зависит от глубины научных представлений о сущности и особенностях развития отрасли, условиях, механизме регулирования, степени государственного участия и привлечения бизнеса [1].

Себестоимость (англ. cost price) — стоимостная оценка текущих затрат предприятия на производство и реализацию продукции. Согласно БСЭ, себестоимость продукции — это денежные (ресурсные) издержки предприятий на производство и реализацию продукции, выражающие стоимость потребленных средств производства и стоимость необходимого продукта. Согласно БРЭ, себестоимость — это стоимостная оценка текущих затрат предприятия на производство и реализацию продукции. [2]. Ценообразование (себестоимость) любой продукции, работ и услуг диктуют напрямую тарифы услуги ЖКХ, как электроснабжение, водоотведение, водоснабжение, вывоз и утилизация ТБО. Повышение тарифов ЖКХ автоматически влечет повышение цен товаров и услуг во всех секторах Российской Федерации.

Принимая во внимание сферу ЖКХ обратим внимание на управляющие компании, оказывающие работы и услуги в многоквартирных домах (далее МКД). Любая управляющая компания (далее УК), оказывающая услуги ЖКХ, преследует получение максимальной прибыли от предпринимательской деятельности. Понятие прибыль в сфере ЖКХ образуется из статьи содержание, технического обслуживания (ТО), работы по текущему и капитальному ремонту, дополнительных оказываемых услуг населению.

С 1 марта 2019 года аварийно-диспетчерские службы в МКД работают по новым правилам, которые утвердило постановление Правительства РФ от 15.05.2013 N 416 (ред. от 13.09.2018) "О порядке

осуществления деятельности по управлению многоквартирными домами" (вместе с "Правилами осуществления деятельности по управлению многоквартирными домами"), (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2019).

Осуществление аварийно-диспетчерского обслуживания Правил п.9. Управляющая организация, товарищество или кооператив обязаны организовать деятельность аварийно-диспетчерской службы в многоквартирном доме, в том числе путем заключения договора на оказание услуг с организацией, осуществляющей деятельность по аварийно-диспетчерскому обслуживанию (далее - аварийно-диспетчерская служба).

Управляющая организация, товарищество или кооператив обязаны организовать деятельность аварийно-диспетчерской службы в многоквартирном доме, в том числе путем заключения договора на оказание услуг с организацией, осуществляющей деятельность по аварийно-диспетчерскому обслуживанию (далее - аварийно-диспетчерская служба).

Аварийно-диспетчерская служба ежедневно следит за работой внутридомовых инженерных систем дома и качеством коммунальных ресурсов на границе раздела элементов внутридомовых инженерных систем и централизованных сетей инженерно-технического обеспечения. АДС готова 24 часа в сутки регистрировать и контролировать выполнение заявок от собственников и пользователей помещений в МКД. Собственники и пользователи помещений в МКД обращаются в аварийную службу если произошла аварийная ситуация, либо некачественное оказание услуг по содержанию общего имущества. Аварийная служба устраняет неисправности внутридомовых инженерных систем, принимает оперативные меры по обеспечению безопасности граждан в случае возникновения аварий или угрозы их возникновения. Эксплуатация МКД по новым правилам аварийно-диспетчерского обслуживания задача управляющих организаций, ТСЖ и ТСН.

На рынке много компаний предлагают сервис (программу) «АДС на 100%» в привязке к требованиям постановления Правительства РФ от 27.03.2018 № 331, постановлений Правительства РФ № 354, 416, 1090, постановления Госстроя РФ № 170 и ГОСТа 56037-2014.

Во избежание штрафа за грубое нарушение лицензионных требований при организации аварийно-диспетчерского обслуживания жителей управляющим компаниям, ТСЖ или ЖСК приобретение программы «АДС на 100%» актуально.

Имеется прецедент, когда собственники одного МКД направили в управляющую организацию обращение об отказе от уборки подъездов. Таким образом собственники хотели снизить затраты на содержание общего имущества. Собственники жилых помещений решили, что они своими силами будут производить уборку согласно собственному графику.

Хочется поставить вопрос, вправе ли собственники отказаться от услуг управляющей организации по уборке мест общего пользования, оформив это решением ОСС?

В соответствии со ст. 36 ЖК РФ, к общему имуществу помещений в многоквартирном доме относятся земельный участок под домом, лестницы и межквартирные лестничные площадки, коридоры, фасады, чердаки и подвальные помещения. В зависимости от способа управления домом ответственность за содержание и ремонт общего имущества несут УК, ТСЖ и ТСН.

Согласно п. 10 Правил № 491 общее имущество должно содержаться в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации (в том числе о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, техническом регулировании, защите прав потребителей) в состоянии, обеспечивающем:

а) соблюдение характеристик надежности и безопасности многоквартирного дома;

б) безопасность для жизни и здоровья граждан, сохранность имущества физических или юридических лиц, государственного, муниципального и иного имущества;

в) доступность пользования жилыми и (или) нежилыми помещениями, помещениями общего пользования, а также земельным участком, на котором расположен многоквартирный дом, в том числе для инвалидов и иных маломобильных групп населения;

г) соблюдение прав и законных интересов собственников помещений, а также иных лиц;

д) постоянную готовность инженерных коммуникаций, приборов учета и другого оборудования, входящих в состав общего имущества, для предоставления коммунальных услуг (подачи коммунальных ресурсов) гражданам, проживающим в многоквартирном доме, в соответствии с Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов (далее - Правила предоставления коммунальных услуг);

е) поддержание архитектурного облика многоквартирного дома в соответствии с проектной документацией для строительства или реконструкции многоквартирного дома;

ж) соблюдение требований законодательства Российской Федерации об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности.

Перечень работ, который относится к уборке мест общего пользования, прописаны в Постановлении Правительства РФ от 13.08.2006 N 491 "Об утверждении Правил содержания общего имущества в многоквартирном доме и правил изменения размера платы за содержание жилого помещения в случае оказания услуг и выполнения работ по управлению, содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность",к нем относятся:

- сухая и влажная уборка лестничных площадок, холлов, тамбуров, пандусов, лифтов и кабин;

- влажная уборка оконных решёток, подоконников, почтовых ящиков, доводчиков, дверей, дверных ручек и коробок, мытьё окон;

- очистка от грязи металлических решёток, ячеистых покрытий, приямков, текстильных матов;

- проведение дератизации и дезинфекции.

Законодательством не предусмотрено выполнение управляющей компанией только части обязательных работ по содержанию общего имущества. Судебная практика показывает, что жители многоквартирных домов не могут отказаться от уборки мест общего пользования. Согласно постановлению Президиума ВАС РФ от 29.09.2010 № 6464/10, управляющая организация должна проводить обязательные сезонные, неотложные и текущие работы вне зависимости от того:

-упоминаются ли соответствующие действия в договоре управления;

- имеется ли особое решение общего собрания собственников, членов ТСЖ, ТСН о необходимости их выполнения или невыполнения.

В обзоре судебной практики, дело № А60-36578/2017 жилищная инспекция выявила, что в доме не проводилась санитарная обработка мест общего пользования. Управляющая организация получила предписание, с которым не согласилась и обратилась в суд. Обжаловать решение не удалось, так как уборка МОП (места общего пользования) входит в обязательный перечень оказания услуг, регламентированных постановлением Правительства РФ от 3 апреля 2013 г. N 290 "О минимальном перечне услуг и работ, необходимых для обеспечения надлежащего содержания общего имущества в многоквартирном доме, и порядке их оказания и выполнения" и постановлением Правительства РФ от 13.08.2006 N 491 "Об утверждении Правил содержания общего имущества в многоквартирном доме и правил изменения размера платы за содержание жилого помещения в случае оказания услуг и выполнения работ по управлению, содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность".

Требование жилинспекции о выполнении уборки в подъезде является законным и обоснованным, отсутствие решения общего собрания собственников не дает право управляющей компании не оказывать услуги по содержанию МКД.

В другом деле № А32-29163/2017, ГЖИ выявила в многоквартирном доме захламление эвакуационной лестничной клетки и потребовала от управляющей компании устранить нарушение. В суде управляющая компания указала, что не должна убирать МОП (места общего пользования) на основании решения общего собрания собственников. Судебные инстанции с такой позицией не согласились, аргументировав это тем, что, содержание общего имущества включает в себя уборку и санитарно-гигиеническую очистку МОП регламентированное постановлением Правительства РФ от 13.08.2006 N 491 "Об утверждении Правил содержания общего имущества в многоквартирном доме и правил изменения размера платы за содержание жилого помещения в случае оказания услуг и выполнения работ по управлению, содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность". Законодательством не предусмотрена возможность заключения договора на частичное управление домом, так как именно управляющая компания отвечает за содержание и ремонт МКД (ч. 2.3 ст. 161, п. 2 ст. 162 ЖК РФ).

Данный многоквартирный дом имеет возможность минимизировать свои затраты, отказаться от услуг управляющей компании путем формирования ТСН и заключить договора на оказание услуг с несколькими организациями. При таких обстоятельствах, ввиду внесения изменений в Федеральный закон от 05.04.2013 N 44-ФЗ (ред. от 28.12.2022) "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2023) ТСН имеет возможность заключить договор со ФГУП Федеральной службы исполнения наказания на отдельные виды работ по мере необходимости. Управляющие компании также могут заключить договора в рамках данного законодательства на отдельные виды работ и услуг по уборке придомовой территории и МОП. ТСН, ТСЖ и управляющие компаний по согласованию со ФГУП Федеральной службой исполнения наказания могут заключить договора на следующие виды работ и услуг:

- влажная уборка мест общего пользования;
- уборка придомовой территории;
- уборка снега на придомовой территории;
- покраска забора, клумб, скамеек, детской площадки и т.д.;
- текущий ремонт МОП;
-установка детских площадок, клумб, ремонт отмоски и т.д.

Конечно, в диспетчерскую службу или в качестве сантехников и электриков, по моему мнению, нецелесообразно заключение договоров с ФГУП Федеральной службы исполнения наказания, однако, на выполнение работ по укладке асфальта, установку автобусных остановок, детских площадок можно заключить выгодные договора с Федеральной службой исполнения наказания.

В силу п. 11. ч.1 ст. 93 Федерального закона от 05.04.2013 N 44-ФЗ (ред. от 28.12.2022) "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2023), производство товара, выполнение работы, оказание услуги осуществляются учреждением и (или) предприятием уголовно-исполнительной системы, в том числе для нужд исключительно организаций, предприятий, учреждений и органов уголовно-исполнительной системы, в соответствии с перечнем товаров, работ, услуг, утвержденным Правительством Российской Федерации.

П.12 заключение учреждением, исполняющим наказания, контракта на поставку товара для государственных нужд при приобретении указанным учреждением сырья, материалов, комплектующих изделий для производства товара, выполнения работы, оказания услуги в целях трудоустройства осужденных на основании договоров, заключенных

с юридическими лицами, при условии, что приобретение указанным учреждением таких сырья, материалов, комплектующих изделий осуществляется за счет средств, предусмотренных этими договорами.

По смыслу, заключение такого контракта -это замена дворников, разнорабочих и уборщиц, которые зачастую являются мигрантами, благодаря чему управляющие компании получают дополнительную прибыль, далее освобождаются от налогообложения на заработную плату, штрафов, которые вытекают за неоформленные договорные отношения недобросовестными руководителями с мигрантами. Экономическая обоснованность управляющих компаний в следующем:

1. Контракт заключается в обход конкурентной процедуры у единственного поставщика.

2. Нет необходимости оплачивать проживание сотрудников, которых можно заменить службой ФСИН.

3. Ценообразование, работ и услуг, далее заключение контракта на условиях управляющей компании.

4. Нет необходимости у управляющей компании взаимоотношений с Федеральной миграционной службой, регулирующий вопросы регистрационного учета российских и иностранных граждан, а также производящий оформление и выдачу различных документов, установленных законодательством России в рамках № 109 -ФЗ от 18.07.2006г. "О миграционном учете иностранных граждан и лиц без гражданства в Российской Федерации". Зачастую управляющие компании привлекают без оформления мигрантов. По данной ситуации регулярно проводятся рейды правоохранительными органами и в случае выявлении нарушений руководитель и управляющая организация привлекаются к ответственности в рамках предусмотренных действующим законодательством.

5. Нерезиденты платят НДФЛ по ставке 30%. Исключение составляют доходы, полученные нерезидентами в качестве дивидендов и процентов по вкладам, там ставки зависят от статуса компании и суммы процентного дохода, оплата налога возлагается на работодателя, а при контрактной системе с ФСИН данный налог не оплачивается, что является экономией для управляющей компании.

Мигранты, осуществляющие рабочую деятельность на территории Российской Федерации, полученные доходы как правило отправляют семьям, откуда они прибыли.

В 2020 году физлица отправили из России через платежные системы $7,4 млрд, что следует из статистики ЦБ. При этом большая часть пришлась на страны СНГ – $6,2 млрд. Около 60% или $4,2 млрд от суммы переводов пришлось на мигрантов. В прошлом году мигранты перечисляли деньги в основном на обеспечение семьи – такую цель перевода указали 53,5% из них, в 2019 г. доля таких переводов составляла 72,1%. По данным МВД, на конец сентября в России находилось 7 млн. мигрантов, в том числе нелегальных. Оборот «Золотой короны» за 11 месяцев 2020 г. составил более 1 трлн руб. [4].

Изложенные суммы в млрд.$, полученные в виде доходов, отправленные из Российской Федерации мигрантами, вполне можно реализовать в бюджетную организацию ФСИН и решить проблему нехватки рабочей силы в сфере ЖКХ.

В начале сентября вице-мэр Москвы Владимир Ефимов объявил о нехватке сразу 200 тыс. мигрантов на столичных стройках. Вице-премьер России Марат Хуснуллин, утверждающий, что стране сейчас не хватает почти 1,2 млн заграничных рабочих, а если россияне хотят обеспечить себя дешевым и комфортным жильем, то до 2024 года потребуется уже 5 млн гастарбайтеров. Как говорит вице-премьер, рабочие из Средней Азии уникальны, способны работать по 12 часов в сутки за 40–50 тыс. рублей в месяц. О структурных сдвигах российского трудового рынка заговорила и глава Банка России Эльвира Набиуллина. По её мнению, дальнейший рост экономики невозможен без обильного притока мигрантов. В противном случае, мы увидим еще больший разгон губительной для многих инфляции.[5]

ФГУП Федеральная служба исполнения наказаний в качестве строительной организации, входящая в уголовно - испытательную систему (УИС), вправе выступать в качестве поставщика работ и услуг как в сфере ЖКХ, так и строительном сегменте, что позволит заменить нехватку рабочей силы и получить прибыль от предпринимательской деятельности. Как выше было изложено, главным фактором является исполнение условий контракта только собственными силами ФСИН, без привлечения сторонних организаций.

Мною была проведена научно - исследовательская работа судебной практики по заключенным контрактам с ФГУП Федеральной службы исполнения наказания. Так, например, в постановлении Арбитражного суда Восточно-Сибирского округа от 26.11.2020 N Ф02-5515/2020, Ф02-5517/2020 по делу N А19-29310/2019 изложено о нарушениях в ходе исполнения контракта и какие последствия по факту вынесенного решения.

Требование: о признании недействительным государственного контракта на выполнение работ по обустройству искусственным освещением пешеходного перехода и автобусных остановок.

Обстоятельства: как усматривается из материалов дела и установлено судами, между ОГКУ "Дирекция по строительству и эксплуатации автомобильных дорог Иркутской области" (заказчик) и ФГУП "Владимирское" Федеральной службы исполнения наказания (подрядчик) заключен государственный контракт от 02.04.2019 N 16/139-19 на выполнение работ по обустройству искусственным освещением пешеходного перехода и автобусных остановок на автомобильной дороге Иркутск - Усть-Ордынский км 36+000 в населенном пункте с. Оек в Иркутском районе Иркутской области.

ФГУП "Владимирское" Федеральной службы исполнения наказания не имело возможности выполнить контракт своими силами и не занималось вы-

полнением работ по контракту. На выполнение данных работ заключен с ООО "ЭМКС-Иркутск" договор субподряда от 02.04.2019 N 139/СП/19.

Прокурор ссылается на то, что контракт заключен с единственным подрядчиком в отсутствие законных оснований, с нарушением положений закона о контрактной системе.

Решение: требование удовлетворено, поскольку контракт заключен в обход конкурентных процедур у единственного поставщика, так как на стадии заключения контракта было очевидно, подрядчик не отвечает признакам субъекта, указанного в п. 11 ч. 1 ст. 93 Закона о контрактной системе, не сможет собственными силами либо с привлечением труда осужденных выполнить работы. Закупка у единственного поставщика (подрядчика, исполнителя) может осуществляться заказчиком в случае, когда производство товара, выполнение работы, оказание услуги осуществляется учреждением и предприятием уголовно-исполнительной системы в соответствии с перечнем товаров, работ, услуг, утвержденным Правительством Российской Федерации (пункт 11 части 1 статьи 93 Закона о контрактной системе).

Судами первой и апелляционной инстанций установлено, что ФГУП "Владимирское" Федеральной службы исполнения наказания, входящее в уголовно-исполнительную систему, не выполняло работы по контракту. Не имея намерения лично выполнять работы на территории Иркутской области, подрядчиком заключен договор субподряда.

Учитывая, что ФГУП "Владимирское" Федеральной службы исполнения наказания (подрядчик) не могло своими силами, без привлечения субподрядчика, выполнить работы по контракту на территории Иркутской области, суды пришли к правильному выводу о наличии правовых оснований для удовлетворения исковых требований [3].

В другом деле № А12-12189/2021 в кассационной жалобе федерального государственного унитарного предприятия «Производственно-промышленный дом» Федеральной службы исполнения наказаний, г. Москва, и федерального казённого учреждения «Управление строительства Управления Федеральной службы исполнения наказаний по Волгоградской области», г. Волгоград, на решение Арбитражного суда Волгоградской области от 19.07.2021 и постановление Двенадцатого арбитражного апелляционного суда от 23.09.2021 по делу № А12-12189/2021 по исковому заявлению первого заместителя прокурора Волгоградской области в интересах Российской Федерации в лице Федеральной службы исполнения наказания к федеральному казённому учреждению «Управление строительства Управления Федеральной службы исполнения наказаний по Волгоградской области» и к федеральному государственному унитарному предприятию «Производственно-промышленный дом» Федеральной службы исполнения наказаний о признании сделки недействительной в части, с участием в деле в качестве третьего лица Управления Федеральной антимонопольной службы по Волгоградской области, г. Волгоград.

Требование: о признании недействительным (ничтожным) государственного контракта на выполнение работ по строительству и вводу в эксплуатацию объекта в части.

Обстоятельства: заместитель прокурора полагал, что контракт в части самостоятельного выполнения подрядчиком объемов работ в совокупном стоимостном выражении не менее 25 процентов от цены контракта является ничтожным, заключен с нарушением, требований законодательства о контрактной системе.

Решение: требование удовлетворено, поскольку условия контракта предоставляют подрядчику право самостоятельно выполнить лишь 25 процентов работ, т.е. привлекать к исполнению своих обязательств других лиц (субподрядчиков) в обход предусмотренных законодательством публичных процедур.

Согласно пункту 2.1.24 контракта, в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 15.05.2017 № 570, предприятие обязано самостоятельно, без привлечения других лиц, выполнить виды работ в совокупном выражении не менее 25 процентов от цены контракта.

В силу статьи 422 Гражданского кодекса Российской Федерации договор должен соответствовать обязательным для сторон правилам, установленным законом и иными правовыми актами (императивным нормам), действующим в момент его заключения.

Постановлением Двенадцатого арбитражного апелляционного суда от 23.09.2021 по делу №А12-12189/2021, определением Верховного Суда РФ от 12.05.2022 г. № А12-12189/2021 указано, что законодательство о контрактной системе не предусматривает возможности дальнейшего определения организациями (единственными поставщиками, подрядчиками, исполнителями) посредников, соисполнителей или субподрядчиков, поскольку это приведет к нарушению основных принципов 44 ФЗ «обходу» контрактной процедуры.

Из вышеизложенного, главным критерием данного законодательства – это выполнение работ и услуг только собственными силами ФГУП Федеральной службы исполнения наказания с привлечением труда осужденных без заключения договора субподряда. ТСЖ, ТСН и УК, строительные организации вправе заключать контракты без объявления аукциона на оказание работ и услуг.

Литература

1. Султанова, Е.В. С89 Основы функционирования ЖКХ : учебное пособие / Е.В. Султанова, Я.А. Волынчук; Владивостокский государственный университет экономики и сервиса. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2017. – 88 с.;
2. wikipedia.org;
3. http://www.consultant.ru;
4. https://www.vedomosti.ru/finance/articles/2021/10/05/889841-trudovie-migranti.
5. https://topwar.ru/187307-migranty-i-infljacija-prjamaja-zavisimost.html.

Entrepreneurial activity in the field of housing and communal services with the involvement of the Federal Penitentiary Service for the provision of works and services

Alexandrova N.V.
National Research Moscow State University of Civil Engineering

The article deals with entrepreneurial activity in the housing and communal services sector with the involvement of the Federal Penitentiary Service for the provision of works and services. The involvement of the Federal Penitentiary Service to perform work and services in the field of construction and housing and communal services is, in fact, replacing the services of migrants with the performance of work by persons serving sentences in places of deprivation of liberty for minor crimes. Judicial practice shows how it is right to conclude contracts on the basis of clause 11. Part 1 of Art. 93 of the Federal Law of 04/05/2013 N 44-FZ (as amended on 12/28/2022) "On the contract system in the field of procurement of goods, works, services to meet state and municipal needs" (as amended and supplemented, entered into force from 01.01.2023). The article describes the legal support for the entrepreneurial activities of the Federal Penitentiary Service under contracts related to the involvement of persons serving sentences in places of deprivation of liberty for minor crimes.

Keywords: Federal Penitentiary Service, entrepreneurial activity, housing and communal services, Federal Law of 04/05/2013 N 44-FZ, contract

References

1. Sultanova E.V. C89 Fundamentals of the functioning of housing and communal services: a study guide / E.V. Sultanova, Ya.A. Volynchuk; Vladivostok State University of Economics and Service. - Vladivostok: VGUES Publishing House, 2017. - 88 p.;
2. wikipedia.org;
3. http://www.consultant.ru;
4. https://www.vedomosti.ru/finance/articles/2021/10/05/889841-trudovie-migranti.
5. https://topwar.ru/187307-migranty-i-infljacija-prjamaja-zavisimost.html.

Формирование стратегии инновационного развития крупных предприятий инвестиционно-строительной сферы: принципы и инструменты

Власенко Вячеслав Александрович
докторант НИУ МГСУ, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, belyaeva-sv@mail.ru

В данной статье обоснована необходимость разработки стратегии в целевой фокусировке устойчивого развития как способности предприятия оптимально реагировать на действие факторов внешней среды и возвращаться к форсайт-тренду даже в условиях экономической турбулентности. Постулированы принципы формирования стратегии инновационного развития предприятий инвестиционно-строительной сферы. В качестве ключевых принципов в современных условиях обоснованы регионализация центров распространения инноваций и эффективность инновационной деятельности. Предложен соответствующий научно-методический инструментарий, одним их важнейших блоков которого является инструментарий создания и оценки точек инновационного роста в регионе. Автором были приведены результаты его апробации при построении стратегии инновационного развития АО «РЖДстрой». Согласно предложенной модели выбора оптимального варианта формирования точки инновационного роста автором было рассмотрено три варианта взаимодействий стейкхолдеров инновационного развития Воронежской области в процессе создания ППОЭЗ и размещения якорных резидентов, представленных в виде агрегированных графов. Автором была представлена прогнозная оценка объемов инновационной продукции при развитии точки инновационного роста в ППОЭЗ Воронежской области.

Ключевые слова: стратегия, инновационное развитие, точки инновационного роста, принципы, методология, строительное предприятие.

Построение стратегии развития крупных предприятий в современных условиях должно учитывать не только сложившуюся методологию и методические подходы к стратегическому управлению, но и влияние экономической турбулентности.

Отнесение современной сложившейся ситуации к категории экономической турбулентности продиктовано влиянием пандемии коронавируса, изменением геополитической ситуации, системой санкций [2, 3], а также сохраняющимся влиянием таких длительных трендов как развитие Индустрии 4.0 с соответствующим становлением цифровой экономики [7,10,11]. Считаем, в условиях перманентно меняющейся неустойчивой, а в настоящее время турбулентной среды, особенно необходимой становится разработка научно обоснованной стратегии предприятия, в условиях нового технологического уклада и перехода к цифровой экономике по сути являющейся стратегией инновационного развития. При этом в современных условиях стратегию предприятия целесообразно рассматривать и трактовать именно как стратегию устойчивого развития, способствующую минимизации отклонения от форсайт-тренда устойчивого развития как по количественным, так и по качественным критериям в условиях кризисного состояния среды. И миссия следования форсайт-трендам является определяющей именно для строительной отрасли как драйвера выхода из кризисной ситуации [9, 4].

Построение инновационной стратегии строительных предприятий в современных условиях должно основываться на построении целевых ориентиров в тесной взаимосвязи с состоянием «как есть» на основе форсайта и прогнозов динамики внешней среды.

В целях определения текущего состояния (начальных координат) и проблем инновационного развития строительных организаций, а также структуры организации строительной деятельности с учетом реализованных преобразований и влияния внешних шоков, считаем необходимым произвести оценку статики и динамики инновационной деятельности в строительстве, произвести анализ влияния на ее динамику и результативность государственной и региональной политики [4]; оценить результативность функционирования институтов развития и корреляцию с результатами деятельности строительных предприятий [6]; произвести определение специфики инновационной деятельности предприятий ИСС; оценить зависимость инновационной активности предприятий от важнейших факторов [4];

сформулировать целевые блоки проблем и факторное пространство инновационной деятельности в строительстве.

Важнейшим этапом при формирования инновационной стратегии предприятий в такой проекции является определение условий эффективного управления инновационной деятельностью строительной организации на основе формирования региональных «точек инновационного роста» в ИСС [5]: именно строительство должно дать толчок инновационному развитию, объединяя предприятия различных отраслей при функционировании технопарков и особых экономических зон, развитии инфраструктуры города и региона. Соответственно, важно постулирование и соблюдение принципов управления инновационно-стратегическим развитием, которые учитывают также специфику региона деятельности предприятия (в данном аспекте считаем необходимым учитывать, в том числе, специфику государственной политики зонирования на региональном уровне).

Исходя из сложности и многоаспектности поставленной проблемы формирования стратегии строительного предприятия в современных условиях, возникает необходимость решения целого ряда взаимосвязанных, но достаточно разноплановых задач с точки зрения как их иерархии (мезо- и микроуровня), так и направленности (институциональный, организационный, экономический, региональный аспект), а также применяемой методологии (методы теории графов, методология форсайта и т.д.). Нами разработана концепция и соответствующие основополагающие принципы формирования стратегии инновационного развития предприятий ИСС, формирующие правила управления инновационным развитием предприятий инвестиционно-строительной сферы (рис. 1).



Источник: *составлено автором.*

Рис. 1 Принципы управления инновационной деятельностью и структурные элементы методологии.

Следование постулированным нами принципам способствует совершенствованию механизмов стратегического управления и эффективному развитию инновационной деятельности строительной организации в современных условиях, а также повышению эффективности деятельности региональной ИСС за счет построения перспективной инновационной политики.

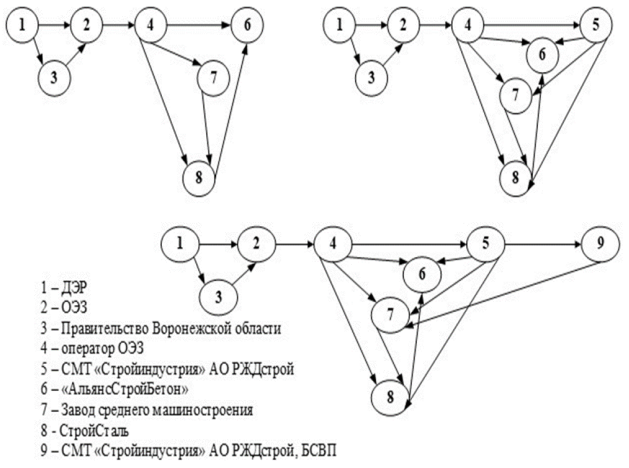
Одним их важнейших блоков предложенного методического инструментария, соответственно, является инструментарий создания и оценки точек инновационного роста в регионе, более подробно представленный нами в [5, 1]. Однако в проекции настоящего исследования хочется особо подчеркнуть не только действие принципа регионализации центров распространения инноваций, постулирующего пер-

воначальную необходимость создания агломерации, то есть центра формирования инновации, а затем ее диффузию на территории региона; но и, особенно, принципа эффективности, заключающегося в необходимости обеспечения в результате управления инновационной деятельностью соответствия целей инновационного развития, динамики факторов среды и результатов реализации инновационной деятельности на всех уровнях фрактального управления инвестиционно-строительной сферы.

Действие и приоритизацию вышеобозначенных принципов в современных условиях практического стратегического целеполагания предприятий ИСС проиллюстрируем на примере модельных расчетов по выбору вариантов формирования точек инновационного роста в Воронежской области, в том числе, на основе размещения на территории ППОЭЗ завода по производству инновационных плит безбалластного верхнего строения пути (БВСП) для высокоскоростных магистралей (ВСМ) и расширения производства продукции системы низкой вибрации LVT СМТ «Стройиндустрия» АО «РЖДстрой».

Моделирование региональных точек инновационного роста целесообразно реализовать на основе методов теории графов, применяя ориентированный граф, узлами которого выступают субъекты или стейкхолдеры инновационного процесса в отраслевой и региональный проекции, а дугами - соответствующие взаимодействия в рамках инновационно-инвестиционной сети.

Согласно предложенной модели выбора оптимального варианта формирования точки инновационного роста рассмотрено три варианта взаимодействий стейкхолдеров инновационного развития Воронежской области в процессе создания ППОЭЗ и размещения якорных резидентов, представленных в виде агрегированных графов (рис.2).



Источник: *составлено автором*

Рис. 2 Агрегированные графы взаимодействий стейкхолдеров инновационного развития Воронежской области при определении якорных резидентов ППОЭЗ.

Моделирование активизации инновационной деятельности отраслей региона на основе коммуникационного графа включает выбор оптимальной структуры графа с учетом факторов продолжительности инновационного процесса, затрат и эффекта, определение вариантов реализации политики создания точки инновационного роста при заданной продолжительности, а также модель агрегирования графа.

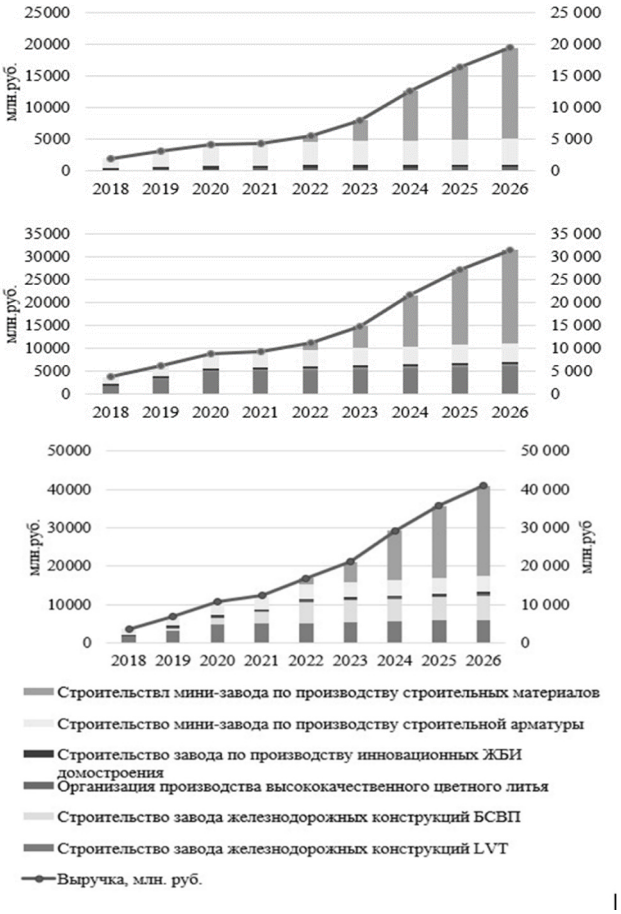
В данном случае необходимо выбрать путь μ в сети коммуникаций (конкретный инновационный цикл), а затем оптимизировать его по критерию

$$\Phi = \sum_{i \in \mu} s_i(\tau_i) + F\left(\sum_{i \in \mu} \tau_i\right) \quad (1)$$

где μ – пути в сети, описывающей инновационный цикл; s_i – затраты на проведение соответствующей трансакции (стоимость трансакции); τ_i – продолжительность трансакции; $s_i(\tau_i)$ – зависимость, связывающая затраты и продолжительность трансакции; F(T) – ожидаемый доход от реализации инновации в момент T, оценивается с помощью показателя упущенной выгоды. Во многих ситуациях в качестве функции потерь рассматривается функция штрафов за отклонение продолжительности инновационного проекта от заданной величины T_0, однако, в коммуникационном графе вместо критерия времени можно использовать критерий эффективности или достоверности информации.

$$F(T) = \begin{cases} \alpha (T - T_0), & \text{если } T \le T_0 \\ \beta (T - T_0), & \text{если } T \ge T_0 \end{cases} \quad (2)$$

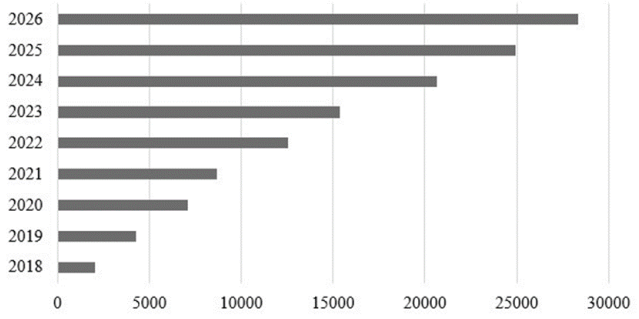
Соответствующие эффекты F(T) по вариантам коммуникационного графа представлены на диаграммах (рис.3)



Источник: *составлено автором*

Рис. 3 - Эффекты от реализации коммуникаций стейкхолдеров инновационного развития Воронежской области при создании ППОЭЗ в соответствии с предложенными коммуникационными графами.

В результате решения задачи оптимизации коммуникаций по созданию инновационных и инвестиционных проектов и продукции, реализуемых резидентами ППОЭЗ, наиболее эффективным является вариант создания точки инновационного роста при размещении на территории ППОЭЗ завода СМТ «Стройиндустрия», что реализует инновации ценности железнодорожных конструкций LVT и БСВП (продукция ряда резидентов будет востребована для производства инновационных конструкций БСВП; в свою очередь, элементы инновационных технологий создают рынок сбыта для ряда резидентов и спрос на развитие инновационной продукции у этих резидентов для производства сырья, оборудования и его элементов, востребованных для производства инновационных БСВП). В этом случае регион получает максимальную социальную и бюджетную эффективность (индекс бюджетной эффективности равен 50,6), а также динамику инновационной продукции от создания и поддержки точки инновационного роста (рис.4).



Источник: *составлено автором*
Рис. 4 – Прогнозная оценка объемов инновационной продукции при развитии точки инновационного роста в ППОЭЗ Воронежской области, млн. руб.

Не смотря на актуальность создания предложенной точки инновационного роста при планировании инновационной политики для Воронежской области, направление не было реализовано в связи с низкой эффективностью подобного размещения производства для АО «РЖДстрой» (значительное логистическое плечо и наличие высокого уровня конкуренции наряду с длительным временным лагом строительства инновационных железнодорожных объектов в Центрально-Черноземном регионе в соответствии с результатами форсайта). Соответственно, был соблюдён принцип эффективности, что позволило АО «РЖДстрой» более эффективно для стратегического развития разместить производство инновационной продукции БСВП. Согласно разработанной стратегии развития компании, доля инновационных железнодорожных конструкций в объёме рынка возрастёт с 4-5% в настоящее время до 30-40% на стратегическом горизонте. Размещение производства безбалластных железнодорожных конструкций для тоннелей и метрополитенов в Московской области способствует минимизации логистического плеча и, соответственно, коммерческих расходов для обеспечения проектов развития Московского транспортного узла и Московского Метрополитена, что позволяет увеличить объём продаж при сохранении уровня управленческих расходов.

Литература

1. Modeling the sustainable development of innovation in transport construction based on the communication approach /Revunova S., Vlasenko V., Bukreev A.// В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2017. С. 012164.

2. World Bank (2022). Annual report 2022: Helping Countries Adapt to a Changing World . Washington, DC.

3. Беляева С.В., Цифровизация строительства: проблематика и ключевые направления в современных условиях импортозамещения/ Беляева С.В., Уварова С.С., Канхва В.С., Галеев К.Ф.//Экономика и предпринимательство. 2022. № 3 (140). С. 1283-1289.

4. Власенко В.А., Методические основы формирования оценочных блоков факторов и результатов инновационно-стратегического развития на микро- и мезоуровне/ Власенко В.А.// Современная экономика: проблемы и решения. 2018. № 12 (108). С. 128-136

5. Власенко В.А., Моделирование региональных "точек инновационного роста" с позиции форсайт-технологий /Власенко В.А.// ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2018. Т. 15. № 9. С. 51-55.

6. Гумба Х.М., Методические основы стратегического управления инновационной деятельностью крупных холдинговых компаний в строительстве/ Гумба Х.М., Власенко В.А., Сизова Е.И.// Экономика и предпринимательство. 2016. № 4-1 (69). С. 706-710.

7. Гумба Х.М., Формирование концепции системной конкурентоспособности строительства в цифровой экономике/ Гумба Х.М., Уварова С.С., Беляева С.В., Белянцева О.М.// Экономика и предпринимательство. 2021. № 1 (126). С. 716-720.

8. Сизова Е.И., Перспективы развития инновационной деятельности в условиях цифровой трансформации предприятий/ Сизова Е.И., Жутаева Е.Н., Беляева С.В., Андрюнина Я.А.// Экономика и предпринимательство. 2021. № 8 (133). С. 815-818.

9. Стратегия инновационного развития строительной отрасли Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. - Режим доступа:
https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http://www.minstroyrf.ru/upload/iblock/906/2_finalnaya-versiya-proekta-strategii_irso_28_06_206-s-dopolneniem.docx

10.Уварова С.С., Цифровизация как ключевая детерминанта развития инвестиционно-строительного бизнеса / Уварова С.С., Паненков А.А., Сонин Я.Л.// В сборнике: Актуальные вопросы архитектуры и строительства. Материалы XIII Международной научно-технической конференции. 2020. С. 213-218.

11.Уварова С.С., Ларионов А.Н., Беляева С.В., Канхва В.С. Управление жизненным циклом объекта капитального строительства: аспект платформизации и цифровизации: монография / С.С. Уварова,

А.Н. Ларионов, С.В. Беляева, В.С. Канхва // Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра экономики и управления в строительства. — Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2023. — 144 с. ISBN 978-5-7264-3188-8

Formation of an innovative development strategy for large enterprises in the investment and construction sector: principles and tools

Vlasenko V.A.
National Research Moscow State University of Civil Engineering

This article substantiates the need to develop a strategy in the target focusing of sustainable development as the ability of an enterprise to optimally respond to environmental factors and return to the foresight trend even in conditions of economic turbulence. The principles of forming a strategy for innovative development of enterprises in the investment and construction sector are postulated. As key principles in modern conditions, the regionalization of centers for the dissemination of innovations and the effectiveness of innovation activities are substantiated. An appropriate scientific and methodological toolkit is proposed, one of the most important blocks of which is a tool for creating and evaluating points of innovative growth in the region. The author has given the results of its approbation in the construction of the strategy of innovative development of JSC "RZDstroy". According to the proposed model for choosing the optimal option for forming a point of innovative growth, the author considered three options for the interaction of stakeholders in the innovative development of the Voronezh region in the process of creating the PSEZ and placing anchor residents, presented in the form of aggregated graphs. The author presented a predictive estimate of the volume of innovative products in the development of the point of innovative growth in the PSEZ of the Voronezh region.

Keywords: strategy, innovative development, points of innovative growth, principles, methodology, construction company.

References

1. Modeling the sustainable development of innovation in transport construction based on the communication approach / Revunova S., Vlasenko V., Bukreev A.// In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2017. S. 012164.
2. World Bank (2022). Annual report 2022: Helping Countries Adapt to a Changing World. Washington DC.
3. Belyaeva S.V., Digitalization of construction: issues and key areas in modern conditions of import substitution / Belyaeva S.V., Uvarova S.S., Kankhva V.S., Galeev K.F.//Economy and entrepreneurship . 2022. No. 3 (140). S. 1283-1289.
4. Vlasenko V.A., Methodological bases for the formation of evaluation blocks of factors and results of innovative and strategic development at the micro- and meso-level / Vlasenko V.A. / / Modern economy: problems and solutions. 2018. No. 12 (108). pp. 128-136
5. Vlasenko V.A., Modeling regional "points of innovative growth" from the position of foresight technologies /Vlasenko V.A.// FES: Finance. Economy. Strategy. 2018. V. 15. No. 9. S. 51-55.
6. Gumba H.M., Methodological foundations of strategic management of innovative activities of large holding companies in construction / Gumba H.M., Vlasenko V.A., Sizova E.I.// Economics and entrepreneurship. 2016. No. 4-1 (69). pp. 706-710.
7. Gumba H.M., Formation of the concept of systemic competitiveness of construction in the digital economy / Gumba H.M., Uvarova S.S., Belyaeva S.V., Belyantseva O.M.// Economics and Entrepreneurship. 2021. No. 1 (126). pp. 716-720.
8. Sizova E.I., Prospects for the development of innovative activity in the conditions of digital transformation of enterprises / Sizova E.I., Zhutaeva E.N., Belyaeva S.V., Andryunina Ya.A.// Economics and entrepreneurship. 2021. No. 8 (133). pp. 815-818.
9. Strategy for innovative development of the construction industry of the Russian Federation for the period up to 2030 [Electronic resource]. - Access mode: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http://www.minstroyrf.ru/upload/iblock/906/2_finalnaya-versiya-proekta-strategii_irso_28_06_206- s-additional.docx
10. Uvarova S.S., Digitalization as a key determinant of the development of investment and construction business / Uvarova S.S., Panenkov A.A., Sonin Ya.L.// In the collection: Actual issues of architecture and construction. Proceedings of the XIII International Scientific and Technical Conference. 2020. S. 213-218.
11. Uvarova S.S., Larionov A.N., Belyaeva S.V., Kanhwa V.S. Life cycle management of a capital construction object: an aspect of platformization and digitalization: monograph / S.S. Uvarova, A.N. Larionov, S.V. Belyaeva, V.S. Ganghwa // Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Department of Economics and Management in Construction. - Moscow: Publishing house MISI - MGSU, 2023. - 144 p. ISBN 978-5-7264-3188-8

Информационное моделирование в системных бизнес-решениях в строительной отрасли

Клименко Константин Евгеньевич
аспирант, Департамент строительства, Российский университет дружбы народов

Котляревская Алена Валерьевна
кандидат технических наук, доцент, кафедра Департамент строительства, Российский университет дружбы народов

В данной статье рассмотрен процесс управления жизненным циклом сквозь призму информационного моделирования в системных бизнес-решениях в строительной отрасли; определено, что технологии управления “жизненным циклом” в рамках системных бизнес-решениях организации позволяют управлять информацией об объекте, поддерживать полный жизненный цикл, включающий в себя составление бизнес-стратегии, а также позволяют управлять качеством; констатируется, что в рамках концепции управления “жизненным циклом” необходимо создать единую информационную базу, описывающую составляющие основных строительных процессов; определено, что технология информационного моделирования подробно иллюстрирует концепцию управления жизненным циклом продукта в области строительства, учитывая все его характеристики; рассмотрено применение технологий информационного моделирования как потребность в подробной характеристике стадий жизненного цикла строительных объектов; определены возможности организаций строительного сектора в рамках цифровой модернизации.
Ключевые слова: моделирование, бизнес-решения, строительная отрасль, жизненный цикл, цифровая модернизация, информационное моделирование.

Информационное моделирование в системных бизнес-решениях в разных источниках представлено с точки зрения управления “жизненным циклом”.

Сегодня на концепции управления “жизненным циклом” бизнес-процессов основывается вся строительная деятельность. Соответственно данную концепцию использует целая индустрия, основанная на системе автоматизированного проектирования (САПР) [3].

Процесс управления жизненным циклом (PLM - Product Lifecycle Management) является бизнес-подходом, в основе которого лежат системные бизнес-решения. Этот подход является своего рода стимулом для организаций в сфере производства, управления, распространения и пользования этими характеристиками продукта в течение всего жизненного цикла. Управление этим циклом формирует особую среду, в которой участвуют люди, процессы производства, информации и бизнес-системы.

При помощи технологий управления “жизненным циклом” в рамках системных бизнес-решений организации получают возможность решать четыре основные задачи:

1. Управление информацией об объекте. Этот процесс способствует формированию единого информационного хранилища - базы данных, которая позволяет обмениваться информацией всем пользователям строительного предприятия. Вопросы, связанные с производством, логистикой и эксплуатацией, разрешаются за счет систематизации этой информации и перевода ее в электронный формат. Это позволяет уменьшить время, требующееся на строительств, и способствует уменьшению производственных затрат.

2. Управление “жизненным циклом”. Инфраструктура предприятия со временем устаревает, необходимо постоянно заменять основные элементы систем (производственных, инженерных и пр.) с завершающимся сроком эксплуатации. Следовательно большой объем эксплуатационных затрат - серьезная проблема для строительного предприятия.

Этот подход позволяет эффективно эксплуатировать, обслуживать и вовремя менять эти основные элементы систем, увеличивая затраты на основные средства и сводя к минимуму затраты производственного характера.

3. Поддержание полного “жизненного цикла”, включающего в себя составление бизнес-стратегии, за которой идут стадия проектной разработки, стадия реализации и этап обслуживания и эксплуатации. Если компания формирует сквозные бизнес-процессы, обеспечивается постоянная обратная

связь на каждой стадии, что позволяет увеличить эффективность реализации продукта.

4. Управление качеством. Для соответствия строительного производства установленным показателям и удовлетворению потребности субъектов производственного процесса, необходимо выстроить структуру эффективного контроля и мониторинга на каждой стадии “жизненного цикла”. Главным образом речь идет о маркетинге, проектировании и реализации проектов, производстве, сбыте, доставке и технической поддержке участников строительных процессов.

В рамках концепции управления “жизненным циклом” необходимо создать единую информационную базу, описывающую структуру основных строительных процессов. Это, как правило, составляющие в виде продуктов, процессов и ресурсов, а также сама взаимосвязь межу этими компонентами. Единая модель способствует совершенствованию цепочки процессов: от проектирования, производства до обслуживания и эксплуатации.

Анализируемая концепция учитывает такие составляющие, как средства механизации строительства, непосредственно объекты строительства и иные технически сложные механизмы и транспорт, а также продукты деятельности компании. Идею управления жизненным циклом необходимо внедрять в строительную сферу, так как ее объекты и соответствующие им системы представляют собой проекты, на которые ориентировано управление жизненным циклом.

На основании изложенного мы можем утверждать, что технология информационного моделирования ярко иллюстрирует концепцию управления “жизненным циклом” продукта в области строительства, учитывая все его характеристики.

Временной промежуток, на протяжении которого реализуются процессы разработки концепций, инженерных исследований и изысканий, строительства и/или консервации, эксплуатации и текущего ремонта, модернизации и реконструкции, капитального ремонта и сноса строений, - это и есть их жизненный цикл. Для обеспечения качественного управления объектами строительства и поступательного стабильного развития сектора в целом компаниям необходимо наличие интегрированных и скоординированных данных, отражающих каждый этап ЖЦ.

В настоящее время помимо концепции управления процессом строительства происходит в том числе активное развитие концепции управления ЖЦ уже реализованных объектов (Building Lifecycle Management - BLM). Эта концепция основана на управлении обслуживанием недвижимых объектов (Facilities Management - FM), включающая в себя технологические и организационные процессы управления использованием объектов строительства.

Применение технологий информационного моделирования подразумевает потребность в подробной характеристике стадий жизненного цикла строительных объектов. Также весьма важным фактом является формализация процессов информационного моделирования.

В частности, проект документа, который называется “Автоматизированное энергетическое моделирование проектирования строений (исключая малоэтажные жилые строения)” разработала компания из США ASHRAE. Ее основная деятельность заключается в разработке стандартов в инвестиционно-строительном секторе, которая позволяет расширить идею, заложенную в предыдущей версии RIBA. Она нацелена на формализацию большого количества задач и при этом не предлагает конкретных решения этих задач.

Для устранения определенных сложностей документ закрепляет 10 стадий информационного моделирования, в рамках которых должна быть выстроена новая, единая, целостная и интегрированная цифровая пространственная модель ИКС [2].

На сайте Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ представлена базовая схема стадий ЖЦ ЖКХ, в которой отражены все стадии применения технологий и методов информационного моделирования. Однако этой схеме ЖЦ требуется последующая разработка и конкретизация, необходимо стандартизировать процессы разработки проектов, сформировать информационную модель и параметры оценки результатов каждого процесса, в рамках которой проверяется соответствие определенному стандарту.

Министерство строительства РФ нацелено на создание центров компетенции BIM по субъектам государства. BIM-центры будут способствовать удовлетворению спроса на те или иные знания и практику в сфере контроля качества и строительного мониторинга за проектом строительства, а также на риэлторскую деятельность потребителей в конкретном субъекте. Цифровая платформа для внедрения технологий регионального информационного моделирования представлена региональным BIM-центром.

Главные задачи центра должны заключаться в геоинформационном моделировании, обеспечивающем территориальное планирование. Также этот центр должен позволять рассчитывать альтернативные инвестиционные проекты, корректировать и дополнять бизнес-планы, делать расчеты более точными и тем самым способствовать сокращению финансовых рисков. Более того, функции центра будут заключаться в управлении строительными проектами, принимая во внимание их графики и местоположение, точно вести перечни и спецификации, визуализировать объекты, повышать эффективность и точность процессов проектирования. Еще одна существенная функция таких центров - подготовка и переподготовка специалистов в сфере BIM [1].

В рамках цифровой модернизации строительного сектора мы получаем следующие возможности:

- обеспечение экономических и организационных условий, позволяющих разрабатывать и использовать российское программное обеспечение для информационного моделирования;

- осуществление деятельности в области базовой подготовки и переподготовки кадров различных профилей в области информационного моделирования в строительном секторе;

- разработка и внедрение информационных баз типовых проектных документов объектов недвижимости;

- закрепление норм и правил информационного моделирования и разработка нормативно-технической документации, соответствующей нормам международного и российского законодательства;

- использование типовых моделей управления на той или иной стадии ЖЦ, включая проектную, строительную, эксплуатационную и утилизационную;

- переход к управлению ЖЦ объектов капитального строительства.

Литература

1. Бачурина, С.С, Голосова Т.С. Инвестиционная составляющая в проектах внедрения BIM-технологий // Вестник МГСУ. - 2016. - № 2. - С. 126-134.

2. Волков, А.А, Аникин Д.В. Формирование корпоративного информационного пространства строительных организаций // Научное обозрение. - 2013. - № 10.

3. Материалы сайта Национального объединения изыскателей и проектировщиков (НОПРИЗ) [Электронный ресурс] Режим доступа: http:// nopriz.ru// (дата обращения: 6.04.2023).

Information modelling in business system solutions in the construction industry

Klimenko K.E., Kotlyarevskaya A.V.
RUDN University

The following information is presented in this article: «Life cycle management» process is reviewed through the prism of information modeling in system business solutions in the construction industry.

It's determined that "life cycle management" technologies allow to manage the property information within the bounds of the system business solutions of companies, support the full life cycle including business strategy composition and allow to manage quality.

It's stated to be necessary to create a unified information system, describing components of basic construction processes within the bounds of the "life cycle management" concept.

It's set, that the technology of information modelling illustrate the «life cycle management» concept of the construction facility in detail considering all its characteristics.

Usage of the information modelling technologies is considered as a necessity for detailed characterizing of the construction facilities life cycle phases.

Capacities of the companies in the construction industry within the bounds of digital modernization are defined.

Keywords: modelling, business solutions, construction industry, life cycle, digital modernization, information modelling.

References

1. Bachurina, S.S., Golosova T.S. Investment component in the implementation of BIM-technologies // Bulletin of MGSU. - 2016. - No. 2. - S. 126-134.

2. Volkov, A.A., Anikin D.V. Formation of the corporate information space of construction organizations // Scientific Review. - 2013. - No. 10.

3. Materials of the site of the National Association of Surveyors and Designers (NOPRIZ) [Electronic resource] Access mode: http:// nopriz.ru// (date of access: 04/06/2023).

Прогнозирование стоимости строительства

Малыха Галина Геннадьевна
доктор технических наук, профессор-консультант, НИУ Московский государственный строительный университет, MalyhaGG@mgsu.ru

Павлов Александр Сергеевич
доктор технических наук, кандидат экономических наук, профессор, НИУ Московский государственный строительный университет, PavlovAS@mgsu.ru

Прогнозирование стоимости строительства на этапах планирования и проектирования имеет большое значение для рентабельности подрядчика и эффективности затрат инвестора. Для определения стоимости контракта на строительство зданий и сооружений необходимо знать не только сметную стоимость, но и прогноз изменения цен во времени. Методы прогнозирования временных рядов можно разделить на линейные и нелинейные. На основании статистических данных изучен тренд изменения цен на строительную продукцию в целом, на строительно-монтажные работы, технологическое оборудование и заработную плату строителей, а также цен на жилье различных видов. Для большинства составляющих затрат линейные методы прогнозирования дают оптимистическую оценку, нелинейные методы – пессимистическую. Нейтральные оценки близки к индексам-дефляторам, рекомендованным для бюджетного финансирования строительства.
Ключевые слова: строительство, сметная стоимость, прогноз цены, строительно-монтажные работы, заработная плата.

Введение

Прогнозирование стоимости строительства на этапах планирования и проектирования имеет большое значение для рентабельности подрядчика и эффективности капитальных затрат инвестора. Между тем ответственность за правильное определение стоимости строительства лежит в основном на проектной организации, которая разрабатывает сметные расчеты на основе ведомостей объемов работ. Как известно, сметная стоимость строительно-монтажных работ определяется четырьмя сомножителями: объемом работ, удельными затратами ресурсов на единицу работ, стоимостью ресурсов и различными коэффициентами, в основном зависящими от характера и условий производства работ. Поэтому цены ресурсов непосредственно отражаются на сметной стоимости объекта. Они являются необходимым элементом управления стоимостью и управления рисками, связанными с затратами проекта.

Стоимость строительной продукции в целом складывается из стоимости строительно-монтажных, проектно-изыскательских и пусконаладочных работ, закупаемого технологического оборудования и прочих затрат. В гражданском строительстве превалирует доля строительно-монтажных работ, в промышленном и особенно энергетическом строительстве – доля технологического оборудования. Стоимость строительно-монтажных работ складывается из затрат на материалы с учетом перевозки, на строительную технику и на заработную плату, а также на другие статьи затрат, зависящие в основном от заработной платы. Эти составляющие имеют различные ценовые тренды, что необходимо учитывать при общей оценке затрат на строительство. Это относится как к оценке затрат со стороны подрядчика, так и к оценке со стороны инвестора, с той разницей, что стоимость технологического оборудования, проектирования, пуско-наладки и прочих затрат имеет обычно большее значение для инвестора, чем для генподрядной организации.

В строительстве используются ресурсы различных видов: финансовые, трудовые, материальные, технические, энергетические, природные, информационные, организационно-технологические [1]. На стоимость объекта влияют главным образом цены на трудовые и материально-технические ресурсы. При составлении сметных расчетов в составе проектной документации используются цены на момент составления сметы (при ресурсном и ресурсно-индексном методах составления смет) или цены базового года (при базисно-индексном методе). Эти расчеты являются основой для определения начальной

цены контракта. При бюджетных закупках цена контракта на торгах может быть изменена только в сторону уменьшения [2].

В дальнейшем цена контракта не должна изменяться, хотя есть множество примеров обратного. Поэтому в контракте должно быть учтено инфляционное повышение затрат в ходе строительства, которое обычно занимает несколько лет.

С этой целью применяются индексы-дефляторы, публикуемые ежегодно Минэкономразвития России. На 2023-2025 гг. базовые прогнозные индексы-дефляторы составили 105,9, 105,3 и 104,8% [3]. То есть к сметной стоимости, определенной в ценах 2022 года, следует для объемов 2023 года применить индекс 1,059, для объемов 2024 года – 1,115, 2025 года – 1,1686 (последовательное произведение индексов). Опыт Минэкономразвития показывает, что определить индекс-дефлятор на три года вперед – задача достаточно сложная (см. табл. 1). Отметим также, что применение единых индексов не учитывает структуру капитальных вложений.

Таблица 1
Прогноз индекса-дефлятора капитальных вложений (по данным Минэкономразвития РФ)

Год	Прогноз за 3 года	Прогноз за 2 года	Прогноз за год	Фактически
2013	107,9	107,3	107,2	106,0
2014	107,2	107,0	105,2	104,9
2015	106,5	105,1	104,6	114,3
2016	105,1	104,5	107,0	106,3
2017	104,6	105,8	105,4	103,7
2018	105,5	104,4	104,6	105,3
2019	104,6	104,4	105,0	106,8
2020	104,2	104,4	104,2	105,6
2021	104,2	104,2	105,1	104,9
2022	104,1	104,8	105,1	113,9*)

*Примечание. *) – предварительная оценка.*

Методы исследования

Общая стоимость реализации строительного проекта может основываться на подсчете стоимости отдельных строительных конструкций и распространяться на все здание [4]. В зарубежных исследованиях предложен метод количественной оценки неопределенности путем использования искусственного интеллекта [5]. Математические методы используются при оценке стоимости стальных каркасов на ранней стадии проектирования [6],

Для оценки затрат на эксплуатацию строительной техники и на закупку материалов применяется регрессионный анализ временных рядов (в зарубежной литературе называемый метод Бокса-Дженкинса) [7]. Этот метод часто сравнивается с применением искусственного интеллекта, который может использовать нелинейные зависимости [8]. Одной из наиболее сложных для прогнозирования является цена на электроэнергию, зависящая от многих факторов [9, 10].

Для сложных экономических прогнозов применяются гибридные модели, включающие самообучающиеся нейронные сети, вероятностные модели и алгоритмы оптимизации [11]. Отмечается, однако, что использование методов искусственного интеллекта и других сложных моделей затеняет экономическую сущность происходящих процессов, не дает возможности проанализировать взаимозависимость различных факторов [12]. Кроме того, для обучения нейронных сетей необходимо большое количество обучающих и контрольных примеров [13], которые для годовых трендов отсутствуют.

При прогнозировании большое внимание уделяется также сводным индексам изменения стоимости строительства [14]. Например, журнал «Engineering News Record» еженедельно публикует индексы CCI (Construction Cost Index) и BCI (Building Cost Index), а также индексы цен на материалы и тарифы заработной платы для 20 городов США [15]. Исследования и прогнозы стоимости учитывают различные экономические и политические условия во всем мире. Так, консалтинговое агентство коммерческой недвижимости CBRE после роста цен на новое строительство на 14,1% в 2022 году прогнозирует стабилизацию на уровне роста 2-4% в 2023-2024 гг. [16].

Исследование временных рядов изменения цен использует обычно линейные модели трендов [17, 18]. Включение нелинейных (квадратичных, экспоненциальных, степенных) форм повышает точность прогнозирования [19, 20]. В связи с этим для оценки ценовых трендов в строительстве были применены как нелинейные модели, так и линейные способы оценки временных рядов.

Результаты исследования

Различные модели для динамической обработки временных рядов были применены для статистических данных о ценах, применяемых в строительной отрасли. Здесь и далее вся статистика взята из официальных данных Росстата [21]. В таблице 2 и на рисунке 1 показан тренд изменения стоимости товарной продукции инвестиционного назначения.

Таблица 2
Сводные индексы цен в строительстве (цены декабря соответствующего года к ценам декабря предыдущего года)

Год	Индекс цен к декабрю предыдущего года, %			
	Продукция инвестиционного назначения	строительно-монтажные работы	Заработная плата в строительстве	Оборудование инвестиционного назначения
2000	135,9	140,5	155,3	121,2
2001	114,4	115,2	148,7	112,6
2002	112,6	114,7	124,3	108,4
2003	110,3	110,6	128,5	107,7
2004	114,9	118,6	118,3	109,6
2005	112,1	115,8	123,8	108,2
2006	112,4	114,9	120,2	107,7
2007	117,4	121,2	131,9	111,5
2008	116,9	118,6	129,6	114,8
2009	100,1	97,6	97,6	102,8
2010	109,1	109,6	116,8	106,1
2011	108,0	109,3	111,9	105,6
2012	106,9	108,3	109,6	103,9
2013	104,9	104,3	106,7	103,1
2014	107,2	104,6	106,5	112,3
2015	110,3	104,1	101,5	120,1
2016	103,2	106,6	107,5	97,8
2017	103,1	104,9	107,1	101,2
2018	107,3	106,5	110,5	107,9
2019	105,1	105,0	109,9	106,8
2020	104,8	102,9	104,0	110,1
2021	110.1	111,4	117,9	105,4
2022	110,3)	106,8	116,9	126,5
в среднем	108,7	109,1	113,8	108,5

На рис. 1 показана динамика роста цен на строительную продукцию за 1995-2022 годы. При этом за 100% приняты цены декабря 1999 года, которые послужили отправной точкой для базисных сметных цен ФЕР-2001 с 01.01.2000 года [22].



Рис. 1. Динамика изменения цен на строительную продукцию в 1995-2022 гг.

Как видно на рис. 1, средние цены в обозримый период рыночных отношений в РФ росли по тренду, близкому к линейному. Это дает возможность применять метод анализа динамических рядов [23]. В предположении о сохранении линейности тренда такой анализ дает ежегодный рост цен после 2022 года на 3,3-3,1%. При уровне надежности 95% границы доверительного интервала составят ±3,5-4,8%.

Отметим, что обычный регрессионный анализ к таким рядам применять нельзя, так как прогнозные значения оказываются слабо связанными с последней точкой тренда. Так, парный регрессионный анализ дает уравнение $Y = 31{,}197 \cdot X - 62266$, где X – номер года. Такой «прогноз» покажет падение цен в 2023 году на 9,9%, чего, естественно, не произойдет. Однако, отвлекаясь от значения константы в уравнении, в регрессионном анализе видим ту же тенденцию, что и в динамических рядах: рост на 3,3-3,1% ежегодно. Исходя из динамики цен последних лет, такой вывод является оптимистичным.

Если же применить нелинейную модель (например, полином 5-6-й степени), то прогноз может дать увеличение цен на 12-15% ежегодно. Это явно пессимистический сценарий, вызванный резким увеличением цен на материалы в 2021-2022 годах.

Таким образом, индексы-дефляторы, определенные на основе более сложных комплексных моделей развития экономики страны [3], показывают довольно взвешенные результаты. Учитывая возможные уточнения сценариев развития (см. табл. 1), можно прогнозировать изменение цен на строительную продукцию в размере около 6% ежегодно.

Аналогичный прогноз можно дать по ценам на строительно-монтажные работы и на технологическое оборудование. В то же время динамика средней заработной платы в строительстве показывает выраженную геометрическую прогрессию (рис. 2). Прогнозный рост заработной платы после 2022 года можно оценить в 8,0-8,2% ежегодно.

Из приведенных данные следует еще один важный вывод: заработная плата является самой быстрорастущей составляющей капитальных вложений. Рост средней заработной платы (куда входит и заработная плата руководителей) практически всегда опережал рост цен на строительно-монтажные работы, в среднем на 54,1% по отношению к приросту цен на СМР. Косвенным образом это свидетельствует о том, что доходы занятых в строительстве растут быстрее, чем производительность труда, и это еще без учета доходов собственников строительных организаций. Собственно, отсутствие государственного регулирования этого соотношения и является одной из основных причин инфляции.



Рис. 2. Динамика средней заработной платы в строительстве

В дальнейшем можно уточнить прогнозные данные с учетом сезонности работ. Пока можно констатировать, что заработная плата в декабре составляет около 120% среднегодовой заработной платы в строительстве, а в январе падает до 80% этого уровня [21].

В заключение на рис. 3 приведем диаграммы изменения цен на жилье в среднем по Российской Федерации. Статистический анализ (во всяком случае на несколько лет вперед) в данном случае нецелесообразен из-за высокой волатильности рассматриваемых величин.

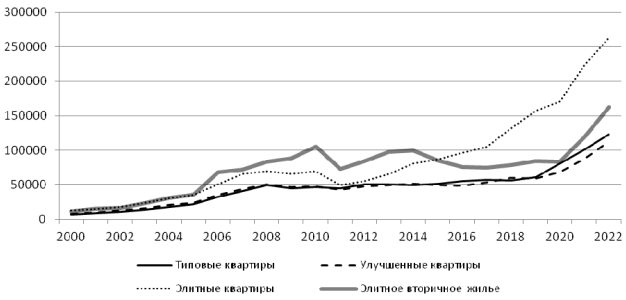


Рис. 3. Цены на рынке жилья, руб./м^2, IV квартал соответствующего года

Поскольку динамика величин на 1 и 3 рисунке слабо коррелируются, то очевидно, что рыночные цены на жилье складываются на основе равновесия спроса и предложения, и в меньшей степени на основе себестоимости строительных работ. Это вызвано не в последнюю очередь влиянием вторичного рынка, насыщаемого за счет ранее созданной строительной продукции.

Выводы

При оценке договорной стоимости строительно-монтажных работ, выполняемых силами подрядных организаций, а также стоимости поставляемого тех-

нологического оборудования, необходимо учитывать индексацию цен, часто на несколько лет вперед. При расчете цен государственных и муниципальных контрактов необходимо использовать публикуемые Минэкономразвития индексы-дефляторы: 105,9; 105,3; 104,8% на 2023-2025 годы. В других случаях целесообразно ориентироваться на ожидаемый уровень отраслевой инфляции на уровне 6%, при оптимистической оценке роста цен в 3% и пессимистической оценке 12%. Тенденция роста средней заработной платы в строительстве ожидается на уровне 8% в год.

Литература

1. Павлов А.С. Экономика строительства. В 2 частях. Москва: изд. Юрайт, 2021. ISBN 978-5-534-14266-2.
2. Павлов А.С. Государственные закупки в строительстве – критический обзор. Вестник МГСУ. 2022. Т. 17. Вып. 3. С. 377–385. DOI: 10.22227/1997-0935.2022.3.377-385.
3. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов. Письмо Минэкономразвития РФ от 30.9.2022.
4. Pujitha K.S.V.S., Venkatesh K. Forecasting the construction cost by using unit based estimation model. *Materials Today: Proceedings*. 2020. V. 33, Part 1, 2020. 613-619. DOI: https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.05.546.
5. Mostafa M., Dipu Kabir H.M., Nasirzadeh F., Khosravi A. Neural network-based interval forecasting of construction material prices. *Journal of Building Engineering*. V.39, 2021. 7. 102288. DOI https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102288.
6. Barg S., Flager F., Fischer M. An analytical method to estimate the total installed cost of structural steel building frames during early design. *Journal of Building Engineering*. V. 15. 2018. 1. 41-50. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jobe.2017.10.010.
7. Hon-lun Y., Hongqin F., Yat-hung Ch. Predicting the maintenance cost of construction equipment: Comparison between general regression neural network and Box–Jenkins time series models. *Automation in Construction*. V. 38, 2014. 3. 30-38. DOI: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.10.024.
8. Işıkdağ Ü., Hepsağ A., İmre Bıyıklı S., Öz D., Bekdaş G., Zong Woo Geem. Estimating Construction Material Indices with ARIMA and Optimized NARNETs. *Computers, Materials & Continua*. 2023. 74(1). 113-129. DOI: https://doi.org/10.32604/cmc.2023.032502.
9. Ping Jiang, Ying Nie, Jianzhou Wang, Xiaojia Huang. Multivariable short-term electricity price forecasting using artificial intelligence and multi-input multi-output scheme. *Energy Economics*. 2023. 1. V. 117. 106471. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.106471.
10. Billé A. G., Gianfreda A., Del Grosso F., Ravazzolo F. Forecasting electricity prices with expert, linear, and nonlinear models. *International Journal of Forecasting*. 2022 (4). DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2022.01.003.
11. Jingyi Liang, Guozhu Jia. China futures price forecasting based on online search and information transfer. *Data Science and Management.* 2022 (12). V. 5, Issue 4. 187-198. Cite DOI: https://doi.org/10.1016/j.dsm.2022.09.002.
12. Kyung Keun Yun, Sang Won Yoon, Daehan Won. Interpretable stock price forecasting model using genetic algorithm-machine learning regressions and best feature subset selection. *Expert Systems with Applications*. 2023 (3).V. 213, Part A. 118803. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.118803.
13. Xiaojie Xu, Yun Zhang. House price forecasting with neural networks. *Intelligent Systems with Application*s. 2021 (11). V. 12. 200052. DOI: https://doi.org/10.1016/j.iswa.2021.200052.
14. Shengzhong Mao, Fuyuan Xiao. A novel method for forecasting Construction Cost Index based on complex network. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. 2019. V.527.1 (8). 121306. DOI: https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.121306.
15. Сайт Engineering News Record. URL=https://www.enr.com/economics.
16. Сайт CBRE. URL=https://www.cbre.com/insights/books/2022-us-construction-cost-trends.
17. Канторович, Г. Г. Анализ временных рядов. Экономический журнал ВШЭ. 2002. Т. 6. № 1. С. 85–116. ISSN 1813-8691.
18. Yaojie Zhang, Mengxi He, Danyan Wen, Yudong Wang. Forecasting crude oil price returns: Can nonlinearity help? *Energy*. 2023 (1). V. 262, Part B. 125589. DOI: https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.125589.
19. Kantz H., Schreiber T. Nonlinear time series analysis. Cambridge University Press, 1997. 304 p. ISBN:0521821509.
20. Лоскутов А. Ю., Козлов А. А., Хаханов Ю. М. Энтропия и прогноз временных рядов в теории динамических систем. *Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика*. 2009. Т. 17, вып. 4. С. 98-113. DOI: 10.18500/0869-6632-2009-17-4-98-113.
21. Сайт Федеральной службы государственной статистики. URL = https://rosstat.gov.ru.
22. Приказ Минстроя России от 30.12.2016 № 1039/пр «Об утверждении федеральных единичных расценок, федеральных сметных цен на материалы, изделия, конструкции и оборудование, применяемые в строительстве».
23. Хайруллина О.И., Баянова О.В. Эконометрика: базовый курс. Пермь, НПЦ «ПрокростЪ», 2019. 176 с. ISBN 978-5-94279-464-4.

The Forecast of Construction Cost

Malykha G.G., Pavlov A.S.
Moscow State University of Civil Engineering PavlovAS@mgsu.ru

The forecast of the construction cost at the design stage is of great importance for the profitability of the contractor and for the cost effectiveness of the investor. To determine the contract price by the construction, it is necessary to know not only the estimated cost, but also the forecast of price changes over time. Time series forecasting methods divide into linear and nonlinear. Based on statistical data, the trend of price changes of construction products in general has been studied. The trends for prices of construction and installation work, of technological equipment and salary, as well as housing prices of various types have been studied too. For most of the cost components, linear forecasting methods give an optimistic estimate; non–linear methods give a pessimistic one. Neutral estimates are close to the deflator indices recommended for government budget financing.

Keywords: construction, estimated cost, price forecast, construction and installation work, salary.

References

1. Pavlov A.S. Construction Economics. 2 parts. Moscow, Urait, 2021. ISBN 978-5-534-14266-2 (rus).
2. Pavlov A.S. Public procurement in construction: a critical review. Vestnik MGSU [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2022. 17(3):377–385. DOI: 10.22227/1997-0935.2022.3.377-385 (rus).
3. Forecast of socio-economic development of the Russian Federation for 2023 and for the planning period of 2024 and 2025. Letter of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation dated 30.9.2022 (rus).
4. Pujitha K.S.V.S., Venkatesh K. Forecasting the construction cost by using unit based estimation model. *Materials Today: Proceedings*. 2020. V. 33, Part 1, 2020. 613-619. DOI: https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.05.546.
5. Mostafa M., Dipu Kabir H.M., Nasirzadeh F., Khosravi A. Neural network-based interval forecasting of construction material prices. *Journal of Building Engineering*. V.39, 2021. 7. 102288. DOI https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102288.
6. Barg S., Flager F., Fischer M. An analytical method to estimate the total installed cost of structural steel building frames during early design. *Journal of Building Engineering*. V. 15. 2018. 1. 41-50. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jobe.2017.10.010.
7. Hon-lun Y., Hongqin F., Yat-hung Ch. Predicting the maintenance cost of construction equipment: Comparison between general regression neural network and Box–Jenkins time series models. *Automation in Construction*. V. 38, 2014. 3. 30-38. DOI: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.10.024.
8. Işıkdağ Ü., Hepsağ A., İmre Bıyıklı S., Öz D., Bekdaş G., Zong Woo Geem. Estimating Construction Material Indices with ARIMA and Optimized NARNETs. *Computers, Materials & Continua*. 2023. 74(1). 113-129. DOI: https://doi.org/10.32604/cmc.2023.032502.
9. Ping Jiang, Ying Nie, Jianzhou Wang, Xiaojia Huang. Multivariable short-term electricity price forecasting using artificial intelligence and multi-input multi-output scheme. *Energy Economics*. 2023. 1. V. 117. 106471. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.106471.
10. Billé A. G., Gianfreda A., Del Grosso F., Ravazzolo F.. Forecasting electricity prices with expert, linear, and nonlinear models. *International Journal of Forecasting*. 2022. 4. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2022.01.003.
11. Jingyi Liang, Guozhu Jia. China futures price forecasting based on online search and information transfer. *Data Science and Management.* 2022. 12. V. 5, Issue 4. 187-198. Cite DOI: https://doi.org/10.1016/j.dsm.2022.09.002.
12. Kyung Keun Yun, Sang Won Yoon, Daehan Won. Interpretable stock price forecasting model using genetic algorithm-machine learning regressions and best feature subset selection. *Expert Systems with Applications*. 2023. (3).V. 213, Part A. 118803. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.118803.
13. Xiaojie Xu, Yun Zhang. House price forecasting with neural networks. *Intelligent Systems with Application*s. 2021. (11). V. 12. 200052. DOI: https://doi.org/10.1016/j.iswa.2021.200052.
14. Shengzhong Mao, Fuyuan Xiao. A novel method for forecasting Construction Cost Index based on complex network. *Physic A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2019. V.527.1 (8). 121306. DOI: https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.121306.
15. Engineering News Record. URL=https://www.enr.com/economics.
16. CBRE. URL=https://www.cbre.com/insights/books/2022-us-construction-cost-trends.
17. Kantorovich G. G. Time series analysis. *HSE Economic Journal*. 2002. V.6. 1:85–116. ISSN 1813-8691 (rus).
18. Yaojie Zhang, Mengxi He, Danyan Wen, Yudong Wang. Forecasting crude oil price returns: Can nonlinearity help? *Energy*. 2023. 1. V. 262, Part B. 125589. DOI: https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.125589.
19. Kantz H., Schreiber T. Nonlinear time series analysis. Cambridge University Press, 1997. 304 p. ISBN: 0521821509.
20. Loskutov A. Yu., Kozlov A. A., Khakhanov Yu. M. Entropy and time series prediction in the theory of dynamical systems. News of universities. Applied nonlinear dynamics. 2009. V. 17, 4. Pp. 98-113. DOI: 10.18500/0869-6632-2009-17-4-98-113 (rus).
21. Federal State Statistics Service. URL = https://rosstat.gov.ru.
22. Ministry of Construction of the Russian Federation. Order No. 1039/pr 2016-30-12 "On approval of Federal unit prices, Federal estimated prices for materials, products, structures and equipment used in construction" (rus).
23. Khairullina O.I., Bayanova O.V. Econometrics: basic course. Perm "Prokrost" 2019. 176 p. ISBN 978-5-94279-464-4 (rus).

Влияние экосистем на конкурентную среду и развитие малого бизнеса в России

Андрущук Виктория Викторовна
кандидат экономических наук, кафедра Экономической теории и мировой экономики, Университет «Синергия»,
VAndrushuk@synergy.ru

Мальсагова Радима Гапуровна
кандидат экономических наук, кафедра экономической теории и мировой экономики, Университет «Синергия»,
RMalsagova@synergy.ru

Тулупникова Юлия Вениаминовна
кандидат экономических наук, кафедра Экономической теории и мировой экономики, Университет «Синергия»,
YTulupnikova@synergy.ru

Цифровые экосистемы стали неотъемлемой частью современной экономики. Вокруг них формируются новые рынки и способы взаимодействия между их субъектами, они способствуют усилению инновационной активности, становятся одним из ключевых факторов успеха предпринимательской деятельности. Благодаря формированию экосистем организации оптимизируют бизнес-процессы, повышают скорость принятия решений и сокращают издержки. Однако формирование и развитие экосистем оказало большое влияние на конкурентную среду в России. Больше всего это затронуло деятельность предприятий малого бизнеса, при этом влияние экосистем на них является неоднозначным.

Статья посвящена рассмотрению влияния экосистем на конкурентную среду и развитие малого бизнеса в России. Проанализирована динамика количества предприятий малого бизнеса в России за период 2017-2023 гг. Выявлены отрицательные и положительные последствия формирования экосистем на конкурентную среду и развитие малого бизнеса. Предложены направления решения проблем малого бизнеса в условиях повышенной конкуренции со стороны экосистем. Авторы приходят к выводу, что наиболее важным среди выделенных направлений является усиление государственной поддержки и защита прав малого бизнеса в современных условиях активной деятельности крупных экосистем. В частности, необходимо повышенное внимание к рынкам с зарождающимися признаками олигополии или монополии со стороны экосистем, что должно выражаться в ограничении их деятельности в соответствующих направлениях. Это позволит предприятиям малого бизнеса адаптироваться в современных условиях конкуренции с экосистемами.

Ключевые слова: экосистема, конкуренция, конкурентная среда, малый бизнес в России, малые предприятия, государственная поддержка.

В современных условиях конкуренция между производителями товаров и услуг, заметно сместившаяся в цифровое пространство, претерпела существенную трансформацию за счет возможности быстрого доступа к широкой аудитории потребителей. Этому способствовало возникновение и развитие экосистем как принципиально новой бизнес-модели.

Термин «экосистема» стал активно применяться в экономической сфере с 1993 года, когда Д. Мур ввел его в своей статье, описывающей «бизнес-экосистемы» как способ повышения конкурентоспособности. Внутри самой экосистемы организации могут формировать различные возможности на базе инноваций, кооперируясь и одновременно конкурируя между собой. Целью такого взаимодействия является удовлетворение потребностей клиента в долгосрочной перспективе [13].

Сущность экосистем предполагает, что несколько компаний объединяются в симбиотические отношения, чтобы достичь большей ценности для себя, чем они могли бы получить в одиночку, что получило название синергетического эффекта [11]. Таким образом, ценность экосистемы заключается в том, что она объединяет множество игроков разных типов и размеров для создания, масштабирования и обслуживания рынков способами, превосходящими возможности любой отдельной организации [15].

Стремительное развитие экосистем как новой бизнес-модели для российских компаний обусловлено их важнейшими преимуществами. Согласно исследованию более 350 организаций – пользователей экосистем, проведенному ИСИЭЗ НИУ ВШЭ в конце 2022 г. в рамках научно-исследовательской работы «Исследование рынка цифровых экосистем и платформ» по заказу ПАО «Ростелеком» [6], были получены следующие данные о преимуществах использования экосистем. Большинство опрошенных пользователей (78%) отметили, что экосистемы позволяют оптимизировать бизнес-процессы компании и ускорить принятие управленческих решений. Благодаря сетевым эффектам повышается прозрачность коммуникации с клиентами, на что указали 61% организаций. Использование цифровых платформ и экосистем также помогает следовать актуальным тенденциям (60%), позволяет снизить затраты на решение бизнес-задач (56%), издержки производства (49%), повысить доход (44%) и увеличить приток клиентов (42%).

Экосистемы открывают новые возможности для развития малого бизнеса, создавая совершенно но-

вые эволюционные пути и перспективы для инноваций за пределами старых отраслей и границ компаний. Подключаясь к экосистемам, малые предприятия получают доступ ко всем существующим сетям, находят новых клиентов, используют дополнительные источники данных, оптимизируют бизнес-процессы [13].

Джейсон Келли, специалист компании IBM, отмечает, что партнерский экосистемный подход переворачивает традиционную парадигму конкуренции между предприятиями, переходя от ожесточенного соперничества к более гибкому и совместному пути к успеху. Это не соревнование, а конкуренция за сотрудничество. Когда результаты взаимовыгодны, нет причин, по которым компании не должны сотрудничать [16].

Таким образом, положительное влияние формирования экосистем на конкурентную среду и развитие малого бизнеса в России проявляется в следующих направлениях:

1. Повышение эффективности деятельности предприятий малого бизнеса, входящих в экосистему.
2. Оптимизация бизнес-процессов и ускорение принятия управленческих решений.
3. Повышение прозрачности коммуникации с клиентами.
4. Оптимизация производственных расходов и затрат на решение бизнес-задач.
5. Увеличение потока клиентов и доходов за счет синергетического эффекта.

Однако формирование экосистем также оказало отрицательное влияние на конкурентную среду и развитие малого бизнеса в России. Возможное доминирование экосистем на том или ином рынке является закономерным с учетом конкурентных преимуществ, на которых базируется данная бизнес-модель. Как следствие, некоторая часть неплатформенных игроков вынужденно уходит с рынка. В этом случае проявляется так называемое «созидательное разрушение», при котором слабые участники рынка покидают его, уступая более крупным сильным игрокам – экосистемам.

Динамика количества малых предприятий, согласно Реестру субъектов малого бизнеса, представлена в таблице 1.

Таблица 1
Количество малых предприятий в России за 2017-2022 гг., тыс. ед.

Показатель	10.01.2017	10.01.2018	10.01.2019	10.01.2020	10.07.2020	10.01.2021	10.01.2022	10.01.2023
Количество малых предприятий	5845	6019	6023	5900	6034	5666	5863	5973
Темпы роста к предыдущему году, %	-	102,98	100,07	97,96	102,27	93,90	103,48	101,88
Темпы роста к 10.01.2017 г., %	-	102,98	103,05	100,94	103,23	96,94	100,31	102,19

Источник: составлено по данным [4]

Представленные показатели свидетельствуют о нестабильной динамике количества предприятий малого бизнеса в России за период 2017-2022 гг. Отрицательная динамика наблюдалась в 2019 году по сравнению с 2018 годом, а также в 2020 году. В остальные года количество малых предприятий росло, однако темпы роста были незначительные. В целом за весь период с 10.01.2017 г. до 10.01.2023 г. количество малых предприятий увеличилось только на 2,19%, причиной чего, в числе прочего, является повышенный уровень конкуренции на рынке, в том числе в связи с развитием экосистем.

Одной из причин, по которой малый бизнес не выдерживает конкуренцию со стороны экосистем, является пакетная форма предложения товаров и услуг, заложенная в основе рассматриваемой бизнес-модели, что влечет за собой «захват потребителя» крупными платформами. Следовательно, у новых молодых компаний (в большинстве случаев это компании малого бизнеса), даже имеющих более высокое качество продукции и/или представляющих инновационную продукцию и услуги, в условиях наличия на рынке крупных экосистем отсутствует возможность получить внимание потребителя и продвинуться в соответствующей нише. В наибольшей степени это проявляется в условиях конкурирования с иностранными экосистемами, которые в силу своего масштаба и практического опыта достаточно быстро завоевывают те или иные ниши и выигрывают в конкурентной гонке [7, с. 16].

Другой причиной является процесс постепенной олигополизации рынков экосистемами. В некоторых отраслях уже сегодня можно наблюдать развитие олигополии. Прежде всего, это связано с высокими барьерами входа в данных отраслях, когда только крупные высокотехнологичные компании и/или платформы способны занять место на рынке.

В качестве примера можно привести экосистему Сбер, основанную на финансовой отрасли (банковские услуги), но включающую в себя множество разноотраслевых организаций и сервисов: B2B-сервисы, электронную коммерцию, сервисы доставки еды, транспортные услуги, аптеку, киносервисы и многое другое (рис. 1) [8].



Рисунок 1 - Направления услуг в экосистеме Сбер
Источник: составлено автором по данным [8]

В перспективных планах экосистемы Сбера – развитие именно направления электронной коммерции. Так, к концу 2023 г. компания планирует войти в список топ-3 или топ-5 компаний на рынке, имеющих оборот более 500 млрд руб., а также выйти на безубыточность всех входящих в экосистему нефинансовых бизнесов до конца 2023 г. При этом к 2030 году планируется увеличить доход от нефинансовых бизнесов Сбера до 20-30%%. В рамках экосистемы Сбер совместно с компанией «Сбербанк Страхование» предлагается услуга по страхованию рисков кибербезопасности для клиентов – предприятий малого бизнеса. Кроме того, планируется образование маркетплейса по продаже облачных технологий на основе совместной компании с партнером – IT-компанией «АйТеко». Также Сбер в рамках экосистемы предлагает множество сервисов, повышающих эффективность бизнеса клиентов, изменяющих их бизнес-модель, способствующих созданию новых точек роста компаний [2].

Для комплексного захвата потребителя в экосистеме Сбер создана единая подписка на все сервисы экосистемы – «СберПрайм», которая дает определенные скидки и бонусы. Главная задача такой подписки заключается в привязке пользователей к экосистеме конкретной компании благодаря комплексной скидке на большое количество ее сервисов и услуг. Кроме того, для охвата рынка в экосистеме Сбер был создан собственный платежный сервис SberPay (в приложении «Сбербанк Онлайн»), аналогичный платежным сервисам Apple Pay, Google Pay [2].

Активное развитие получили маркетплейсы Сбермаркет и СберМегамаркет, составившие сильную конкуренцию таким маркетплейсам, как Ozon, Wildberries, Yandex Market или AliExpress.

На начало 2023 года экосистема Сбер включала в себя 85 организаций в рамках цифрового сервиса. Многие из них относятся к малому бизнесу, что говорит о грамотном подходе компании, которая заботится о своей деловой репутации и не допускает признаков монополизации. Поэтому влияние экосистемы Сбер на деятельность малых предприятий оценивается неоднозначно. С одной стороны, малые предприятия в составе экосистемы значительно повысили свою эффективность, увеличив финансовые показатели. С другой стороны, множество малых предприятий, оставшихся за пределами экосистемы Сбер, вынуждены работать в условиях большой конкуренции за место на рынке.

Еще одним «камнем преткновения» в вопросе конкуренции между экосистемами и предприятиями малого бизнеса являются клиентские данные. Массовый сбор экосистемами информации о клиенте и ее использование всеми сервисами платформы, с одной стороны, представляется полезной и не вредит потребителям, так как помогает лучше удовлетворить текущие и будущие потребности клиента. С другой стороны, это создает для экосистемы существенные конкурентные преимущества в области обслуживания пользователей. В свою очередь, это снижает конкурентные преимущества малых компаний на рынке, где действует крупная экосистема.

По данным мирового рейтинга 2000 крупнейших публичных компаний от Forbes по итогам 2021 года лучшими по уровню рыночной капитализации признаны компании, представленные на рисунке 2.

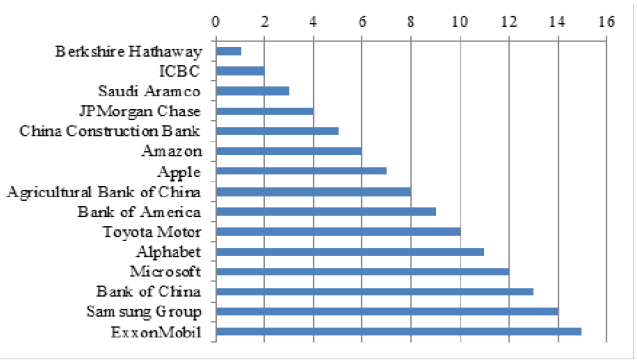


Рисунок 2 - Рейтинг Forbes (топ-15) крупнейших компаний
Источник: составлено автором по данным [14]

По состоянию на конец 2021 года почти половина из 15-топ крупнейших компаний мира по критерию рыночной капитализации уже создали и используют экосистемную модель на базе цифровых платформ. Это Berkshire Hathaway (финансы и страхование), Amazon (торговля), Apple (информационные технологии), Alphabet (Google, информационные технологии), Microsoft (информационные технологии), Samsung Group (мобильная связь, экосистема Samsung Galaxy).

Важно отметить, что специализация указанных компаний из списка Forbes значительно изменилась за последнее время: из интернет-компаний (Meta или Google-Alphabet) и производителей программного обеспечения (Apple или Microsoft) они превратились в огромные экосистемы со множеством сопутствующих своей деятельности и отдаленных от нее услуг. Также важно отметить рост масштабов данных компаний до мирового уровня в связи с активной цифровой трансформацией.

Berkshire Hathaway (первое место в списке Forbes) осуществляет деятельность в сфере финансов и страхования. Помимо этого компания работает в других сегментах: сегмент BNSF управляет железнодорожными системами, сегменты Berkshire Hathaway Energy занимаются регулируемыми электроэнергетическими и газовыми компаниями, сегмент McLane Company предлагает оптовую дистрибуцию бакалейных и непродовольственных товаров. Сегмент услуг и розничной торговли предусматривает программы частичного владения воздушными судами, обучение пилотов авиационной техники, дистрибуцию электронных компонентов и различные розничные предприятия, включая автосалоны, а также лизинг прицепов и мебели [14].

Большинство компаний из списка Forbes базируется в таких странах, как США и Китай. Кроме того, развитие экосистемных компаний также наблюдается в Великобритании, Индии, Германии, Японии, России и в других странах [9].

Компании-гиганты охватили мировой рынок, проникая в небольшие страны, проводя активную экспансию на рынках и вытесняя национальные компании.

В целом, отрицательное влияние формирования экосистем на конкурентную среду и развитие малого бизнеса в России проявляется в следующих направлениях:

1. Дискриминация предприятий малого бизнеса, не входящих в экосистемы, в результате роста конкуренции со стороны крупных платформ (в том числе зарубежных). В частности, потеря малым бизнесом рынков сбыта продукции в результате «захвата» экосистемами потребителя через пакетные предложения товаров и услуг, а также в результате доступа экосистем к клиентским данным, вплоть до ухода малого бизнеса с рынка или его банкротства.

2. Олигополизация рынка экосистемами и, как следствие, невозможность для новых молодых компаний «зайти в нишу», где они функционируют.

3. Высокая вероятность потери самостоятельности в принятии решений предприятиями малого бизнеса, входящими в экосистемы (решения в области ассортимента, кадров, ценовой политики, рынка сбыта и т.д.), снижения эффективности их деятельности.

4. В ряде случаев, утрата прямых контактов с клиентами у предприятий, входящих в экосистемы, что влечет за собой возможное снижение качества и/или кастомизации товаров и услуг.

5. Снижение информационной безопасности на предприятиях, входящих в экосистемы, утечка информации.

Одним из наиболее перспективных направлений поддержки малого бизнеса в условиях повышенной конкуренции со стороны экосистем представляется разноплановая работа с информационной дискриминацией. Так, например, в Китае происходило формирование цифровых платформ и экосистем, которое сопровождалось достаточно агрессивной политикой государства, направленной на поддержку малого бизнеса. Данные меры включали меры по защите китайских малых компаний от жесткой конкуренции со стороны зарубежных и китайских цифровых гигантов-экосистем [10, с. 141].

С одной стороны, возникающая в условиях работы экосистем информационная дискриминация могла бы быть нивелирована путем законодательного «открытия данных», которые аккумулирует экосистема, для всех игроков рынка. В противовес этому, «закрытие данных» (к примеру, установление запретов на сбор и передачу информации о пользователях между участниками экосистемы и вне ее, устранение «цифровых следов» отдельных пользователей, удаление их истории) представляется экономически и технологически менее перспективным в связи с тем, что это, вероятнее всего, станет препятствием в вопросе развития инноваций.

Устранение информационных асимметрий возможно достигнуть посредством установления принципа «данные о клиенте принадлежат клиенту», заключающегося в требовании о «переносимости» (portability) клиентских информационных данных между разными платформами, а также в требовании о предоставлении уже накопленных платформой или экосистемой информационных данных самому клиенту или другим субъектам рынка. Необходимо отметить, что обеспечение подобного равного доступа к данным, которые собирает экосистема, возможно реализовать при условии определения цифровой платформы, на базе которой она функционирует, как юридического лица. В этой ситуации компании-поставщики в составе экосистемы смогут на равных условиях принимать участие в экосистеме, а для остальных компаний это поможет нивелировать информационную дискриминацию [9].

Кроме того, целесообразным представляется рассмотреть возможность обеспечения недискриминационности в вопросе формировании условий поисковой выдачи для разных товаров и услуг, когда предложения различных производителей – как участвующих, так и не участвующих в платформе – размещаются рядом, обращая на себя внимание пользователя на равных условиях.

Среди прочих мероприятий возможной поддержки предприятий малого бизнеса в условиях экспансии платформ можно также выделить устранение тарифной и операционной дискриминации поставщиков со стороны экосистем и сервисов, предоставляемых ей [9].

Несмотря на достаточно высокую эффективность мероприятий поддержки, осуществляемой государством, в деятельности субъектов малого бизнеса в России остается довольно много проблем. К ним относятся: недостаточная модернизация производственных процессов; наличие ограничений доступа малых предприятий к свободным финансовым ресурсам, в том числе в виде доступной государственной помощи (особенно в отдаленных регионах); незначительная поддержка инноваций [1, 3, 5]. В этой связи малым предприятиям достаточно затруднительно «выживать» в условиях нового для них вызова – появления на рынке крупных цифровых платформ и повышенной конкуренции со стороны экосистем, организованных на их основе. Выходом из данной ситуации может стать более интеллектуальная и адресная (с точки зрения предпринимаемых мер) поддержка малого бизнеса со стороны государства, так как предпринимаемые в настоящее время меры, при всем их разнообразии, не достигают желаемого результата. В то время как именно малый бизнес является важнейшим элементом экономики любого государства, без которого она не может гармонично развиваться.

Литература

1. Волкова, Н.В., Смирнов Н.С. Проблемы малого бизнеса в России // Московский экономический журнал. – 2022. – № 6. – С. 481-486.

2. Вселенная «Сбер»: новый логотип, офисы без касс и другие новации // РИА Новости. – URL: https://ria.ru/20200924/sber-1577718370.html?in=t (дата обращения: 28.04.2023).

3. Голиков, В.Ф., Мамий С.А. Проблемы развития малого бизнеса в России // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2022. – № 3-1. – С. 70-72.

4. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства // Федеральная налоговая

служба РФ. – URL: https://rmsp.nalog.ru (дата обращения: 25.03.2023).

5. Муравьева, Н.Н., Харитоненкова М.В. Исследование современного состояния малого бизнеса в России // Экономика и бизнес: теория и практика. - 2022. – №7. – С. 154.

6. Развитие бизнеса на цифровых платформах // Институт статистических исследований и экономики знаний. – URL: https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/820948305.pdf (дата обращения: 25.03.2023).

7. Смирнов, Е.Н. Глобальные цифровые платформы как фактор трансформации мировых рынков // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – Том 10. – № 1. – С. 13-24.

8. Цифровая экосистема Сбер. СБЕР - больше, чем банк // Сбербанк России. – URL: https://www.sberbank.com/ru/ecs (дата обращения: 20.03.2023).

9. Экосистемы: подходы к регулированию. Доклад для общественных консультаций, апрель 2021 // Центральный банк Российской Федерации. – URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/119960/Consultation_Paper_02042021.pdf (дата обращения: 20.03.2023).

10.Bieliński, T. Competition between Chinese and United States companies in the Internet market // Interdisciplinary Political and Cultural Journal. – 2018. – № 1. – pp. 137-152.

11.Catlin, T., Lorenz J-T., Nandan J., Sharma Sh., Waschto A. Insurance beyond digital: The rise of ecosystems and platforms // McKinsey & Company. – URL: https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/insurance-beyond-digital-the-rise-of-ecosystems-and-platforms (date of application 20.03.2023).

12.Ecosystem maturity model // Workspan. – URL: https://www.workspan.com/ecosystem-maturity-model (date of application 20.03.2023).

13.Moore, J.F. Predators and Prey: A New Ecology of Competition, Harvard Business Review. – 1993. – № 71.

14.Murphy, A., Tucker H., Coyne M., Touryalai H. GLOBAL 2000The World's Largest Public Companies 2022 // Forbes. - URL: https://www.forbes.com/global2000/#1f2bbd50335d (дата обращения: 28.04.2023)

15.Schroeck, M. Ecosystem-driven portfolio strategy // Deloitte. – URL: https://www.deloitte.com/global/en/our-thinking/insights/topics/digital-transformation/industry-4-0/business-ecosystem-strategy.html (date of application 20.03.2023).

16.The transformative power of ecosystem partnerships // IBM. – URL: https://www.ibm.com/blog/the-transformative-power-of-ecosystem-partnerships/ (date of application 20.03.2023).

17.Zhang, L., Chen S. China's Digital Economy: Opportunities and Risks // IMF Working Paper Series. – 2019. – №16. – pp. 24-29.

The impact of ecosystems on the competitive environment and small business development in Russia

Andrushchuk V.V., Malsagova R.G., Tulupnikova Yu.V.
University "Synergy"

Digital ecosystems are ago an integral part of the today's economy. They are instrumental in new markets and methods of communication, promote innovations, and becoming one of the key factors for a success in business. Ecosystems are as a tool for companies to optimize business processes, speed up decision-making and reduce costs. However, emergence and development of the ecosystems have an ambiguous influence at the competitive environment in Russia, most of all at the small businesses.

The article is devoted to the influence of the ecosystems at the competitive environment and the development of small businesses in Russia. The dynamics in the number of small businesses in Russia is shown and analyzed for the period 2017-2023. The negative and positive consequences of the ecosystems for the competitive environment and the development of small businesses are detected. Supposed solutions of problems of small businesses and in conditions of grown up competition because of ecosystems are proposed. The authors made an inference that the most effective solution is the strengthening of state support and the protection of the rights of small businesses in the current conditions of vigorous activity of the big ecosystems. In particular, the markets with emerging signs of an oligopoly or monopoly of the ecosystems require high attention, and their activities in respective areas should be restricted. So small businesses will be able to adapt in today's competitive environment with ecosystems.

Keywords: ecosystem, competition, competitive environment, small business in Russia, small businesses, government support.

References

1. Volkova N.V., Smirnov N.S. Problems of small business in Russia // Moscow Economic Journal. - 2022. - No. 6. - P. 481-486.
2. Universe "Sber": a new logo, offices without cash registers and other innovations // RIA Novosti. – URL: https://ria.ru/20200924/sber-1577718370.html?in=t (date of access: 04/28/2023).
3. Golikov, V.F., Mamiy S.A. Problems of Small Business Development in Russia // Economics and Business: Theory and Practice. - 2022. - No. 3-1. - S. 70-72.
4. Unified register of small and medium businesses // Federal Tax Service of the Russian Federation. – URL: https://rmsp.nalog.ru (date of access: 03/25/2023).
5. Muravieva, N.N., Kharitonenkova M.V. Study of the current state of small business in Russia // Economics and business: theory and practice. - 2022. - No. 7. - S. 154.
6. Business Development on Digital Platforms // Institute of Statistical Research and Economics of Knowledge. – URL: https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/820948305.pdf (date of access: 03/25/2023).
7. Smirnov, E.N. Global digital platforms as a factor in the transformation of world markets // Issues of innovative economics. - 2020. - Volume 10. - No. 1. - P. 13-24.
8. Sber Digital Ecosystem. SBER - more than a bank // Sberbank of Russia. – URL: https://www.sberbank.com/ru/ecs (date of access: 03/20/2023).
9. Ecosystems: approaches to regulation. Report for public consultations, April 2021 // Central Bank of the Russian Federation. – URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/119960/Consultation_Paper_02042021.pdf (date of access: 03/20/2023).
10. Bieliński, T. Competition between Chinese and United States companies in the Internet market // Interdisciplinary Political and Cultural Journal. - 2018. - No. 1. - pp. 137-152.
11. Catlin, T., Lorenz J-T., Nandan J., Sharma Sh., Waschto A. Insurance beyond digital: The rise of ecosystems and platforms // McKinsey & Company. – URL: https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/insurance-beyond-digital-the-rise-of-ecosystems-and-platforms (date of application 03/20/2023).
12. Ecosystem maturity model // Workspan. – URL: https://www.workspan.com/ecosystem-maturity-model (date of application 20.03.2023).
13. Moore, J.F. Predators and Prey: A New Ecology of Competition, Harvard Business Review. - 1993. - No. 71.
14. Murphy, A., Tucker H., Coyne M., Touryalai H. GLOBAL 2000The World's Largest Public Companies 2022 // Forbes. - URL: https://www.forbes.com/global2000/#1f2bbd50335d (date of access: 04/28/2023)
15. Schroeck, M. Ecosystem-driven portfolio strategy // Deloitte. – URL: https://www.deloitte.com/global/en/our-thinking/insights/topics/digital-transformation/industry-4-0/business-ecosystem-strategy.html (date of application 03/20/2023) .
16. The transformative power of ecosystem partnerships // IBM. – URL: https://www.ibm.com/blog/the-transformative-power-of-ecosystem-partnerships/ (date of application 03/20/2023).
17. Zhang, L., Chen S. China's Digital Economy: Opportunities and Risks // IMF Working Paper Series. - 2019. - No. 16. - rr. 24-29.

Платформизация как неизбежный процесс становления цифровой экономики России

Андрущук Виктория Викторовна
кандидат экономических наук, кафедра Экономической теории и мировой экономики, Университет «Синергия»,
VAndrushuk@synergy.ru,

Длусская Виктория Викторовна
кандидат экономических наук, кафедра экономической теории и мировой экономики, Университет «Синергия»,
VDlusskaia@synergy.ru

Мальсагова Радима Гапуровна
кандидат экономических наук, кафедра экономической теории и мировой экономики, Университет «Синергия»,
RMalsagova@synergy.ru

В статье рассмотрено понятие и сущность платформизации и цифровой платформы в условиях цифровой трансформации российских компаний. Представлены уникальные свойства и модель цифровой платформы. На примерах мировых и российских цифровых платформ показаны масштабы платформизации в современных условиях. Рассмотрено такое явление как платформенная занятость в условиях происходящей платформизации. Выявлены проблемы процесса платформизации российских предприятий и предложены пути их решения. Авторы приходят к выводу, что наиболее острыми проблемами платформизации российских предприятий являются: возникновение нового вида конкуренции – конкуренции между цифровыми платформами и экосистемами, как зарубежными, так и российскими, усложнение конкурентной борьбы в сложившихся условиях. Кроме того, немаловажной проблемой платформизации является дискриминация граждан, занятых в цифровых платформах. Для решения указанных проблем в процессе платформизации целесообразным представляется заимствование опыта иностранных компаний в построении цифровых бизнес-моделей предприятий с целью преодоления конкуренции со стороны российских и иностранных цифровых платформ. Кроме того, необходимо государственное регулирование платформенной занятости, направленное на формирование системы защиты занятых в цифровых платформах (повышение социальных гарантий, формирование и законодательное закрепление обязанностей собственников цифровых платформ по отношению к занятым в ней, правовое регулирование договорных отношений между ними и др.).

Ключевые слова: платформизация, цифровая платформа, цифровая экономика, цифровая трансформация, платформенная занятость.

По мнению большинства экспертов, основным фактором, способствующим эффективному развитию цифровой экономики, являются инновации. При этом инновации последних лет обусловлены не столько технологическими открытиями, сколько процессами цифровой трансформации бизнес-моделей компаний. Цифровая трансформация бизнес-модели не требует наличия большого объема активов, так как базируется на клиентском опыте, а для ее построения используются цифровые платформы. В настоящее время многие компании трансформируют свои бизнес-модели в сторону электронного бизнеса на основе цифровых платформ. Данная трансформация происходит не только из-за возрастающего давления со стороны каналов продаж, но и из-за изменения потребностей пользователей, которые требуют все более персонализированного отношения [23].

Данное направление трансформации стало неизбежным в условиях цифровой экономики и в некоторых источниках обозначается термином «платформизация». Однако не существует общепринятого определения данного термина, а в общем смысле под платформизацией подразумевается процесс трансформации экономики на основе цифровых платформ. Наиболее развернутое определение, с которым авторы согласны, определяет данное понятие как процесс трансформации рынков, отраслей, бизнес-моделей, особенностей экономических и социальных отношений под влиянием распространения и развития многосторонних платформ [9, с. 23].

Цифровые платформы были рассмотрены в научных трудах J.-C. Rochet, J. Tirole, в которых исследуемая бизнес-модель предполагает обязательное объединение двух и более участников в единую платформу с целью формирования потребительской ценности [21, с. 991].

Обзор других источников по теме исследования продемонстрировал, что большинство авторов описывают цифровую платформу как особую бизнес-модель с возможностью интернет-связи между поставщиком и потребителями с целью обмена продукцией, услугами или информацией [1]. Такого мнения придерживаются, например, авторы T. Catlin, J-T. Lorenz, J. Nandan, Sh. Sharma, A. Waschto [15], Т.Н. Юдина, А.В. Бабкин [5], А.И. Коваленко [6]. А.И. Коваленко добавляет также, что в такой бизнес-модели необходимы определенные стратегические правила.

Аналитики ЦБ РФ определяют термин «цифровая платформа» как информационную систему, основанную на сети Интернет [13]. Высший Евразийский экономический совет [2] в понятие «цифровая платформа» закладывает следующий смысл: она

представляет собой систему средств, которые способствуют поддержанию развития цифровых процессов и цифровых технологий большим количеством субъектов, участвующих в ней на основе бесшовного взаимодействия. За рубежом цифровые платформы считаются важным элементом цифровой экономики: исследователи указывают на непрерывный эффективный бизнес-процесс благодаря платформам [14].

Возросшая популярность бизнес-модели на основе цифровых платформ обусловлена их уникальными свойствами, позволяющие повысить конкурентные преимущества предприятий (рис. 1).

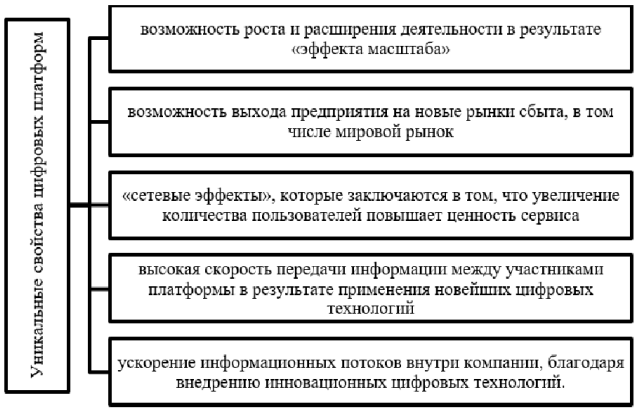


Рисунок 1 – Уникальные свойства цифровых платформ
Источник: составлено автором по данным [11, 16]

Модель цифровой платформы представлена на рисунке 2.

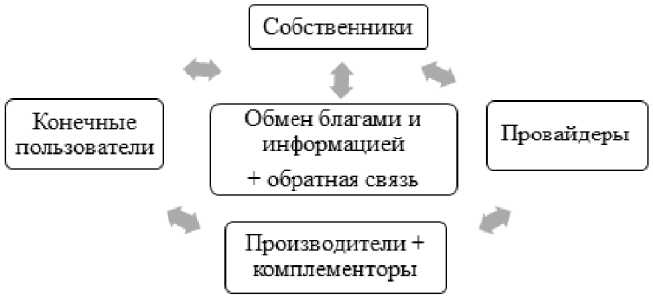


Рисунок 2 – Модель цифровой платформы
Источник: составлено по данным [9, 20]

Суть цифровой платформы можно отследить в механизме взаимодействия ее участников (акторов). К ним традиционно относят: конечных потребителей, провайдеров платформы, собственников платформы, производителей и комплементоров. Собственники цифровой платформы осуществляют контролирующие функции и решают концептуальные вопросы, обусловленные структурой платформы и ее бизнес-процессами. Провайдеры, которые также являются менеджерами цифровой платформы, способствуют организации ее работы, а также порядка и качества взаимодействия ее конечных пользователей. Они, в свою очередь, являются поставщиками и потребителями в цифровой платформе. Под производителями и комплементорами, то есть партнерами, подразумеваются разработчики цифровых платформ и их компонентов, а также поставщики комплементарных к данной платформе элементов, товаров и услуг.

H. Hauben, K. Lenaerts, W. Waeyaert в своем определении цифровой платформы затрагивают понятие платформенной занятости, которое в последнее время приобретает все большую актуальность и свидетельствует о масштабах платформизации в мировой экономике [17, с. 6]. При этом В. Онищенко выделяет признаки платформенной занятости (рис. 3).



Рисунок 3 - Характеристики платформенной занятости
Источник: составлено автором по данным [8, с. 13]

Исходя из характеристик, платформенная занятость может быть описана, как трехстороннее взаимодействие между цифровой платформой, лицами, оказывающими услуги через нее, а также клиентами (потребителями услуг).

Согласно исследованию, проведенному Институтом социальной политики в апреле 2022 года, около 2,4% опрошенных указали свою занятость на платформах. Исследование позволило сделать вывод, что около 15,5 млн. россиян заняты в платформенной деятельности, из них около 1,7 млн человек считают это основным местом занятости [10, с. 6].

Благодаря своим преимуществам, цифровые платформы проникли во все сферы жизни современного общества. Среди наиболее ярких и успешных цифровых платформ можно выделить социальные сети (например, Twitter, Instagram, LinkedIn), приложения-мессенджеры (например, WhatsApp, Telegram, WeChat), объединяющие людей на платформе для общения и других целей. Среди цифровых платформ в сфере электронной торговли наиболее яркими примерами служат платформы Amazon, Alibaba и eBay, которые создали новые способы и инструменты в торговле. К ярким платформам совместного пользования можно отнести AirBnB, Uber, Lyft, а к цифровым платформам на базе поисковых систем – Google, Yahoo, Bing, Яндекс, которые предоставляют возможность пользования огромных массивов информации и баз знаний. Среди операционных сетей можно отметить цифровые платформы Windows и Linux, в области финансов – платежные системы PayPal и Apple Pay, среди мобильных цифровых платформ – Apple iOS

и Android, в сфере краудфандинга – платформы Kickstarter и Indiegogo [5, 9].

Крупнейшие компании по капитализации, работающие на базе цифровых платформ, представлены на рисунке 4 в динамике в 2018 году и в 2022 году.

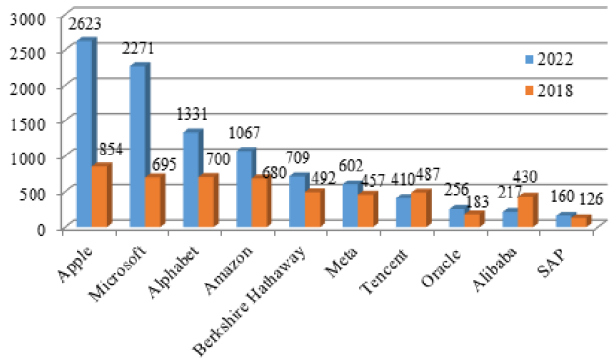


Рисунок 4 - Крупнейшие компании по капитализации, работающие на базе цифровых платформ, в 2018 году и в 2022 году
Источник: составлено автором по данным [7, 19]

Топ-10 компаний, работающих на базе цифровых платформ, практически не изменились в 2022 году по сравнению с 2018 годом. Это свидетельствует о стабильности рынка. При этом рыночная капитализация почти всех компаний выросла к 2022 году. По отдельным компаниям рост превышает двукратный размер, что свидетельствует об успешности принятой ими модели бизнеса на базе цифровых платформ.

При этом основная доля рассмотренных компаний относятся к США, 2 компании – к Китаю, одна – к прочим (в частности, к Германии) (рис. 5).

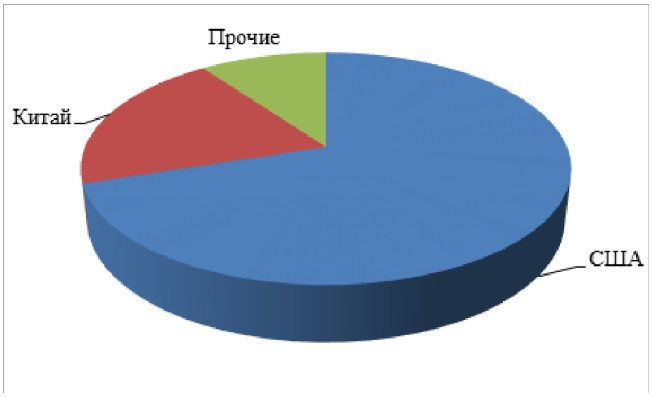


Рисунок 5 – Распределение Топ-10 крупнейших компаний по капитализации, работающих на базе цифровых платформ, по странам
Источник: составлено автором по данным [7,19]

Основной проблемой платформизации в России является проблема конкуренции, так как конкуренция между компаниями превращается в конкуренцию между цифровыми платформами или даже экосистемами. И этот новый вид конкуренции является более сложным, так как уникальные свойства цифровых платформ усиливают конкурентные преимущества всех компаний, что осложняет процесс конкуренции между ними [3, 12]. Например, конкуренция между сервисами «СберМегамаркет», «СберМаркет» и «ЯндексМаркет» превращается в конкуренцию между цифровыми платформами и экосистемами, в которые они входят (экосистема «Сбер» и экосистема «Яндекс»), которые представляют собой гигантов, охватывающих всевозможные сферы общественной жизни. Наличие значительных конкурентных преимуществ указанных экосистем в различных сферах (Сбер – в области финансов, Яндекс – в области информационных технологий) осложняет конкуренцию между ними. Это обусловлено сложностью исследования конкурента с целью выработки определенной стратегии, так как завоевание потребителя осуществляется не классическими способами, а через экосистему, имеющую комплексный подход в работе с клиентами.

Необходимо отметить проблему усиления конкуренции и со стороны зарубежных цифровых платформ, например, Amazon, Alibaba и eBay, имеющих успешный практический опыт реализации такой бизнес-модели и значительно опережающих российский бизнес в данной конкурентной гонке в силу своего масштаба.

Для решения проблемы конкуренции цифровых платформ в России необходимо активно перенимать опыт иностранных компаний в построении цифровых бизнес-моделей предприятий, что позволит усилить конкурентные преимущества для создаваемых цифровых платформ уже на этапе их появления на рынке. Современные российские платформы имеют различный опыт «прихода» к платформенной бизнес-модели. Например, изначальное формирование цифровых платформ маркетплейсов Ozon, Wildberries, Беру.ру. Однако, трансформация бизнес-модели не всегда должна быть радикальной. Возможны, к примеру, варианты эволюционного типа трансформации, меняющего ценность для потребителя и учитывающего клиентский опыт, как это происходило при формировании цифровых платформ «СберМегамаркет» и «Сбермаркет», входящих в экосистему «Сбер».

Также необходимо отметить внутренние проблемы цифровых платформ в России, среди которых, в частности, проявляется проблема платформенной занятости. В России, впрочем, как и с других странах, не развито законодательное и нормативное регулирование платформенной занятости, прежде всего, в области определения статуса гражданина, занятого в онлайн-платформе. Также следует сказать об отсутствии механизма предоставления государственных социальных и пенсионных гарантий для платформенного занятого [8, с. 45].

Актуальность проработки данной проблемы обусловлена тем, что внутри деятельности самой платформы занятый сталкивается с различными видами дискриминации, например, в оплате выполненной работы, в наличии скрытых штрафов для занятых, в распределении заказов среди участников платформы и т.д. Так, при распределении заказов в большинстве платформ используется специальный

рейтинг, однако его критерии и порядок формирования зачастую скрыт, поэтому около 30% платформенных занятых ощущают несправедливость в данном вопросе. Согласно исследованию Центра стратегических исследований, около 20% платформенных занятых недовольны системой штрафов, существующей в цифровых платформах, а также ее непрозрачностью. Штрафы назначаются за снижение рейтинга вплоть до прекращения работы с цифровой платформой (на постоянной или временной основе) [8, с. 46].

Решением данных проблем должно стать государственное регулирование платформенной занятости, направленное на формирование системы защиты занятых в цифровых платформах. В частности, требуется повышение социальных гарантий занятых в платформах с целью предотвращения ситуаций их дискриминации, формирование и законодательное закрепление обязанностей собственников цифровых платформ по отношению к занятым в ней (отсутствие контроля за занятостью в других платформах, прозрачность условий участия и др.), создание гибкого нормативно-правового режима, подстраивающегося под тип платформы и существующих в ней отношений между собственником, провайдером и пользователями. Кроме того, необходимо правовое регулирование договорных отношений с целью защиты занятых от рисков переквалификации и подмены трудовых договоров в гражданско-правовые и наоборот.

Своеобразным прогрессом в данной сфере можно считать активизацию работы по созданию единого реестра цифровых платформ занятости в России, оператором которого будет являться Федеральная налоговая служба. Для попадания в реестр власти подготовят специальные критерии, главным из которых станет размещение заказов и проведение всех платежей внутри цифровой платформы [4]. Это позволит сделать данную бизнес-модель более прозрачной и узаконенной. Однако этого не достаточно для решения проблем дискриминации занятых в платформах.

Таким образом, по результатам исследования авторами было акцентировано внимание на следующих проблемах платформизации российских предприятий. Прежде всего, это возникновение нового вида конкуренции – конкуренции между цифровыми платформами и экосистемами, как зарубежными, так и российскими, усложнение конкурентной борьбы в сложившихся условиях. Кроме того, немаловажной проблемой платформизации является дискриминация граждан, занятых в цифровых платформах. Для решения указанных проблем в процессе платформизации целесообразным представляется заимствование опыта иностранных компаний в построении цифровых бизнес-моделей предприятий с целью преодоления конкуренции со стороны российских и иностранных цифровых платформ. Также необходимо государственное регулирование платформенной занятости, направленное на формирование системы защиты занятых в цифровых платформах (повышение социальных гарантий, формирование и законодательное закрепление обязанностей собственников цифровых платформ по отношению к занятым в ней, правовое регулирование договорных отношений между ними и др.).

Литература

1. Концепция общего регулирования деятельности групп компаний, развивающих различные цифровые сервисы на базе одной «экосистемы» [Электронный источник] // СПС Гарант. - URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400731439/ (дата обращения: 25.04.2023).
2. Решение Высшего Евразийского экономического совета от 11.10.2017 № 12 «Об основных направлениях реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 года» // Правовой портал Евразийского экономического союза. - URL: https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01415213/scd_10112017_12 (дата обращения: 25.04.2023).
3. Аппазов, Д. А., Тымчук Ю. А. Цифровая платформизация в условиях Индустрии 4.0: неопределенность понятийного аппарата // Правовая парадигма. - 2020. - Т. 19, № 4. - С. 33-42. - DOI: https://doi.Org/10.15688/lc.jvolsu.2020.4.4.
4. В России создают единый реестр цифровых платформ занятости. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Реестр_цифровых_платформ_занятости (дата обращения: 05.05.2023).
5. Гелисханов, И.З., Юдина Т.Н., Бабкин А.В. Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. - 2018. - Том 11. - № 6. - С. 22-36.
6. Коваленко, А.И. Проблематика исследований многосторонних платформ // Современная конкуренция. - 2016. - Том. 10. - №3 (57). - С. 64-90.
7. Крупнейшие мировые компании по рыночной капитализации // TradingView. – URL: https://ru.tradingview.com/markets/world-economy/worlds-largest-companies/ (дата обращения: 05.05.2023).
8. Онищенко, В. Платформенная занятость: вызовы и возможные решения. – М.: Центр стратегических разработок, 2022. – 71 с.
9. Осипов, Ю. М., Юдина Т.Н., Гелисханов И.З. Цифровая платформа как институт эпохи технологического прорыва // Экономические стратегии. – 2018. - №5. – С. 22-29.
10. Платформенная занятость в России: масштабы, мотивы и барьеры участия: аналитический доклад / О. В. Синявская, С. С. Бирюкова, Е. С. Горват, Д. Е. Карева, Д. А. Стужук, К. О. Чертенков; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». - М.: НИУ ВШЭ, 2022. – 32 с.
11. Смирнов, Е.Н. Глобальные цифровые платформы как фактор трансформации мировых рынков // Вопросы инновационной экономики. - 2020. - Том 10. - № 1. - С. 13-24.
12. Третьяков, О.В. Формирование алгоритма цифровой трансформации современной компании сферы услуг // Индустриальная экономика. - 2022. - №5 - С. 48-55.

13.Экосистемы: подходы к регулированию. Доклад для общественных консультаций // ЦБ РФ. - URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/119960/Consultation_Paper_02042021.pdf (дата обращения: 25.04.2023).

14.Bendor-Samuel, P. What is a digital platform? // The Enterprisers Project. - URL: https://enterprisersproject.com/article/2018/12/what-digital-platform (date of application: 30.03.2023).

15.Catlin, T., Lorenz J-T., Nandan J., Sharma Sh., Waschto A. Insurance beyond digital: The rise of ecosystems and platforms // McKinsey & Company. - URL: https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/insurance-beyond-digital-the-rise-of-ecosystems-and-platforms (date of application: 25.04.2023).

16.Evans, P., Gawer A. The rise of the platform enterprise: A global survey. The Emerging // Platform Economy Series, 1. The Centre for Global Enterprise, New York. - 2016 - pp. 29-41.

17.Hauben, H., Lenaerts K., Waeyaert W. The platform economy and precarious work, Publication for the committee on Employment and Social Affairs, Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, European Parliament, Luxembourg, 2020. – 98 p.

18.Inoue, Y., Hashimoto M., Takenaka T. Effectiveness of ecosystem strategies for the sustainability of marketplace platform ecosystems // Sustainability. - 2019. - №11. - URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/11/20/5866 (date of application: 30.03.2023).

19.Murphy, A., Tucker H., Coyne M., Touryalai H. GLOBAL 2000The World's Largest Public Companies 2022 // Forbes. - URL: https://www.forbes.com/global2000/#1f2bbd50335d (дата обращения: 05.05.2023).

20.Parker, G.G., Van Alstyne M.W., Choudary S.P. Platform revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you. N.Y.: W.W. Norton & Company, Inc., 2016. – 352 p.

21.Rochet, J.-C., Tirole, J. Platform competition in two-sided markets // Journal of the European Economic Association. - 2003. - №1(4). - pp. 990-1029.

22.Zhao, Y., Zhou Y., Deng W. Innovation mode and optimization strategy of B2C e-commerce logistics distribution under big data // Sustainability. - 2020. - №12. - URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/12/8/3381 (date of application: 20.04.2023).

Platformization as an inevitable process of the formation of the digital economy of Russia

Andrushchuk V.V., Dlusskaya V.V., Malsagova R.G.
Synergy University

The article discusses the concept and essence of platformization and digital platform in the context of digital transformation of Russian companies. The unique properties and model of the digital platform are presented. The examples of global and Russian digital platforms show the scale of platformization in modern conditions. Such a phenomenon as platform employment in the conditions of ongoing platformization is considered. The problems of the platformization process of Russian enterprises are identified and ways to solve them are proposed. The authors come to the conclusion that the most acute problems of platformization of Russian enterprises are: the emergence of a new type of competition – competition between digital platforms and ecosystems, both foreign and Russian, the complication of competition in these conditions. In addition, an important problem of platformization is discrimination of citizens employed in the digital platform. To solve these problems in the process of platformization, it seems appropriate to borrow the experience of foreign companies in building digital business models of enterprises in order to overcome competition from Russian and foreign digital platforms. In addition, there is a need for state regulation of platform employment aimed at forming a system of protection of those employed in digital platforms (increasing social guarantees, forming and legislating the obligations of owners of digital platforms in relation to those employed in it, legal regulation of contractual relations for the purpose of protection).

Keywords: platformization, digital platform, digital economy, digital transformation, platform employment.

References

1. The concept of general regulation of the activities of groups of companies developing various digital services based on one "ecosystem" [Electronic source] // SPS Garant. - URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400731439/ (date of access: 04/25/2023).
2. Decision of the Supreme Eurasian Economic Council dated October 11, 2017 No. 12 “On the main directions of the implementation of the digital agenda of the Eurasian Economic Union until 2025” // Legal Portal of the Eurasian Economic Union. - URL: https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01415213/scd_10112017_12 (date of access: 04/25/2023).
3. Appazov, D. A., Tymchuk Yu. A. Digital platformization in the conditions of Industry 4.0: uncertainty of the conceptual apparatus // Legal paradigm. - 2020. - V. 19, No. 4. - S. 33-42. - DOI: https://doi.Org/10.15688/lc.jvolsu.2020.4.4.
4. A unified register of digital employment platforms is being created in Russia. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/ Article: Register_of_digital_employment_platforms (date of access: 05/05/2023).
5. Gelishkhanov I.Z., Yudina T.N., Babkin A.V. Digital Platforms in the Economy: Essence, Models, Development Trends // St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economic sciences. - 2018. - Volume 11. - No. 6. - S. 22-36.
6. Kovalenko, A.I. Problems of research of multilateral platforms // Modern competition. - 2016. - Vol. 10. - No. 3 (57). - S. 64-90.
7. The world's largest companies by market capitalization // TradingView. – URL: https://ru.tradingview.com/markets/world-economy/worlds-largest-companies/ (Date of access: 05/05/2023).
8. Onishchenko, V. Platform employment: challenges and possible solutions. - M.: Center for Strategic Research, 2022. - 71 p.
9. Osipov, Yu. M., Yudina T.N., Gelishanov I.Z. Digital Platform as an Institute of the Technological Breakthrough Epoch // Economic Strategies. - 2018. - No. 5. - S. 22-29.
10. Platform employment in Russia: scope, motives and barriers to participation: an analytical report / O. V. Sinyavskaya, S. S. Biryukova, E. S. Gorvat, D. E. Kareva, D. A. Stuzhuk, K. O Chertenkov; National research University "Higher School of Economics". - M.: NRU HSE, 2022. - 32 p.
11. Smirnov, E.N. Global digital platforms as a factor in the transformation of world markets // Issues of innovative economics. - 2020. - Volume 10. - No. 1. - S. 13-24.
12. Tretyakov, O.V. Formation of an algorithm for digital transformation of a modern service company // Industrial Economics. - 2022. - No. 5 - S. 48-55.
13. Ecosystems: approaches to regulation. Report for public consultations // Central Bank of the Russian Federation. - URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/119960/Consultation_Paper_02042021.pdf (date of access: 04/25/2023).
14. Bendor-Samuel, P. What is a digital platform? // The Enterprisers Project. - URL: https://enterprisersproject.com/article/2018/12/what-digital-platform (date of application: 03/30/2023).
15. Catlin, T., Lorenz J-T., Nandan J., Sharma Sh., Waschto A. Insurance beyond digital: The rise of ecosystems and platforms // McKinsey & Company. - URL: https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/insurance-beyond-digital-the-rise-of-ecosystems-and-platforms (date of application: 04/25/2023).
16. Evans, P., Gawer A. The rise of the platform enterprise: A global survey. The Emerging // Platform Economy Series, 1. The Center for Global Enterprise, New York. - 2016 - rr. 29-41.
17. Hauben, H., Lenaerts K., Waeyaert W. The platform economy and precarious work, Publication for the committee on Employment and Social Affairs, Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, European Parliament, Luxembourg, 2020. - 98 p.
18. Inoue, Y., Hashimoto M., Takenaka T. Effectiveness of ecosystem strategies for the sustainability of marketplace platform ecosystems // Sustainability. - 2019. - No. 11. - URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/11/20/5866 (date of application: 03/30/2023).
19. Murphy, A., Tucker H., Coyne M., Touryalai H. GLOBAL 2000The World's Largest Public Companies 2022 // Forbes. - URL: https://www.forbes.com/global2000/#1f2bbd50335d (date of access: 05/05/2023).
20. Parker, G.G., Van Alstyne M.W., Choudary S.P. Platform revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you. N.Y.: W.W. Norton & Company, Inc., 2016. - 352 p.
21. Rochet, J.-C., Tirole, J. Platform competition in two-sided markets // Journal of the European Economic Association. - 2003. - No. 1 (4). - rr. 990-1029.
22. Zhao, Y., Zhou Y., Deng W. Innovation mode and optimization strategy of B2C e-commerce logistics distribution under big data // Sustainability. - 2020. - No. 12. - URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/12/8/3381 (date of application: 04/20/2023).

Финансовое обеспечение перехода к опережающему развитию экономики России

Нарышева Анастасия Владимировна
студент, кафедра экспериментальной физики и инновационных технологий, Сибирский федеральный университет, anastas.narysheva@yandex.ru

Пекишева Дарья Дмитриевна
студент, кафедра экспериментальной физики и инновационных технологий, Сибирский федеральный университет, darya.pekisheva.00@mail.ru

Сидорова Екатерина Дмитриевна
студент, кафедра экспериментальной физики и инновационных технологий, Сибирский федеральный университет, yekaterina.sidorova.003@mail.ru

Худяков Михаил Сергеевич
студент, кафедра электроники и наноэлектроники, Сибирский федеральный университет, small.talk@bk.ru

Швалёв Родион Сергеевич
студент, кафедра электроники и наноэлектроники, Сибирский федеральный университет, shvalevr@inbox.ru

В научной статье представлены результаты анализа особенностей финансового обеспечения перехода России к опережающему развитию национальной экономики. Актуальность исследования обусловлена высокою роль элементов финансовой системы государства при стимулировании экономического роста. В работе рассмотрены тенденции изменения макроэкономической стабильности в России. Определены мероприятия государства, направленные на стабилизацию экономического развития в период санкционных ограничений. Рассмотрена практическая роль и значение финансового обеспечения при переходе России к опережающему развитию экономики. Проанализирована эффективность бюджетной политики государства в решении задач, связанных с финансовым обеспечением развития российской экономики.
Ключевые слова: финансовое обеспечение; экономика России; опережающее развитие; макроэкономическая стабильность; бюджетная система.

В 2023 году одной из проблем развития российского государства и обеспечения его национальной безопасности выступает экономическая нестабильность, из-за которой формируется актуальность реализации стратегии по обеспечению перехода к опережающему развитию России. Стратегией современной экономической политики Правительства РФ выступает комплексный механизм, разработанный органами власти для обеспечения экономического роста и защиты от негативного воздействия внешних факторов-шоков.

В современности реализация национального экономического суверенитета России полностью зависит от действий государства, поскольку именно они позволят решить проблемы, связанны с негативным влиянием торговых и экономических санкций на деятельность экономических субъектов, что:

– во-первых, влияет на изменение цикличности экономического развития;

– во-вторых, вынуждает органы власти применять антикризисные мероприятия макроэкономической политики.

С целью того, чтобы определить, на какой фазе цикла находится экономика России до периода принятия санкционных ограничений в 2022 году, обратимся к таблице 1.

Таблица 1
Динамика основных макроэкономических показателей Российской Федерации в период 2016-2021 гг. [2].

Показатель/год	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ВВП, трлн рублей	85,6	91,8	103,8	109,1	106,6	130,7
Уровень безработицы, %	5,5	5,2	4,8	4,6	5,6	4,8
Инфляция, %	7	3,7	2,9	4,5	3,2	8,4
Чистый экспорт, млрд долларов США	111,2	66,2	83,2	164,9	129	180,1
Инвестиции в основной капитал, трлн рублей	13,8	14,7	16	17,7	19,3	22,9
Индекс промышленного производства, %	0,2	1,8	3,7	3,5	3,3	7,6

Таким образом, прошедший кризис пандемии в 2020 году имел негативное влияние на макроэкономическую статистику российской экономики. Из-за этого была угроза системного кризиса. Однако к 2021 году произошло стремительное восстановле-

ние основных индикаторов национальной экономики России. По нашему мнению, цикличность экономического развития значительно ускорилась. Изначальной тому причиной является глобализация рынков и высокая доля фиктивного сектора (финансовой системы и рынков). Пандемия Covid-19 лишь дополнила это, вызвав более стремительные процессы изменения роста на падение, а потом обратно на рост.

Исходя из анализа макроэкономической статистики, период 2014-2015 годов оказался экономической фазой дна, после чего в периоде 2016-2019 годов начался цикл подъема. В 2020 году произошла фаза спада, однако уже со второй половины того периода началось восстановление экономики России. Таким образом, можно считать, что началась новая фаза подъема, которая, на текущий момент, находится под угрозой внешних обстоятельств.

Так, в 2022 году формируется предкризисная макроэкономическая ситуация в России, что обусловлено негативным влиянием экономических и политических санкций на бизнес-деятельность предпринимателей.

Изначальное воздействие санкционной политики западных стран имеется на изменение глобальных цепочек поставок и ведения внешнеэкономической и внешнеторговой деятельности российских производителей и дистрибьюторов.

Динамика экспорта и импорта российской экономики в 2021 г. увеличилась. Так, объем экспорта составил 494 млрд долл. США, а импорта – 303,9 млрд долл. США. Однако в 2021 г. динамика внешней торговли компаний России может потенциально уменьшиться [4].

Тезисно можно выделить следующие конкретные меры макроэкономической политики государства в условиях санкций, приняты на протяжении 2022 года [7]:

1. Защита внутреннего рынка продовольствия путем ограничения экспорта значимой сельскохозяйственной продукции.

2. Легализация параллельного импорта путем разрешения ввоза импортного товара без получения права разрешения от производителей.

3. Расширение пропускной возможности таможенных пунктов для ускорения ввоза товаров в страну.

4. Увеличение резервного фонда Правительства РФ для финансирования отраслей экономики, наиболее пострадавших в условиях санкций.

5. Снижение долговой нагрузки регионов путем предоставления им дополнительных субвенций и субсидий.

6. Предоставление льготного кредитования для предприятий ряда отраслей.

7. Проведение ужесточения денежно-кредитной политики ЦБ РФ при стабилизации роста инфляции и валютного курса рубля.

Таким образом, принятие экономических и политических санкций странами Запада в 2022 году – это однозначно вызов, несущий в себе ряд угроз, рисков и проблем для развития экономики России. С целью устранения последствий, Правительством РФ применяются мероприятия по стимулированию экономического развития, что без достаточного финансового обеспечения перехода невозможно.

Под понятием «финансовое обеспечение» подразумеваются доступные для государства финансовые ресурсы, которые могут использоваться в целях принятия и реализации решений, направленных на стимулирование экономического роста и активизации деятельности экономических субъектов [5].

Наиболее важной составляющей финансового обеспечения государством перехода к опережающему развитию экономики России являются бюджетные средства, которые зависят от грамотно выстроенной бюджетной политики. В 2023 году она имеет повышенный уровень актуальности из-за негативного влияния кризиса экономических и политических санкций, что обусловливает разработку решений в вопросах совершенствования организации бюджетного процесса. Наблюдается снижение доли нефтяных и газовых доходов в структуре государственного бюджета Российской Федерации из-за чего формируются угрозы дефицита бюджетных средства [6].

Бюджетная политика занимает важную роль в обеспечении повышения эффективности использования государственных финансов при решении задач стабилизации экономического роста. Это аргументируется тем, что общественный сектор – один из ключевых в структуре валового внутреннего продукта, в особенности в российской практике, где деятельность государственных предприятий и бюджетных учреждений формируют миллионы рабочих мест во всех регионах нашей страны [1].

Эффективность использования бюджетных средств государственного бюджета обеспечивает достижение целевых показателей и результатов осуществления финансовой политики государства при регулировании общественного сектора национальной экономики. Важность развития системы анализа и контроля эффективности использования бюджетных средств подтверждают зарубежные страны, где идет акцент на применение принципов бюджетного планирования, ориентированного на интенсивное качественное развитие социальной сферы и экономики.

Одной из основных статей расходов федерального бюджета России является финансирование национальной экономики, подтверждением чему выступают данные из графика рисунка 1.



Рисунок 1 – Динамика и структура расходов федерального бюджета РФ за период 2019-2021 гг., в трлн руб. [3].

В периоде с 2019 по 2021 гг. общие бюджетных расходы на национальную экономику увеличились на 1,5 трлн рублей 2,8 трлн рублей до 4,3 трлн рублей.

Однако на сегодняшний день существует угроза для обеспечения стабильность бюджетной политики государства, направленной на финансирование экономического роста. В связи с тем, что цены на нефть находятся под давлением, снижение доли нефтегазовых доходов в структуре государственного бюджета России становится актуальной проблемой. Подтверждением является структура планируемых доходов бюджета в 2021 году (см. рис. 2).

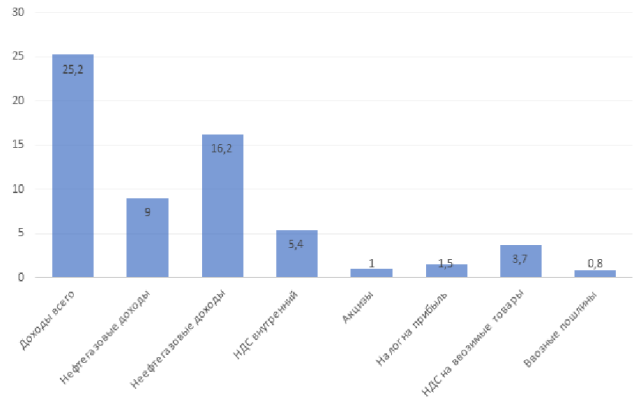


Рисунок 2 – Структура доходов федерального бюджета Российской Федерации в 2021 году, в трлн руб. [3].

В периоде 2022-2023 г. риски снижения поступления нефтяных доходов в федеральный бюджет РФ увеличиваются. Это обусловлено намерениями стран Запада вести потолок цен на нефть, экспортируемую российскими компаниями. Мотивами и причинами тому является высокая доля нефтяных доходов в структуре бюджета страны. При этом, это обусловлено и другими факторами:

– высокой ролью экспорта нефти при формировании стабильности валютного курса рубля;

– обеспечение нефтяными компаниями высокой доли занятости экономически активного населения.

По нашему мнению, в виду снижения нефтегазовых доходов в структуре государственного бюджета, необходимо проведение мероприятий по совершенствованию долгосрочной бюджетной политики России, целью которой в данный период санкций является обеспечение устойчивости и сбалансированности бюджетной системы.

Также с целью решения текущей проблемы обеспечения финансовой стабильности бюджетного сектора экономики РФ необходимо развитие национальной инновационной системы. Переориентация на инновационно-ориентированную экономическую деятельность формирует условия для роста ВВП и поступления налоговых доходов в бюджеты.

Таким образом, финансовое обеспечение при переходе к опережающему развитию российской экономики заключается в проведении эффективной государственной политики в управлении бюджетными средствами, которые используются при расходовании на стимулирование сектора национальной экономики. Важно отметить то, что в современности присутствуют актуальные проблемы, из-за которых необходимо повышение эффективности бюджетной политики в России.

Литература

1. Монастырев М.Д. Анализ влияния коронавирусных шоков на состояние федерального бюджета Российской Федерации // Новые импульсы развития: вопросы научных исследований. 2021. №3. С. 94-100.
2. Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 01.03.2023).
3. Статистика федерального бюджета // Минфин РФ. URL: https://minfin.gov.ru/ru/statistics/fedbud/ (дата обращения: 01.03.2023).
4. Товарооборот России. URL: https://ru-stat.com/date-Y2015-2020/RU/trade/world (дата обращения: 01.03.2023).
5. Филатов В.И. Финансовые ресурсы роста российской экономики // Мир новой экономики. 2021. № 2(15). С. 97-106.
6. Исмоилов Г.Н.У. Тенденции и факторы развития элементов финансовой системы современной экономики России // Финансы: теория и практика. 2022. Т. 26. № 3. С. 19-32.
7. Гуров И.Н. Развитие финансовой системы России в условиях инфляционных рисков // Инновации и инвестиции. 2022. № 12. С. 119-122.

Financial support of the transition to the advanced development of the russian economy

Narysheva A.V., Pekisheva D.D., Sidorova E.D., Khudyakov M.S., Shvalev R.S.

Siberian federal university

The scientific article presents the results of the analysis of the features of the financial support of Russia's transition to the rapid development of the national economy. The relevance of the study is due to the high role of the elements of the state's financial system in stimulating economic growth. The paper considers the trends in macroeconomic stability in Russia. The measures of the state aimed at stabilizing economic development during the period of sanctions restrictions are determined. The practical role and importance of financial support in Russia's transition to the rapid development of the economy is considered. The effectiveness of the state budget policy in solving problems related to financial support for the development of the Russian economy is analyzed.

Keywords: financial support; Russian economy; advanced development; macroeconomic stability; budget system.

References

1. Monastyrev M.D. Analysis of the impact of coronavirus shocks on the state of the federal budget of the Russian Federation // New impulses for development: issues of scientific research. 2021. №3. pp. 94-100.
2. Rosstat. URL: https://rosstat.gov.ru (date of access: 03/01/2023).
3. Statistics of the federal budget // Ministry of Finance of the Russian Federation. URL: https://minfin.gov.ru/ru/statistics/fedbud/ (date of access: 03/01/2023).
4. Trade turnover in Russia. URL: https://ru-stat.com/date-Y2015-2020/RU/trade/world (date of access: 03/01/2023).
5. Filatov V.I. Financial resources for the growth of the Russian economy // World of the new economy. 2021. No. 2(15). pp. 97-106.
6. Ismoilov G.N.U. Trends and factors in the development of elements of the financial system of the modern Russian economy // Finance: theory and practice. 2022. V. 26. No. 3. S. 19-32.
7. Gurov I.N. Development of the financial system of Russia in terms of inflationary risks // Innovations and investments. 2022. No. 12. S. 119-122.

Повышение энергетической эффективности в сфере ЖКХ при использовании природного газа на примере г. Волхов, ЛО.

Нефёдова Марина Александровна
к.т.н., доцент кафедры «Теплогазоснабжения и вентиляции», Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, *ssgasu@mail.ru*

Газификация охватывает те населенные пункты, до которых еще нужно построить магистральный и (или) межпоселковый газопровод, а уже потом провести в поселке или деревне сети газораспределения до границ земельных участков домовладельцев. В рамках программы газификации было рассмотрено несколько вариантов газоснабжения города в Ленинградской области. Для аргументации принятого решения было рассмотрено количество объектов, использующих природный газ, проанализирована перспектива застройки и проведено технико-экономическое обоснование.

Ключевые слова: газификация, природный газ, схема газоснабжения, технико-экономическое обоснование, энергоэффективность, энергосбережение, программа газификации, газификация регионов

На основании федерального закона Российской Федерации об энергосбережении разработка схем газоснабжения для населенных пунктов является целесообразной и актуальной в настоящее время [1].

Правовое регулирование и рассмотрение аспектов в области энергосбережения опирается на следующих принципы:

1) эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов;

2) поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

3) системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;

4) планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

5) использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий [1].

Исходя из вышеперечисленного следует, что разработка схемы газоснабжения населенного является актуальной в настоящее время. В качестве исследуемого объекта газоснабжения был выбран город Волхов, Ленинградской области. Здесь предусматривалась поэтапная разработка схемы газоснабжения, техническое перевооружение объектов коммунально-бытового сектора и промышленности, в соответствии с вышеупомянутым законом. Сроки реализации программы с 2013 до 2020 года.

На 2013 год большинство зданий и объектов г. Волхов отапливались с помощью угля, мазута, а для пищеприготовления используется сжиженный углеводородный газ (СУГ). В связи с этим, в окружающую среду попадало много продуктов сгорания, а большая протяженность теплосетей, из старых труб, оказывало негативное воздействие на температурное состояние почвы из-за теплопотерь, связанных с большой протяженностью сетей.

Задача исследовательской работы заключалась на исследовании эффективности перехода котельных города Волхов на природный газ, с целью энергосбережения, и улучшения экологической обстановки региона.

Поскольку состав природного газа исключает наличие сернистых соединения, которые присутствуют в ранее использованных топливах на исследуемом объекте, очевидно, что природный газ – наиболее экологичный и эффективный вид топлива. Используя природный газ в котельных, можно устанавливать более эргономичное и современное оборудование, имеющее более длительный срок службы, что является активным показателем сниже-

ния экономических затрат. Также благодаря вышеупомянутой схеме развития города и перехода топливно–энергетического комплекса на природный газ, можно использовать новые технологии теплоизоляционных материалов, которые в свою очередь значительно сократят потери энергии в окружающую среду.

На основании политики по энергосбережению Российской Федерации был проведен энергоаудит города Волхов, Ленинградской области. Результатом этого стало решение создать для г. Волхов схему развития газоснабжения природным газом, рассчитанную до 2020 года.

Источником газоснабжения регионального объекта явился природный газ с теплотой сгорания 8000 ккал/м^3 и плотностью 0,683 кг/м^3.

Газоснабжение микрорайонов г. Волхов (левый берег) (район ул. Советская, ул. Воронежская, мкрн. Лисички, мкрн. Новый Поселок, Архангело-Михайловский район, мкрн. Шкуркина горка, мкрн. Валим, мкрн. Пороги, мкрн. Званка, мкрн. Плеханово, мкрн. Кикино, мкрн. Виковщина, мкрн. Труфаново) было предусматренно от существующих распределительных газопроводов высокого и низкого давления, проложенных от ГРС «Волхов-1».

Газоснабжение микрорайонов г.Волхов (правый берег) (район ул. Строительная, ул. Ярвенпяя, ул. Степана Разина, мкрн. Симанково, мкрн. Заполек, мкрн. Мурманские ворота, мкрн. Халтурино) было решено предусмотреть от существующих распределительных газопроводов высокого и низкого давления, проложенных от ГРС «Волхов-2».

Расход газа был регламентирован на следующие цели:

- капитальная жилая застройка для целей пищеприготовления;
- индивидуальная жилая застройка для целей пищеприготовления, отопления и горячего водоснабжения;
- для газификации существующих отопительных и производственных котельных.

При разработке схемы газоснабжения г. Волхова природным газом за основу были приняты следующие принципиальные положения:

1. Максимальное сохранение существующих газопроводов высокого и низкого давления.

2. Возможность постоянного наращивания пропускной способности системы с минимальными капиталовложениями и первоочередным подключением потребителей, имеющих наибольший коэффициент эффективности при переводе на газовое топливо.

Для определения оптимального варианта газоснабжения исследуемого объекта предварительно рассматривались два варианта.

1-вариант: газоснабжение города по полиэтиленовым газопроводам высокого давления до котельных, предприятий и шкафных регуляторных пунктов (ШРП) частного сектора и многоэтажной застройки. В ходе рассмотрения технико-экономических показателей данный вариант признан неудовлетворительным из-за того, что отсутствует план перспективной застройки города и неизвестно, где в дальнейшем дополнительно будет располагаться многоэтажная застройка.

2-вариант: газоснабжение города по стальным газопроводам высокого давления до котельных, предприятий и газорегуляторных пунктов шкафного типа (ГРПШ) частного сектора и многоэтажной застройки. Снижение давления с высокого до среднего с последующей прокладкой распределительных газопроводов среднего давления вдоль улиц газифицируемых микрорайонов г. Волхов, для газоснабжения жилого сектора. Частные жилые дома, которые располагаются вдоль улиц, по которым предполагается прокладка газопровода среднего давления, газифицируются с установкой квартирных регуляторов каждому потребителю для снижения давления со среднего на низкое. Этот вариант был признан оптимальным и принят в разработку.

В ходе выполнения исследования целесообразности перевода города Волохов, ЛО, полностью на природный газ и, для обоснования выбора второго варианта разработки схемы газоснабжения, были составлены основные технико-экономические показатели и сведены в таблицы 1, 2, 3.

Таблица 1

Основные технико-экономические показатели по схеме газоснабжения г. Волхов

№ № п/п	Наименование	Ед.изм	Коли-чество	Примечание
1	Газоснабжаемое население, в том числе: а) проживающее в капитальной многоэтажной застройке, б) проживающее в усадебной застройке	тыс.чел. тыс.чел. тыс.чел.	47,70 41,40 6,30	Расчетное кол-во жителей до 2020 г. -66,8 тыс. чел
2	Годовой расход природного газа, в том числе: а) Промышленные предприятия, предусматривающие использование природного газа на технологические нужды и отопление б) Котельные ЖК сектора и непроизводственной сферы в) Индивидуальный жилой сектор и многоэтажная застройка	млн.м^3/год млн.м^3/год млн.м^3/год млн.м^3/год	137,89 82,97 29,62 25,3	
3	Часовой расход природного газа, в том числе: а) Промышленные предприятия, предусматривающие использование природного газа на технологические нужды и отопление б) Котельные ЖК сектора и непроизводственной сферы в) Индивидуальный жилой сектор и многоэтажная застройка	м^3/час м^3/час м^3/час м^3/час	21605,86 10757,5 3612,17 7236,19	
4	Газопровод высокого давления II категории	п.м	21090,0	
5	Газопровод среднего давления	п.м	49430,0	
6	Газопровод низкого давления:	п.м	2005,0	
	Всего газопровода:	П.м	72525,0	
7	Количество газифицированных квартир а) капитальная застройка б) индивидуальная жилая застройка	квартир квартир квартир	2108 176 1932	
8	Газорегуляторный пункт шкафного типа: УГРШ(К)-50Н-2 с 2-мя РДК-50/20Н УГРШ(К)-50Н-2 с 2-мя РДК-50/30Н	шт. шт.	13 4	

Таблица 2

Существующие промышленные предприятия, которые осуществляют потребление природного газа на технологические нужды и отопление, отопление и ГВС для жилищно-коммунального сектора

№ п/п	Принадлежность котельной, адрес	Фактическая мощность, Гкал/час	Примечание
	Левый берег		
1	МУКП «Теплосеть» ул.Пролетарская д.2	5,15	Жилищно-коммунальная сфера
2	Храм Архангела Михаила Ул. Зеленая д.8, ул. Чапаева д.8	0,09	Отопление и ГВС
3	ООО «Волховнефтехим» Ул. Шумская д.1	7,36	Технологические нужды, отопление и ГВС
	Правый берег		
1	ООО «Паросиловое хозяйство – Волхов» Кировский пр-т д.20	14,72	Жилищно-коммунальная сфера
2	«Спортивно-оздоровительный комплекс» ул.Л. Толстого, д.7	0,66	Отопление и ГВС
3	Адм. здание Волховского района газоснабжения Ул. Металлургов д.5	0,22	Отопление и ГВС
4	Котельная ГАИ Ул. Металлургов д.11	0,63	Отопление и ГВС
5	ОАО комбинат «Волховхлеб» Ул. Ярвенпяя	0,2	Технологические нужды, отопление и ГВС
6	ООО «Клементина» Ул. Калинина д.39	0,34	Технологические нужды, отопление и ГВС
7	ЗАО «Метахим» Кировский пр-т д.20	0,66	Технологические нужды, отопление и ГВС
8	ЗАО «Волховский мясокомбинат» Мурманское шоссе д.2	0,17	Отопление и ГВС
9	ОАО «РОК-1» Мурманское шоссе д.6	4,01	Технологические нужды ,отопление и ГВС
10	ООО «Талосто-3000» Загородный проезд д.1	7,36	Технологические нужды, отопление и ГВС

Таблица 3

Перечень существующих промышленных предприятий г. Волхов, предусматривающих перспективное потребление природного газа на технологические нужды и отопление, отопление и ГВС для жилищно-коммунального сектора

№ п/п	Принадлежность котельной, адрес	Фактическая мощность, Гкал/час	Примечание
	Левый берег		
1	ЗАО «ЛенОблДомСтрой» Порожский проезд д.5	0,86	Отопление и ГВС
2	Котельная НГЧ Ул. Ленина д.10	38,28	Технологические нужды, отопление и ГВС
3	Котельная ж.д. больницы Ул. Воронежская д.1	1,53	Жилищно-коммунальная сфера
4	Котельная ПНИ Октябрьская набережная	1,60	Жилищно-коммунальная сфера
5	ООО «Клементина» Гостинопольская ул.	0,31	Отопление и ГВС
	Правый берег		
1	ОАО «Волховский комбикормовый завод» Мурманское шоссе д.8	6,78	Технологические нужды, отопление и ГВС
2	Филиал ОАО «ЛОТЭК» котельная р-на Мурманские ворота Ул. Островского	1,03	Жилищно-коммунальная сфера
3	ООО «Лесник» Мурманское шоссе д.4	0,08	Отопление и ГВС
4	ООО «КШВ» Ул. Металлургов д.5	0,22	Отопление и ГВС
5	Завод «DOKSAL» Ул. Вокзальная	5,45	Технологические нужды, отопление и ГВС
6	Волховский «Технопарк» Загородный проезд д.2	3,97	Технологические нужды, отопление и ГВС
7	Волховское лесничество Ул. Вокзальная д.8	0,03	Отопление и ГВС
8	ООО «КасИм»	0,36	Отопление и ГВС
9	ООО «Лаком» Мурманское шоссе	3,68	Технологические нужды, отопление и ГВС
10	ВАЗ-СУАЛ	3,68	Технологические нужды, отопление и ГВС

В существующих котельных основные виды используемого топлива на момент разработки программы газификации регионального объекта - уголь, мазут, СУГ. Согласно данным, представленным администрацией МО «город Волхов», все котельные предусмотрены к переводу на природный газ.

Выполнение программы газификации регионов дает возможность повысить уровень энергоэффективных и экологических показателей региона. Это происходит за счет того, что природный газ является высококачественным топливо и имеет нависшую теплоту сгораний среди органических топлив, при этом минимальное количество вредных примесей в выбросах.

В настоящее время помимо программы газификации на территории нашей страны действует программа Правительства Российской Федерации «о бесплатной газификации» и она имеет бессрочный характер [7].

Литература

1. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты российской федерации– М., 2009. – 52 с.

2. Скафтымов, Н. А. Основы газоснабжения : репринтное воспроизведение издания 1975 г. / Н. А. Скафтымов. – М. : Эколит, 2012. – 344 с.

3. Кязимов, К. Г. Устройство и эксплуатация газового хозяйства / К. Г. Кязимов, В. Е. Гусев. – М. : Академия, 2013. – 432 с.

4. Законы Российской Федерации. Федеральный закон о техническом регулировании. – М. : Омега–Л, 2014. – 52 с.

5. ГОСТ 34741-2021. Системы газораспределительные. Требования к эксплуатации сетей газораспределения природного газа. – М.: Российский институт стандартизации, 2021. – 114 с.

6. СП 42-102-2004. Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб. – М.: ЗАО «Полимергаз». ГУП ЦПП, 2004. – 107с.

7. Правительство Российской Федерации. Постановление от 13 сентября 2021 г. № 1547 Об утверждении Правил подключения (технологического

присоединения) газоиспользующего оборудования и объектов капитального строительства к сетям газораспределения и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации – М.: 2021. – 137 с.

Improving energy efficiency in the housing and utilities sector when using natural gas on the example of Volkhov, Leningrad Region.

Nefedova M.A.
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Gasification covers those settlements to which it is still necessary to build a main and (or) inter-settlement gas pipeline, and only then to lay a gas distribution network in a settlement or village to the borders of land plots of homeowners. As part of the gasification program, several options for gas supply to the city in the Leningrad Region were considered. To justify the decision, the number of facilities using natural gas was considered, the development prospects were analyzed, and a feasibility study was carried out.

Keywords: Gasification, Natural Gas, Gas supply scheme, Feasibility Study, Energy Efficiency, Energy Saving, Gasification program, Gasification of regions, Decree of the Government of the Russian Federation

References

1. Federal Law of the Russian Federation of November 23, 2009 No. 261-FZ On energy saving and energy efficiency, and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation - M., 2009. - 52 p.
2. Skaftymov, N. A. Fundamentals of gas supply: reprint reproduction of the 1975 edition / N. A. Skaftymov. - M. : Ecolit, 2012. - 344 p.
3. Kyazimov, K. G. Device and operation of gas facilities / K. G. Kyazimov, V. E. Gusev. - M. : Academy, 2013. - 432 p.
4. Laws of the Russian Federation. Federal law on technical regulation. - M. : Omega-L, 2014. - 52 p.
5. GOST 34741-2021. Gas distribution systems. Requirements for the operation of natural gas distribution networks. - M.: Russian Institute of Standardization, 2021. - 114 p.
6. SP 42-102-2004. Design and construction of gas pipelines from metal pipes. - M .: CJSC "Polymergaz". GUP TsPP, 2004. - 107p.
7. Government of the Russian Federation. Decree of September 13, 2021 No. 1547 On approval of the Rules for connection (technological connection) of gas-using equipment and capital construction facilities to gas distribution networks and on the invalidation of certain acts of the Government of the Russian Federation - M .: 2021. - 137 p.

Нефтяная промышленность ЧИАССР как фактор экономической

Сулумов Зелимхан Хасамбекович
кандидат исторических наук, доцент кафедры истории Чеченского государственного педагогического университета, zsulumov@mail.ru

Бегуев Сулейман Ахятьевич
старший преподаватель кафедры музееведения и культурологии ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»; старший научный сотрудник отдела истории народов Северного Кавказа Института гуманитарных исследований АН ЧР, sbeguev@mail.ru

Статья посвящена нефтяной промышленности ЧИАССР 1960-1980-е годы. Авторы отмечают, что исследуемый регион стал крупным нефтяным промышленным центром на Юге страны, который играл важную роль в развитии народнохозяйственного комплекса советского государства. В начале 1960-е годы главная отрасль экономики рассматриваемого региона – нефтяная промышленность – переживала глубокий кризис, вызванный с истощением эксплуатационных месторождений. Началась планомерная государственная политика по восстановлению и технологической модернизации нефтяной индустрии, а также постепенное интегрирование местных специалистов в производство. Высокий темп развития нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий в 1960-1980-е годы стал главным фактором социально-экономической стабильности, формирования национальной рабочей и научно-технической элиты ЧИАССР.
Ключевые слова: Модернизация нефтяной промышленности, особенности развитого социализма, Чечено-Ингушская АССР, единый народнохозяйственный комплекс, дружба и сотрудничества народов страны, активизация геолого-исследовательской работы.

Одной из важнейших особенностей построенного в СССР развитого социализма является превращение экономики страны в единый народнохозяйственный комплекс, охватывающий все звенья общественного производства и являющиеся прочным экономическим фундаментом дальнейшего развития и укрепления дружбы и сотрудничества всех народов Советской страны. Важным условием формирования и развития экономики нашей страны как единого народнохозяйственного комплекса явилось планомерное территориальное разделение труда между входящими в его состав союзными и автономными республиками, экономическими районами страны. В частности, Чечено-Ингушская АССР в общесоюзном разделении труда выступает как район нефтедобычи, крупный общесоюзный центр нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, нефтяного оборудования и машиностроения.

Нужно отметить то, что авторитетным центром научных исследований в области отечественной нефтегазовой отрасли в XIX-XX веках и по проблемам государственной научно-технической и промышленной политике является кафедра истории Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина, на базе которой были подготовлены ряд монографий, статьи иные материалы Е.В. Бодровой [1, с. 4-5], В.В. Калинова [2, с. 203] и других, которые делают анализ о состоянии правительственной экономической политики России на рубеже XIX-XX веков, а также дают оценку вопросу создания новых центров нефтеперерабатывающих заводов и внедрения новых технологий на действующих в послевоенные десятилетия в стране. Ряд существенных аспектов по проблемам экономической модернизации в сфере нефтяной промышленности Чечено-Ингушской АССР в рассматриваемый период был раскрыты в своих исследованиях, доцентами кафедры истории Чеченского государственного педагогического университета Т.Р. Юсуповым [3, с. 4-6] и З.Х. Сулумовым [4, 115-117].

К моменту восстановления Чечено-Ингушской АССР главная отрасль экономики - добыча нефти - переживала глубокий кризис, связанный с быстрым истощением эксплуатируемых месторождений. Для восстановления нефтедобычи и дальнейшей технологической модернизации нефтеперерабатывающей промышленности потребовалось не только активизировать геолого-исследовательскую работу. В 1958 году средняя глубина скважин составляла 2620 метров, в 1959 году она возросла до 2900 метров, а в мае 1960 года превысила 3000 метров. Однако в будущем, согласно государственным планам,

глубина разведочного и эксплуатационного бурения должна была возрасти в разы.

Благодаря проведенной геолого-исследовательской работе и последующей технологической модернизации в 1960-е годы удалось резко повысить объемы нефтедобычи. Если довоенный уровень добычи был достигнут только в 1958 году, то в 1965 году он был превышен в 4 раза [5, с. 123]. А в начале 1970-х годов, эксплуатационная глубина скважин достигла 6,5 километров и продолжала постепенно возрастать.

В 1960-е годы интенсивная динамика роста добычи нефти дала мощный импульс промышленному развитию Чечено-Ингушетии, что отразилось в экономических планах: с 1961 по 1965 год валовой объем продукции республиканской промышленности должен был увеличиться в 2,2 раза. Эти планы были в целом успешно реализованы - в первой половины 1960-х годов, а среднегодовые темпы роста промышленного производства в Чечено-Ингушетии составляли 10,6 %. Интенсивная динамика роста добычи нефти обеспечила высоких доходы в промышленной индустрии. Если в 1958 году от нефтедобывающей отрасли было получено 4 миллион рублей прибыли, то в 1965 году она составила 68 миллион рублей. С высокой динамикой роста нефтедобычи в ЧИАССР начинают развиваться высокоразвитые отрасли крупной промышленной индустрии: нефтяной, химической и машиностроительной [6, с. 643].

Своего наибольшего расцвета нефтепромышленный комплекс Чечено-Ингушской АССР достиг в 1970-1980-е годы. Так, в 1971 году максимальная годовая добыча нефти составляла 21,5 миллион тонн нефти, но после этого уровень нефтедобычи начинает резко снижаться, в связи с хищнической разработкой пластов: новые месторождения вводились в строй еще до того, как их успевали должным образом обустроить, скважины переводились на работу в предельном режиме, что приводило к быстрому обводнению пластов. В результате на ряде месторождений, Заманкульском и Хаян-Кортовском, отбор нефти из пластов не превышал 25 % от имеющегося в них объема.

Несмотря на падение добычи нефти, продолжалось развитие нефтехимического комплекса Чечено-Ингушской АССР. Теперь эти предприятия ориентировались не переработку привозного сырья: благодаря отлаженной системе магистральных нефтепроводов, в Чечено-Ингушетию ежегодно поступают на переработку миллионы тонн нефти из других регионов страны. Так, в 1979 году вступила в строй установка ЭЛОУ-АВТ, выпускавшая в год до 6 миллионов тонн различных нефтепродуктов, главным образом бензина.

Начиная со второй половины 1980-х годов в нефтеперерабатывающих заводах Чечено-Ингушетии перерабатывалось до 20 миллионов тонн нефти ежегодно, причем более трех четвертей сырья поступало из Западной Сибири, Кубани и Ставрополья [7, с. 172].

Ко второй половине 1980-х годов в сельской местности действуют 103 промышленных предприятий, на которых в общей сложности работают более 16 тысяч человек [8, с. 109].

Необходимо отметить и тот факт, что, несмотря на рост промышленного производства в других населенных пунктах, Грозный продолжал прочно удерживать за собой позиции главного промышленного центра как Чечено-Ингушской АССР, так и всего Юга России. Стало развиваться машиностроение, специализировавшееся на производстве нефтепромыслового и нефтехимического оборудования, автомобильные специальные оборудования для нефтеперерабатывающей промышленности. Всего эта отрасль включала до 30 предприятий [9, с. 123].

Флагман республиканского машиностроения завод «Красный молот» в 1960 - 1980-е годы имел интенсивную модернизацию: установлен гидравлический пресс, развивающий усилие в 2000 тонн, с помощью которого штамповались сферические днища для емкостей разного рода диаметром до 4 метров; внедрялись новые технологические процессы, например сварка и резка металлов в сфере защитных газов, электрофизические и электромеханические методы обработки металлов и т. д. Технологическая модернизация способствовало развитию нефтяной промышленности ЧИАССР. Производимое здесь нефтепромысловое оборудование (агрегаты по цементированию скважин, приспособления по обвязке противовыбросового оборудования, разные виды запорной и фонтанной арматуры, рассчитанной на давление 700 атмосфер, агрегаты для гидроразрыва пласта, глубинные насосы и некоторые другие) поставлялись практически на все нефтяные промыслы советского государства [10, с. 322].

О сравнительно высоком уровне развития промышленности Чечено-Ингушетии свидетельствуют тот факт, что ее продукция поставлялась в 35 стран мира; сырая нефть экспортировалась в 60-ти стран, а нефтепродукты - в 30 государств [11, с. 222-223].

Однако, начавшееся падение добычи нефти в 1980-е годы не могло не отразиться отрицательным образом на развитии процессов индустриализации Чечено-Ингушской АССР, ориентированная с момента зарождения именно на нефтедобычу и нефтепереработку. Из года в год огромные средства традиционно затрачиваются на поддержание огромного нефтедобывающего и нефтеперерабатывающего комплекса, в то время как требовалось коренное изменение отраслевой структуры промышленности Чечено-Ингушетии. Не менее 76% всех капвложений, произведенных в 1980-е годы, были направлены в отрасли, связанные с нефтедобычей и нефтепереработкой, в то время как на дальнейшее развитие легкой промышленности затраты составили всего 0,6% всех капвложений, а на развитие наиболее перспективной отрасли - электронной и электротехнической - затрачено еще меньше - всего 0,5% [12, с. 196].

Результаты столь нерационального вложения средств быстро сказались на производстве. Со второй половины 1980-х годов кризисные явления в экономике ЧИАССР быстро усиливаются. Конечно, во многом это было связано с общим кризисом советской государственной системы, однако специфика Чечено-Ингушетии приводило к более острому проявлению экономического кризиса. Политические изменения второй половины 1980-х гг. и последовавшие за ними кризис в стране и начало военных действий в республике привели к глубокому кризису в нефтяной промышленности Чечни.

Литература

1. Бодрова Е.В. Государственная экономическая политика Российской Федерации на рубеже XX-XXI вв.: спорные проблемы. Монография. - М.: МАОРИ, 2016. - 279 с.
2. Бодрова Е.В., Калинов В.В. Развитие нефтегазового комплекса страны в послевоенные десятилетия // https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-neftegazovogo-kompleksa-strany-v-poslevoennye-desyatiletiya/viewer
3. Юсупов Т.Р. Исторический опыт модернизации промышленности Чечено-Ингушской АССР в 1957-1991 гг.: специфика и реализация. Автореферат. - М., 2016. - 29 с. // file:///C:/Users/User/Downloads/Юсупов%20Тимур%20Русланович.pdf
4. Сулумов З.Х. Становление и развитие нефтяной промышленности Чечни (XIX-XX вв.). Монография / Грозный: ЧГПУ, Махачкала: АЛЕФ, 2021. - 166 с.
5. Рыжков В.В., Гребенщиков П.А., Зоев С.О. «Чечено-Ингушская АССР», Грозный, 1971. - 220 с.
6. История Чечни XX и начала XXI веков. Грозный: ГУП «Книжное издательство», 2008, Т.II. - 830 с.
7. «Нефть и газ Чечни и Ингушетии»: к 100-летию грозненской нефтяной промышленности, 1893-1993 гг. - М., Недра, 1993. - 271 с.
8. Гужин Г.С., Чугунова Н.В. «Сельская местность Чечено-Ингушетии и ее проблемы». - Грозный, 1988. - 138 с.
9. «Чеченцы: история и современность». - М., 1996. - 351 с.
10. «Очерки истории Чечено-Ингушской АССР». Грозный, 1972. Т. II. - 359 с.
11. Великий Октябрь и передовая Россия в исторических судьбах народов Северного Кавказа (XVI - 70-е годы XX в.): Материалы Всероссийской научной конференции, 2-3 октября 1979 г., г. Грозный. 1982. - 367 с.
12. Ибрагимов М.М., Балаева А.Р., Нуридова А.Х. «Вклад русской интеллигенции в социально-экономическое и культурное развитие Чечено-Ингушетии в годы советской власти». Монография, Грозный ФГУП «Издательско-полиграфический комплекс «Грозненский рабочий», 2012. - 348 с.

The Oil Industry of the Chechen-Ingush ASSR as a Factor of Economic Modernization in the 1960s-1980-s

Sulumov Z.Kh., Beguev S.A.

Chechen State University named after V.I. A.A. Kadyrov

The article is devoted to the oil industry of the CHIASSR 1960-1980-s. The author notes that the studied region became a major oil industrial center in the south of the country, which played an important role in the development of the national economic complex of the Soviet state. In the early 1960s, the main branch of the economy of the region under consideration, the oil industry, experienced a deep crisis caused by the depletion of production fields. A systematic state policy began to restore and technologically modernize the oil industry, as well as the gradual integration of local specialists into production. The high rate of development of oil producing and oil refining enterprises in the 1960s-1980s became the main factor in socio-economic stability, the formation of the national working and scientific and technical elite of the Chechen-Ingush ASSR.

Keywords: Modernization of the oil industry, features of developed socialism, Chechen-Ingush Autonomous Soviet Socialist Republic, a single national economic complex, friendship and cooperation between the peoples of the country, activation of geological research work.

References

1. Bodrova E.V. State economic policy of the Russian Federation at the turn of the XX-XXI centuries: controversial issues. Monograph. - M.: MAORI, 2016. - 279 p.
2. Bodrova E.V., Kalinov V.V. Development of the country's oil and gas complex in the post-war decades. // https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-neftegazovogo-kompleksa-strany-v-poslevoennye-desyatiletiya/viewer
3. Yusupov T.R. Historical experience of industrial modernization in the Chechen-Ingush Autonomous Soviet Socialist Republic in 1957-1991: specifics and implementation. Abstract. - M., 2016. - 29 p. // file:///C:/Users/User/Downloads/Yusupov%20Timur%20Ruslanovich.pdf
4. Sulumov Z.Kh. Formation and development of the oil industry in Chechnya (XIX-XX centuries). Monograph / Grozny: ChSPU, Makhachkala: ALEF, 2021. -166 p.
5. Ryzhkov V.V., Grebenshchikov P.A., Zoev S.O. "Chechen-Ingush ASSR", Grozny, 1971. - 220 p.
6. History of Chechnya in the 20th and early 21st centuries. Grozny: State Unitary Enterprise "Book Publishing House", 2008, T. II. - 830 p.
7. "Oil and gas of Chechnya and Ingushetia": to the 100th anniversary of the Grozny oil industry, 1893-1993. - M., Nedra, 1993. - 271 p.
8. Guzhin G.S., Chugunova N.V. "The countryside of Checheno-Ingushetia and its problems", - Grozny, 1988. - 138 p.
9. "Chechens: history and modernity." - M., 1996. - 351 p.
10. "Essays on the history of the Chechen-Ingush ASSR." Grozny, 1972. T. II. - 359 p.
11. Great October and advanced Russia in the historical fate of the peoples of the North Caucasus (XVI - 70s of the XX century): Materials of the All-Russian Scientific Conference, October 2-3, 1979, Grozny. 1982. - 367 p.
12. Ibragimov M.M., Balaeva A. R., Nuridova A.Kh. "The contribution of the Russian intelligentsia to the socio-economic and cultural development of Checheno-Ingushetia during the years of Soviet power." Monograph, Grozny Federal State Unitary Enterprise "Publishing and Printing Complex "Grozny Worker", 2012. - 348 p.

Улучшение производительности алгоритмов машинного обучения с несбалансированными данными

Сааков Даниил Владимирович
студент бакалавриата, кафедра «Технологии и системы автоматизированного проектирования металлургических процессов», Московский авиационный институт, dan446513@yandex.ru

В данной статье подробно рассматривается актуальная проблема несбалансированных данных в машинном обучении, основные причины их возникновения, а также влияние на качество и производительность моделей. В статье проводится анализ проблемы с точки зрения возможных негативных последствий для различных областей применения машинного обучения. Описываются и сравниваются разнообразные подходы к балансировке данных, такие как перевзвешивание классов, синтетическая генерация данных с использованием метода SMOTE и другие техники. Приводятся примеры успешного применения этих методов в различных отраслях, таких как медицинская диагностика, финансовый сектор и обнаружение мошенничества. Статья также содержит таблицы сравнения различных методов предобработки данных и методов балансировки данных, что облегчает выбор подходящего метода для конкретной задачи.
Ключевые слова: машинное обучение, несбалансированные данные, балансировка данных, перевзвешивание классов, синтетическая генерация данных, SMOTE, медицинская диагностика, финансовый сектор.

Введение

Машинное обучение – это раздел искусственного интеллекта, который позволяет компьютерам обучаться и адаптироваться к данным без явного программирования [1, 2]. Важность и актуальность машинного обучения продолжает расти, поскольку оно используется в самых разных областях, от медицины и финансов до автономных транспортных средств и рекомендательных систем. Однако, несмотря на успехи и развитие машинного обучения, существуют определенные проблемы и недостатки, которые могут снижать производительность алгоритмов. Цель данного исследования - проанализировать одну из таких проблем, а именно проблему несбалансированных данных, и предложить решения для улучшения производительности алгоритмов машинного обучения, рассмотреть ключевые аспекты машинного обучения, включая основные типы (обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением), а также разнообразие задач, которые могут быть решены с помощью машинного обучения (классификация, регрессия, кластеризация и др.) [3].

Кроме того, стоит подчеркнуть, что качество моделей машинного обучения во многом зависит от данных, на которых они обучаются, и насколько эти данные репрезентативны для решаемой задачи. Однако, в реальной жизни, данные зачастую имеют несовершенства, такие как пропущенные значения, шум или несбалансированность классов. Эти несовершенства могут заметно снижать производительность алгоритмов машинного обучения и приводить к ошибкам в их предсказаниях [5].

Исследование проблемы несбалансированных данных является особенно актуальным, поскольку многие реальные задачи машинного обучения сталкиваются с этим явлением. Несбалансированные данные могут негативно сказываться на работе классификаторов и вести к смещению в сторону преобладающего класса, что в свою очередь может привести к низкой чувствительности модели к объектам меньшего класса и ошибочным предсказаниям.

В рамках данного исследования мы опишем основные проблемы, возникающие из-за несбалансированных данных, проанализируем их влияние на производительность алгоритмов машинного обучения и предложим решения для снижения негативных последствий этой проблемы. Эти решения будут ориентированы на балансировку данных с использованием различных методов, таких как перевзвешивание классов и синтетическая генерация данных, что может способствовать улучшению качества моделей машинного обучения и достижению

более точных и надежных результатов в реальных приложениях [6].

Обзор литературы

С развитием машинного обучения, число исследований, посвященных этой области, значительно возросло. Исследователи разрабатывают различные алгоритмы и методы, такие как метод опорных векторов, решающие деревья, случайный лес, градиентный бустинг, нейронные сети и другие, которые применяются для решения самых разных задач, таких как классификация, регрессия, кластеризация, уменьшение размерности и др.

Однако, помимо разработки алгоритмов, большое значение приобретает предобработка данных, поскольку качество моделей машинного обучения во многом зависит от того, насколько хорошо данные подготовлены. В литературе по машинному обучению освещаются различные аспекты предобработки данных, такие как:

1. Очистка данных: удаление аномалий, исправление ошибок, заполнение пропущенных значений и устранение шума.
2. Выбор признаков: отбор наиболее важных и информативных признаков, которые оказывают наибольшее влияние на целевую переменную, и исключение избыточных или нерелевантных признаков.
3. Трансформация данных: преобразование данных в более подходящий для анализа формат, например, нормализация, стандартизация или кодирование категориальных переменных.
4. Проблема несбалансированных данных: разработка методов для справления с несбалансированными данными, которые могут исказить результаты модели машинного обучения.

В литературе представлены множество методов для борьбы с несбалансированными данными, среди которых можно выделить следующие основные группы:

1. Перевзвешивание классов: методы, которые учитывают различия в количестве объектов классов при обучении модели, присваивая разные веса классам.
2. Синтетическая генерация данных: методы, основанные на создании синтетических объектов меньшего класса, чтобы сбалансировать набор данных. Примером такого метода является SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique).
3. Комбинированные подходы: методы, которые одновременно применяют и перевзвешивание классов, и синтетическую генерацию данных, чтобы добиться наилучшего эффекта в балансировке данных. Например, адаптивный синтетический метод (ADASYN) генерирует синтетические объекты меньшего класса, пропорционально их количеству, и одновременно учитывает распределение объектов преобладающего класса.
4. Кост-чувствительные методы: эти методы включают в себя модификацию алгоритмов машинного обучения, чтобы учитывать разные затраты на ошибки классификации для разных классов. Таким образом, модель будет стремиться минимизировать общие затраты, а не просто число ошибок.
5. Ансамблевые методы: использование ансамблевых методов, таких как бэггинг, бустинг или стекинг, может помочь улучшить производительность модели на несбалансированных данных, поскольку они комбинируют предсказания нескольких базовых моделей, что может улучшить их обобщающую способность.

Важно отметить, что нет универсального решения для проблемы несбалансированных данных, и выбор подхода должен зависеть от конкретной задачи и характеристик данных. В некоторых случаях, комбинация различных методов может привести к лучшим результатам.

Таблица 1

Сравнение методов предобработки данных и их влияние на качество моделей машинного обучения

№	Метод предобработки данных	Особенности	Влияние на качество моделей машинного обучения
1	Очистка данных	Удаление аномалий, исправление ошибок, заполнение пропущенных значений, устранение шума	Улучшение точности и надежности модели
2	Выбор признаков	Отбор наиболее важных и информативных признаков, исключение избыточных или нерелевантных признаков	Улучшение обобщающей способности модели
3	Трансформация данных	Нормализация, стандартизация, кодирование категориальных переменных	Улучшение производительности модели
4	Методы борьбы с несбалансированными данными	Перевзвешивание классов, синтетическая генерация данных, ансамблевые методы и другие	Улучшение производительности модели на несбалансированных данных

Таблица 1 представляет собой обзор различных методов предобработки данных, иллюстрируя их особенности и влияние на результаты моделей машинного обучения. Из этой таблицы можно сделать вывод о том, какой метод предобработки данных наиболее подходит для конкретной задачи, а также оценить потенциальные преимущества и недостатки каждого метода в контексте улучшения качества модели.

Проблема: несбалансированные данные

Проблема несбалансированных данных возникает, когда в наборе данных один класс (или несколько классов) значительно превосходит другие по количеству объектов. В таких случаях, модель машинного обучения может обучиться таким образом, что она будет сильно смещена в сторону преобладающего класса, игнорируя меньший класс. Это происходит потому, что большинство алгоритмов машинного обучения стремятся минимизировать общую ошибку, и, следовательно, предпочитают «угодить» более распространенному классу.

Причины возникновения проблемы несбалансированных данных могут быть различными: естественное распределение классов в реальных данных, выборочная ошибка при сборе данных или другие факторы. В любом случае, несбалансированные данные могут негативно сказаться на качестве моделей машинного обучения.

Основные проблемы, связанные с несбалансированными данными, включают:

1. Снижение производительности модели: модель может показывать высокую точность в целом, но при этом низкую производительность на меньшем классе, что может привести к плохим результатам в реальных сценариях использования.

2. Низкая чувствительность и специфичность: модель может неадекватно определять объекты меньшего класса, что приводит к высокому уровню ложноположительных или ложноотрицательных результатов.

3. Искажение оценок модели: метрики качества, такие как точность, могут быть введены в заблуждение из-за доминирования преобладающего класса, что затрудняет адекватную оценку производительности модели.

4. Недостаточное обучение на меньшем классе: модель может не "увидеть" достаточно объектов меньшего класса для корректного обучения, что снижает ее способность адекватно обобщать на новых данных.

Для борьбы с этими проблемами исследователи разрабатывают различные методы, такие как перевзвешивание классов, синтетическая генерация данных, комбинированные подходы, кост-чувствительные методы и ансамблевые методы, которые были упомянуты ранее. Важно заметить, что выбор подходящего метода зависит от конкретной задачи и характеристик данных. В некоторых случаях, комбинация различных методов может привести к лучшим результатам.

Борьба с проблемой несбалансированных данных важна не только для повышения качества моделей машинного обучения, но и для обеспечения справедливости и недискриминации в решениях, основанных на данных. В ряде приложений, таких как медицина, финансы или правоохранительная деятельность, ошибки классификации могут иметь серьезные последствия для людей, и поэтому важно уделить особое внимание качеству моделей и их производительности на всех классах.

Примеры проблем, связанных с несбалансированными данными, включают диагностику редких заболеваний, предсказание банкротства компаний, обнаружение мошенничества или нарушений безопасности и т.д. В этих случаях, объекты меньшего класса могут быть критически важны, и их неправильная классификация может иметь серьезные последствия.

Анализ проблемы

Анализ проблемы несбалансированных данных должен учитывать следующие аспекты:

1. Влияние на производительность модели: Несбалансированные данные могут привести к тому, что модель обучается на преобладающем классе, что в свою очередь ведет к снижению производительности на объектах меньшего класса. Это означает, что модель будет демонстрировать высокую точность на преобладающем классе, но низкую чувствительность к меньшему классу. В итоге, это может привести к искажению результатов модели, особенно в тех случаях, когда объекты меньшего класса имеют большую важность.

2. Метрики качества: Несбалансированные данные могут затруднить оценку производительности модели, поскольку стандартные метрики, такие как точность, могут быть введены в заблуждение. В таких случаях, использование более подходящих метрик, таких как F1-мера, AUC-ROC, или матрица ошибок, может быть более информативным и помочь оценить, насколько хорошо модель справляется с объектами обоих классов.

3. Биасы и дискриминация: Если модель машинного обучения обучается на несбалансированных данных, это может привести к неравномерному распределению ошибок между классами. В результате, меньший класс может страдать от более высоких ошибок классификации, что может привести к дискриминации или неравному обращению с определенными группами людей, особенно в областях, где решения модели машинного обучения влияют на жизнь и благосостояние людей, таких как медицина, финансы, или правоохранительная деятельность.

4. Выбор алгоритма и настройка параметров: В зависимости от характеристик данных и требований к задаче, различные алгоритмы машинного обучения могут быть более или менее устойчивыми к несбалансированным данным. Важно провести исследование и выбрать алгоритмы, которые лучше справляются с такими данными, и определить оптимальные параметры модели для улучшения производительности на меньшем классе.

5. Взаимодействие с другими проблемами предобработки данных: Несбалансированные данные могут также влиять на другие аспекты предобработки данных, такие как обработка пропущенных значений, выбор признаков и трансформация данных. Важно учесть, как взаимодействуют различные проблемы предобработки данных, чтобы разработать эффективный план для улучшения производительности модели машинного обучения.

6. Влияние на время обучения и ресурсы: Решение проблемы несбалансированных данных может требовать больше времени на обучение и дополнительных вычислительных ресурсов. Например, синтетическая генерация данных может увеличить размер набора данных, что в свою очередь увеличивает время обучения и требуется больше памяти для хранения данных. Важно учитывать эти факторы при выборе методов борьбы с несбалансированными данными, особенно при работе с ограниченными ресурсами.

В общем, анализ проблемы несбалансированных данных включает понимание того, как они влияют на производительность модели, выбор метрик качества, алгоритмы машинного обучения и другие аспекты предобработки данных. Он также включает

учет факторов, связанных с временем обучения и ресурсами, для разработки оптимальных решений для улучшения производительности модели машинного обучения на несбалансированных данных.

Решение: методы балансировки данных

Для решения проблемы несбалансированных данных существует несколько подходов, включая:

1. Методы перевзвешивания классов (class weighting) учитывают различия в количестве объектов классов при обучении модели, присваивая больший вес объектам меньшего класса. Таким образом, алгоритм машинного обучения будет больше фокусироваться на редких классах, что может улучшить его производительность.

2. Методы синтетической генерации данных, такие как SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique), создают синтетические объекты меньшего класса, основываясь на имеющихся примерах. Это позволяет сбалансировать количество объектов классов и обучить модель на более репрезентативных данных.

3. Комбинированные подходы объединяют методы перевзвешивания и синтетической генерации данных для достижения оптимального баланса. Например, ADASYN (Adaptive Synthetic Sampling) генерирует синтетические объекты меньшего класса, учитывая их распределение, и одновременно использует веса классов для учета преобладающего класса. Такой подход позволяет создать более сбалансированный набор данных, который может повысить производительность модели.

4. Кост-чувствительные методы (cost-sensitive methods) модифицируют алгоритмы машинного обучения таким образом, чтобы они учитывали различные затраты на ошибки классификации для разных классов. Так, модель будет стремиться минимизировать общие затраты, а не просто число ошибок. Это особенно важно в задачах, где стоимость ошибки для одного класса значительно превышает стоимость ошибки для другого класса, например, в медицинской диагностике или финансовом анализе.

5. Ансамблевые методы (ensemble methods) используют комбинации предсказаний нескольких базовых моделей, чтобы улучшить обобщающую способность и производительность модели на несбалансированных данных. Такие методы, как бэггинг (bagging), бустинг (boosting) или стекинг (stacking), могут учитывать различные аспекты данных и компенсировать смещения, связанные с несбалансированными классами.

Важно отметить, что не существует универсального решения для проблемы несбалансированных данных. Выбор подхода должен зависеть от конкретной задачи, характеристик данных и требуемой производительности модели. В некоторых случаях, комбинация нескольких методов может дать лучшие результаты. Также стоит учитывать, что некоторые методы могут требовать больше времени на обучение и дополнительных вычислительных ресурсов, что может быть ограничивающим фактором в зависимости от ситуации.

Примеры применения решений

В медицинской диагностике использование методов балансировки данных позволило значительно улучшить точность и чувствительность моделей, что является критически важным для своевременного обнаружения и лечения редких заболеваний. Решения, такие как перевзвешивание классов и синтетическая генерация данных, помогли моделям машинного обучения лучше справляться с несбалансированными данными, обеспечивая более точные и своевременные диагностики.

В финансовой сфере использование этих методов позволило банкам и другим финансовым учреждениям более эффективно обнаруживать и предотвращать мошенничество, такое как мошенничество с кредитными картами или злоупотребление счетами. Применение методов балансировки данных позволило уменьшить количество ложных срабатываний и сократить потери от мошенничества, что существенно повышает эффективность систем безопасности финансовых учреждений.

В целом, применение методов балансировки данных в различных областях машинного обучения и искусственного интеллекта позволяет создавать более точные, чувствительные и устойчивые модели, которые могут успешно справляться с несбалансированными данными. Это обеспечивает лучшие результаты в решении реальных проблем и приводит к значительным преимуществам для отраслей, в которых такие модели используются.

Результаты и обсуждения

Таблица 2

Сравнение методов балансировки данных в машинном обучении

№	Метод	Описание	Преимущества	Недостатки
1	Перевзвешивание классов	Присваивание разных весов классам в зависимости от их количества объектов	Простой и эффективный метод для некоторых алгоритмов	Не всегда эффективен для всех алгоритмов машинного обучения
2	Синтетическая генерация данных (SMOTE)	Создание синтетических объектов меньшего класса на основе имеющихся примеров	Увеличение количества объектов меньшего класса, улучшение производительности	Может привести к переобучению модели
3	Комбинированные подходы	Применение и перевзвешивания классов, и синтетической генерации данных одновременно	Максимизация эффекта в балансировке данных	Сложнее в реализации и настройке, может потребоваться больше времени
4	Кост-чувствительные методы	Модификация алгоритмов машинного обучения для учета разных затрат на ошибки классификации разных классов	Улучшение производительности модели с учетом затрат ошибок	Требует определения затрат для каждого класса и алгоритма
5	Ансамблевые методы	Использование ансамблевых методов, таких как бэггинг, бустинг, стекинг, для работы с несбалансированными данными	Улучшение обобщающей способности модели	Сложнее в реализации, требует настройки параметров ансамблей

Таблица 2 сравнивает методы балансировки данных в машинном обучении, отражая их особенности, преимущества и недостатки. Из таблицы можно сделать вывод о том, какой метод лучше подходит для конкретной задачи, учитывая его эффективность и применимость к различным алгоритмам машинного обучения.

Из результатов, представленных в таблице, можно сделать выводы о применимости разных подходов в зависимости от задачи и характеристик данных. Например, методы перевзвешивания классов могут быть эффективными для некоторых задач, но могут не справляться с другими, в то время как синтетическая генерация данных может дать лучшие результаты в определенных сценариях. Также стоит учитывать возможность комбинации различных методов для достижения наилучшего результата.

Заключение

В данной статье мы рассмотрели проблему несбалансированных данных и ее влияние на производительность моделей машинного обучения. Мы изучили различные методы балансировки данных, такие как перевзвешивание классов, синтетическая генерация данных и их комбинации, а также привели примеры успешного применения этих методов в разных областях.

Обсуждение результатов исследования позволяет сделать вывод о том, что нет универсального решения для проблемы несбалансированных данных. Оптимальный подход зависит от специфики задачи и характеристик данных. Важно проводить эксперименты с различными методами и их комбинациями, чтобы найти наиболее подходящий вариант для конкретной ситуации.

В заключение, стоит отметить, что успешное преодоление проблемы несбалансированных данных может существенно улучшить производительность моделей машинного обучения и их обобщающую способность, что, в свою очередь, позволит достичь лучших результатов в решении реальных задач и приложениях.

Литература

1. Андреас, Мюллер Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными: моногр. / Мюллер Андреас. - М.: Альфа-книга, 2017. - 697 с.
2. Барский, А.Б. Логические нейронные сети / А.Б. Барский. - М.: Бином. Лаборатория знаний / Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2017. - 336 с.
3. Домингос, П. Верховный алгоритм. Как машинное обучение изменит наш мир / П. Домингос. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. - 190 с.
4. Домингос, Педро Верховный алгоритм: как машинное обучение изменит наш мир / Педро Домингос. - Москва: Гостехиздат, 2015. - 989 с.
5. Круглов, В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика / В.В. Круглов, В.В. Борисов. - М.: Горячая линия - Телеком; Издание 2-е, стер., 2002. - 382 с.
6. Нейронные сети. Statistica Neural Networks. Методология и технологии современного анализа данных. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008. - 392 с.
7. Плас, Джейк Вандер Python для сложных задач. Наука о данных и машинное обучение. Руководство / Плас Джейк Вандер. - М.: Питер, 2018. - 527 с.
8. Себастьян, Рашка Python и машинное обучение / Рашка Себастьян. - М.: ДМК Пресс, 2017. - 809 с.
9. Татузов, А. Л. Нейронные сети в задачах радиолокации / А.Л. Татузов. - М.: Радиотехника, 2009. - 432 с.
10. Шибзухов, З.М. Конструктивные методы обучения сигма-пи нейронных сетей / З.М. Шибзухов. - М.: Наука, 2006. - 297 с.

Improving Machine Learning Algorithm Performance with Imbalanced Data

Saakov D.V.

Moscow Aviation Institute

This article provides a comprehensive examination of the pressing issue of imbalanced data in machine learning, the main reasons for their occurrence, and their impact on the quality and performance of models. The paper analyzes the problem from the perspective of potential negative consequences for various fields of machine learning application. Various approaches to data balancing, such as class reweighting, synthetic data generation using the SMOTE method, and other techniques are described and compared. Examples of successful application of these methods in different industries, such as medical diagnostics, the financial sector, and fraud detection, are provided. The article also includes tables comparing various data preprocessing methods and data balancing methods, which facilitates the selection of the appropriate method for a specific task.

Keywords: machine learning, imbalanced data, data balancing, class reweighting, synthetic data generation, SMOTE, medical diagnostics, financial sector, fraud detection.

References

1. Andreas, Müller Introduction to Machine Learning with Python. A guide for data scientists: monograph. / Müller Andreas. - M.: Alfa-kniga, 2017. - 697 p.
2. Barsky, A.B. Logical neural networks / A.B. Barsky. - M.: Binom. Knowledge Laboratory / Internet University of Information Technologies (INTUIT), 2017. - 336 p.
3. Domingos, P. Master algorithm. How machine learning will change our world / P. Domingos. - M.: Mann, Ivanov and Ferber, 2016. - 190 p.
4. Domingos, Pedro The Master Algorithm: How Machine Learning Will Change Our World / Pedro Domingos. - Moscow: Gostekhizdat, 2015. - 989 p.
5. Kruglov, V.V. Artificial neural networks. Theory and practice / V.V. Kruglov, V.V. Borisov. - M.: Hotline - Telecom; Edition 2, ster., 2002. - 382 p.
6. Neural networks. Statistica Neural Networks. Methodology and technologies of modern data analysis. - M.: Hot line - Telecom, 2008. - 392 p.
7. Plas, Jake Vander Python for complex tasks. Data Science and Machine Learning. Manual / Plas Jake Vander. - M.: Piter, 2018. - 527 p.
8. Sebastian, Rashka Python and machine learning / Rashka Sebastian. - M.: DMK Press, 2017. - 809 p.
9. Tatuzov, A.L. Neural networks in radar problems / A.L. Tatuzov. - M.: Radio engineering, 2009. - 432 p.
10. Shibzukhov, Z.M. Constructive learning methods for sigma-pi neural networks / Z.M. Shibzukhov. - M.: Nauka, 2006. - 297 p.

Формирование системы классификации эко-отелей на основе анализа качественных характеристик и особенностей

Авдеева Анастасия Геннадьевна
студент магистратуры, Российский университет дружбы народов, 1032212072@pfur.ru

Фактор бережного отношения к природе все чаще становится более привлекательной для туристов при выборе места для отдыха, что приводит к необходимости развития классификации и стандартизации. В данной статье рассмотрена проблема классификации эко-отелей, заключающаяся в отсутствии единой системы оценки экологичных отелей. В данной статье будут приведены примеры отелей и гостиниц, позиционирующие себя как экологичные или отнесенные автором в эту категорию на основании общедоступных данных. Будут рассмотрены особенности и характеристики таких средств размещения с целью определения основных закономерных признаков и составление классификации эко-отелей, обоснована актуальность развития системы классификации, а также приведена авторская версия классификации по следующим признакам: по расположению, по конфигурации, по типу помещения для проживания, по методу основания, по функционалу, по степени экономии ресурсов. Целью данного исследования является составление классификации на основе определения основных критериев оценки экологически ответственных отелей с помощью анализа международного опыта, а также существующих тенденций в сфере отечественного гостеприимства. Основными методами являются теоретические методы исследования, такие как анализ показателей экосертификации зеленых отелей, анализ международных стандартов, а также классификация особенностей, критериев оценки и способов реализации концепции устойчивого развития.

Ключевые слова: эко-отели, экотуризм, классификация, система оценки, стандартизация, сертификация, зеленое строительство, энергоэффективность, туризм

Эко-отели возникли как следствие борьбы с энергетическим кризисом в 1970-х. Сейчас, наблюдается активный рост спроса на туризм с ответственным отношением к экологии в связи с тем, что новые технологии и промышленная деятельность людей привели не только к значительному сокращению энергоресурсов, но и к еще большему ухудшению экологии планеты. Эко-отели, как составляющая экотуризма набирает обороты, однако, на данный момент не существует официальной классификации таких отелей. Согласно определению Роспотребнадзора, основная цель классификации гостиниц - предоставление потребителям необходимой и достоверной информации о соответствии гостиниц установленной системе классификации. Так-как эко-отели обладают набором качеств не присущих всем гостиницам, они все чаще выделяются в отельную типологию. В совокупности с тем, что на мировом рынке и, в частности, в России существуют системы стандартизации для присвоения приставки «эко», то следует создать отдельную систему классификации для эко-отелей. В том числе наличие такой системы будет способствовать развитию стандартизации и сертификации эко-отелей, что в свою очередь важно, для четкой и однозначной градации отелей: эко-отель или не обладающий необходимыми параметрами и качествами. На сегодняшний день, наличие приставка эко у российских отелей, гостиниц и других средств размещения часто носит маркетинговый характер исключительно за счет загородного расположения и поверхностного представления об экодизайне и экостиле – использование имитации натуральных материалов и ассоциативных образов таких как зеленый цвет, деревья и т.д.

Международное общество экотуризма (TIES) определяет экотуризм как путешествие к природным местам, сведение к минимуму воздействия, повышение осведомленности об окружающей среде, прямые финансовые выгоды для сохранения, создание финансовых выгод и расширение прав и возможностей местного населения, уважение местную культуру и поддерживает права человека и демократические движения [1]. Однако отмечается, что данное направление имеет множество концепций и постоянно эволюционирует. Эко-отели являются одним из способов реализации экотуризма. На данный момент в РФ отсутствует обязательная система оценки экологичности отеля, поэтому в данной статье будут использованы общие критерии оценки, а также стандарты гостиничной индустрии в целом.

Общепринятого определения понятию эко-отель не существует, однако, общая трактовка большинства ученых и исследователей имеет общие тезисы. Так например: Кострова Ю.Б. дает следующее опре-

деление: Эко-отель - предприятие гостиничного хозяйства, прошедшее специальную сертификацию в соответствии с требованиями экологического управления, целью которого является минимизация загрязнения окружающей среды [2]. Боровков А.Ю. и Трунов С.И. также отмечают проблему разночтений в понятии эко-отеля и в качестве основных черт выделяют наличие юридических ограничений по застройке, гармоничное соседство с природой, умеренное потребление и контроль над отходами [3]. По мнению Печерицы Е.В. это средство размещения, полностью интегрированное в окружающую среду, не наносящее ей ущерба, способствующее определенному прогрессу и улучшению местного сообщества, и устойчивому росту туристической индустрии [4]. Согласно первоначальному посылу и первопричине возникновения таких зданий, а именно сокращение потребления природных ресурсов и минимизация отходов, отель не обязан обладать дополнительными критериями кроме как входящими в понятие экологической устойчивости для того, чтобы иметь статус «эко». Наиболее точное определение относительно данного принципа дает Мицкая В.И. она определяет экоотели как зеленую технологию в гостиничном бизнесе, направленную на минимизацию негативного воздействия жизнедеятельности людей на окружающую среду [5]. Влияние промышленной деятельности людей и отсутствие осознанного потребления ресурсов отражается не только на природных участках, но и на городах и планете в целом. На основании этого можно сделать вывод, что энергоэффективный отель, делающий акцент на устойчивом развитии и зеленом строительстве не обязательно должен в природной зоне. Одним из таких примеров является эко-отель Linnen (Берлин, Германия). Отель предпринял активные шаги по сокращению углеродного следа, использует современную энергоэффективную систему отопления на древесных гранулах, а электроснабжение отеля происходит из 100% возобновляемых источников энергии [6]. Суворова И.Н. отмечает, что в России функционирует довольно много отелей, которые не позиционируют себя как эко-отели, однако они активно участвуют в программах ресурсосбережения, пропаганде «зеленого» образа жизни и имеют эко-сертификаты [7]. Согласно информации, представленной на официальных сайтах отелей, к таким относятся: Garden street (Санкт-Петербург, Россия), Four seasons (Москва, Россия), Роза хутор (Сочи, Россия) и многие другие. На основании этого, можно сформировать следующий параметр:

По расположению:

- Место с высокой плотность населения
- С низкой плотность населения
- Загородные отели

Отели, размещенные на территории с высокой плотностью населения, также следует разделать на две категории:

- Отели, занимающие здание полностью
- Отели-встройки в существующее здание

По конфигурации:

- Единое здание
- Комплекс зданий
- Главный корпус с отдельными домами
- Комплекс зданий общего пользования с отельными домами

В загородных отелях и в местах с низкой плотностью населения(пригородные) как правило встречаются комплексы зданий, главные корпус с отдельными домами и комплекс зданий с отдельными домами, а расположенные в местах с высокой плотность населения (в городе) чаще всего представляют собой одно единое здание.

По типу помещения для проживания:

- Кемпинг
- Глэмпинг
- Общий корпус с отдельными номерами
- Сруб
- Бунгало
- A-frame

По методу основания:

- Переоборудованные (Переориентация действующих гостиничных предприятий)
- Изначально спроектированные в соответствии с концепцией зеленого строительства

Эко-отели являются частью более широкое понятие «экотуризм». Принципы, которые отличают экотуризм от его более широкого природного аналога, включают образовательный компонент, компонент устойчивости, этический характер опыта и узкую базу [8]. Согласно определению ВТО (Всемирная торговая организация) экотуризм включает в себя все формы природного туризма, при которых основной мотивацией туристов является наблюдение и приобщение к природе [9]. Исходя из этого, эко-отели можно разделить на две категории **по функционалу:**

- Ресурсосберегающие отели
- Ресурсосберегающие отели с дополнительной инфраструктурой

Отели с дополнительной инфраструктурой можно также подразделить еще на несколько категорий. Афанасьев Е.О. в своем исследовании выделил несколько разновидностей (категорий) в зависимости от целей, туриста: рекреационный экотуризм, познавательный экотуризм, образовательный экотуризм, научный экотуризм. А также уточнил, что перечисленные виды экотуризма также не охватывают полностью весь спектр мотивации туристов, и пришел к выводу, что «множество иных разновидностей природного экологического туризма далеко не всегда вписываются в широко распространённые понимания пределов экотуризма» [10, 11, 12]. Это означает, что данный список может быть расширен и дополнен.

В качестве примеров дополнительной инфраструктуры можно выделить:

- С собственной фермой
- С пасекой
- С садом
- С наличием бани и СПА
- Этнические
- Занимающиеся просветительской деятельностью в области экологии

Подавляющее большинство отелей в России, заявленных как эко-отели, делает акцент на единении с природой, расположении в природной зоне и удаленности от городской суеты, но есть также и те, что на добровольной основе придерживаются существующих стандартов. По словам основателей эко-отеля «Романов лес» (Костромская область, Россия), в работа отеля основана на соблюдении стандарта для эко-отелей ISO 14001 OHSAS 18001, который уже несколько лет существует в Европе. Также отмечается, что отель расположен в экологически чистом районе, с озеленением территории более 95% [13]. Но, помимо этого, «на территории отеля выращиваются сезонные овощи и фрукты, используется вода с высоким содержанием серебра, а продукты закупаются у местных производителей. К услугам отдыхающих — три ресторана домашней кухни, ночной клуб и эко-ферма, где живут олени, страусы, медведи, рыси, еноты, павлины, дикобразы и многие другие животные и птицы.» [14].

Вне зависимости от категории по функционалу все отели можно разделить:

По степени экономии ресурсов:

- Значительно экономящие ресурсы
- Автономные

Полностью автономных эко-отелей на территории России нет, однако такие тенденции в мире уже существуют и являются эталонными, поэтому по моему мнению такой тип отелей должен быть учтен в классификации. Так как зеленые и экологичные технологии напрямую подразумевают экономию природных ресурсов, то отели не предпринимающие меры по их экономии не могут входит в понятие экологичные. Система **энергоэффективности инженерных систем** наиболее выраженная, и, как уже было отмечено, является обязательной. По этим критериям работает эко стандартизация зданий, в том числе и в России:

- Отопление и электроснабжение. *Являются основными видами потребляемой энергии, поэтому экономия тепловой и электрической энергии представляют собой основными направлениями ресурсосберегающих мероприятий.*
- Водоснабжение. *Эффективность использования этой системы заключается в использовании инженерных инноваций и систем контроля расходов воды.*
- Водоотведение и канализация *неотъемлемые системы жизнедеятельности отеля, поэтому использование различных способов их очистки также является обязательным.*
- Мусороудаление *обязательно должно предполагать сортировку и корректную утилизацию отходов наряду с их сокращением.*

Также в связи со спецификой здания особо важными аспектами, требующими особого внимания, являются:

- Уборка и стирка
- Логистика на территории

Данные пункты должны выполняться обязательно, без исключений, а также должна быть система оценки выполнения этого пункта, для этого можно использовать за основу существующие системы сертификации зданий и, в частности гостиниц. Международный стандарт ISO 14001, а также международные сертификаты такие как: «Green key», «Green globe», и первый отечественный стандарт «Листок жизни» (единственная в России система экосертификации признанная Всемирной ассоциацией экомаркировки (GEN)). Например, стандарт Green glob, основанный в 1992г. включает 44 критерия. К ним относятся: устойчивое развитие; политика закупок отдает предпочтение экологически чистым продуктам, стройматериалам и расходным материалам; минимизация использования одноразовых расходных товаров; контроль за потреблением и очисткой воды, внимание к парниковым выбросам и др. [15].

Составленная классификация на основе проведенного анализа сведена в таблицу:

Таблица 1

Классификация эко-отелей

Параметр	Категории	Подкатегории
По расположению	• Место с высокой плотность населения • С низкой плотность населения • Загородные	• Отели, занимающие здание полностью • Отели-встройки в существующее здание • Находящиеся в заповедной зоне • Природные участки, не являющиеся заповедниками
По конфигурации	Единое здание Комплекс зданий Главный корпус с отдельными домами Комплекс зданий общего пользования с отельными домами	
По типу помещения для проживания	• Кемпинг • Глэмпинг • Общий корпус с отдельными номерами • Сруб • Бунгало • A-frame • и др.	
По методу основания	• Переоборудованные (Переориентация действующих гостиничных предприятий) • Изначально спроектированные в соответствии с концепцией зеленого строительства	
По функционалу	• Ресурсосберегающие отели • Ресурсосберегающие отели с дополнительной инфраструктурой	• С собственной фермой • С пасекой • С садом • С наличием бани и СПА • Этнические • Занимающиеся просветительской деятельностью в области экологии • и др.
По степени экономии ресурсов	• Значительно экономящие ресурсы • Автономные	

Источник: составлено автором

Все приведенные категории позволяют быть отелю экологичным и позволяют систематизировать направления и принципы деятельности таких отелей.

Заключение На основании вышеизложенного анализа можно заявить, что эко-отели имеют множество концепций и форм развития, однако все они в большей или меньшей степени вкладываются в общее, изначальное понятие ответственного отношения в природе и ресурсам. Но отсутствие четкой структуры приводит к появлению разночтений и субъективной оценке. На данный момент в России не существует объективного, регламентированного разделения на экологичные и не экологичные отели, одна из причин - отсутствие четкого определения понятий эко-отель и эко-туризма, а также отсутствие официальной нормативной базы для проектирования. Появление системы классификации поспособствует развитию стандартизации эко-отелей в России, а также позволит потребителям получать более достоверную и объективную информацию о предоставляемых услугах.

Литература

1. What Is Ecotourism? / Электронный ресурс / Режим доступа / URL: https://ecotourism.org/what-is-ecotourism/.
2. Кострова, Ю. Б. К вопросу об экологизации гостиничного бизнеса в Российской Федерации / Ю. Б. Кострова // Устойчивое развитие: исследования, инновации, трансформация : Материалы XVIII Международного конгресса с элементами научной школы для молодых ученых. В 2-х томах, Москва, 08–09 апреля 2022 года / Отв. редакторы выпуска: А.В. Семёнов, П.Н. Кравченко. Том 1. – Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2022. – С. 1153-1161. – EDN XFSXYJ. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49314593_24798257.pdf
3. Боровков, А. Ю. Эко-отель в России - реальность и будущее / А. Ю. Боровков, С. И. Трунов // Проектирование и строительство : сборник научных трудов 3-й Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 21 марта 2019 года / Юго-Западный государственный университет, Московский государственный машиностроительный университет. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 76-80. – EDN ZBSSTZ. https://elibrary.ru/download/elibrary_37227554_47354562.pdf
4. Печерица Е.В. Влияние экоинноваций на конкурентоспособность отеля // Менеджмент инноваций 2013. №1. С.32-37.]
5. Мицкая, В. И. Экоотели как зелёные технологии в гостеприимстве / В. И. Мицкая, А. С. Герина // Новая экономика, бизнес и общество : Материалы Апрельской научно-практической конференции молодых учёных, Владивосток, 15–27 апреля 2021 года / Отв. редакторы В.В. Глотова, К.И. Феоктистова. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2021. – С. 1067-1070. – EDN PATPKU. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46663044_68906991.pdf
6. About Linnen / Электронный ресурс / Режим доступа / URL: https://www.linnenberlin.com/about-linnen.html
7. Суворова, И. Н. Сущностные характеристики и практические особенности функционирования эко-отелей / И. Н. Суворова // Российское предпринимательство. – 2016. – Т. 17. – № 22. – С. 3231-3240. – DOI 10.18334/rp.17.22.37102. – EDN XCIETN.
8. Ecotourism and the impact of the conventional tourism on the fragile ecosystems / Sameer Ahmad Khah, Rao, R.J. and Khursheed Ahmad Wani // International journal of science and nature 2011, vol.2(3). P. 432-442
9. The Encyclopedia of Ecotourism. – Oxon: CABI Publishing, 2001. – P. 105.
10. Чеботару, С. В. Формирование системы классификации экоотелей / С. В. Чеботару, О. В. Пасько, Д. В. Бородин // Стандарты и качество. – 2021. – № 4. – С. 100-102. – EDN ZCQOMF.
11. Афанасьев О.Е., Афанасьева А.В. Концепт «экологического туризма» в мировой и российской практике: компаративный анализ и кейсы // Современные проблемы сервиса и туризма. 2017. Т.11. №4. С. 7-26
12. A critical debate on the concept of ecological tourism: The Russian experience / O. Afanasiev, A.V. Afanasieva, H. Seraphin, V.G. Gowreesunkar // Critical Essays in Tourism Research. – New York: Nova Science Publ., Inc., 2018. Pp. 129-147
13. Почему мы эко? / Электронный ресурс / Режим доступа / URL: https://www.romanovles.ru/welcome/about/pochemu-eko/
14. Отдых с заботой о природе: 20 лучших эко-отелей России / О. Фомина / Электронный ресурс / Режим доступа / URL: https://viasun.ru/blog/eco-hotels/
15. Green globe. Criteria indicators / Электронный ресурс / Режим доступа / URL: https://www.greenglobe.com/criteria-indicators

Formation of a classification system for eco-hotels based on the analysis of qualitative characteristics and features.

Avdeeva A.G.
Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)

The factor of respect for nature is increasingly becoming more attractive to tourists when choosing a place to stay, which leads to the need for the development of classification and standardization. This article considers the problem of eco-hotel classification, which consists in the absence of a unified system for evaluating eco-friendly hotels. This article will give examples of hotels and inns that position themselves as environmentally friendly or classified by the author in this category based on publicly available data. The features and characteristics of such accommodation facilities will be considered in order to determine the main regular features and classify eco-hotels, the relevance of the development of the classification system is substantiated, and the author's version of the classification is given according to the following criteria: by location, by configuration, by type of accommodation, by by the method of foundation, by functionality, by the degree of saving resources. The purpose of this study is to compile a classification based on the definition of the main criteria for evaluating environmentally responsible hotels by analyzing international experience, as well as existing trends in the field of domestic hospitality. The main methods are theoretical research methods, such as the analysis of indicators of eco-certification of green hotels, the analysis of international standards, as well as the classification of features, evaluation criteria and ways to implement the concept of sustainable development.

Keywords: eco-hotels, ecotourism, classification, assessment system, standardization, certification, green building, energy efficiency, tourism

References

1. What Is Ecotourism? / Electronic resource / Access mode / URL: https://ecotourism.org/what-is-ecotourism/.
2. Kostrova, Yu. B. On the issue of ecologization of the hotel business in the Russian Federation / Yu. B. Kostrova // Sustainable development: research, innovation, transformation: Proceedings of the XVIII International Congress with elements of a scientific school for young scientists. In 2 volumes, Moscow, April 08–09, 2022 / Ed. issue editors: A.V. Semyonov, P.N. Kravchenko. Volume 1. - Moscow: Moscow University. S.Yu. Witte, 2022. - S. 1153-1161. -EDNXFSXYJ. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49314593_24798257.pdf
3. Borovkov, A. Yu. Eco-hotel in Russia - reality and future / A. Yu. Borovkov, S. I. Trunov // Design and construction: a collection of scientific papers of the 3rd International scientific and practical conference of young scientists, graduate students , masters and bachelors, Kursk, March 21, 2019 / Southwestern State University, Moscow State Engineering University. - Kursk: Southwestern State University, 2019. - P. 76-80. – EDN ZBSSTZ. https://elibrary.ru/download/elibrary_37227554_47354562.pdf
4. Pecheritsa E.V. The impact of eco-innovations on the competitiveness of the hotel // Innovation Management 2013. No. 1. pp.32-37.]
5. Mitskaya, V. I. Ecohotels as green technologies in hospitality / V. I. Mitskaya, A. S. Gerina // New economy, business and society: Proceedings of the April Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Vladivostok, April 15–27 2021 / Rev. editors V.V. Glotova, K.I. Feoktistov. - Vladivostok: Far Eastern Federal University, 2021. - P. 1067-1070. – EDN PATPKU. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46663044_68906991.pdf
6. About Linnen / Electronic resource / Access mode / URL: https://www.linnenberlin.com/about-linnen.html
7. Suvorova, I. N. Essential characteristics and practical features of the functioning of eco-hotels / I. N. Suvorova // Russian Entrepreneurship. - 2016. - T. 17. - No. 22. - S. 3231-3240. – DOI 10.18334/rp.17.22.37102. – EDN XCIETN.
8. Ecotourism and the impact of the conventional tourism on the fragile ecosystems / Sameer Ahmad Khah, Rao, R.J. and Khursheed Ahmad Wani // International journal of science and nature 2011, vol.2(3). P. 432-442
9. The Encyclopedia of Ecotourism. - Oxon: CABI Publishing, 2001. - P. 105.
10. Chebotaru, S. V., Pasko O. V., Borodin D. V. Formation of a classification system for eco-hotels // Standards and quality. - 2021. - No. 4. - P. 100-102. – EDN ZCQOMF.
11. Afanasiev O.E., Afanas'eva A.V. The concept of "ecological tourism" in world and Russian practice: comparative analysis and cases // Modern problems of service and tourism. 2017. V.11. No. 4. pp. 7-26
12. A critical debate on the concept of ecological tourism: The Russian experience / O. Afanasiev, A.V. Afanasieva, H. Seraphin, V.G. Gowreesunkar // Critical Essays in Tourism Research. – New York: Nova Science Publ., Inc., 2018. Pp. 129-147
13. Why are we eco? / Electronic resource / Access mode / URL: https://www.romanovles.ru/welcome/about/pochemu-eko/
14. Rest with care for nature: 20 best eco-hotels in Russia / O. Fomina / Electronic resource / Access mode / URL: https://viasun.ru/blog/eco-hotels/
15. Green globe. Criteria indicators / Electronic resource / Access mode / URL: https://www.greenglobe.com/criteria-indicators

Адаптивные стратегии повторного использования исторических зданий (зданий наследия) в Старом Дамаске

Алеид Мариана
аспирант, Российский университет дружбы народов (РУДН), M261991aleid@gmail.com

Здания наследия имеют решающее значение с точки зрения передачи культурной самобытности следующим поколениям. Там, где исторические здания больше не могут функционировать в соответствии с их первоначальным назначением, неизбежно предложение новой функции, чтобы сохранить значимость исторического здания.
В этой статье оцениваются стратегии адаптивного повторного использования зданий наследия в Старом Дамаске, Сирия, учитывая, что в настоящее время по всей стране появляется все больше проектов с инновационным повторным использованием зданий. Цель состоит в том, чтобы предоставить всесторонний обзор факторов, влияющих на принятие решений об адаптивном повторном использовании. Во-первых, данные были собраны посредством обзора литературы и контент-анализа. Затем выбранные примеры адаптивного повторного использования были исследованы в свете определенных факторов.
Ключевые слова: старом дамаске, зданий наследия, повторного использования, исторические здания, стратегии, адаптивные, новая функция.

Введение.

Сохранение наследия, и в частности архитектурного наследия, проходит несколько этапов, начиная с документации, сбора достаточного количества данных и информации о каждом наследии, документирования фотографиями, архитектурными планами, таблицами и т. д. В случае реабилитированных зданий наследия данная функция оценивается, и мы предлагаем разработать другую в соответствии со стандартами и научными основами, которые были приняты в этой связи. Концепция адаптивного повторного использования привлекла значительное внимание в последние десятилетия. Адаптивное повторное использование может быть применено к историческим зданиям с помощью ряда вариантов. Кроме того, адаптивное повторное использование должно включать сохранение структурных компонентов здания с изменениями, которые в значительной степени обратимы или имеют минимальное влияние, как отмечается в различных источниках.

Дамаск, столица Сирии, известен своим богатым историческим наследием и культурным значением. Однако многие из старых зданий наследия в Дамаске пришли в упадок, что создает серьезную проблему для усилий по их сохранению. Одним из решений этой проблемы является адаптивное повторное использование, которое включает тщательное перепрофилирование старых зданий с сохранением их первоначальной исторической и культурной ценности.

Для разработки эффективных адаптивных стратегий повторного использования старых зданий наследия в Дамаске необходимо провести всесторонний анализ факторов, влияющих на принятие решений.

Эти факторы включают историческое значение, архитектурную ценность, экономическую жизнеспособность, социальную и культурную значимость, экологическую устойчивость и нормативные требования. Историческое значение относится к историческому контексту здания и его важности в истории города. Важно учитывать историческое значение здания при принятии решения о его адаптивном повторном использовании. Архитектурная ценность относится к дизайну здания, конструкции и художественным особенностям. Это включает в себя стиль здания, используемые материалы и мастерство. Архитектурная ценность здания может повлиять на его потенциал адаптивного повторного использования.

Экономическая жизнеспособность является важным фактором, который следует учитывать при при-

нятии решения о адаптивном повторном использовании здания наследия. Сюда входят затраты на восстановление, техническое обслуживание и эксплуатацию, а также потенциальные потоки доходов от нового использования.

Социальная и культурная значимость относится к роли здания в обществе и его важности для местной культуры. Важно учитывать, как адаптивное повторное использование здания наследия повлияет на сообщество и его культурное наследие. Более того, сохранение и адаптивное повторное использование зданий наследия через общественное сознание также обеспечивает социальную и культурную устойчивость. В последние годы проводились исследования возможности адаптации как средства продления срока службы исторических зданий в Дамаске.

Экологическая устойчивость становится все более важным фактором при принятии решений в отношении проектов адаптивного повторного использования. Это включает в себя такие соображения, как энергоэффективность, водосбережение и сокращение отходов.

Нормативные требования относятся к законам и постановлениям, которые регулируют адаптивное повторное использование зданий наследия. Эти правила могут включать законы о зонировании, строительные нормы и правила по сохранению. Важно учитывать эти правила при разработке адаптивных стратегий повторного использования зданий наследия в Дамаске.

Принимая во внимание эти факторы во всестороннем анализе, можно разработать эффективные адаптивные стратегии повторного использования, которые уравновешивают сохранение зданий наследия с их практическим использованием в наше время.

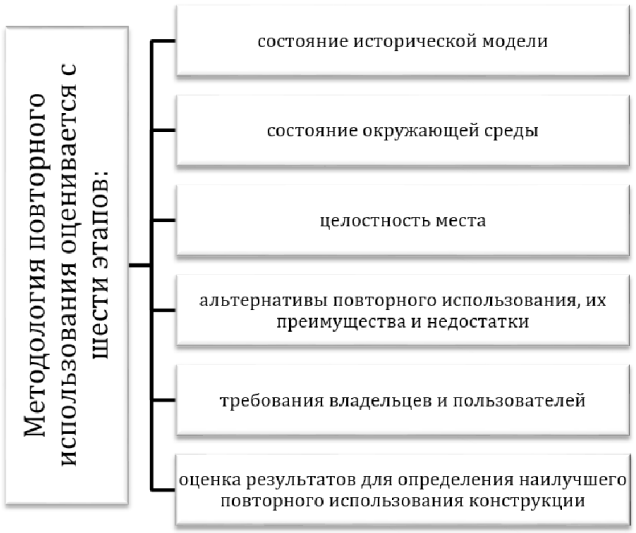


Рис. 1Методология повторного использования

Стратегии:

Может сыграть решающую роль в сохранении этих структур и обеспечении их дальнейшего использования. Адаптивное повторное использование предполагает перепрофилирование существующих зданий для нового использования при сохранении их исторического характера и значения.

Одной из потенциальных стратегий является преобразование зданий наследия в культурные или образовательные учреждения, такие как музеи, галереи или школы. Такой подход позволит не только сохранить здания, но и способствовать развитию культурной и образовательной деятельности в городе. Одним из примеров такого преобразования является дворец Аль-Азм, который был построен в 18 веке и служил резиденцией османского губернатора Дамаска. После повреждений в период французского мандата дворец был восстановлен и преобразован в Музей искусств и народных традиций в 1936 году.

Сегодня в музее представлены традиционные сирийские ремесла, включая текстиль, керамику и изделия из металла, а также экспонаты, посвященные истории и культуре Дамаска. Исторические особенности здания, такие как его богато украшенные внутренние дворы и замысловатая деревянная отделка, были тщательно сохранены, что позволяет посетителям заглянуть в богатое архитектурное наследие города. Превратив дворец Аль-Азм в музей, здание получило новую жизнь, а также внесло свой вклад в культурный и образовательный ландшафт Дамаска. Этот подход может быть воспроизведен для других исторических зданий в городе, обеспечивая устойчивый способ сохранения этих структур для будущих поколений.



Рисунок 1 Дворец Аль-Азм сейчас (Музей искусств и народных традиций). Источник: https://mapio.net/pic/p-44083288/



Рисунок 2 Дворец Аль-Азм до изменения ее функции. Источник : https://www.alamy.com/stock-photo/azem-palace-interior.html

Другая стратегия заключается в преобразовании исторических зданий в коммерческие или жилые помещения. Такой подход потребует тщательного планирования и проектирования, чтобы обеспечить сохранение исторических особенностей зданий, а также их соответствие современным функциональным требованиям.

Одним из примеров адаптивного повторного использования зданий наследия является преобразование традиционных домов в Старом городе Дамаска, Сирия, в рестораны. Эти дома с красивыми двориками и замысловатыми архитектурными деталями когда-то были домами богатых купцов и аристократов. Однако из-за урбанизации и модернизации многие из этих домов были заброшены или пришли в негодность. В последние годы некоторые из этих зданий были отреставрированы и превращены в рестораны, сохранив их историческое значение, а также предлагая уникальные гастрономические впечатления для местных жителей и туристов. Рестораны предлагают традиционную сирийскую кухню в красивой и аутентичной обстановке, что позволяет посетителям познакомиться с богатым культурным наследием Дамаска. Реставрация этих зданий также создала рабочие места для местных мастеров, архитекторов и рестораторов.

Третья стратегия заключается в использовании зданий наследия в целях туризма, таких как гостиницы или рестораны. Этот подход потребует тщательного управления, чтобы гарантировать, что историческое значение зданий не будет скомпрометировано коммерческой деятельностью. Еще одним примером преобразования исторического здания в Дамаске является Бейт аль-Мамлука, дворец 17-го века, который был преобразован в бутик-отель. Здание было отреставрировано и отремонтировано, чтобы сохранить его исторические черты, такие как традиционная дамасская архитектура и замысловатая плитка. Теперь отель предлагает гостям уникальный опыт проживания в историческом здании, наслаждаясь современными удобствами и роскошными номерами. Бейт аль-Мамлука стал популярным местом для туристов, ищущих аутентичный опыт Дамаска, а также вносит свой вклад в туристическую индустрию города.



Рисунок 3 Бейт-Джабри[1] до изменения ее функции. Источник: https://tr.pinterest.com/pin/228135537358663072/?amp_client_id=CLIENT_ID%28_%29&mweb_unauth_id=&simplified=true



Рисунок 4Бейт-Джабри сейчас. Источник: https://daleeli-sy.com/ar/yellow/moreinfoyellow/198



Рисунок 5 Бейт аль-Мамлука. Источник: https://www.lovedamascus.com/ar/where-to-stay/hotels/bab-touma/001ht011/beit-al-mamlouka-hotel

Недавний пример, объединивший три стратегии преобразования зданий наследия в Старом городе Дамаска, — Хан Асаад-паша. Первоначально построенное в 18 веке как караван-сарай или место отдыха для путешественников и их животных, здание позже использовалось как правительственное учреждение, а затем было заброшено. В 1990-х годах Хан Асад-паша был отреставрирован и преобразован в культурный центр с магазинами, ресторанами и выставочными площадками. Проект реставрации был направлен на сохранение первоначальных особенностей здания, таких как его большой внутренний двор и замысловатая резьба по камню, а также на его адаптацию для современного использования. Сегодня Хан Асад-паша является оживленным центром Старого города, привлекающим как местных жителей, так и туристов. Он стал символом богатой истории и культурного наследия города, а также внес свой вклад в его экономику и социальную ткань.

Сохраняя исторические здания, мы также сохраняем воспоминания и истории прошлого. Эти здания служат ощутимой связью с нашим культурным наследием и создают ощущение преемственности и самобытности. Адаптивное повторное использование зданий наследия также может способствовать

экономическому развитию города, привлекая туристов и создавая новые рабочие места.

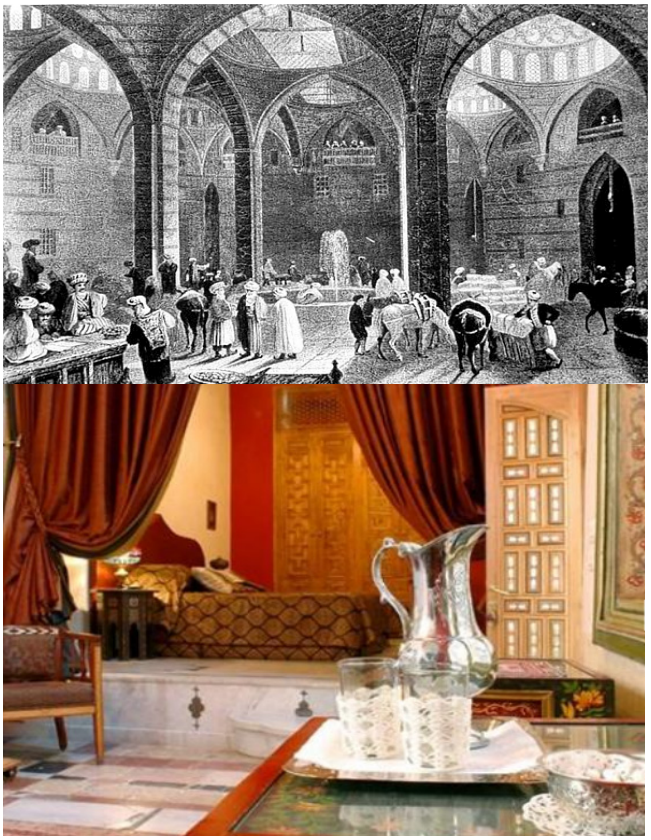


Рисунок 6 Рисунок 7 Хан Асад-паша до изменения ее функции. Источник: https://naseemalsham.com/subjects/view/34425



Рисунок 8Хан Асад-паша сейчас. Источник: http://syria-in.com/?page=4&click=3&cat_id=36&id=2528&pager=7

В заключение, сохранение и адаптивное повторное использование зданий наследия имеет решающее значение для сохранения культурного наследия, социальной устойчивости и экономического развития. Это требует тщательного баланса между сохранением исторической целостности здания и удовлетворением потребностей современного общества. При правильном планировании и реализации мы можем гарантировать, что эти здания останутся неотъемлемой частью нашего культурного ландшафта для будущих поколений.

Выводы:

- Повторное использование здания для размещения новых видов деятельности, сохраняя при этом его характер, представляет собой надлежащий и поддерживающий долгосрочный устойчивый подход к сохранению. Сохранение исторического актива требует знания традиционных методов исторического строительства.
- Переход на повторное использование и адаптацию зданий — это тенденция, явно заложенная в старом Дамаске. Важность этой тенденции заключается в продлении срока службы существующих зданий, что поддерживает ключевые концепции устойчивости.

Литература

1. M. Yıldırım. Assessment of the decision-making process for re-use of a historical asset: the example of Diyarbakir Hasan Pasha Khan, Turkey, Journal of Cultural Heritage (2012).
2. D.A. Elsorady. Assessment of the compatibility of new uses for heritage buildings: the example of Alexandria National Museum, Alexandria, Egypt, Journal of Cultural Heritage (2014).
3. Mohamed, N. and Alauddin, K. (2023), "Decision making criteria for adaptive reuse strategy in UNESCO world heritage city", Journal of Facilities Management, Vol. 21 No. 2, pp. 169-181. https://doi.org/10.1108/JFM-06-2021-0068.
4. Bullen, Peter. (2011). Factors influencing the adaptive re-use of buildings. Journal of Engineering, Design and Technology. 9. 32-46.
5. A. Johnson. Converting old buildings, David & Charles. (1988)
6. Daly Al-Mohandes Ahmed, Criteria for Re-employing Old Damascus Houses, Master's Thesis in Architectural Engineering, Damascus University/Syria.
7. Al-Sabouni M. Murhaf, Employing parts of the old city for tourism, the Old City of Damascus Symposium, Documentation, Syrian Engineers Syndicate, Damascus/Syria.

Adaptive Reuse Strategies for Heritage Buildings in Old Damascus

Aleid Mariana

Peoples' Friendship University of Russia

Heritage buildings are critical in terms of passing on cultural identity to the next generations. Where historic buildings can no longer function as intended, a new function is inevitably proposed to maintain the value of the historic building.

This article evaluates strategies for adaptive reuse of heritage buildings in Old Damascus, Syria, given that there are now more projects with innovative building reuse across the country. The goal is to provide a comprehensive overview of the factors that influence adaptive reuse decisions. First, data were collected through a literature review and content analysis. The selected examples of adaptive reuse were then examined in light of certain factors.

Keywords: old damascus, heritage buildings, reuse, historic buildings, strategy, adaptive, new feature.

References

1. M. Yıldırım. Assessment of the decision-making process for re-use of a historical asset: the example of Diyarbakir Hasan Pasha Khan, Turkey, Journal of Cultural Heritage (2012).
2. D.A. Elsorady. Assessment of the compatibility of new uses for heritage buildings: the example of Alexandria National Museum, Alexandria, Egypt, Journal of Cultural Heritage (2014).
3. Mohamed, N. and Alauddin, K. (2023), "Decision making criteria for adaptive reuse strategy in UNESCO world heritage city", Journal of Facilities Management, Vol. 21 No. 2, pp. 169-181. https://doi.org/10.1108/JFM-06-2021-0068.
4. Bullen, Peter. (2011). Factors influencing the adaptive re-use of buildings. Journal of Engineering, Design and Technology. 9. 32-46.
5. A. Johnson. Converting old buildings, David & Charles. (1988)
6. Daly Al-Mohandes Ahmed, Criteria for Re-employing Old Damascus Houses, Master's Thesis in Architectural Engineering, Damascus University/Syria.
7. Al-Sabouni M. Murhaf, Employing parts of the old city for tourism, the Old City of Damascus Symposium, Documentation, Syrian Engineers Syndicate, Damascus/Syria.

Оценка прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности при эксплуатации зданий и сооружений

Александровский Максим Вячеславович
Доцент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ),
AleksandrovskiyMV@mgsu.ru

Оценка прочности и деформируемости материалов и конструкций является важным аспектом при проектировании и эксплуатации зданий и сооружений. Особое внимание при этом уделяется условиям экстремальных температур и влажности, которые могут существенно влиять на свойства материалов и конструкций. Экспериментальные исследования и численные моделирования используются для определения прочностных и деформационных характеристик материалов и конструкций при экстремальных условиях, что позволяет сделать выводы о поведении материалов и конструкций в реальных условиях эксплуатации. Научное исследование прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности является необходимым для определения возможных рисков и принятия мер по их предотвращению. В данной статье мы рассмотрим различные аспекты оценки прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности, а также примеры материалов и конструкций, которые широко используются в строительстве в таких условиях.
Ключевые слова: прочность, деформируемость, материалы, конструкции, экстремальные температуры, влажность.

Первоначально прочностные и деформационные свойства материалов и конструкций определяют при нормальных условиях эксплуатации. Однако в реальных условиях эксплуатации зданий и сооружений температура и влажность могут значительно отличаться от нормальных условий, что может привести к изменению свойств материалов и конструкций [1].

В экстремальных условиях, таких как очень низкие или высокие температуры и высокая влажность, материалы и конструкции могут претерпевать дополнительные деформации и напряжения, что может привести к повреждению или разрушению. Поэтому необходимо проводить оценку прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности, чтобы гарантировать безопасность и долговечность зданий и сооружений [2].

Для определения прочностных и деформационных свойств материалов и конструкций в экстремальных условиях используются экспериментальные исследования и численные моделирования. Эксперименты проводятся на специальных испытательных установках, которые позволяют создать условия, близкие к реальным условиям эксплуатации. Численные моделирования проводятся с использованием математических моделей, которые описывают поведение материалов и конструкций при экстремальных условиях.

В экспериментальных исследованиях прочностные и деформационные свойства материалов и конструкций определяются при разных температурах и уровнях влажности. Используются различные методы испытаний, такие как растяжение, сжатие, изгиб, резание и т.д. После проведения испытаний анализируются полученные данные, которые используются для определения характеристик материалов и конструкций при экстремальных условиях [4].

Численные моделирования позволяют определить прочностные и деформационные характеристики материалов и конструкций при разных температурах и уровнях влажности без проведения физических испытаний. Для этого используются различные методы, такие как метод конечных элементов, метод конечных разностей, метод граничных элементов и т.д. Математические модели описывают поведение материалов и конструкций при экстремальных условиях, учитывая физические свойства материалов и геометрические параметры конструкций [5].

Оценка прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности имеет важное значение для проектирования и эксплуатации зданий и сооружений. Результаты исследований и моделирований позволяют определить необходимые меры по укреплению и защите конструкций от повреждений и разрушения в условиях экстремальных температур и влажности [10].

Для определения прочностных и деформационных характеристик материалов и конструкций при экстремальных температурах и влажности необходимо проводить расчеты, используя соответствующие формулы.

Например, для определения тепловых напряжений в конструкциях при изменении температуры используется формула [8]:

$$\sigma = \alpha \times E \times \Delta T$$

где σ - тепловое напряжение, α - коэффициент линейного расширения, E - модуль упругости материала, ΔT - изменение температуры.

Для определения изменения деформации материала при изменении температуры используется формула:

$$\varepsilon = \alpha \times \Delta T$$

где ε - изменение деформации, α - коэффициент линейного расширения, ΔT - изменение температуры.

Для определения деформационных характеристик материалов при изменении уровня влажности используется формула:

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon_0 + \beta \times w}{1 + w}$$

где ε - деформация при изменении уровня влажности, ε_0 - начальная деформация, β - коэффициент влияния влажности на деформацию, w - уровень влажности.

Для определения прочности материалов при экстремальных температурах и влажности используются различные методы, такие как метод конечных элементов и метод граничных элементов. Расчеты проводятся на компьютере с использованием специальных программных средств, которые позволяют провести моделирование поведения материалов и конструкций в экстремальных условиях [7].

Конкретные расчеты для оценки прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальных температур могут проводиться на примере металлической балки.

Для определения тепловых напряжений в балке при изменении температуры используется формула:

$$\sigma = \alpha \times E \times \Delta T$$

где σ - тепловое напряжение, α - коэффициент линейного расширения, E - модуль упругости материала, ΔT - изменение температуры.

Пусть длина балки равна 5 м, ширина - 0,1 м, толщина - 0,2 м, модуль упругости - 200 ГПа, а температура изменилась на 100 градусов. Тогда:

$$\alpha = 12 \times 10^{-6}\ 1/\text{град}$$
$$\Delta T = 100\ \text{град}$$
$$E = 200\ \text{ГПа}$$
$$\sigma = 12 \times 10\text{^} - 6 \times 200\ \text{ГПа} \times 100\ \text{град} = 240\ \text{Н/м}^2$$

Для определения изменения деформации материала при изменении температуры используется формула:

$$\varepsilon = \alpha \times \Delta T$$

где ε - изменение деформации, α - коэффициент линейного расширения, ΔT - изменение температуры.

Тогда:

$$\varepsilon = 12 \times 10^{-6} \times 100\ \text{град} = 0{,}0012$$

Для определения изменения длины балки используется формула:

$$\Delta L = \varepsilon \times L$$

где ΔL - изменение длины, ε - изменение деформации, L - длина балки.

Тогда:

$$\Delta L = 0{,}0012 \times 5\ \text{м} = 0{,}006\ \text{м}$$

Результаты расчетов могут быть использованы для определения характеристик материалов и конструкций при экстремальных условиях и применены для создания безопасных и долговечных зданий и сооружений.

При оценке прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности, необходимо учитывать все факторы, которые могут влиять на их свойства. Экспериментальные исследования и численные моделирования используются для определения этих свойств и позволяют принимать обоснованные решения по укреплению и защите конструкций. Для расчетов используются формулы, учитывающие изменения температуры и уровня влажности. Результаты расчетов могут быть использованы для определения характеристик материалов и конструкций при экстремальных условиях и применены для создания безопасных и долговечных зданий и сооружений.

Конкретные расчеты для оценки прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальной влажности могут проводиться на примере бетонной плиты.

Для определения деформационных характеристик материалов при изменении уровня влажности используется формула:

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon_0 + \beta \times w}{1 + w}$$

где ε - деформация при изменении уровня влажности, ε_0 - начальная деформация, β - коэффициент влияния влажности на деформацию, w - уровень влажности.

Пусть начальная деформация плиты составляет 0,0005, а при увеличении уровня влажности до 70% начинается деформация. Тогда:

$$\beta = 0{,}0002$$
$$w = 0{,}7$$
$$\varepsilon = (0{,}0005 + 0{,}0002 \times 0{,}7) / (1 + 0{,}7) = 0{,}00012$$

Для определения изменения длины плиты используется формула:

$$\Delta L = \varepsilon \times L$$

где ΔL - изменение длины, ε - изменение деформации, L - длина плиты.

Пусть длина плиты равна 4 м. Тогда:

$$\Delta L = 0{,}00012 \times 4\,\text{м} = 0{,}00048\,\text{м}$$

Для определения прочности материалов при экстремальной влажности также могут быть проведены испытания на разрыв или сдвиг, чтобы определить параметры прочности материалов. Эти данные могут быть использованы в моделировании поведения материалов и конструкций при экстремальных условиях.

Результаты расчетов могут быть использованы для определения характеристик материалов и конструкций при экстремальных условиях и применены для создания безопасных и долговечных зданий и сооружений.

Оценка прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности проводится с помощью экспериментальных и численных методов.

Экспериментальные методы включают проведение испытаний на разрыв или сдвиг при экстремальных температурах и влажности. Эти испытания позволяют определить параметры прочности материалов и конструкций в условиях экстремальных условий.

Численные методы включают моделирование поведения материалов и конструкций при экстремальных температурах и влажности с помощью компьютерных программ. Расчеты проводятся с использованием специальных математических моделей, которые учитывают все факторы, влияющие на прочность и деформируемость материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности.

Оценка прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности также может включать проведение испытаний на усталость и длительную прочность. Эти испытания позволяют определить поведение материалов и конструкций при длительной эксплуатации в экстремальных условиях.

Все эти методы используются для оценки прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности. Полученные результаты могут быть использованы для принятия обоснованных решений по укреплению и защите конструкций от повреждений и разрушения в условиях экстремальных температур и влажности, что позволяет создавать безопасные и долговечные здания и сооружения.

Существует множество проектов, связанных с оценкой прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности. Ниже приведены некоторые из них:

1. Проект «Здание солнца» в Австралии. Это здание солнечной энергии, которое выдерживает экстремально высокие температуры и сильную влажность.

2. Проект «Химическая башня» в Китае. Это 30-этажное здание, которое выдерживает экстремальные температуры и влажность в зоне сильного загрязнения воздуха.

3. Проект «Хронограф» в России. Это лаборатория для проведения экспериментов с материалами при экстремальных температурах и влажности.

4. Проект «Скайскулптор» в Дубае. Это высокое здание, которое было спроектировано с учетом экстремальных температур и влажности в пустыне.

5. Проект «Ханой Товер» во Вьетнаме. Это здание высотой 70 метров, которое выдерживает экстремальную влажность и регулярные тайфуны.

Все эти проекты были созданы с использованием инновационных технологий и материалов, которые позволяют создавать безопасные и долговечные здания и сооружения в условиях экстремальных температур и влажности.

Конкретные примеры строительных материалов и конструкций, используемых в условиях экстремальных температур и влажности, включают:

1. Металлические кровельные покрытия: такие материалы, как сталь и алюминий, широко используются для кровельных покрытий в условиях экстремальных температур и влажности. Например, кровельный профнастил марки "Ruukki" имеет высокую стойкость к коррозии, хорошую устойчивость к механическим повреждениям и экстремальным температурам, а также способность удерживать воду.

2. Керамические кирпичи и плитки: керамические материалы, такие как кирпич и плитки, обладают высокой прочностью и устойчивостью к влажности и экстремальным температурам. Например, керамический кирпич марки "Wienerberger" обладает высокой прочностью на сжатие, а также способностью удерживать воду.

3. Композитные материалы: композитные материалы, такие как стеклопластик, имеют высокую стойкость к влаге и коррозии, а также могут выдерживать экстремальные температуры. Например, композитные панели марки "ALPOLIC" используются для облицовки зданий и сооружений в условиях экстремальных температур и влажности.

4. Стеклопакеты: для окон и дверей в условиях экстремальных температур и влажности часто используются стеклопакеты. Стеклопакеты марки "Guardian Glass" обладают высокой энергоэффективностью и устойчивостью к экстремальным температурам и влажности.

Эти и другие материалы и конструкции позволяют создавать безопасные и долговечные здания и сооружения в условиях экстремальных температур и влажности.

Одним из важных аспектов при использовании строительных материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности является правильное проектирование и монтаж. Необходимо учитывать все факторы, которые могут влиять на работу материалов и конструкций, такие как температура, влажность, нагрузки, ветер и другие.

С экономической точки зрения, возьмем для примера использование трех изоляционных материалов в условиях экстремальных температур и влажности – минеральной ваты, пенополистирола и пенополиуретана:

- Начальные инвестиции в использование каждого материала:
  - Минеральная вата - 500 000 руб.
  - Пенополистирол - 700 000 руб.
  - Пенополиуретан - 900 000 руб.

- Денежные потоки на каждый год эксплуатации материалов:
  - Минеральная вата:
    - Год 1: 100 000 руб.
    - Год 2: 150 000 руб.
    - Год 3: 180 000 руб.
    - Год 4: 200 000 руб.
    - Год 5: 220 000 руб.
  - Пенополистирол:
    - Год 1: 120 000 руб.
    - Год 2: 170 000 руб.
    - Год 3: 190 000 руб.
    - Год 4: 210 000 руб.
    - Год 5: 230 000 руб.
  - Пенополиуретан:
    - Год 1: 150 000 руб.
    - Год 2: 200 000 руб.
    - Год 3: 250 000 руб.
    - Год 4: 300 000 руб.
    - Год 5: 350 000 руб.
- Ставка дисконтирования: 8%

Теперь можно провести расчеты с использованием формул:

1. Расчет чистой текущей стоимости (NPV):
   - Минеральная вата: NPV = 92,808 руб.
   - Пенополистирол: NPV = 131,482 руб.
   - Пенополиуретан: NPV = 204,798 руб.
2. Расчет внутренней нормы доходности (IRR):
   - Минеральная вата: IRR = 14.75%
   - Пенополистирол: IRR = 15.56%
   - Пенополиуретан: IRR = 18.11%
3. Расчет срока окупаемости инвестиций (PP):
   - Минеральная вата: PP = 5.39 лет
   - Пенополистирол: PP = 5.32 лет
   - Пенополиуретан: PP = 4.40 лет
4. Расчет индекса доходности (PI):
   - Минеральная вата: PI = 1.1856
   - Пенополистирол: PI = 1.1878
   - Пенополиуретан: PI = 1.2276
5. Расчет сложной процентной ставки (CAGR):
   - Минеральная вата: CAGR = 10.14%
   - Пенополистирол: CAGR = 10.64%
   - Пенополиуретан: CAGR = 12.30%

На основании проведенных расчетов можно сделать вывод о том, что использование пенополиуретана в строительстве в условиях экстремальных температур и влажности является наиболее выгодным с экономической точки зрения. Пенополистирол также показывает хорошие результаты по всем показателям. Минеральная вата же, несмотря на более низкую стоимость, имеет менее выгодные экономические показатели.

Проведенный анализ был основан только на экономических показателях, и не учитывал другие факторы, такие как экологичность материала, его прочность и долговечность. Поэтому, при выборе материала для конкретного проекта, необходимо учитывать все эти факторы и проводить более глубокий и комплексный анализ.

Для обеспечения долговечности и безопасности зданий и сооружений в условиях экстремальных температур и влажности также необходимо регулярное техническое обслуживание и ремонт. Это позволяет выявлять и устранять дефекты и повреждения, которые могут привести к ухудшению работы материалов и конструкций.

Экстремальные температуры и влажность могут значительно влиять на долговечность эксплуатации зданий и сооружений.

Высокая температура может приводить к растяжению материалов, а затем к их сжатию при охлаждении, что может привести к разрушению материалов и конструкций. Кроме того, высокие температуры могут вызывать деформации, трещины и другие повреждения в материалах и конструкциях. Низкие температуры также могут привести к разрушению материалов и конструкций, так как они становятся более хрупкими и могут потерять свою прочность.

Высокая влажность может привести к коррозии металлических конструкций и повреждению деревянных материалов. Влага может также вызвать рост плесени и грибков, что может привести к разрушению материалов и конструкций.

Экстремальные температуры и влажность могут повлиять на работу систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также на работу электрических систем и оборудования в зданиях и сооружениях.

Все эти факторы могут значительно снизить долговечность эксплуатации зданий и сооружений, поэтому важно использовать соответствующие материалы и конструкции, а также регулярно проводить техническое обслуживание и ремонт.

В России случались разрушения зданий из-за экстремальных температур и влажности. Например, в 2010 году на Южном Урале произошло обрушение крыши футбольного стадиона из-за сильного снегопада и низких температур. В 2018 году на Кольском полуострове произошло обрушение крыши школы из-за непогоды, которая длилась несколько дней и привела к большой накопленной снежной массе на крыше здания.

Кроме того, высокая влажность и коррозия могут привести к разрушению металлических конструкций зданий и сооружений, что также может привести к серьезным последствиям.

Чтобы предотвратить подобные ситуации, необходимо учитывать экстремальные условия при проектировании и строительстве зданий и сооружений, использовать соответствующие материалы и конструкции, а также проводить регулярное техническое обслуживание и ремонт.

В заключение, можно отметить, что выбор соответствующих материалов и конструкций, а также их проектирование и монтаж, являются ключевыми аспектами для обеспечения безопасности и долговечности зданий и сооружений в условиях экстремальных температур и влажности. Необходимо учитывать все факторы, которые могут повлиять на работу материалов и конструкций, такие как температура, влажность, нагрузки, ветер и другие.

Научные исследования прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности могут помочь

определить возможные риски и принять меры по их предотвращению. Техническое обслуживание и ремонт также являются важными факторами для обеспечения долговечности и безопасности зданий и сооружений в экстремальных условиях.

Необходимо учитывать возможные изменения климатических условий в будущем при проектировании и эксплуатации зданий и сооружений. Глобальное изменение климата может привести к более экстремальным условиям, которые могут повлиять на работу материалов и конструкций. Поэтому необходимо учитывать возможные изменения климата при выборе материалов и конструкций, а также при проектировании и эксплуатации зданий и сооружений.

В целом, проблема оценки прочности и деформируемости материалов и конструкций в условиях экстремальных температур и влажности является актуальной и требует дальнейших научных исследований и разработок в области строительной отрасли.

Литература

1. Белов Д.А., Никифоров А.В. Оценка долговечности стальных конструкций в условиях высокой влажности // Журнал технической механики. 2017. Т. 4, № 2. С. 52-58.
2. Горбачева Е.И., Короткова Т.С. Сравнительный анализ эффективности термоизоляционных материалов в условиях экстремальных температур // Сборник научных трудов "Строительство и архитектура". 2018. С. 73-80.
3. Гусев Д.В. Влияние влажности на прочность и деформируемость бетона // Вестник строительной науки. 2017. № 2. С. 56-61.
4. Иванов С.А., Петров А.С. Сравнительный анализ различных типов изоляционных материалов в условиях высоких температур // Сборник научных статей "Инженерные системы и средства автоматизации". 2018. С. 89-96.
5. Князев А.С., Казанцев В.А. Применение современных материалов в строительстве в условиях высокой влажности // Материалы научно-технической конференции "Инновации в строительстве". 2021. С. 89-95.
6. Ковалев Д.С., Смирнов А.В. Использование термоизоляционных материалов в условиях низких температур // Материалы конференции "Строительство и ремонт зданий". 2019. С. 71-78.
7. Ларионов Д.Н., Соколов А.П. Оценка прочности бетонных конструкций в условиях экстремальной влажности // Журнал строительных материалов. 2018. № 3. С. 43-48.
8. Морозов В.В., Жуков С.М. Методы контроля за состоянием конструкций зданий в условиях экстремальных температур и влажности // Журнал строительного университета. 2019. Т. 24, № 1. С. 41-47.
9. Научные основы обогащения дендрофлоры малолесных регионов хозяйственно ценными растениями / А. В. Семенютина, А. Ш. Хужахметова, А. А. Долгих, В. В. Сапронов // Наука. Мысль: электронный периодический журнал. – 2021. – Т. 12. – № 2. – С. 35-51. – DOI 10.25726/v1064-3614-5462-o.
10. Поляков М.А., Иванова Н.И. Влияние экстремальных температур на работу фундаментов зданий // Вестник инженерной геологии и гидрогеологии. 2019. № 1. С. 78-85.
11. Попов А.Н., Михайлов И.В. Прочностные расчеты конструкций зданий в условиях экстремальных температур // Журнал инженерных наук. 2016. Т. 9, № 2. С. 18-24.
12. Семенютина, А. В. Эколого-биологические особенности таксонов семейства Cupressaceae в дендрологических коллекциях сухостепного региона / А. В. Семенютина, М. В. Цой // Наука. Мысль: электронный периодический журнал. – 2021. – Т. 12. – № 2. – С. 4-34. – DOI 10.25726/q2423-4851-2863-i.
13. Соколов М.И., Лебедев С.А. Эффективность применения стеклопластика в строительстве в условиях низких температур // Сборник научных трудов "Современные технологии строительства". 2017. С. 132-139.
14. Соколова Е.М., Крылова Н.А. Коррозия металлических конструкций в условиях высокой влажности // Вестник Московского государственного строительного университета. 2020. № 1. С. 24-29.
15. Степанов А.В., Кузьмина Е.А. Применение термоизоляционных материалов на основе минеральных волокон в строительстве в условиях низких температур // Сборник научных трудов "Современные технологии в строительстве и архитектуре". 2016. С. 95-103.
16. Федорова Е.Н., Смирнова А.С. Применение гидроизоляционных материалов в строительстве в условиях экстремальной влажности // Материалы научно-практической конференции "Современные технологии в строительстве". 2020. С. 124-130.
17. Широков А.П., Королев В.П. Оценка прочности и деформируемости материалов в условиях экстремальных температур // Материалы научно-технической конференции "Современные проблемы строительства". 2015. С. 123-129.

Assessment of the strength and deformability of materials and structures in conditions of extreme temperatures and humidity during the operation of buildings and structures

Aleksandrovskii M.V.

Moscow State University of Civil Engineering

Assessment of the strength and deformability of materials and structures is an important aspect in the design and operation of buildings and structures. Particular attention is paid to the conditions of extreme temperatures and humidity, which can significantly affect the properties of materials and structures. Experimental studies and numerical simulations are used to determine the strength and deformation characteristics of materials and structures under extreme conditions, which allows us to draw conclusions about the behavior of materials and structures in real operating conditions. A scientific study of the strength and deformability of materials and structures in conditions of extreme temperatures and humidity is necessary to determine possible risks and take measures to prevent them. In this article, we will consider various aspects of assessing the strength and deformability of materials and structures in conditions of extreme temperatures and humidity, as well as examples of materials and structures that are widely used in construction in such conditions.

Keywords: strength, deformability, materials, structures, extreme temperatures, humidity.

References

1. Belov D.A., Nikiforov A.V. Evaluation of the durability of steel structures in conditions of high humidity // Journal of Technical Mechanics. 2017. Vol. 4, No. 2. pp. 52-58.
2. Gorbacheva E.I., Korotkova T.S. Comparative analysis of the effectiveness of thermal insulation materials under extreme temperatures // Collection of scientific papers "Construction and Architecture". 2018. pp. 73-80.
3. Gusev D.V. Influence of humidity on strength and deformability of concrete // Bulletin of Construction Science. 2017. No. 2. pp. 56-61.

4. Ivanov S.A., Petrov A.S. Comparative analysis of various types of insulating materials at high temperatures // Collection of scientific articles "Engineering systems and automation tools". 2018. pp. 89-96.
5. Knyazev A.S., Kazantsev V.A. Application of modern materials in construction in conditions of high humidity // Materials of the scientific and technical conference "Innovations in Construction". 2021. pp. 89-95.
6. Kovalev D.S., Smirnov A.V. The use of thermal insulation materials at low temperatures // Materials of the conference "Construction and repair of buildings". 2019. pp. 71-78.
7. Larionov D.N., Sokolov A.P. Evaluation of the strength of concrete structures in conditions of extreme humidity // Journal of building materials. 2018. No. 3. pp. 43-48.
8. Morozov V.V., Zhukov S.M. Methods of monitoring the condition of building structures in conditions of extreme temperatures and humidity // Journal of the University of Civil Engineering. 2019. vol. 24, No. 1. pp. 41-47.
9. Scientific bases of enrichment of the dendroflora of low-forest regions with economically valuable plants / A.V. Semenyutina, A. Sh. Khuzhakhmetova, A. A. Dolgikh, V. V. Sapronov // Nauka. Thought: electronic periodical journal. – 2021. – Vol. 12. – No. 2. – pp. 35-51. – DOI 10.25726/v1064-3614-5462- o.
10. Polyakov M.A., Ivanova N.I. The influence of extreme temperatures on the operation of building foundations // Bulletin of Engineering geology and Hydrogeology. 2019. No. 1. pp. 78-85.
11. Popov A.N., Mikhailov I.V. Strength calculations of building structures in conditions of extreme temperatures // Journal of Engineering Sciences. 2016. Vol. 9, No. 2. pp. 18-24.
12. Semenyutina, A.V. Ecological and biological features of taxa of the Cupressaceae family in dendrological collections of the dry-steppe region / A.V. Semenyutina, M. V. Tsoi // Nauka. Thought: electronic periodical journal. – 2021. – Vol. 12. – No. 2. – pp. 4-34. – DOI 10.25726/q2423-4851-2863- i.
13. Sokolov M.I., Lebedev S.A. The effectiveness of the use of fiberglass in construction at low temperatures // Collection of scientific papers "Modern construction technologies". 2017. pp. 132-139.
14. Sokolova E.M., Krylova N.A. Corrosion of metal structures in conditions of high humidity // Bulletin of the Moscow State University of Civil Engineering. 2020. No. 1. pp. 24-29.
15. Stepanov A.V., Kuzmina E.A. Application of thermal insulation materials based on mineral fibers in construction at low temperatures // Collection of scientific papers "Modern technologies in construction and architecture". 2016. pp. 95-103.
16. Fedorova E.N., Smirnova A.S. The use of waterproofing materials in construction in conditions of extreme humidity // Materials of the scientific and practical conference "Modern technologies in construction". 2020. pp. 124-130.
17. Shirokov A.P., Korolev V.P. Evaluation of the strength and deformability of materials under extreme temperatures // Materials of the scientific and technical conference "Modern problems of construction". 2015. pp. 123-129.

Эффективные пути в городской структуре города

Халиль Иван
старший преподаватель, Департамента архитектуры инженерной академии, РУДН, khalil-i@rudn.ru

Альхури Диала
студент магистратуры, Департамента архитектуры инженерной академии, РУДН, 1032215579@rudn.ru

В этой статье обсуждается городская структура в городе, ее разделы и методы, а также проектирование автомобильных дорог внутри нее, Следует отметить, что с момента возникновения человеческих цивилизаций пространство, окружающее здания, имело большое значение из-за их постоянного использования населением, поэтому мы можем видеть, что эти пространства менялись и эволюционировали на протяжении веков, пока не достигли своей нынешней формы.
Здесь мы изучим роль автомобильных дорог и окружающих их пространств в улучшении функциональности города как одного из самых густонаселенных городских пространств, богатого экономическими, социальными и туристическими функциями.
Чтобы обеспечить достижение желаемой эффективности этих путей, они должны быть должным образом спроектированы с самого начала, постоянно заботиться о них и работать над улучшением и развитием существующих пустот вдоль них, чтобы в конечном итоге получить интегрированную и устойчивую городскую структуру типичного города путем изучения зданий в соответствии с с их городскими пространствами.
Ключевые слова: обновление городов, моторизованное движение, пешеходное движение, проектирование улиц, социальная жизнь, ландшафт, комфортность городской среды.

Введение

Городская структура в любом городе состоит из застроенной массы и городской пустоты, которая представлена сетью дорог, используемых городом для соединения зданий друг с другом и помогающих жителям обеспечивать передвижение между местами проживания, работы и развлечений. Эта структура считается успешной, когда при ее планировании достигается интеграция между двумя компонентами (зданием, дорожкой).

Где пути в городе представлены каналами передвижения, используемыми пользователями городской структуры в различных типах этого движения.

Однако с увеличением нагрузки на городские пространства в результате увеличения численности населения это привело к ухудшению физического состояния этих дорожек и повлияло на передвижение пешеходов внутри них и контроль за движением автомобилей, а также на снижение качества городской структуры города. город в целом, в то время эти города поняли, что успех качества жизни воплощается в успехе проектирования дорожек внутри структуры в дополнение к успеху зданий как гарантии общего успеха городского плана, Я также осознал важность реорганизации дорожной сети для восстановления социальной жизни в жилых кварталах и снижения загрязнения окружающей среды после установления контроля над автомобилями на больших площадях города и уменьшения пешеходных пространств. Это привело к появлению множества исследований, посвященных этому аспекту городской структуры, которые мы рассмотрим.

1 - Городские пространства и их влияние на городскую структуру:

Городские пространства являются одним из важнейших компонентов городской структуры города, поскольку они формируют открытое пространство, которое обеспечивает общение человека с сообществом внутри города и дает ему место для различных занятий и расслабления, это также может быть выражено как, в другом смысле, как трехмерная (внешняя) сфера, внутри которой происходят внешние события, чтобы выполнить определенную социальную функцию или определенную ситуацию, она включает в себя все пространство между зданиями в городе, включая улицы, коридоры, площади, автостоянки, общественные площади, частные и общественные парки, игровые площадки и водоемы.

Важность городских пространств резюмируется в следующих пунктах:

1- Организация и развитие взаимоотношений населения с пространством таким образом, чтобы они влияли друг на друга.

2- Обеспечение физического и психологического комфорта населению, удовлетворение их различных потребностей и связь с обществом.

3- Физическая среда, доступная в городской структуре, влияет на поведение и поступки населения, поскольку человеческие действия ситуативны и являются неотъемлемой частью социокультурного и сенсорного содержания города.

4- Увязывание этих пустот с функциями общества, поскольку трудно существовать в вакууме без социального содержания и наоборот, а также общество развивается и формирует пустоты различными средствами и методами. [1]

Проектирование городских пространств преследует несколько целей, в том числе:

1- Спорт, отдых, расслабление и выздоровление.

2- Отделение зданий друг от друга и обеспечение им конфиденциальности.

3- Обеспечьте подходящую экологическую атмосферу и защиту от солнца, ветра, загрязняющих веществ в воздухе и шума.

4- Обеспечение детских игровых площадок, особенно вблизи многоэтажных жилых зданий.

5- Предоставление решений некоторых проблем, таких как (защита холмов и высот от обрушения).

6- Предоставление решений проблем внутри города, таких как (загрязнение окружающей среды, благоустройство городов, координация улиц, площадей и других). [3]

Формы городских пространств, которые были созданы людьми в городской структуре города, классифицированы и разделены на несколько типов, чтобы облегчить их изучение и распределение в городской структуре сбалансированным и интегрированным образом, ниже приведены типы этих пространств:

1- Внешние общественные пространства, которые обслуживают население в общественных зонах города, включая:

- Пути: с помощью которых человек может узнать о зданиях и магазинах вокруг него, которые в основном представляют собой улицы и их площади, тротуары, зеленые насаждения, места ожидания и другие.

- Общественные парки и зеленые зоны: это зеленые насаждения, простирающиеся между зданиями, которые состоят из зон отдыха, и важная часть которых посвящена детским играм.

- Игровые площадки: это помещения, подготовленные для занятий спортом во всех его формах и видах

- Открытые пространства: это пространства, окружающие города, которые широко распространены и предназначены для коротких летних поездок, таких как леса и заросли.

2- Внутренние общественные пространства: это общественные пространства, расположенные внутри здания и характерные для данного здания, и деятельность в них зависит главным образом от функции здания, например, музеи, библиотеки, транспортные службы и железнодорожные вокзалы.

3- Внутренние и внешние полуобщественные пространства: это пространства, которые считаются частью зданий, где люди занимаются различными видами деятельности, такими как помещения, связанные с коммерческими центрами и ресторанами. [4]

2- Типы пользователей путей:

Типы маршрутов, разделенных пользователями в городской структуре города по типу передвижения на:

1- Пользователи автоматического перемещения:

Мы можем разделить типы механизмов, используемых на этих путях, на два типа механизмов в пределах отведенных им мест (общественный транспорт, частный транспорт), в следующей таблице обобщены преимущества и недостатки моторизованного передвижения, таблица 1, работа исследователя

Таблица 1

Пользователь	Описание	Особенности	Плохие последствия
Общественный транспорт	Метро, Трамвай, автобус, такси	Уменьшите плотность трафика и обеспечьте безопасную связь между регионами при небольших затратах, а некоторые из них являются экологически чистыми	Некоторые из них считаются источником шума и загрязнения окружающей среды, например автобусы, поэтому предпочтительнее находиться вдоль главных улиц, которые окружают жилой район снаружи, и также стоит отметить важность обращения внимания на все необходимые станции ожидания автобусов и вывески.
Частный транзит	Частные машины, Арендованные машины	Это оказывает наибольшее влияние на процесс формирования городов, где планировщики проектируют дороги таким образом, чтобы пользователи могли легко добраться до ближайшей точки расположения зданий.	Изобилие частного транспорта может привести к пробкам на дорогах и загрязнению окружающей среды, поэтому развитые страны прибегают к активизации роли общественного транспорта и его поддержке для уменьшения загрязнения.

2- Пользователи немоторизованного передвижения:

Здесь он разделен на пешеходов и велосипедистов, где мы отмечаем их возрастающую важность в городской структуре городов в процессах обновления и развития, предлагаемых администрациями этих городов, основанных на сохранении окружающей среды и физического и социального здоровья жителей, и следующая таблица посвящена их особенностям, таблица 2.

Таблица 2

Пользователь	Описание	Особенности
Пешеход	Ходьба - это активный и энергичный процесс, выполняемый пользователем, считается, что пешеходные улицы играют фундаментальную роль в	- Важность ходьбы для здоровья. - Добивайтесь социального общения с другими людьми. - Возможность взаимодействия и получения удовольствия от развлекательных мероприятий в пределах города.

	устойчивости городской среды, которую город может улучшить.	- Возможность мобильности без экономических затрат. - Защищены от движения легковых автомобилей и моторизованного транспорта, поскольку они отделены от них. - Процент загрязнения невелик из-за наличия зеленых зон, таких как деревья, которые используются для затенения этих зон.
Велосипеды	Велосипеды стали одним из важнейших средств передвижения в городе, благодаря которому это полезно для здоровья, и теперь им больше повезло в конструктивных основах в планах многих городов, благодаря их пользе для здоровья и экологической безопасности.	- Единственное средство, которое не вызывает шума или загрязнения воздуха. - Отсутствие расхода топлива, так как велосипедист - это тот, кто ведет его с усилием, а калорий, потребляемых при этом, оценивается в пять раз больше, чем при ходьбе пешком. - Выполнение цели транспортировки с минимально возможными затратами и минимальным техническим обслуживанием. - Он обладает способностью сокращать время, потерянное в часы пик, так как скорость автомобилей в некоторых местах скопления людей не превышает 16 км/ч. - Велосипедам не нужно то, в чем нуждаются автомобили, - периодические проверки или период пробега перед движением, и они также не страдают от препятствий движению и получения позиции. - Это третий вид спорта после бега трусцой и плавания. - Одно из экономичных видов досуга.

3- Планировка путей в городской структуре города:

Прежде всего, мы должны признать типы этих путей. Существуют пути для моторизованного передвижения, известные как улицы, которые представляют собой пространства, способные сдерживать движение автомобилей, автобусов и других механизмов, и они играют важную роль в формировании плана города, поскольку представляют собой важное пространство для человеческой деятельности в городской структуре. Многие физические свойства, включая:

1- Местоположение: Местоположение и положение улицы в городской структуре являются двумя важнейшими факторами, определяющими ширину улицы и непосредственно влияющими на поток автомобилей внутри нее и ее коммерческую жизнеспособность.

2- Внешний вид: Внешний вид улицы связан с архитектурными основаниями, образованными окружающими зданиями, их высотой и плотностью застройки на ней

3- Ширина: Ширина улицы часто связана с правилами в соответствии с системой в городе, которая зависит от высоты зданий и интенсивности потока автомобилей внутри нее.

4- Расположение по обе стороны улицы: Это расположение зданий по обе стороны улицы, которое отражает основной образ улицы. Важно заботиться о фасадах зданий из-за их влияния на привлекательность и жизненную силу улицы.

Уличные компоненты и элементы дизайна:

Физический состав улицы тесно связан с ее городским окружением, и у улицы есть несколько компонентов, которые определяют ее важность, форму и характер, и важно хорошо изучить их, чтобы обеспечить успех уличного планирования, и этими компонентами являются [7]:

1- Тротуар: тротуары появились в городах с древних времен и приобрели свое значение, особенно после 1950 года, для того, чтобы обеспечить комфорт для передвижения пешеходов по улице. Он включает в себя пешеходное движение и Уличная городская мебель- это важный компонент улицы, и это группа общественных или частных элементов, которые выполняют определенную функцию на улице, таких как места отдыха пешеходов, фонтаны, детские игры, торговые киоски, уличные кафе и другие мероприятия.

2- Асфальтированная зона улицы: которая включает в себя движение общественного транспорта (автобуса, трамвая), автомобилей и велосипедов, причем последнее может быть промежуточным в середине улицы, окруженным автомобильным движением, или может отделять автомобильное движение от пешеходного.

3- Уличные растения: растения составляют важную часть улицы, поскольку они дополняют красоту зданий в дополнение к их экологической пользе в снижении загрязнения и смягчении климата.

4- Фасады зданий по обе стороны улицы: улица обычно окружает фасады справа и слева противоположно, за исключением того, что иногда фасады находятся с одной стороны, а противоположной стороной может быть сад или водоем, и в целом эти фасады имеют большое значение при изучении высот (линия неба) и используемых облицовочных материалов, А мероприятия на первом этаже напрямую влияют на жизненную силу и индивидуальность улицы.

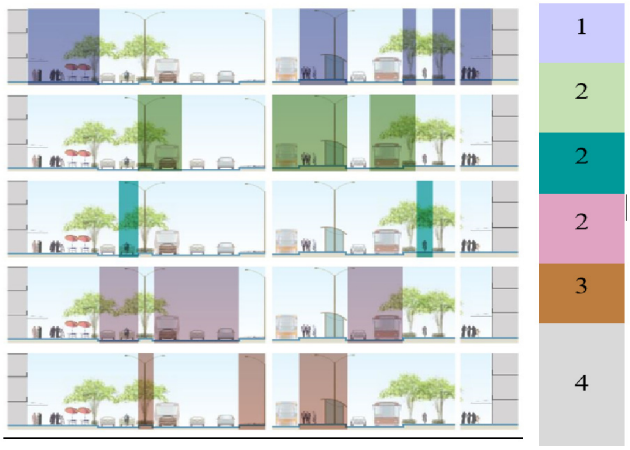


Рис 1: элементы уличного дизайна-https://repository.sustech.edu/bitstream/handle/123456789/12122/%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%84%D8%AD%D9%82.pdf?sequence=5

Рекомендации:

1- Всеобъемлющий взгляд, который склонен рассматривать улицы, предназначенные для автомобилей, как важнейшую часть городской структуры, является ошибочным взглядом, который необходимо изменить.

2- Планировщики должны придавать большее значение пешеходным дорожкам вдоль улиц, предназначенных для автомобилей, и рассматривать их как места для отдыха и развлечений, а не как пути для передвижения.

3. Лечение городской структуры нынешних городов должно быть стимулирующим лечением, позволяющим пересмотреть основы мышления, связанные с будущими городскими планами, чтобы избежать негатива существующих городов.

Окончательные результаты

1- Эффекты сенсорной стимуляции и осязаемые материальные аттракционы должны создаваться для движения пешеходов сбалансированным образом с движением транспортного средства.

2- Пешеходные дороги являются отражением деятельности человека, поэтому при проектировании реконструкции дорог необходимо учитывать окружающую среду, подходящую для людей, и связанные с ними стандарты.

3- Большинство предложений для будущих городов или новых поселков преследуют главную цель увеличения доли пешеходного движения внутри города из-за его положительного влияния на городскую структуру.

Литература

1. Роль городской структуры в достижении физического городского благополучия пустынных городов На примере исследования - Бискра Сити- от Кауд Р.Э- 2017
https://core.ac.uk/download/85115030.pdf
2. Деконструкция Суперблока: Универсальные решения против Культурная специфика в городском планировании Китая- от Гаджера Стивена -2015- Виртуальный ресурс исследований Карлтонского университета- https://curve.carleton.ca/9820c074-0b19-4da3-afc6-072188df6151 .
3. Тематическое исследование влияния пешеходных улиц на устойчивость городских районов (центр города Хан Юнис) - Аластал, В. -2015
https://library.iugaza.edu.ps/thesis/115625.pdf
4. Рэдберн вернулся - Новости регионального плана- Энтони Бейли – 1964
https://s3.us-east-1.amazonaws.com/rpa-org/pdfs/76_RegionalPlanNews.pdf
5. Оценка дизайна суперблока для улучшения озеленения городов- Researchgate-Эггиманна Свена- 2021 https://www.researchgate.net/publication/356386688_Evaluating_superblock_design_to_enhance_urban_greening
6. Изменение городского дизайна городов в интересах здоровья: модель суперблока- Sciencedirect-Натали Мюллер и других -2020 https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412019315223
7. На пути к новым городам Америки- Кларенса Стейна- 1957-
https://brittlebooks.library.illinois.edu/brittlebooks_closed/Books2009-09/steicl0001townew/steicl0001townew.pdf
8. Архитектурная стратегия преобразования суперблока в районе Эшампле Барселоны- university political of Catalonia- Юлии Рыбакольниковой- 2017
https://upcommons.upc.edu/handle/2117/113076?locale-attribute=en.

Efficient paths in the urban structure of the city

Khalil I., Alhuri D.
PFUR

This article discusses the urban structure in the city, its sections and methods, and the design of highways within it. It should be noted that since the rise of human civilizations, the space surrounding buildings has been of great importance due to their constant use by the population, so we can see that these spaces have changed and evolved over the centuries until they reached their current form.

Here we will explore the role of highways and their surrounding spaces in improving the functionality of the city as one of the most densely populated urban spaces, rich in economic, social and tourism functions.

In order to ensure that these paths achieve the desired efficiency, they must be properly designed from the outset, take care of them constantly, and work to improve and develop the existing voids along them, in order to eventually achieve an integrated and sustainable urban structure of a typical city by studying buildings in accordance with with their urban spaces.

Keywords: urban renewal, motorized traffic, pedestrian traffic, street design, social life, landscape, comfort of the urban environment.

References

1. The role of urban structure in achieving the physical urban well-being of desert cities On the example of the study - Biskra City - from Kaud R.E - 2017
2. Deconstructing the Superblock: Universal Solutions vs. Cultural Specificity in China's Urban Planning - by Steven Gadger -2015 - Carleton University Virtual Research Resource - https://curve.carleton.ca/9820c074-0b19-4da3-afc6-072188df6151.
3. Case Study of the Impact of Pedestrian Streets on the Resilience of Urban Areas (Khan Younis City Center) - Alastal, V. -2015
4. Redburn is Back - Regional Plan News - Anthony Bailey - 1964
5. Evaluating Superblock Design to Improve Urban Greening - Researchgate-Eggimann Sven - 2021 https://www.researchgate.net/publication/356386688_Evaluating_superblock_design_to_enhance_urban_greening
6. Changing the urban design of cities for health: the superblock model - Sciencedirect - Natalie Muller and others - 2020 https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412019315223
7. On the way to the new cities of America - Clarence Stein - 1957 - https://brittlebooks.library.illinois.edu/brittlebooks_closed/Books2009-09/steicl0001townew/steicl0001townew.pdf
8. Architectural strategy for the transformation of the superblock in the Eixample district of Barcelona - university political of Catalonia - Yulia Rybakolnikova - 2017

Результаты лабораторных исследований бокового возведения одноэтажных промышленных зданий

Кущев Иван Евгеньевич
докт. техн. наук, профессор кафедры «Промышленное и гражданское строительство, Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета

Астахова Евгения Васильевна
магистрант кафедры «Промышленное и гражданское строительство, Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета, astahovaeugenya@yandex.ru

Статья посвящена вопросам лабораторных исследований по возведению ограждающих конструкций и перекрытий без применения башенных кранов при строительстве промышленных зданий
Ключевые слова: боковое возведение, лебёдка, направляющие, кантователь, фермы кровли, ограждающие

Введение

Способ бокового возведения одноэтажных различных зданий и сооружений известен со строительства Египетских пирамид, когда для подъёма тяжелых блоков на пирамиду использовались приставные пандусы, по которым на деревянных катках производилось накатывание с помощью воротов тяжёлых блоков на требуемую высоту. Много лет спустя, аналогичная технология была применена для перемещения Гром камня для строительства памятника Петру I в г. Санкт-Петербург. Достоинствами такой технологии перемещения при проведении строительных работ является простота и низкая себестоимость работ. В тоже время она имеет множество недостатков:

не универсальность – требует индивидуальных траекторий перемещения, в отличие от крановых технологий проведения строительно-монтажных работ (СМР);

требует большой продолжительности по времени подготовки и проведения СМР;

сложность закрепления перемещаемых конструкций на такелажном оборудовании.

Литературный обзор

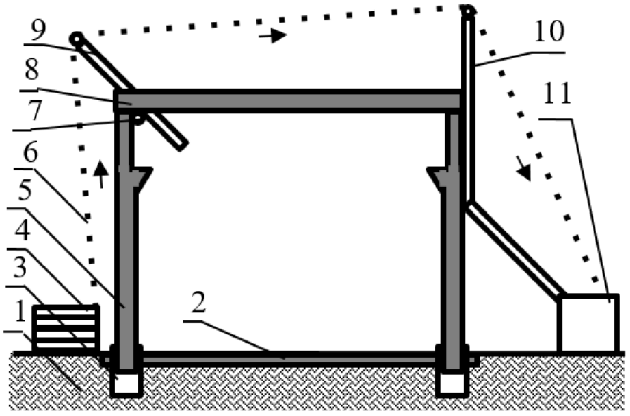
В настоящее время при производстве СМР, обычно используются электрические или дизель-электрические краны на рельсовом или гусеничном ходу с максимальной грузоподъёмностью не менее 10 тс, что позволяет вести унифицированную поэлементную сборку зданий и сооружений [1].

Достоинство таких машин очевидно. Они легко принимают вес фермы до 20 тс на крюковую подвеску или траверсу и по технологическому проходу между колонн довозят их до места установки. Поднимают фермы до положения установки, на котором их фиксируют монтажники (обычно с помощью сварки). В случае если фермы превышает 20 тс, то такие краны могут хорошо работать в паре, перекрывая пролёты до 120 м [4].

Однако, главным недостатком таких машин является их большой вес, который составляет для самоходных гусеничных кранов обычно составляет не менее 1,5 к максимальному весу поднимаемого груза [4]. А это не всегда удобно при доставке такой техники в северных регионах, горной или болотистой местности, куда для доставки такой техники необходимо строить дороги. Доставка такой техники по воздуху транспортной авиацией требует подготовки взлётно-посадочной полосы для самолётов транспортной авиации ИЛ-76ДТ, а тяжёлые транспортные вертолёты В-12 в настоящее время не выпускаются.

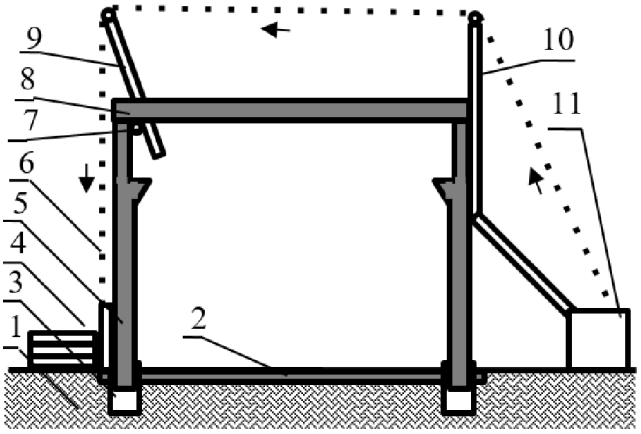
В качестве альтернативы, для перекрытия крыш одноэтажных промышленных зданий можно применить боковой подъём ферм перекрытия с помощью лебёдок по направляющим до высоты установки ригелей, на которые будут монтироваться фермы [1].

Поэтому существует множество унифицированных объектов, где можно использовать специализированное оборудование для установки ограждающих конструкций и перекрытий, например в одноэтажных промышленных зданиях. При чём, если ограждающие панели достаточно просто навешиваются на колонны (рис. 1÷6), то установка конструкций кровли



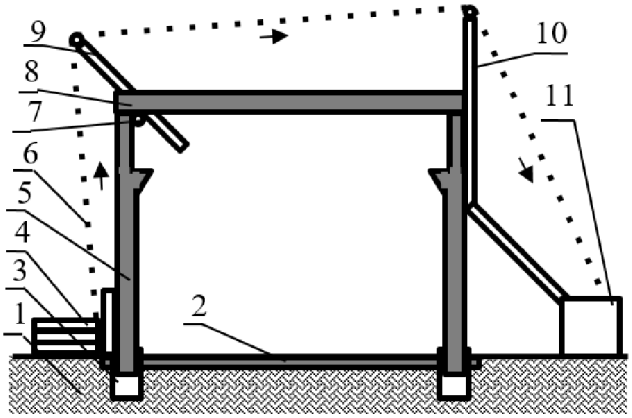
1 – поверхность почвы; 2 – бетонная стяжка на пол одноэтажного промышленного здания; 3 – стакан; 4 – панель стеновая; 5 – колонна; 6 – трос; 7 – ось опрокидывателя; 8 – ригель; 9 – опрокидыватель; 10 – тросовая оттяжка; 11 – лебёдка.

Рисунок 1. Схема начала подъёма 1-й боковой стеновой панели



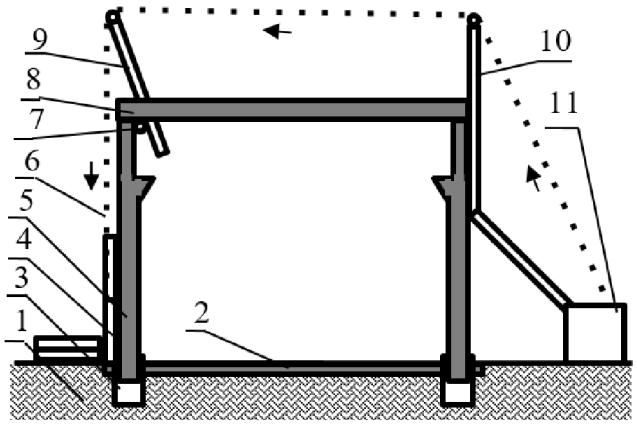
1 – поверхность почвы; 2 – бетонная стяжка на пол одноэтажного промышленного здания; 3 – стакан; 4 – панель стеновая; 5 – колонна; 6 – трос; 7 – ось опрокидывателя; 8 – ригель; 9 – опрокидыватель; 10 – тросовая оттяжка; 11 – лебёдка.

Рисунок 2. Схема окончания подъёма 1-й боковой стеновой панели



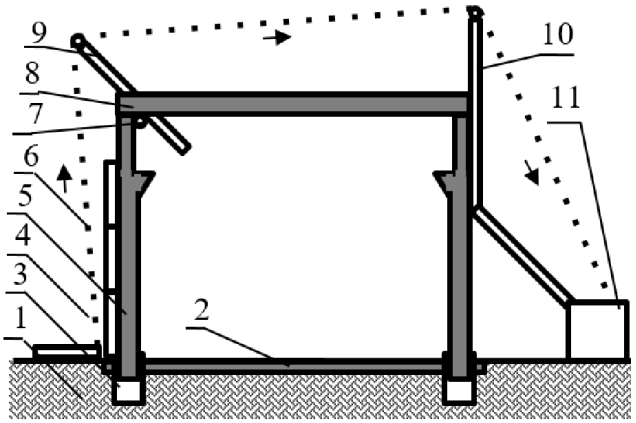
Обозначения те же, что и на рис. 1 и рис. 2.

Рисунок 3. Схема начала подъёма 2-й боковой стеновой панели



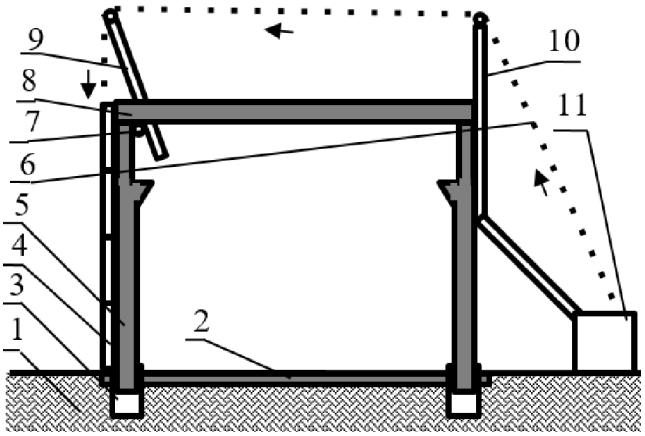
Обозначения те же, что и на рис. 1 и рис. 2.

Рисунок 4. Схема окончания подъёма 2-й боковой стеновой панели

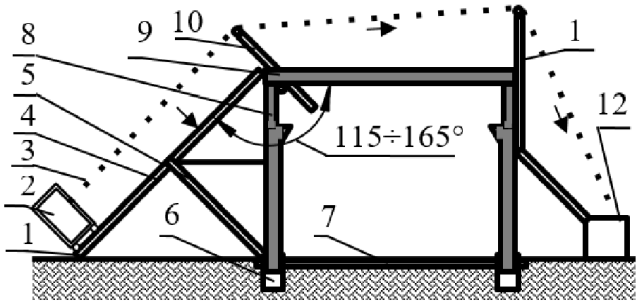


Обозначения те же, что и на рис. 1 и рис. 2.

Рисунок 5. Схема начала подъёма n-й боковой стеновой панели



Обозначения те же, что и на рис. 1 и рис. 2.
Рисунок 6. Схема окончания подъёма п-й боковой стеновой панели имеет значительные трудности, т.к. в первом случае панели поднимаются только по вертикальной плоскости, во втором они вначале поднимаются по наклонным направляющим под углом 45÷75 °, а потом к месту установки перемещаются горизонтально, преодолевая, таким образом, ребро 115÷165 ° (рис. 7).



1 – наклонная балки; 2 – прямоугольный фрагмент фермы; 3 – трос; 4 – наклонная направляющая; 5 – распор; 6 – стакан; 7 – бетонная стяжка на пол одноэтажного промышленного здания; 8 – колонна; 9 – ригель; 10 – опрокидыватель; 11 – тросовая отклоняемая оттяжка; 12 – лебёдка.
Рисунок 7 – Общая схема бокового подъёма ферм кровли (начало подъёма).

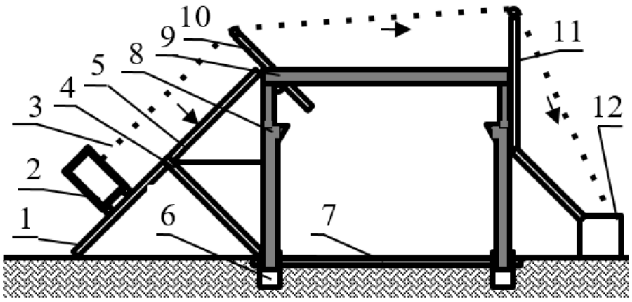


Рисунок 8 – Общая схема бокового подъёма ферм кровли (подъём фрагмента фермы по наклонным направляющим). (Обозначения те же, что и на рис. 7)

Фермы, которые в зависимости от функций, которые будет выполнять кровля с водосбором: прямоугольные; треугольные; трапециевидные и др. Кроме того, особенностью подъёма всех ферм кровли является то, что по наклонным направляющим они поднимаются на роликовых направляющих. Дойдя до опрокидывателя, они опираются на него или дополнительный упор, и поворачиваясь в рабочее положение, ложатся на поперечные ригели, по которым перемещаются до точки фиксации, как с ним, так и соседними фермами. Сборка ферм кровли для транспортировки может быть, как разборная (болтовая, стяжки с клиньями и т.д.), так и неразборная (сварка, заклёпки и т.д.). Однако с монтажной площадки перед подъёмом на здание их лучше отправлять полносборными (рис. 9), так как в случае поворота их на опрокидывателе (рис. 10) возможна их неточная установка на ригели 9.

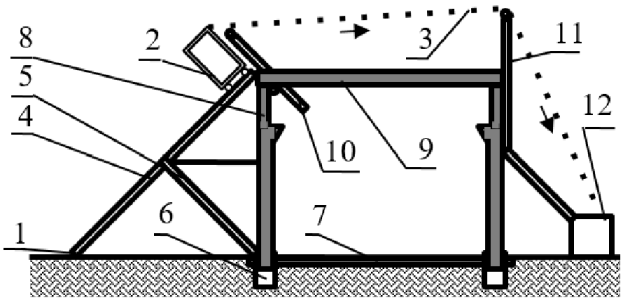


Рисунок 9 – Общая схема бокового подъёма ферм кровли (подъём фермы к опрокидывателю). (Обозначения те же, что и на рис. 7).

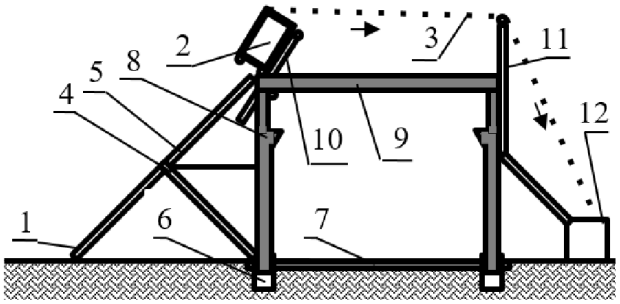


Рисунок 10 – Общая схема бокового подъёма ферм кровли (поворот фрагмента фермы на опрокидывателе). (Обозначения те же, что и на рис. 7).
После прохождения опрокидывателя 10 фрагмент фермы 2, устанавливаемый для монтажа на неё кровли (рис. 11), перемещается по ригелям 9 до конечного положения (рис. 12).

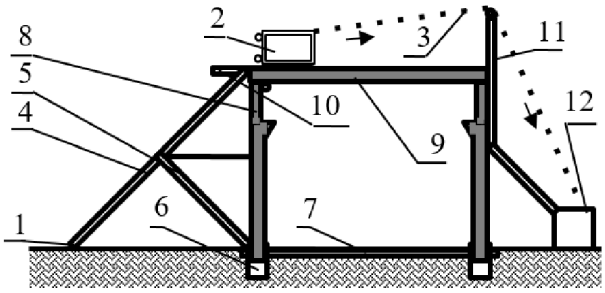


Рисунок 11 – Общая схема бокового подъёма ферм кровли (окончание поворота фермы на опрокидывателе). (Обозначения те же, что и на рис. 7).

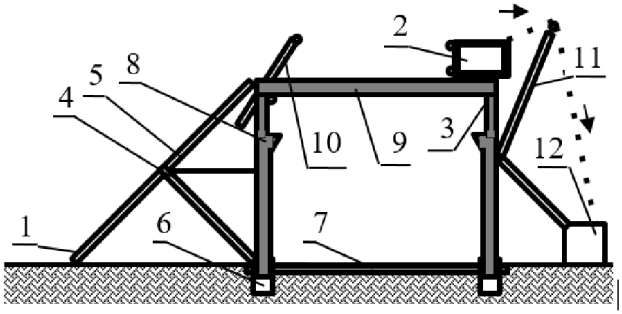


Рисунок 12 – Общая схема бокового подъёма ферм кровли (окончание установки фрагмента фермы на ригеле). (Обозначения те же, что и на рис. 7).

После установки фрагмента фермы в окончательное положение на ригелях 9 с него снимаются колёсные опоры, тяговый трос 3, опрокидыватель 10 приводится в исходное положение. Трос 3 протягивается через опорные ролики опрокидывателя до следующего фрагмента фермы и так до установки последнего фрагмента. После окончания сборки фермы трос 3 пропускается через роликовую опору, установленную на последнем фрагменте и с его помощью перемещается на следующую монтажную захватку опрокидыватель 10.

Далее на следующую монтажную захватку переносятся тросовая отклоняемая оттяжка 11 и лебёдка 12. После чего полностью повторяется весь технологический процесс.

Для проверки высказанных предположений были проведены лабораторные исследования на моделях с изменяемыми параметрами: X_1 – угол наклона; X_2 – вес фрагмента секции; X_3 – вид движение (скольжение и качение). В качестве функции отклика использовалась Y – сила тяги, определяемая динамометром.

Материалы и методы

Для изготовления модели поднимаемых ферм перекрытий использовались деревянные конструкции, которые для массогабаритного соответствия догружались металлическими грузами, что соответствовало конструкциям, выполненным из бетона. Такой подход к созданию моделей, объясняется тем, изготовить деревянные модели в масштабе 1:100 проще, чем бетонные, а по прочностным характеристикам они соответствуют друг другу. Весовое соответствие достигается установкой дополнительных металлических грузов (балластов).

Суть проводимых лабораторных экспериментов сводилась к тому, чтобы в нескольких вариантах определить динамическую эффективность бокового подъёма элементов строительных конструкций здания по сравнению с обычным крановым подъёмом

В основе всех боковых систем возведения, лежит ручной способ. К простейшей реализации ручного способа бокового подъёма элементов конструкций относится схема, показанная на (рисунке 13 [3]. Все способы бокового подъёма можно также объединить с электрическим приводом и получить еще большую выгоду, уменьшая время возведения.

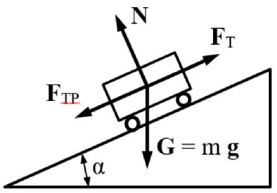


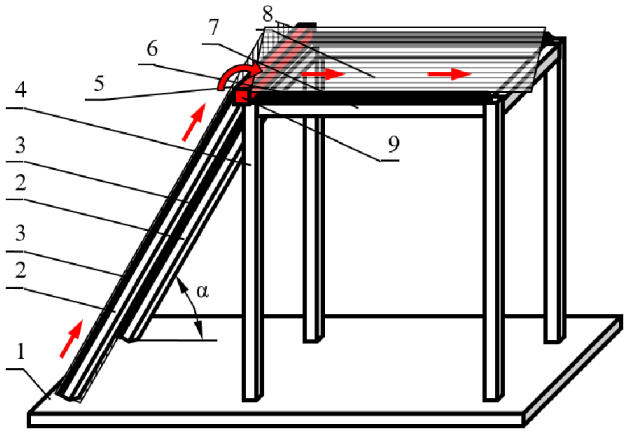
Рисунок 13 – Силы, возникающие при боковом возведении груза: α – угол наклона;
***$F_{тр}$** – сила трения; **N** – нормальная реакция опоры; **F_T** – сила тяги; **G =mg** – вес груза.*

Исходя из схемы, приведённой на рис. 13, мощность, затрачиваемая на подъём груза, определится по формуле:

$$M = (P\ V) / 102 \geq (F \cos \alpha - F_{тр} \cos \alpha - N \sin \alpha)\ V / 102\ (кВт)$$

которая является основной доля бокового возведения зданий и сооружений и широко используется на многих строительных площадках.

Для уменьшения силы трения при подъёме элемента конструкции здания по наклонной плоскости пандуса, он оснащается съёмными колёсными опорами, движущимися по направляющим пандуса, которые потребуются при опрокидывании элемента конструкции при преодолении ребра между плоскостями наклонных пандуса и ригелей (рис. 14)



1 – основание; 2 – наклонные пандусы; 3 – направляющие пандусов; 4 – колонны;
5 –наклонная плоскость подъёма; 6 – направляющие ригелей;
7 – ригели;
8 – горизонтальная плоскость перемещения; 9 – ребро между плоскостями.
Рисунок 14 – Плоскости и направления перемещений элементов здания на лабораторной модели при боковом подъёме.

Результаты

Лабораторные исследования в работе проводились на прямоугольных секциях. Вариантов подъёма было 5: по направляющим под углом 15°, 30°, 45°, 60° и 75°.

Первой серией были проведены эксперименты на скользящей надвигаемой ферме для кровельных перекрытий без дополнительного нагружения на наклонных направляющих в масштабе 1:1000. Результаты экспериментов приведены в табл. 1. При контрольном протягивании секции фермы по наклонным направляющим динамометр показал следующие значения.

Таблица 1.
*Изменение силы тяги **F_T**, от угла наклона направляющих α.*

Наименование показателей	Значения углов наклона направляющих				
	15°	30°	45°	60°	75°
Вес секция фермы $G_{СФ}$, кгс	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Сила тяги F_T, кгс	0,65	0,80	0,95	1,15	1,20

Итоговое значение силы тяги при подъёме секции фермы от угла наклона можно представить графиком на рисунке 15.

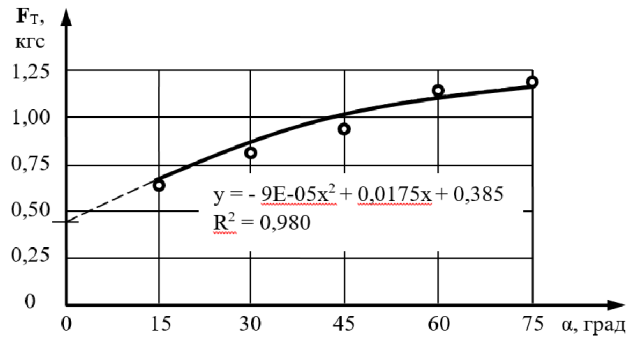


Рисунок 15 – Изменение силы тяги $F_т$, от угла наклона направляющих α.

Следующая серия опытов была проведена с дополнительным нагружением секции фермы при постоянном угле наклона направляющих α = 75°. Данные по испытаниям приведены в табл. 2, а графические отображение показано на рисунке 16.

Таблица 2.
Изменение силы тяги $F_т$, от веса конструкции при угле наклона направляющих α = 75°.

Значение угла наклона направляющих α, град	Вес секция фермы $F_{сф}$, кгс	Вес догрузки $F_{дi}$, кгс	Расчётная сила тяги $F_{рт}$, кгс	Эксперимент. сила тяги $F_{эт}$, кгс	Коэф. сход.
75°	1,2	1	2,19	2,2	0,99
75°	1,2	2	3,09	3,1	0,97
75°	1,2	3	4,05	4,1	0,98

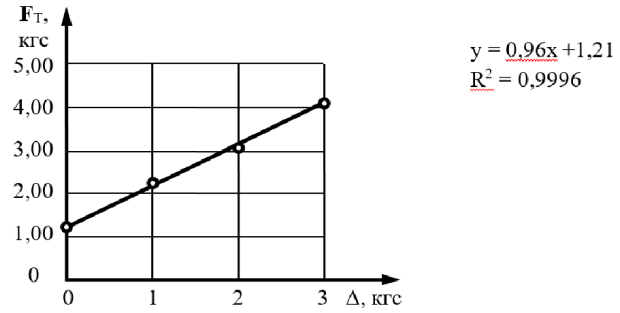


Рисунок 16 – Изменение силы тяги $F_т$, от веса конструкции при угле наклона направляющих α = 75°.

Следующие опыты этой серии были проведены с дополнительным нагружением секции фермы при постоянном угле наклона направляющих α = 60°. Данные по испытаниям приведены в табл. 3, а графическое изображение показано на рисунке 17.

Таблица 3.
Изменение силы тяги $F_т$, от веса конструкции при угле наклона направляющих α = 60°.

Значение угла наклона направляющих α, град	Вес секция фермы $F_{сф}$, кгс	Вес догрузки $F_{дi}$, кгс	Расчётная сила тяги $F_{рт}$, кгс	Эксперимент. сила тяги $F_{эт}$, кгс	Коэф. сходимости
60°	1,2	0	1,04	1,2	0,90
60°	1,2	1	1,91	2,0	0,95
60°	1,2	2	2,77	3,0	0,94
60°	1,2	3	3,64	3,9	0,91

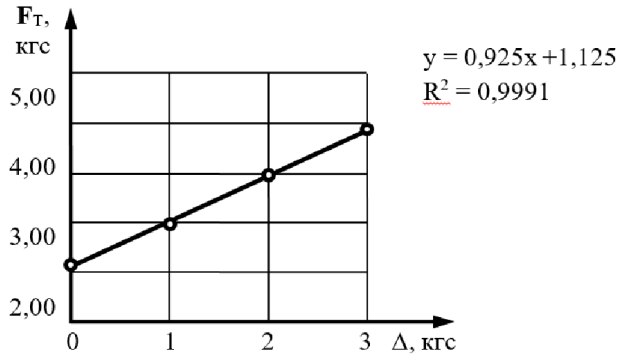


Рисунок 17 – Изменение силы тяги $F_т$, от веса конструкции при угле наклона направляющих α = 75°.

Серединой этой серии были опыты, проведены с дополнительным нагружением секции фермы, при постоянном угле наклона направляющих α = 45°. Данные по испытаниям приведены в табл. 4, а графическое изображение показано на рисунке 18.

Таблица 4.
Изменение силы тяги $F_т$, от веса конструкции при угле наклона направляющих α = 45°.

Значение угла наклона направляющих α, град	Вес секция фермы $F_{сф}$, кгс	Вес догрузки $F_{дi}$, кгс	Расчётная сила тяги $F_{рт}$, кгс	Эксперимент. сила тяги $F_{эт}$, кгс	Коэф. сходимости
45°	1,2	0	0,85	0,95	0,89
45°	1,2	1	1,56	1,9	0,86
45°	1,2	2	2,26	2,8	0,87
45°	1,2	3	2,97	3,6	0,86

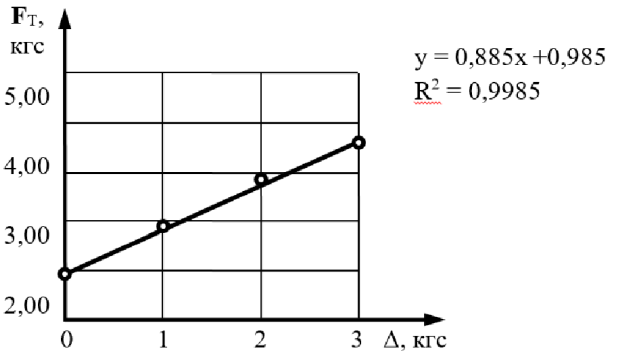


Рисунок 18 – Изменение силы тяги $F_т$, от веса конструкции при угле наклона направляющих α = 45°.

Предпоследними в этой серии были опыты, проведенные с дополнительным нагружением секции фермы, при постоянном угле наклона направляющих α = 30°. Данные по испытаниям приведены в табл. 5, а графическое изображение показано на рисунке 19.

Таблица 5.
Изменение силы тяги $F_т$, от веса конструкции при угле наклона направляющих α = 30°.

Значение угла наклона направляющих α, град	Вес секция фермы $F_{сф}$, кгс	Вес догрузки $F_{дi}$, кгс	Расчётная сила тяги $F_{рт}$, кгс	Эксперимент. сила тяги $F_{эт}$, кгс	Коэф. сходимости
30°	1,2	1	1,11	1,4	0,63
30°	1,2	2	1,60	2,1	0,66
30°	1,2	3	2,10	2,9	0,67

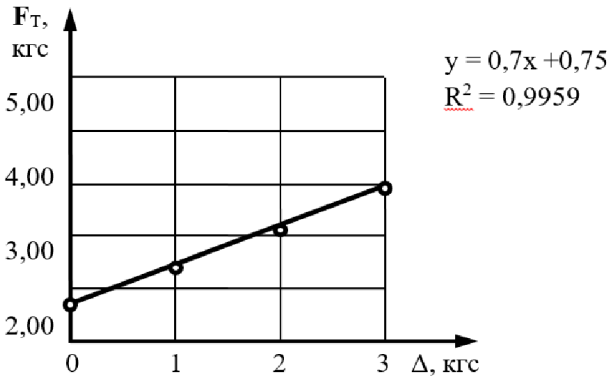


Рисунок 19 – Изменение силы тяги F_T, от веса конструкции при угле наклона направляющих α = 30°.

Последними в этой серии были опыты, проведенные с дополнительным нагружением секции фермы, при постоянном угле наклона направляющих α = 15°. Данные по испытаниям приведены в табл. 6, а графическое изображение показано на рисунке 20.

Таблица 6.
Изменение силы тяги F_T, от веса конструкции при угле наклона направляющих α = 15°.

Значение угла наклона направляющих α, град	Вес секция фермы $F_{СФ}$, кгс	Вес догрузки $F_{Дi}$, кгс	Расчётная сила тяги $F_{РТ}$, кгс	Эксперимент. сила тяги $F_{ЭТ}$, кгс	Коэф. сходимости
15°	1,2	0	0,31	0,65	0,48
15°	1,2	1	0,57	1,15	0,49
15°	1,2	2	0,82	1,80	0,56
15°	1,2	3	1,09	2,15	0,51

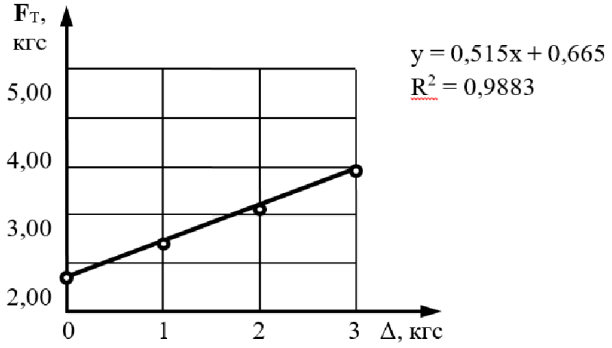


Рисунок 20 – Изменение силы тяги F_T, от веса конструкции при угле наклона направляющих α = 15°.

Обсуждение

Общая схема изменения силы тяги F_T, в зависимости от веса конструкции и угла наклона направляющих пандуса α, представлена на рисунке 21.

Из построенного графика изменения силы тяги F_T в зависимости от веса конструкции с догрузкой Δ и угла наклона пандусов с направляющими α видно, что угол наклона пандусов меньше влияет на энергетику процесса, чем вес поднимаемой конструкции. Однако теоретические расчёты показывают, что данные графики скорее связаны с особенностями лабораторной установки, чем с физическими процессами. В качестве такой причины могут быть опорные ролики модели, которые на больших углах имеют небольшой контакт с направляющими пандусов и поэтому не оказывают существенного сопротивления, а при малых углах догруженная ферма боковыми поверхностями роликов цепляется за направляющие, поэтому сила тяги мало снижается. Однако, данное обстоятельство в дальнейшем будет оказывать положительное воздействие, когда ферма будет преодолевать ребро между плоскостями движения. В момент перехода с одной плоскости на другую, она будет отрываться от опоры, и с помощью кантователя будет переходить с одних направляющих на другие, что потребует плотного контакта в момент установки на направляющие ригелей для предотвращения соскакивания с них.

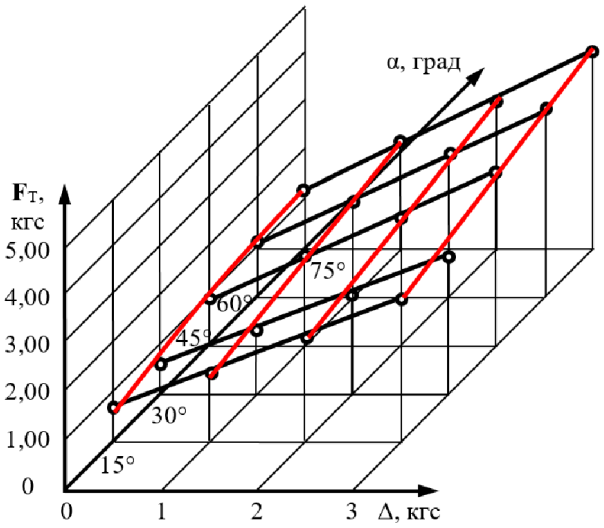


Рисунок 21 – Изменение силы тяги F_T в зависимости от веса конструкции с догрузкой Δ и угла наклона пандусов α.

Заключение

Таким образом главным выводом движения секции фермы кровли на участке наклонных направляющих является то, что чем меньше их угол наклона α, тем меньше k_{CX}, это связано с тем, что при малых углах наклона опорные ролики поднимаемых секций цеплялись боковыми поверхности за дорожки установленные на направляющих.

Литература

1. Данилов Н.Н. Технология строительного производства. – М., 2000. – 420 с
2. Теличенко В.И. и др. Технология строительных процессов. Ч. 1, 2. – М.: Высшая школа, 2005. – 392 с.
3. Ким Б. Г. Строительные машины и оборудования стройиндустрии: учеб. Пособие. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015. – 279 с.
4. Добронравов С.С. Строительные машины и оборудование. Справочник. – М.: Высшая школа, 1991. – 456 с.
5. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.
6. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.

The results of laboratory studies of the side erection of one-story industrial buildings

Kushchev I.E., Astahova E.V.
Moscow Polytechnic University

The article is devoted to the issues of laboratory research on the construction of enclosing structures and ceilings without the use of tower cranes in the construction of industrial buildings

Keywords: side erection, winch, guides, tilter, roof trusses, enclosing

References

1. Danilov N.N. Construction technology. - M., 2000. - 420 p.
2. Telichenko V.I. etc. Technology of building processes. Part 1, 2. - M .: Higher School, 2005. - 392 p.
3. Kim BG Construction machines and equipment of the construction industry: textbook. Benefit. - Vladimir: Publishing House of VlGU, 2015. - 279 p.
4. Dobronravov S.S. Construction machines and equipment. Directory. - M.: Higher School, 1991. - 456 p.
5. SP 48.13330.2011. Organization of construction. Updated edition of SNiP 12-01-2004.
6. SP 70.13330.2012. Bearing and enclosing structures. Updated version of SNiP 3.03.01-87.

Оценка влияния реконструкции усадьбы Герцена с устройством подземного этажа на окружающую застройку

Афанасьев Никита Александрович
студент ФГБОУ ВО НИ МГСУ, nik_afanasev_98@list.ru

Кожевникова Ирина Витальевна
студент ФГБОУ ВО НИ МГСУ, irina.kozhevnikova.99@mail.ru

Соколова Светлана Евгеньевна
студент ФГБОУ ВО НИ МГСУ, svetlana-98@mail.ru

Галиев Леонид Сергеевич
студент ФГБОУ ВО НИ МГСУ, 7420697@mail.ru

Шипкова Анастасия Евгеньевна
студент ФГБОУ ВО НИ МГСУ, likadarr@yandex.ru

На сегодняшний день оценка влияния строительства на окружающую застройку является наиболее распространенной задачей геотехники. В настоящей работе представлены результаты исследования влияния реконструкции Усадьбы Герцена на Церковь Покрова Пресвятой Богородицы, расположенной в относительной близости к реконструируемому объекту. Анализ влияния реконструкции производился по полученным в результате расчета дополнительным осадкам существующей застройки. В рамках работы проводилось математическое моделирование напряженно-деформированного состояния массива грунта с помощью программного комплекса, основанном на методе конечных элементов, в объемной постановке.

Ключевые слова: математическое моделирование, напряженно-деформированное состояние (НДС), оценка влияния, реконструкция, система «сооружение-грунтовый массив».

Село Перхушково возникло в середине XV века, а в 1601 г. его четверть была передана в Можайский Лужецкий монастырь. В это время на монастырской земле стояла деревянная церковь Покрова Пресвятой Богородицы с приделом Николая Чудотворца. Там же рядом находилось церковное и вотчинниково строение, а также дома приходских людей. В связи с этим уже в 1627 году появился главный дом усадьбы, деревянный. Таким образом, композиционно-планировочная структура усадьбы Перхушково в составе пруда, главного дома усадьбы и храма сформировалась уже в первой четверти XVII века. Впоследствии уже только постепенно заменяли строения из дерева на каменные.

В 1879 году Покровский храм в селе Перхушково капитально перестроили, а в 1897-98 гг. провели полное обновление храма на деньги местного благотворителя.

В 1918 году усадьба была национализирована, а в конце ноября 1941 г. в Перхушково располагался штаб Западного фронта. В итоге, в главном доме были разные учреждения, которые находились в разных помещениях [1, 2].

На сегодняшний день облик главного дома усадьбы Перхушково представляет собой в плане прямоугольник неправильной формы, вытянувшийся вдоль Можайского шоссе. Северо-западный фасад выходит к усадебному пруду на реке Медвенке, юго-восточный фасад – к Покровской церкви XVIII – XIX веков. Первый этаж здания – выполнен из кирпича, второй этаж – из дерева. По центру главного фасада расположен двухэтажный портик, а над ним треугольный фронтон с окном по центру. Крыша четырехскатная.

Точная дата постройки, равно как и архитектор главного дома усадьбы неизвестны. Известно, что в 1627 г. усадебный дом в деревянном виде уже стоял.

После боёв 1812 года были проведены восстановительные работы в церкви, каменная ограда храма была разобрана и часть кирпича и белого камня использована на ремонт дома. Следующий ремонт был произведен через 90 лет – в 1910 г.

После национализации усадебные постройки начали ветшать, и много хозяйственных строений было разобрано. В 1958 году начались работы по реставрации, которые были произведены очень некачественно. Об этом можно судить не только по скупости самого проекта, но и на основе составленных 24 октября 1959 г. архитектором Г.К. Игнатьевым актов инвентаризации и технического осмотра «Дома Герцена». Техническое состояние памятника в целом было неудовлетворительным. Первые реставрационные работы 1957-58 гг. имели низкое качество и состояние усадьбы не улучшилось,

а в 1970-е годы обвалился, а также частично был разобран портик. До нашего времени сохранились храм, главный дом усадьбы, пруд на реке Медвенке и территория усадебного парка.

На сегодняшний день здание не эксплуатируется и находится в запущенном состоянии. Однако было решено провести работы по сохранению объекта культурного наследия.

В качестве проектных решений предусматривается реставрация здания в существующих объемах с реставрацией сохранившихся и восстановлением утраченных элементов, восстановление работоспособного состояния несущих конструкций. Проект разработан с учетом приспособления памятника для размещения на первом этаже здания кафе, на втором этаже апартаментов. Также предлагается устройство подземного этажа здания в дополнение современному использованию [1].

Учитывая изложенное проектом реставрации необходимо учесть влияние от устройства подземного этажа усадьбы на окружающую застройку, в особенности на церковь Покрова Пресвятой Богородицы, 1763 г.

В конце XVI в селе Перхушково построили на четверти земли деревянную церковь Богородицы и придел святителя Николаевича. В 1637 году земля под монастырем была выкуплена и на месте его появилась почтовая станция, одна из первых на Руси.

В 1743 году последний владелец села попросил разрешение построить новый деревянный храм, заменив старый. В 1746 году по указу Императрицы Елизаветы Петровны и определению Московской духовной консистории церковь была построена и освещена. Деревянную церковь перестроили в каменную в 1763 году, форма его была равноконечного креста. После строительства церковь сильно пострадала и была разграблена во время Отечественной войны в 1812 году.

Церковь восстанавливали и перестраивали в 1863-1868 года. Именно в это время храм потерял свою форму креста и стал прямоугольным. Так же основное здание соединили с колокольней, а спустя три года по проекту московского архитектора И.С. Семенова была надстроена колокольня (рис.1).



Рис. 1. Церковь Покрова Пресвятой Богородицы

Кирпичная, оштукатуренная и окрашенная в бледно-голубой цвет с белеными деталями, церковь Покрова находится рядом с домом усадьбы, на востоке от него, на западной окраине села Перхушкова, около дороги, к которой обращен северный фасад. Со стороны дороги церковный участок обнесен новой оградой на каменных столбах. Декорирование фасадов выполнено из кирпича с использованием белого камня и лепнины.

В архитектурном плане церковь представляет собой центрический ярусный храм в стиле позднего барокко с колокольней. Изначально здание было крестообразным в плане, затем в связи с застройкой закрестовий пониженными объёмами стало прямоугольным. Над средокрестием расположен световой четверик, который венчает ярусная главка. С западной сторона храма к нему примыкает трёхъярусная колокольня. Церковь украшена спаренными пилястрами, где-то рустованными и плоским наличником. Верхняя часть колокольни построена с заметным влиянием русского стиля [2].

В рамках оценки влияния реконструкции Усадьбы Герцена на существующую Церковь выполняется математическое моделирование. Задача решалась численным методом в объемной постановке с помощью программного комплекса Plaxis 3D, основанном на методе конечных элементов. На сегодняшний день данный расчетный комплекс позволяет решать широкий комплекс геотехнических задач, а также апробирован на многих объектах. Расчетный комплекс позволяет определять НДС в грунтовом массиве, а также в конструкциях, взаимодействующим с грунтом.

При моделировании задачи грунтовые условия принимались согласно характерным грунтовым условиям Одинцовского района Московской области. Для решения задачи по второй группе предельных состояний физико-механические характеристики грунтов принимались с доверительной вероятностью 0,95.

Геометрические размеры, материалы конструкций реконструируемой Усадьбы принимались согласно архивным данным. Размеры сооружения в плане, его высота, конструкции фундаментов Церкви Покрова Пресвятой Богородицы в расчетной схеме имеют вид собирательной конструкции, характерной возводимых в XVIII-XIX веках церквям.

В условиях объемной постановки существующие и сохранившиеся (реконструируемые) конструкции задавались объемными упругими элементами, а также элементами «Plate», которые позволяют достоверно моделировать плоские конструкции. Нагрузка на фундаменты принималась согласно действующим на территории РФ нормативным документам, а также с учетом инженерного опыта.

Построенная конечно-элементная модель определения степени влияния реконструкции Усадьбы Герцена на существующую Церковь представлена на рисунке 2.

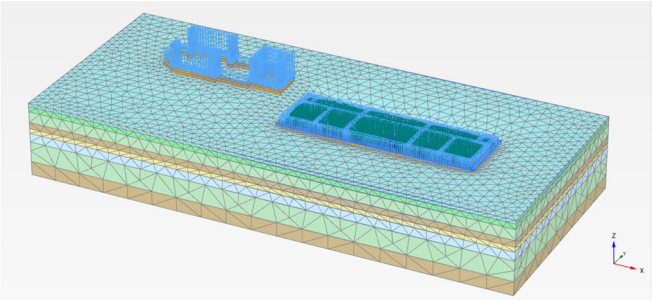


Рис. 2. Построенная конечно-элементная модель

Особенностью моделирования реконструкции усадьбы является моделирование устройства подземного этажа – подразумевается откопка объема массива грунта ниже сохранившегося фундамента, то есть значительная разгрузка грунта. В данных условиях использование наиболее распространенной при решении геотехнических задач упругопластической модели грунта Кулона-Мора не позволит выполнить моделирование с достаточной точностью, поскольку при разгрузке (при откопке) появляется выпор, а полученные в результате моделирования вертикальные перемещения грунта могут принимать направление вверх даже по окончании возведения надземной части [4, 5].

С учетом инженерного опыта решения подобных задач было принято решение в расчетах использовать модель поведения грунта Hardening Soil (HS). Применение именно этой модели в рамках данной задачи обусловлено учетом в модели работы поведения массива грунта при разгрузке или повторном нагружении через соответствующий данным процессам модуль упругости. Согласно научным исследованиям, модуль упругости при разгрузке и повторном нагружении имеет значения равные 3…5 секущего модуля упругости [6].

Этапность расчета включала следующие стадии: моделирование природного сложившегося НДС; поэтапная откопка объема грунта под сохранившимися конструкциями усадьбы с устройством внутренних стен и забирки на месте внешних стен подземного этажа; устройство фундаментной плиты; устройство внешних стен; моделирование проектных нагрузок от надземной части здания и эксплуатации [7].

Результаты расчета напряженно-деформированного состояния системы «сооружения – грунтовый массив» представлены на рисунках 3 и 4.

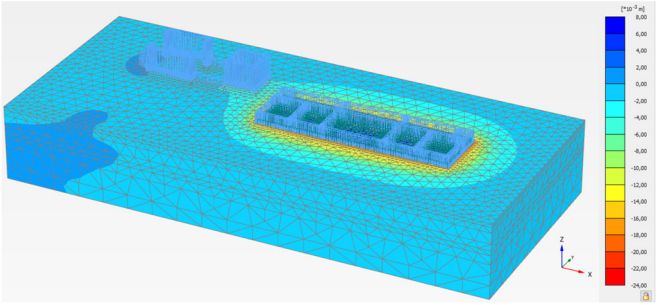


Рис. 3. Вертикальные перемещения по окончании реконструкции

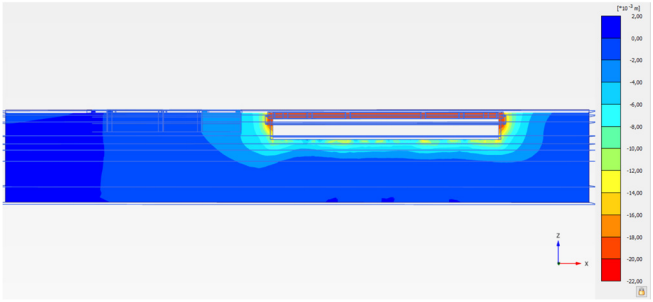


Рис. 4. Осадки в характерном сечении, включающем существующую Церковь и реконструируемую Усадьбу Герцена

В результате расчете математического моделирования оценки влияния реконструкции получены вертикальные перемещения грунтового массива, включающего основание Церкви. Максимальные вертикальные перемещения фундамента Церкви при устройстве подземного этажа при реконструкции здания Усадьбы Герцена не превышают 5 мм. Данное значение не превышает предельно допустимого значения осадок, равного 10 мм, для зданий исторической застройки из кирпичной кладки, находящихся в работоспособном состоянии, попадающих в зону влияния реконструкции (по СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»). Осадки реконструируемого здания Усадьбы Герцена при устройстве подземного этажа не превышают 14 мм, что меньше максимально предельных осадок объектов реконструкции исторической застройки из каменной кладки (14 мм < 15 мм) имеющих работоспособную категорию технического состояния [8].

Литература

1. Романюк С.К. Герцен в Москве // Литературное наследство. 1997. Т. 99, № 2. С. 711-722.
2. Одинцовский городской округ: Рубрика «По архивным документам»: Усадьба дяди А. И. Герцена в Перхушково. URL: https://odin.ru/news/?id=61154 (дата обращения 23.04.2023).
3. Памятники архитектуры Москвы и области: Церковь Покрова, 1763, усадьба Герцена. URL: https://mosculture.ru/object_mo/tserkov-pokrova-1763-g-usadba-gertsena/ (дата обращения 23.04.2023).
4. Денисова Д.А., Муравьева Е.А., Манько А.В. Моделирование применения геотехнического экрана для минимизации влияния нового строительства на станцию метрополитена // Инженерный вестник Дона. 2022. № 5(89). С. 502-509.
5. Манько А.В. Математическое моделирование средней части Карасанского оползня // Инженерный вестник Дона. 2021. № 2(74). С. 160-167.
6. Манько А.В. Особенности формирования напряженно-деформированного состояния симметричной и асимметричной речной долины // Вестник МГСУ. 2013. № 6. С. 188-196.
7. Манько, А. В. Выбор ограждающей конструкции глубокого котлована в зоне транспортного тунеля при точечной застройке // Инженерный вестник Дона. 2018. № 4. URL: http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5351.
8. Man'ko A.V. Technique on optimization of geomechanical monitoring in an underground

construction // Proceedings of the 20th International Mining Congress and Exhibition of Turkey, IMCET 2007, Ankara, 06–08 июня 2007 года. Ankara, 2007. P. 221-228.

Assessment of the impact of the reconstruction of the Herzen estate with the construction of the underground floor on the surrounding development

Afanasyev N.A., Kozhevnikova I.V., Sokolova S.E., Galiev L.S., Shipkova A.E.

Moscow State University of Civil Engineering

For today one of the most important geotechnical engineering is assessment of the impact of building works to exist constructions. This paper presents research how Herzen Manor's reconstruction affect to exist Church, which located near construction site. Analysis includes comparison calculated and permissible vertical deformations. Calculation results recived by numeral method with 3D problem statement.

Keywords: numeral method, stress-strain state, assessment of the impact of the construction, reconstruction, «construction-soil body» system.

References

1. Romaniuk S.K. Herzen in Moscow // Literary Heritage. 1997. T. 99, № 2. C. 711-722.
2. Odintsovsky urban district: The heading "According to archival documents": The manor of Herzen's uncle in Perkhushkovo. URL: https://odin.ru/news/?id=61154 (accessed 23.04.2023).
3. Architectural Monuments of Moscow and Moscow region: Church of Intercession, 1763, Herzen manor. URL: https://mosculture.ru/object_mo/tserkov-pokrova-1763-g-usadba-gertsena/ (accessed 23.04.2023).
4. Denisova DA, Muravyova EA, Manko AV Modeling application of geotechnical screen to minimize the impact of new construction on the subway station // Engineering Herald of the Don. 2022. № 5(89). C. 502-509.
5. Manko A.V. Mathematical modeling of the middle part of the Karasan landslide // Engineering Herald of the Don. 2021. № 2(74). C. 160-167.
6. Manko A.V. Features of the formation of the stress-strain state of a symmetric and asymmetric river valley // Bulletin of MSCU. 2013. № 6. C. 188-196.
7. Manko, A. V. The choice of the enclosing structure of a deep excavation in the area of the transport tunnel at the point development // Engineering Herald of the Don. 2018. № 4. URL: http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5351.
8. Man'ko A.V. Technique on optimization of geomechanical monitoring in an underground construction // Proceedings of the 20th International Mining Congress and Exhibition of Turkey, IMCET 2007, Ankara, 06-08 June 2007. Ankara, 2007. P. 221-228.

Особенности проведения обследований строительных конструкций объектов культурного наследия неразрушающими методами контроля

Барабанова Татьяна Алексеевна
к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет,
barabanovata@mgsu.ru

Никитенко Артем Александрович
студент, ФГБОУ ВО Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет,
artiom.nikitenko2001@mail.ru

В данной работе рассмотрены методы проведения обследования строительных конструкций объектов культурного наследия неразрушающими методами контроля на примере здания газеты «Известия», расположенного по адресу: г.Москва, Пушкинская пл., д.5. Выделены основные проблемы, с которыми сталкивается инженер при проведении оных. Выявлены причины возникновения данных проблем. Отмечено влияние раскрытых проблем на весь процесс обследований и введения здания в эксплуатацию. Предложены пути решения некоторых из них.
Ключевые слова: обследование зданий, неразрушающие методы определения прочности, объект культурного наследия, строительные конструкции

Введение

В наше время Россия имеет огромное количество объектов архитектурного наследия со времен Российской Империи и СССР, находящихся под охраной Департамента культурного наследия. К ним относят: творения инженерного и архитектурного искусства, монументальные скульптуры, различные археологические объекты, здания и отдельные помещения, заключающие историческую память о былых временах, что попадает под влияние сферы строительства. Естественные процессы, техногенное, антропогенное влияние и длительный срок эксплуатации здания значительно влияют на скорость разрушения материалов несущих и ограждающих конструкций, не только омрачая внешний вид объектов, но и приводя к частичной или полной потери несущей способности. Вследствие данных факторов неуклонно растет объем объектов, подлежащих реконструкции, реставрации и проведению капитального ремонта, что неуклонно влечет за собой организацию обследования зданий и составляющих его строительных конструкций [1,2].

Основная часть

Неразрушающие методы являются важным и единственно возможным, с целью сохранения исторической ценности и минимизации или исключения какого-либо ущерба конструкциям и различным частям здания, элементом в системе мониторинга обследования объектов архитектурного наследия. Суть неразрушающего контроля заключается в исследовании конструкций с помощью специального оборудования [3,4]. Согласно ГОСТ Р 56542-2019 «Контроль неразрушающий» существует множество методов оценки прочности несущих конструкций, таких как: акустический, вихретоковый, магнитный, оптический, проникающими веществами, радиационный, радиоволновой, тепловой и электрический [5] (рис. 1).

Из-за особого подхода к проведению испытаний в объектах архитектурного наследия выявляется ряд трудностей и особенностей, которые закономерно влияют на скорость проведения всего комплекса обследований и отдаляют сроки ввода здания в эксплуатацию.

Сперва необходимо провести работы предшествующих этапов, а именно: изучение и анализ исходной документации и визуальное обследование, чтобы определить места и конструкции, которые будут подвергаться воздействию специального оборудования по контролю прочности и работам по вскрытию [1,2].

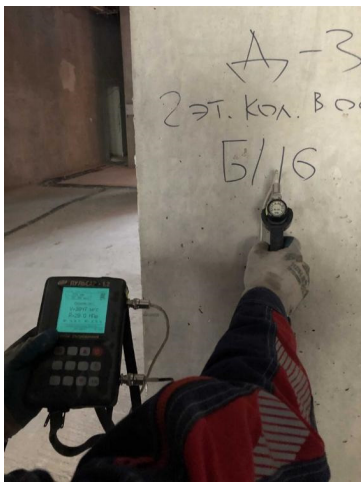


Рис. 1. Испытание бетона на прочность ультразвуковым методом

Все действия и операции над конструкциями, места проведения испытаний должны быть согласованы исполнителем с заказчиком, чтобы избежать всевозможных конфликтов на основании видов, характера и последовательности работ. Так как объекты архитектурного наследия находятся под охраной с применением услуг специальных организаций, необходимо также согласование дат и сроков проведения испытаний для того, чтобы инженеры имели возможность получить доступ к обследуемому зданию или его части, что так же влечет зачастую отсутствие возможности проведения работ в определенное время суток, днем или ночью. Также немаловажным фактором является соседство с другими объектами инфраструктуры, жилыми сооружениями, ибо проведение испытаний по тем или иным причинам может затруднять их деятельность и жизнь простых граждан. В процессе проведения испытаний вследствие недостатка или неактуальности, несоответствия исходных данных или затруднения к доступу к испытуемой конструкции возникает необходимость в переназначении и повторном согласовании с заказчиком мест и сроков для проведения обследования прочности конструкций. Данный фактор также может привести к непреднамеренному повреждению коммуникаций и сетей здания, других конструкций, необходимости проведения ремонтно-восстановительных работ для возобновления процесса обследования. Из-за особенности проведения испытаний в лице минимизации или устранения повреждения конструкций здания, возникают сложности с определением индивидуальной методики проведения контроля непосредственно на объекте, что также приводит к дополнительным материально-техническим и временным затратам, а в самых неблагоприятных сценариях также к повторному согласованию сроков и времени проведения испытаний. Периодическое повторное согласование сроков при наличии необходимости определенных подготовительных мероприятий непосредственно перед проведением испытаний, таких как откачка воды в подтопляемых помещениях здания и просушивание испытуемых конструкций, ведет к повторному проведению мероприятий для подготовки и очередному повторному согласованию сроков и времени проведения обследований. Комбинация негативных последствий вышеописанных проблем в переходное время года, такое как осень-зима, зима-весна, лето-осень может привести к необходимости использования дополнительных материально-технических средств и замедлению сроков проведения обследований вследствие природно-климатических факторов [1,3].

Безусловно, невозможно всецело и полностью исключить все негативные факторы, которые возникают от вышеописанных проблем. Однако уменьшить их влияние можно следующим образом:

- Самое простое – организация многоразового пропуска для неограниченного и беспроблемного доступа на объект для инженеров, проводящих испытания. Данное решение позволит избавиться от временных затрат на организационные вопросы и при возникновении всех прочих проблем.
- Также возможно создание единой государственной базы данных, куда будут выгружены вся проектная и рабочая документация по объектам культурного наследия. Данную базу необходимо дополнять и обновлять при проведении повторных обследований. Это потребует некоторых материальных затрат со стороны государства и необходимо будет провести работы по восстановлению документации по объектам, где оная отсутствует.
- Безусловно, дабы минимизировать влияние негативных факторов, необходимо предоставить большую «свободу» действий и принятия решений, тем самым избавив специалистов от различных бюрократических затруднений, связанных с взаимодействием заказчика и исполнителя.
- В свою очередь, со стороны исполнителя необходимо выполнение условия заблаговременной подготовки специальных материально-технических средств, которые могут пригодиться в процессе обследования в самых неблагоприятных вариациях исхода проверки прочности конструкций (леса, туры, теплая одежда, люльки, тепловые пушки для обогрева, расходные материалы с запасом).

Все эти проблемы можно структурировать в виде таблицы, приведенной ниже:

Таблица 1
Основные трудности и проблемы, возникающие в процессе обследования объектов архитектурного наследия

№ п/п	Тип проблемы	Необходимый результат	Негативные факторы	Последствия	Возможные пути решения
1	2	3	4	5	6
1	Отсутствие возможности проведения испытаний несущих конструкций здания разрушающими методами контроля	Определение прочности материалов и несущей способности конструкций	Необходимость испытания несущих конструкций неразрушающими методами контроля	Согласование мест и конструкций, подвергаемых испытаниям с заказчиком	Применение неразрушающих методов контроля прочности несущих конструкций
2	Отсутствие допуска на объект, соседство обследуемого здания с объектами инфраструк-	Проведение испытаний несущих конструкций здания неразрушающими методами контроля	Необходимость в согласовании сроков и времени испытаний	Замедление темпа проведения обследования и ввода здания в эксплуатацию	Организация многоразовых пропусков на объект для инженеров

	туры и жилыми зданиями				
3	Недостаток, несоответствие или неактуальность данных об обследуемом объекте	Создание представления о структуре и несущей способности конструкций	Необходимость в повторном согласовании мест, сроков и времени проведения испытаний; необходимость проведения ремонтно-восстановительных работ	Замедление темпа проведения обследования и ввода здания в эксплуатацию; повреждение сетей, коммуникаций, сторонних строительных конструкций	Создание единой восполняемой и обновляемой государственной базы проектной и рабочей документации объектов культурного наследия
4	Отсутствие возможности использования общепринятой «типовой» методики проведения испытаний	Создание представления о структуре и несущей способности конструкций	Необходимость разработки и использования индивидуальной методики проведения испытаний	Замедление темпа проведения обследования и ввода здания в эксплуатацию	Предоставление большей свободы для инженеров, проводящих испытания
5	Часто возникающая необходимость повторного согласования сроков и времени испытаний конструкций	Определение прочности материалов и несущей способности конструкций	Необходимость, в случае возникновения должных обстоятельств, повторного проведения подготовительных мероприятий.	Замедление темпа проведения обследования и ввода здания в эксплуатацию; дополнительные материальные затраты	Предоставление большей свободы для инженеров, проводящих испытания
6	Проведение испытаний в «переходное» время года при комбинации различных негативных факторов вышеописанных проблем	Проведение испытаний несущих конструкций здания неразрушающими методами контроля	Необходимость использования дополнительных материально-технических средств, в повторном согласовании сроков проведения испытаний	Замедление темпа проведения обследования и ввода здания в эксплуатацию; дополнительные материальные затраты	Может не возникнуть в связи с решением предыдущих трудностей; в противном случае – заблаговременная подготовка материально-технических средств

Для примера имеется возможность рассмотреть процесс обследования объектов архитектурного наследия на основе здания газеты «Известия».



Рис. 2. Фасад здания газеты «Известия»

В процессе обследования данного объекта инженеры сталкивались с большинством вышеописанных проблем при условии необходимости форсирования использования методов неразрушающего контроля, так как применение испытания методами отрыва со скалыванием и ультразвуковым были крайне стеснены и затруднены. Заказчик активно содействовал работе, оперативно и адекватно реагируя на все проблемы и трудности, описанные выше, особенно на те, которые касались частичного повреждения конструкций и различных повреждений сетей и коммуникаций, вызванных работой «вслепую» из-за недостаточного объема данных о здании. Однако это не привело к полному исключению всех негативных факторов, замедляющих процесс комплексного обследования.

Выводы. Выявив ряд трудностей и проблем, которые возникают в процессе проведения обследования неразрушающими методами контроля объектов культурного наследия, предложив пути минимизации влияния оных, имеется возможность подробно и комплексно разработать методы проведения работ, сформировать программу работ, определить реальные сроки проведения работ в целях успешной сдачи отчета, исключая возникновение конфликтов между исполнителем работ и заказчиком. Определение и структурирование, дальнейшая работа над проблемами процесса обследования объектов культурного наследия позволит ускорить данный вид строительной деятельности в условиях растущего объема подобного рода объектов.

Литература

1. В.В. Ефимов, Е.С. Щуров Основные проблемы технического обследовании объектов культурного наследия // Инженерный вестник Дона. 2022. №4 URL: http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_54__3_Efimov.pdf_d9e3279e70.pdf

2. К.А. Грязнухина ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск. Современные методы оценки состояния объектов архитектурно-инженерного наследия // Глобальный научный потенциал строительство и архитектура. 2015. №12(57) URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25467433_93416116.pdf

3. К.С. Петров, Т.В. Огурцова, К.Х.С. Лами, С.В. Долгов Обследование объектов культурного наследия с помощью методов неразрушающего метода контроля // Перекресток идей и гипотез. 2019. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_41693564_78557107.pdf

4. Я.Д. Черненко, А.В. Полупан, В.И. Бубнов, В.И. Тимченко Неразрушающий контроль при сохранении культурного наследия // Материалы семинара проблемы реставрации и обеспечения сохранности памятников культуры и истории. 2011. №2009-2010. С. 49-55 URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_21065561_51161324.pdf

5. ГОСТ Р 56542-2019 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов

Distinctive features of listed buildings and heritage sites structural surveying made by nondestructive inspection methods

Barabanova T.A., Nikitenko A.A.

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University)

This scientific article shows the technique of listed buildings and heritage sites structural surveying by nondestructive inspection methods. For the example was taken newspaper building «Izvestia», that situated at Moscow, Pushkinskaya Square, 5. The major problems, that prevent the engineer during the structural survezing was earmarked. The causes of occurrence the main posers was revealed. Was noted the influence of this problems on the structural surveying process and object commissioning. Solutions to some of this posers was proposed.

Keywords: structural surveying, nondestructive inspecton methods, listed buildings and heritage sites, building constructions

References

1. V.V. Efimov, E.S. Shchurov Main problems of technical inspection of objects of cultural heritage // Engineering Bulletin of the Don. 2022. No. 4 URL: http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_54__3_Efimov.pdf_d9e3279e70.pdf
2. K.A. Gryaznukhina Siberian Federal University, Krasnoyarsk. Modern methods for assessing the state of objects of architectural and engineering heritage // Global scientific potential construction and architecture. 2015. No. 12(57) URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25467433_93416116.pdf
3. K.S. Petrov, T.V. Ogurtsova, K.Kh.S. Lamy, S.V. Dolgov Inspection of objects of cultural heritage using non-destructive methods of control // Crossroads of ideas and hypotheses. 2019. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_41693564_78557107.pdf
4. Ya.D. Chernenko, A.V. Polupan, V.I. Bubnov, V.I. Timchenko Non-destructive testing while preserving cultural heritage // Materials of the seminar on the problems of restoration and preservation of monuments of culture and history. 2011. No. 2009-2010. pp. 49-55 URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_21065561_51161324.pdf
5. GOST R 56542-2019 Non-destructive testing. Classification of types and methods

Санитарно-эпидемиологические проблемы в строительстве

Баранов Виталий Александрович
аспират, Санкт-Петербургский институт искусств и реставрации, zhamasha@yandex.ru

Общеизвестно, что по фоновым концентрациям по факторам окружающей среды в городах миллионщиках присутствуют превышения по отношению к допустимым нормативам в разы. Полигоны для рекультивации не способны принимать грунт в таком объеме в случае указания данных фактических замеров. Экспертными организациями разрабатываются технические условия для рекультивации части грунтов на территории земельных участков, предназначенных для строительства путем добавления условно чистых сыпучих материалов. Лаборатории вынуждены не всегда корректно отражать некоторые из показателей.
Ключевые слова: санитарно-эпидемиологическое благополучие, разрешение на строительство

Предмет исследования - это рассмотрение возможности выполнения строительно-монтажных работ с учетом санитарно-эпидемиологических требований Роспотребнадзора действующих в настоящее время. Гипотеза автора: наличие пробелов в законодательстве и несоответствие требований земельного кодекса, градостроительного кодекса и административных регламентов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека РФ делают на практике не возможным соблюдение всех требований. В этом случает себестоимость строительства вырастет на 25%, что является проблемой для реальной экономики, как пример в 2022 -2023 гг. 80% потребления металла приходится на арматуру, сегодня строители практически перестали восполнять свои запасы основных фондов по этой позиции. Причина низкая покупательская способность населения. Попытки использования древесины в многоэтажном строительстве не стали массовыми из-за дороговизны надлежащего качества сырья. Периодичность и количество лабораторных исследований в строительстве определяется с учетом требований в части негосударственной экспертизы, строительного надзора субъекта и составляет от 3 до 6 исследований по каждому из факторов окружающей среды на этапах проектирования, экспертизы, строительства и ввода объекта в эксплуатацию. На этапе аккредитации лабораторные центры испытывают дефицит кадров, материалов и оборудования необходимого для проведения замеров.

Правовое регулирование осуществляется на основании требований ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» и СДА-15-2009 «Требования к испытательным лабораториям». Необходимость государственной аккредитации испытательных лабораторий (центров), осуществляющих химико-аналитические, радиационные и инструментальные исследования в ходе проведения экспертных исследований, предписана законодательством РФ в области технического регулирования и санитарно-эпидемиологического нормирования. Согласно статье 31 ФЗ «О техническом регулировании» № 184-ФЗ от 27.12.2002 «Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий выполняющих работы по оценке (подтверждению) соответствия, осуществляется национальным органом по аккредитации в соответствии с законодательством РФ». Согласно части 1 статьи 42 ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.1999: «Санитарно-эпидемиологические экспертизы, расследования, обследования, исследования, испытания и

иные виды оценок соблюдения санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований могут проводиться должностными лицами, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, аккредитованными в соответствии с законодательством РФ.

Перечень документации предоставляемой для аккредитации лабораторным центром:

Заявка на аккредитацию

Учредительные документы лаборатории

Правоустанавливающие документы подтверждающие право владения помещением по юридическому адресу, по фактическому адресу местонахождения лаборатории;

Документ, подтверждающий полномочия первого лица заявителя;

Документы, подтверждающие право владения оборудованием;

Документы, подтверждающие опыт и образование персонала;

Сведения о межлабораторных сравнительных испытаниях

Срок аккредитации составляет 5 лет.

Испытательные лабораторные центры осуществляют исследования в рамках проведения производственного контроля, а именно:

- испытания качества и безопасности пищевых продуктов, питьевой воды, воды бассейнов и открытых водоемов, сточных вод;
- исследования атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны на содержание вредных химических веществ;
- лабораторно-инструментальные исследования физических факторов;
- контроль источников неионизирующих излучений на рабочих местах промышленных предприятий, при работе с персональными компьютерами, в физиотерапевтических, диагностических кабинетах;
- контроль обеспечения радиационной безопасности на рабочих местах предприятий, использующих источники ионизирующих излучений;
- микробиологический контроль качества стерилизации и дезинфекции изделий медицинского назначения, предметов внутрибольничной среды, воздуха закрытых помещений;
- другие микробиологические, санитарно-гигиенические исследования в зависимости от производственных факторов.

Проблемы в работе лаборатории после получения аккредитации: плохое обучение и мотивация персонала лаборатории. Большая текучесть кадров среди персонала лаборатории. Плохое управление и обслуживание систем. Плохой мониторинг систем с целью обеспечения соблюдения стандартов. Неспособность отреагировать на результаты микробиологических сред. Демпинг на рынке оказания санитарно-эпидемиологических услуг. Технические ошибки и опечатки при изготовлении протоколов.

Проблемы связанные с подбором помещения лаборатории, которое должно быть отделено от помещений где проводиться иная деятельность. Лаборатория не должны иметь прямого выхода на производственные площади или столовые помещения. Должны соблюдаться требования гигиены и загрязнения, продиктованные наиболее опасными видами деятельности (чаще всего это микробиологические лаборатории). Наличие специальных комнат, площадей или помещений для бестарного хранения расходных материалов; подготовки образцов (если возможно возникновение перекрестного загрязнения); обработки коррозийных, воспламеняющихся или токсичных химикатов, например, специальные шкафы хранения, вытяжки и т.п.; чистки стеклянной посуды и инструментов. В помещении лаборатории следует предусмотреть рукомойники с горячей и холодной проточной водой.

Основаниями для прекращения аккредитации лаборатории служит несоблюдение критериев аккредитации в части отсутствия записей о верификации методик; несоблюдение требований к хранению, защите, восстановлению, резервному копированию, архивированию документов; несоблюдение правил и требований к управлению оборудованием и отсутствие подтверждений обеспечения метрологической прослеживаемости; непринятие мер по итогам выданного Росаккредитацией предостережения; не предоставление сведений о результатах своей деятельности, об изменениях состава своих работников, изменениях технической оснащенности.

Подводя итог работы лабораторий по направлению санитарно-эпидемиологических исследований в строительстве можно утверждать, что наличие конкуренции в исследуемой сфере положительно отражается на отрасли в целом и на качестве выпускаемых лабораторных исследований и отчетов. Отрасль обеспечена специалистами, а требование систематического повышения квалификации снижает количество технических ошибок при подготовке экологических отчетов. Внедрение профессиональных стандартов позволяет сделать работу лабораторий прозрачной как для надзорных органов в строительстве, так и для заказчиков.

Литература

1. Лаврова Н. Менеджмент качества испытательной лаборатории. Практическое пособие. Издательские решения. 2021 г. 120 с.

2. Методическое пособие по переходу испытательных лабораторий (центров) и калибровочных лабораторий на применение межгосударственного стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019.

3. Общие вопросы охраны труда и функционирования системы управления охраной труда. Ridera, 2022 г. 230 с.

4. Уськов В. Инновации в строительстве. Организация и управление. Инфра-Инженерия, 2021 г. 344 с.

Sanitary and epidemiological problems in construction.

Baranov V.A.
St. Petersburg Institute of Arts and Restoration

It is well known that in terms of background concentrations of environmental factors in the cities of millionaires, there are several times excess in relation to permissible standards. Landfills for reclamation are not able to accept soil if actual measurements are indicated. Expert organizations are developing technical conditions for the reclamation of part of the soil on the territory of land plots intended for construction by adding conditionally pure bulk materials.

Keywords: Sanitary & Epidemiological Control, Construction Permit

References

1. Lavrova N. Quality management of the testing laboratory. Practical guide. Publishing Solutions. 2021 120 p.
2. Guidelines for the transition of testing laboratories (centers) and calibration laboratories to the use of the interstate standard GOST ISO / IEC 17025-2019.
3. General issues of labor protection and the functioning of the labor protection management system. Ridera, 2022. 230 p.
4. Uskov V. Innovations in construction. Organization and management. Infra-Engineering, 2021 344 p.

Принципы интеграции градостроительных лакун в ткань городской застройки

Линник Наталья Владимировна,
магистрант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, linnik_natasha@inbox.ru

Баулина Елена Николаевна,
доцент кафедры архитектурного и градостроительного наследия, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, arhi-lena@mail.ru

Интеграция градостроительных лакун в ткань городской исторически сложившейся застройки осуществляется благодаря самым разнообразным стилистическим и конструктивным методам. Развитие инфраструктуры города, увеличение вовлеченности исторического центра в современные условия жизни людей повышает привлекательность и спрос на строительство новых объектов, обеспечивающих растущие потребности населения. Наличие лакун в ткани городской застройке негативно сказывается на эстетической и культурной привлекательности, понижает качество градостроительной среды. Противоречия между процессами развития и процессами сохранения еще не позволили найти наиболее эффективные пути преобразования лакун и развития города. Анализ принципов регенерации градостроительных лакун позволит снизить ущерб исторической среде города, вызванный появлением диссонирующей застройки и поможет вдохнуть новую жизнь в неиспользуемые территории.
Ключевые слова*:* Градостроительные лакуны, историческая застройка, диссонирующая застройка.

Город это живой организм, который подвержен постоянным изменениям. Результатом которых может стать возникновение "разрывов" в сложившейся ткани застройки. Это приводит к нарушению визуальных, смысловых связей, ухудшает качество архитектурно-градостроительной среды города, перспективные участки в историческом центре, которые так необходимы горожанам, не используются в полной мере. Данная проблема существует почти в каждом городе, как в России, так и за рубежом.

Цель текущего исследования понять, что же такое лакуны и каковы причины их появлений? Какие существуют методы их регенерации и как предотвратить негативные последствия, которые могут образоваться в результате их применения.

В словаре Ожегова С. И. термин "лакуна" трактуется как "пропуск, пробел, недостающее место в тексте" [1]. В нормативах Санкт-Петербурга можно найти более точное определение лакун, как незастроенных участков или участков с незавершенной застройкой в границах ООЗ, подлежащие активному градостроительному вмешательству [2].

В рамках работы были изучены причины образования лакун, существующие принципы регенерации градостроительных лакун и приемы интеграции современных зданий в историческую застройку.

Для выявления основных причин образования градостроительных лакун была собрана информация об истории появления участков и выполнен ее анализ. В результате был выделен ряд причин, из-за которых могут образовываться лакуны, характерный для большинства городов.

Изучение принципов регенерации лакун было проведено путем сбора данных об уже заполненных участках на примере отечественного и зарубежного опыта и анализа полученной информации. На основании этого были выявлены основные применяемые способы регенерации лакун.

В ходе анализа ряда работ таких авторов, как Е.М. Биленко, К.Н. Дахнюк, Б. Е. Сотников, Е.А. Сысоева, в которых приводятся существующие принципы интеграции современной архитектуры в историческую среду, а так же существующих образцов застройки зарубежного опыта были выделены основные приемы интеграции современных зданий в историческую застройку.

Выбор объектов образцов осуществлялся в совокупности нескольких факторов, а именно:

– участок можно отнести к лакуне,
– расположение в исторической застройке,
– используемые приемы размещения нового здания в исторической застройке.

Анализ градостроительной ситуации исторической застройки различных городов позволяет выявить следующие основные причины появления лакун:

– В результате разрушения застройки, в ходе военных действий;

– Незастроенные участки, сложившиеся в ходе исторического межевания территории;

– В результате сноса ветхого здания;

– Стагнирующие территории с незавершенной деградирующей средой.

При анализе примеров заполнения лакун, были выделены основные способы регенерации таких территорий:

– Благоустройство пустующих участков (обустройство зеленых «уголков», парков, скверов, спортивных площадок);

– Воссоздание застройки (воссоздание некогда располагавшегося на участке исторического здания);

– Застройка путем внедрения нового объекта (жилого, общественного назначения).

Исследования показали что, наиболее распространенным способом решения данной проблемы является регенерация лакун путем застройки таких территорий новыми объектами.

Можно выделить несколько основных приемов размещения нового здания в исторической застройке (рис. 1):

- Дом-вставка. Архитектурная целостность достигается за счет дополнения исторической застройки по ритму и массам. «Вписывание» современного здания в плотный ряд исторической застройки.[3]

- Стилизация. Прием, когда современное здание за счет общих композиционных приемов, традиционных материалов, формы дополняется и создает единый архитектурный ансамбль с исторической застройкой.[4]

- Фоновая застройка (фасадизм). Создается контраст, за счет которого историческое здание выделяется из окружающей застройки.

- Контрастная вставка. За счет использования современных материалов и выбора архитектурной формы, контрастной по отношению к окружающим зданиям, новое здание противопоставляется исторической застройке. [5]



Рис. 1 Приемы размещения архитектурных объектов в исторической застройке:
1- Дом-вставка; 2- Стилизация; 3- Фоновая застройка; 4- Контраст

Помимо представленных приемов можно выделить дополнительные направления, сформировавшиеся в последнее время благодаря развитию новых технологий:

- Медиафасад. Благодаря развитию современных технологий, в том числе LED-технологий, теперь возможно создавать оболочку любой формы, реагирующую на окружение запрограммированным алгоритмом.

- Кинетические фасады. Это направление относят к направлению архитектуры будущего. Возможность подвижности структуры здания применяется для усиления эстетических свойств за счет мобильных и трансформирующихся элементов конструкции.

- «Зеленые» фасады. Интенсивное развитие городов сказывается не только на ритме жизни человека, но и на всем что его окружает, в том числе экологию. Актуальные проблемы экологии толкают людей на более взвешенное и осознанное потребление ресурсов. При строительстве объектов «зеленой» архитектуры в первую очередь учитывается его экологичность. Основой идеи является взаимосвязь жилища и природы. Жизнь в условиях постоянного стресса, в котором находятся городские жители, и отсутствие контакта с природой негативно сказывается на психическом и физическом здоровье человека. Данный прием направлен на восполнение нехватки контакта человека с природой и улучшение экологической обстановки города.

На проектах зарубежной архитектуры, можно проследить за используемыми архитектурно-образными средствами, применяемых при реализации конкретных приемов размещения нового здания в исторической застройке.

Образцом дома-вставки может служить OpusHouse, жилое и офисное здание в городе Дармштадте в Германии. Изначально двухэтажное старинное жилое здание было реконструировано и увеличено на один этаж в соответствии с пропорциями и архитектурным стилем существующей застройки. Располагающийся сбоку пустырь был закрыт современным остекленным домом-вставкой, пропорции которого также отражают окружающую среду. В «цокольном этаже» расположен гараж, высота которого равна высоте нижнего карниза соседних домов.

Жилая надстройка и офисная современная вставка спроектированы в соответствии со стандартами пассивного дома. Наклонные участки крыши покрыты солнечными панелями, которые также служат кровлей. Все подобрано таким образом, чтобы крыша как можно незаметнее сливалась с окружающим ландшафтом металлических и шиферных кровель.

Проект закрывает пробел в городской застройке и минимизирует затраты на потребляемые ресурсы экологически чистым образом (рис.2).

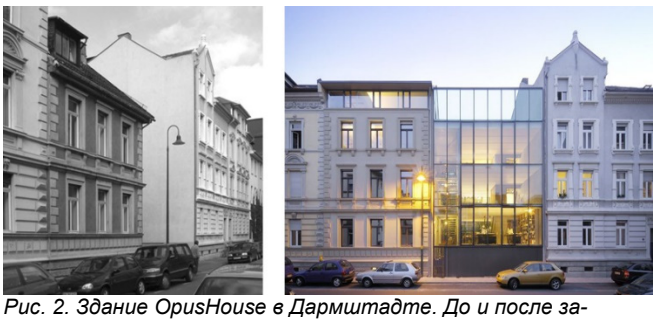


Рис. 2. Здание OpusHouse в Дармштадте. До и после застройки.

Примером метода стилизации является Многоквартирный дом с магазином в Лондоне, расположенный по адресу 168 Upper Street.

Пустующий угловой участок был образован в результате сноса части здания, которое сильно пострадало во время Второй мировой войны. В ряду исторического, изначально симметричного, комплекса, постройки конца 19 века, отсутствие угловой части здания было сильно заметно и бросалось в глаза. Территория долгие годы оставалась пустой, пока в 2012 году ее не купили.

Здание было воссоздано путем проведения архивного и цифрового исследования фотографий и лазерной съемки. В результате была создана виртуальная модель разбомбленного фрагмента здания.

Фасад сохранил архитектурный декор фасада, окна и дверные проемы разрушенного здания и даже внутреннюю отделку стен, но архитекторы не хотели, чтобы новое сооружение было идеальной визуальной копией исторического дома. Фасады были дополнены зеркальными блоками оконных проемов, размещенных в хаотичном порядке.

Архитекторы использовали цифровую модель для создания слепков из пенополистирола, которые использовались как опалубка для заливки бетонных блоков терракотового цвета и формирования оболочки здания.

Так был создан уникальный фасад, который лаконично вписался в окружающую застройку (рис.3).



Рис.3. Многоквартирный дом с магазином в Лондоне. До и после застройки

В качестве образца фоновой застройки можно выделить здание Факультета радио и телевидения Университета Силезии в городе Катовице в Польше.

Университету принадлежал пустующий участок, на котором вдоль линии застройки стояло заброшенное здание, которое планировали снести.

Благодаря архитекторам был разработан проект, который сохранил существующее здание и добавлял к нему пристройку, учитывая при этом характер старого. В результате новая архитектура стала фоном, естественным образом завершающим уже существующее городское пространство.

Новый фасад выполнен из того же кирпича, что и существующий. Это дает визуальную связь с историческим зданием. Ажурная кирпичная кладка придает пространству неповторимый характер, а так же рассеивает свет, проникающий в здание, и создает в нем атмосферу тишины и концентрации. Главный вход в здание, кажется высеченным из основного объема.

Застекленный вестибюль соединяет улицу с существующим зданием, переоборудованным под библиотеку. Главный вход дает возможность хождения по атриуму и связи между этажами, улицей и внутренним двором (рис.4).



Рис.4. Здание Факультета радио и телевидения Университета Силезии в городе Катовице. До и после застройки.

Наглядным примером контрастной застройки может служить здание музея Кунстхаус в городе Грац, Австрия, выполненного в стиле блоб, расположенное в историческом центре на берегу реки Мур. Здание построили в 2003 году на пустыре, образовавшемся после сноса центрального универмага, воздвигнутого в середине 19 в., и с тех пор художественный музей стал архитектурной достопримечательностью Граца.

Кунстхаус резко контрастирует с архитектурой Старого города и его черепичными крышами. Музей сам по себе является произведением современного искусства. По задумке авторов проекта футуристичное здание в виде сияющего синего пузыря символизирует смену эпох: аналоговой на цифровую (рис.5.).

Основа здания выполнена из железобетона, внешняя оболочка — интерактивный фасад состоит из синих акриловых панелей со встроенными светящимися элементами, которые воспроизводят выведенную на них запрограммированное изображение. Днем на фасаде отображается силуэт исторической застройки, которая находится на противоположном берегу, а ночью здание используется в качестве световых инсталляций или афиши.



Рис.5. Музейный комплекс Кунстхаус. До и после застройки

Как показывают приведенные примеры зарубежной архитектуры, каждый из приемов может быть использован для решения проблемы освоения лакун, расположенных в исторической застройке.

В зарубежном опыте можно встретить больше примеров контрастной архитектуры, в отличие от отечественного, где чаще наблюдается применение метода стилизации, при котором используются более традиционные материалы, такие как штукатурка, натуральный камень, а также акценты из остекленных элементов.

Выбор данного метода часто связан с нормативными требованиями, регламентирующими новую застройку в историческом центре, климатическими условиями, простотой и скоростью выполнения штукатурных и облицовочных работ. Данный способ может быть удачным решением проблемы освоения лакун, но только в том случае если архитектором будут соблюдены все требования и пропорции, предъявляемые к выбранному архитектурному стилю.

Помимо данного приема не менее удачным будет использование метода домов-вставок, которые бы стали лаконичным продолжением объема уже существующей застройки, выгодно подчеркивая архитектурное решение фасадов соседних домов. Такой метод позволит создавать застройку, которая не будет нарушать регламент, будет нейтральна и безобидна для окружающих ее домов и именно за счет своей простоты и лаконичности решений может внести разнообразие в застройку, освежить и гармонично дополнить ее.

Технологии, потребности людей, а с ними и архитектура неизбежно меняются. Новые современные направления и стили постепенно приходят и в Россию. Поэтому применение метода контрастной застройки в отечественном опыте как выражения нашего времени, прогресса и развития технологий имеет место быть, но только при условии, что данная территория не входит в состав ООЗ и не нарушает установленных нормативных требований.

Обучение грамотных специалистов и качественная реализация архитектурных проектов, сформирует положительный образ и повлияет на отношение людей к появлению новой застройки в исторической среде.

Литература

1. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений. — 4-е изд., М., 1997. — 944 с.
2. ТСН 30-306-2002 Санкт-Петербург. «Реконструкция и застройка исторически сложившихся районов Санкт-Петербурга»
3. Сотников Б. Е. Архитектурно-историческая среда. Учебное пособие. Ульяновск, 2010г.
4. Биленко Е.М. Проблема формообразования новейшей архитектуры в контексте исторической застройки // Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум»
5. Сысоева Е.А., Дахнюк К.Н. Принципы формирования общественных пространств для исторической части городов. Самарский государственный технический университет. Выпуск: Том 10, № 2 (2020).
6. Archi.ru. Архитектура России и мира. https://archi.ru/russia/87852/otkrytaya-struktura
7. Информация про OpusHouse: https://architizer.com/projects/opus-house/
8. Информация про OpusHouse: http://www.opus-architekten.de/inhalt/projekte25/14/projekt.html
9. Информация про Многоквартирный жилой дом с магазином 168 Upper Street: https://divisare.com/projects/383855-groupwork-amin-taha-timothy-soar-168-upper-street
10. Кунстхаус Грац. https://architectuul.com/architecture/kunsthaus-graz

Principles of integration of urban planning lacunae into the fabric of urban development

Linnik N.V., Baulina E.N.

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The integration of urban planning lacunae into the fabric of urban historically developed buildings is carried out thanks to the most diverse stylistic and constructive methods. The development of the city's infrastructure, the increased involvement of the historical center in modern living conditions of people increases the attractiveness and demand for the construction of new facilities that meet the growing needs of the population. The presence of gaps in the fabric of urban development negatively affects the aesthetic and cultural attractiveness, lowers the quality of the urban environment. The contradictions between the processes of development and the processes of conservation have not yet allowed us to find the most effective ways to transform the gaps and develop the city. The analysis of the principles of regeneration of urban planning gaps will reduce the damage to the historical environment of the city caused by the appearance of dissonant buildings and will help breathe new life into unused territories.

Keywords: Urban planning gaps, historical buildings, dissonant buildings.

References

1. Ozhegov S. I., Shvedova N. Yu. Explanatory dictionary of the Russian language: 80,000 words and phraseological expressions. - 4th ed., M., 1997. - 944 p.
2. TSN 30-306-2002 St. Petersburg. "Reconstruction and development of historically established districts of St. Petersburg"
3. Sotnikov B. E. Architectural and historical environment. Tutorial. Ulyanovsk, 2010
4. Bilenko E.M. The problem of shaping the newest architecture in the context of historical development // Proceedings of the VIII International Student Scientific Conference "Student Scientific Forum"
5. Sysoeva E.A., Dakhnyuk K.N. Principles of formation of public spaces for the historical part of cities. Samara State Technical University. Issue: Volume 10, No. 2 (2020).
6. Archi.ru. Architecture of Russia and the world. https://archi.ru/russia/87852/otkrytaya-struktura
7. Information about OpusHouse: https://architizer.com/projects/opus-house/
8. Information about OpusHouse: http://www.opus-architekten.de/inhalt/projekte25/14/projekt.html
9. Information about 168 Upper Street Apartment Building with Store: https://divisare.com/projects/383855-groupwork-amin-taha-timothy-soar-168-upper-street
10. Kunsthaus Graz. https://architectuul.com/architecture/kunsthaus-graz

Исторические оранжерейные объекты ботанического садоводства Санкт-Петербургской агломерации

Белоусова Ольга Алексеевна
канд. архит, доцент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, lelabel@rambler.ru

В статье кратко представлены результаты исследования исторических оранжерейных объектов ботанического садоводства Санкт-Петербургской агломерации. Отмечены труды отечественных и зарубежных авторов, ставшие основой для изучения оранжерейных объектов ботанического садоводства. Выделено девять характерных групп библиографических и научных источников. Обозначены четыре этапа и три периода исторического развития оранжерейных объектов Санкт-Петербурга, уточнены хронологические границы четырех основных этапов, а также выделена роль личностного отношения императоров к ботаническому садоводству определявшая тенденции в развитии оранжерейных объектов, как на культурном, так и политическом уровне. Обозначены зоны локализации оранжерейных объектов, обозначена роль оранжерейного объекта в комплексе и предложена сводная классификация оранжерейных объектов по объемно-планировочному признаку. Выделены особенности оранжерейных объектов Санкт-Петербурга на градостроительном и объектном уровне. Определены зоны развития ботанических участков и сценарии восстановления усадебных комплексов.
Ключевые слова: оранжерейный объект, ботаническое садоводство, Санкт-Петербург.

Огромную роль в плане освоения и развития обширных территорий, а также становления Санкт-Петербурга как столицы, центра науки и культуры, города конкурентно способного на мировой арене и привлекательного для Европейских стран, не смотря на сложные политические, экономические и климатические условия, в значительной мере способствовало садоводство, в том числе ботаническое. В отличие от европейских городов, где первые оранжерейные объекты начали формироваться на базе лечебных и учебных заведений, в Санкт-Петербурге первые ботанические участки с оранжерейными объектами формируются на базе императорских и великокняжеских резиденций. Развитие объектов ботанического садоводства различного назначения определило появление и формирование не характерного для русской культурной традиции архитектурного сооружения – оранжереи. Она стала неотъемлемой частью дворцового и усадебного комплекса с момента его создания и способствовала созданию особой архитектурной среды и дальнейшему распространению объектов данного типа не только по территории Петербургской губернии, но и далеко за ее пределы, как в южном, так и в северном направлении (Соликамский ботанический сад Демидова). В связи с этим была определена цель исследования – выявление историко-архитектурных особенностей, ценностных характеристик, путей современного сохранения и приспособления исторических оранжерейных объектов.

Теоретической основой для изучения оранжерейных объектов ботанического садоводства Санкт-Петербурга стало обобщение информации, полученной из различных библиографических и научных источников (более 232). Систематизация этих материалов позволила выделить девять основных групп:

●труды, посвященные как аспектам исторического, архитектурно-градостроительного развития Санкт-Петербурга в целом, так и отдельных его частей. Вопросы планировки, застройки и благоустройство города с исторической точки зрения рассмотрены в работе С. П. Луппова, этапы развития русской архитектуры, композиционные и стилевые особенности рассмотрены в работах Б. И. Антонова, Е. А. Борисовой, В. А. Витязевой [1], Н. А. Евсиной, Б. М. Кирикова [2] и др.

●труды, посвященные истории развития дворянских усадеб и истории формирования дачной жизни Санкт-Петербурга и пригородов. В работах Л. Г. Агамалян, В. И. Андреевой, В. А. Батуро, С. Б. Горбатенко, В. В. Герасимова, И. С. Ефимовой, Н. В. Мурашовой, Л. П. Мыслиной и др. в первую очередь уделяется внимание архитектурному и ландшафтному устройству, особенностям быта, экономической и культурной роли русской усадьбы.

●работы, направленные на формирование знаний в области истории развития садово-паркового искусства. Это достаточно обширная группа, где нужно выделить труды И. В. Барсовой, Т. Б. Дубяго, О. С. Евангуловой, Д. С. Лихачева, М. В. Нащокиной, посвященные выявлению национального своеобразия русских садов и парков, истории русского садового искусства, особенностям композиционного формирования русских дворцовых и усадебных садов и парков. А также отметить работы А. П. Вергунова, В. А. Горохова, Д. А. Кючарианц, А. Г. Раскина, где внимание уделяется историко-композиционному изучению сада, как особому художественному произведению.

Особое внимание исследованию исторического зеленого убранства Санкт-Петербурга уделено в работах Н. Н. Весниной [3], а вопросам восстановления исторических объектов ландшафтной архитектуры уделено внимание в работе Н. А. Ильинской.

В данных группах работ оранжерейные объекты не являлись основным объектом исследования, упоминались и рассматривались контекстуально.

●работы, посвященные истории оранжерейного дела в России. Роли растений в жизни Санкт-Петербурга и развитию оранжерейного дела посвящена работа Т. К. Горышиной [4], а работы А. Н. Алексеевой, И. В. Зимина, В. Ю. Мельникова, М. А. Павловой и др. раскрывают особенности исторического развития (в плане устройства и выращиваемых в них растений) отдельных дворцовых оранжерейных комплексов Санкт-Петербурга и пригородов. Проблеме существования исторической ботанической архитектуры в современных условиях, а также организации работы царицынских оранжерей посвящена работа А. Е. Бочкаревой и Л. Н. Комисаровой. Отдельно нужно отметить большой обобщающий труд С. С. Веселовой, который раскрыл особенности зимних садов Петербурга с точки зрения разновидности интерьера и малой формы садового искусства.

●работы, посвященные формированию и развитию ботанических садов. История их организации в Петербурге и других регионах России рассмотрена Л. Баньковским, Д. М. Залесским, И. В. Крюковой, В. И. Липским и др. В работе М. П. Соколова затронуты вопросы, связанные с архитектурно-планировочными проблемами.

●труды, посвященные формированию и развитию архитектуры агропромышленных предприятий. Разработка методики архитектурного проектирования растениеводческих сооружений и предприятий, с точки зрения культивационных сооружений, нашли отражение в трудах М. О. Барщ, Н. Н. Гераскина, М. А. Демидовой, Т. Н. Колесниковой [5] и др.

●работы, посвященные жизни и творчеству отдельного архитектора или садового мастера. Здесь можно отметить работы Н.С.Николаевой, М.А.Павловой, Ю.Я. Арбатской, Л.Б.Александровой, А.Б.Никитиной, В. И. Андреевой [6] и др. посвященные архитекторам Н.А.Львову, Л. Русска, Г. Боссе, садовникам Н. Д. Костецкому, О. Марко, Д. Бушу и др.

●тексты конца XIX века начала XX века, посвященные преобразованию не только пространства Петербурга и пригородов, но и общественной жизни с XVIII до начала XX века. Можно выделить работы С. Н. Вильчковского, И. Г. Георги, И. В. Я. Курбатова, Н. Е. Лансере, Г. К. Лукомского. Работа П. Н. Столпянского [7] посвящена развитию садоводства и цветоводства в Петербурге XVIII века, а И. П. Медведев [8] продемонстрировал состояние дел в области благоустройства города в конце XIX начале XX века.

●зарубежные издания, посвященные истории развития поместий, вилл, ботанических садов. В данной группе нужно особо отметить работы французского ботаника Yves-Marie Allain, где рассмотрена эволюция ботанических садов и оранжерей, а в работе R. Barbault рассмотрено восстановление оранжерей ботанического сада в Париже.

Анализ многочисленных источников показал, что комплексного архитектурно-градостроительного анализа развития оранжерейных объектов, определения их места и роли в комплексе в контексте исторического развития города не проводилось.

В рамках исследования были определены и проанализированы этапы исторического развития оранжерейных объектов, как в странах Европы, так и на территории Санкт-Петербургской агломерации. Рассматривались в первую очередь страны оказавшие влияние на развитие мировой ботанической архитектуры, такие как Италия, Германия, Голландия, Франция, Англия [9].

Выделено четыре этапа исторического развития оранжерейных объектов, что представлено на рисунке 1. Проведенный анализ и систематизация оранжерейных объектов с учетом статуса территории позволяет говорить об общих тенденциях в развитии ботанического садоводства Санкт-Петербурга и городов европейских стран.

Также были обозначены три периода исторического развития оранжерейных объектов Санкт-Петербурга (императорский - 1704-1917; советский – 1917-1991; постсоветский – 1991-2021) и уточнены хронологические границы четырех основных этапов (1этап - «становление» 1704-1740; 2 этап - «интенсивное развитие и распространение» 1741-1855; 3 этап - «разграничение сфер деятельности» 1855-1940; 4 этап - «интеграция» 1945-2021), которые учитывают временные отрезки правления российских императоров.

Активная преобразовательная деятельность, впечатления, полученные во время путешествий по Европе, огромный интерес к достижениям в области садового искусства и личная увлеченность устройством садов, оставила своеобразный отпечаток личных вкусов правителей в области ботанического садоводства Санкт-Петербурга. К 1740 годам формируется тип светской городская усадьбы, неотъемлемой частью которой становиться ботанический участок с оранжереей-павильоном, где содержались экзотические растения для демонстрации гостям, показатель состоятельности и образованности владельца [1]. В 1790 году Екатерина II приобретает у англичанина Д. Фрезера коллекцию североамериканской флоры. А через пять лет, в знак дружественных отношений между Англией и Россией Екатерине

II направляется «дипломатический букет» представляющий собой коллекцию редких экзотических тропических растений (220 видов) [10]. Данные коллекции требовали особых условий содержания, создание которых было возможно только в оранжереях, а «…богатство сада постепенно становилось престижной необходимостью...». Оранжерейные объекты становятся не только местом содержания, но и экспонирования растений, а также местом для отдыха, прогулок, праздников [11]. Хиршфельд автор «теории садового искусства» (1779-85) отмечал, что лучший вкус в садоводстве привился в России в период правления Екатерина II [12]. Во время правления императора Павла I развитию ботанического садоводства способствовала императрица Мария Федоровна, уделявшая большое внимание художественно-декоративной выразительности и сочетанию красоты и пользы не только сада, но и огорода, что являлось характерной особенностью садоводства этого периода. В это время, в Павловске, дворцовый оранжерейный сад преобразуется в ботанический, что находит отражение в топонимике парка [13]. К 1861 году в Санкт-Петербурге создана обширная ботаническая база, демонстрирующая достижения в области садоводства и ботанической архитектуры, представленная на ботанических территориях и в оранжерейных объектах императорских резиденций, дворянских усадеб и дач, торговых и других заведений [14].

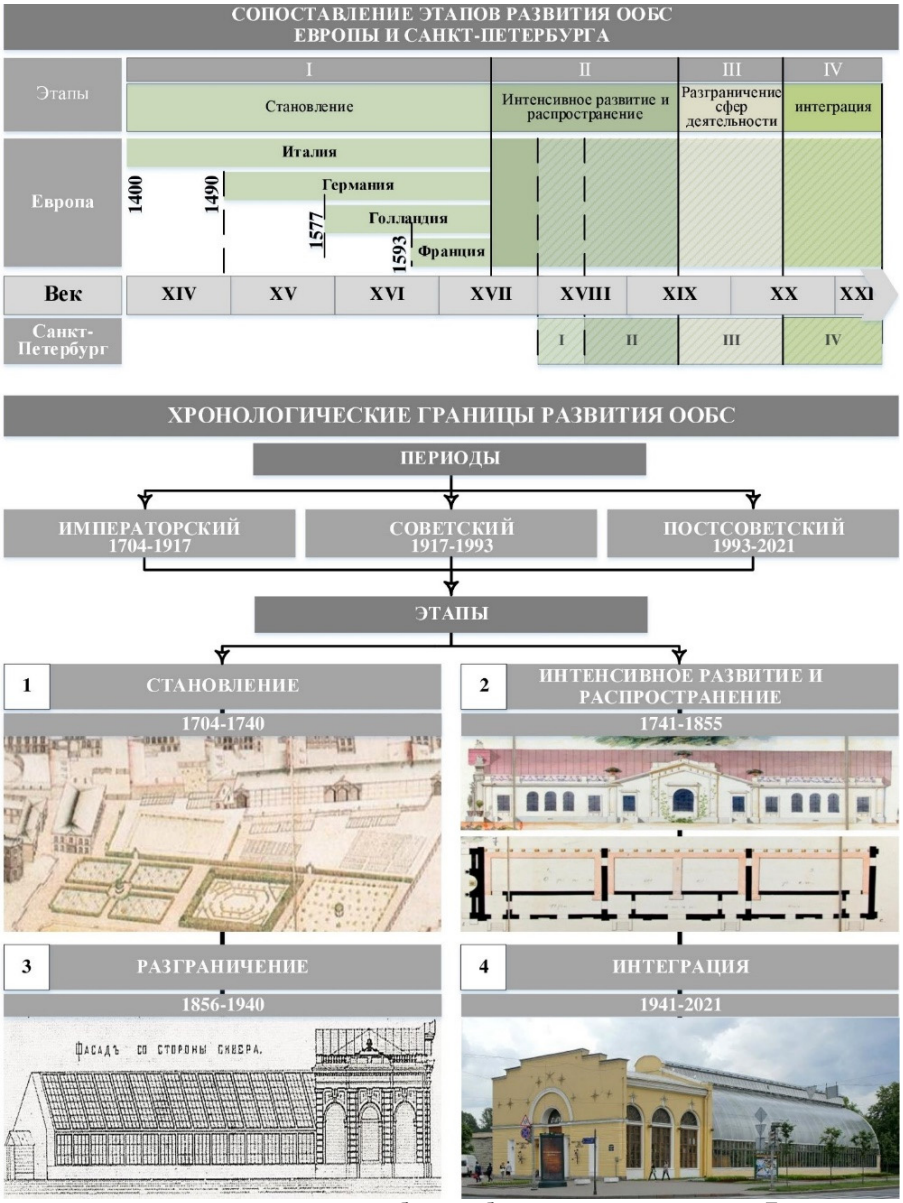


Рисунок 1 – сопоставление этапов развития оранжерейных объектов ботанического садоводства Европейских стран и Санкт-Петербурга

Сравнение этапов развития оранжерейных объектов европейских городов и Санкт-Петербурга позволило выделить отличительную особенность, которой является существенное сужение хронологических рамок на I этапе развития оранжерейных объектов – «становление» (начало XVIII – пер.пол. XVIII века), совпадающего с периодом активного распространения оранжерейных объектов ботанического садоводства в Европе (втор.пол. XVII – пер.пол.XIX века). Нужно отметить, что именно в императорский период происходит формирование одной из ветвей

развития феномена Санкт-Петербурга – ботанической, с различной степенью влияния на формирование структуры городского пространства, а также изменению традиционного уклада жизни русского города, на уровне эмоционально-эстетического воздействия. Особый морфотип - огороды, сады, сады с оранжереями, формирует структуру городского пространства на разных этапах его развития. Выделяются два основных вектора, по которым происходит распространение объектов ботанического садоводства: основные дороги, соединяющие императорские и великокняжеские резиденции и водные артерии, места сосредоточения городских усадеб и дач. На основании проведенного анализа, этапов исторического развития оранжерейных объектов Санкт-Петербургской агломерации, было выделено четыре зоны их локализации: центральная, южная, северная и периферийная, с условным определением границ (рис.2).

Растения экзоты в различном количестве присутствуют как в оранжерейных объектах, так и включаются в общую композицию сада-парка, что позволяет выделить ботанические участки в структуре сада и говорить об особом ботаническом подходе к формированию сада в целом и о тесной взаимосвязи архитектурного и ландшафтного объектов ботанического садоводства. С точки зрения истории и теории архитектуры оранжереи Санкт-Петербурга, представляют собой уникальный объект имеющей тесную связь практической и эстетической составляющих, учитывающий специфику региона.

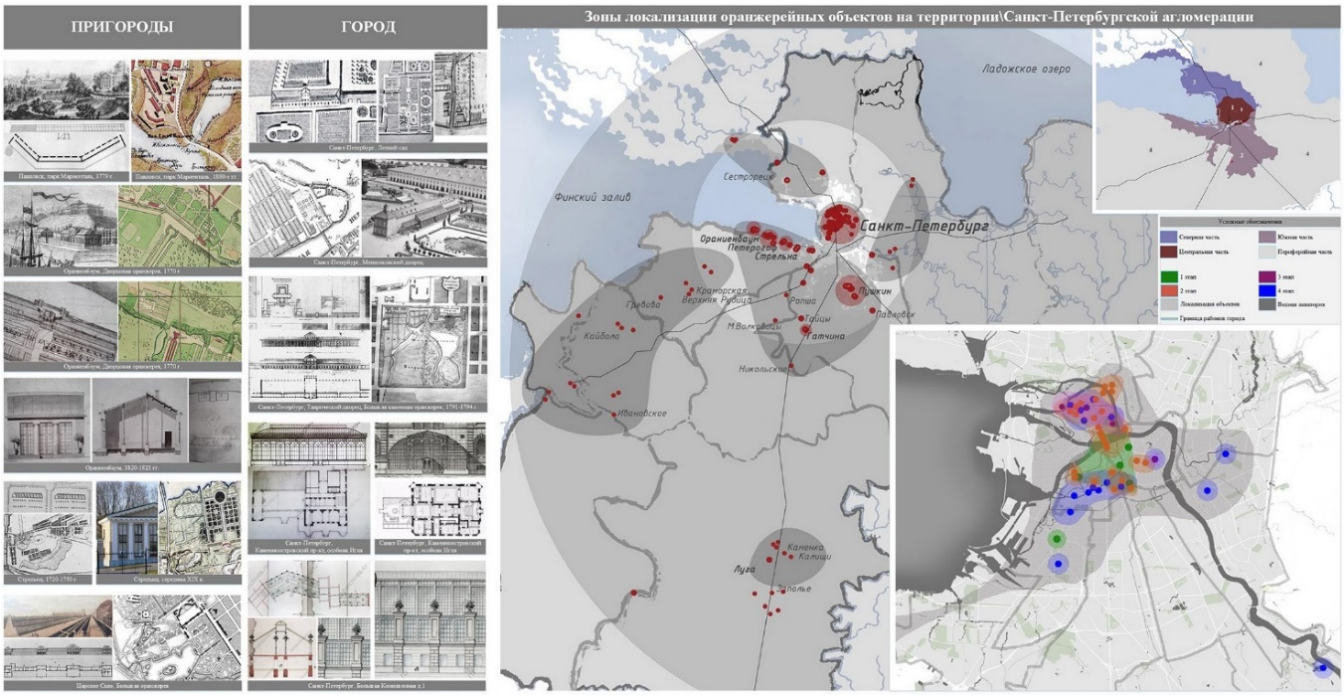


Рисунок 2 – зоны локализации оранжерейных объектов ботанического садоводства Санкт-Петербурга

Оранжерейные объекты были рассмотрены с учетом градостроительных, объемно-пространственных, архитектурно-художественных характеристик. В результате исследования выделены особенности оранжерейных объектов Санкт-Петербурга **на градостроительном уровне:**

●характерная для города конфигурация участков протяженной прямоугольной формы, способствовала глубинно-пространственному развитию композиции усадебного комплекса, в котором оранжерейные объекты занимали особое место, формируя участок сада;

●значительные по площади и свободные по форме загородные участки могли иметь несколько оранжерейных объектов и комплексов, формировавших как участки сада, парка, парадной, хозяйственной зоны и прилегающих территорий, занимали пограничное положение между зонами;

●определялись и подчеркивались композиционные и визуальные связи между оранжерейными объектами и другими зданиями комплекса (дворец, усадебный дом или крупные парковые постройки);

●отдельно нужно выделить положение оранжерейных объектов в структуре внутри дворового пространства доходного дома (Б. Конюшенная ул.1)

●оранжереи становятся объектами, участвующими в формировании панорамных видов и видовых точек, как со стороны улицы, акватории, так и внутри парка-сада, что находит отражение в различных художественных произведениях (картина, гравюра, открытка);

●выделяется доминирование роли оранжерейного объекта в формировании всего архитектурного ансамбля усадебного комплекса (усадьба Жерновка (р. Охта 1796 г.), дача И. Кусова (Каменный остров, 1808 г., усадьба Усть-Рудица (Капорский уезд, 1817 г.);

●значимость оранжерейных объектов для культурного ландшафта города и пригородов отражена в топонимике населенных мест, улиц, участков сада-парка (Оранжерейка, Оранжерейная, Ботаническая, Садовая).

Также в результате исследования выделены особенности оранжерейных объектов Санкт-Петербурга **на объектном уровне:**

●прослеживается определенная степень влияния зарубежного опыта, в применение базовых конструктивных схем выработанных европейскими странами (Италия, Франция, Голландия, Англия), доминируют односкатные и двухскатные конструктивные схемы (итальянский тип);

●оранжерейные объекты одновременно выполняли, как утилитарные функции, определяющие их базовые характеристики, так и эстетические, определенные статусом и светским характером комплекса их содержащего (приемы, ассамблеи, театральные действия, выставки и т.д.);

●оранжерейные объекты являлись частью:

- пространственной композиции садово-паркового комплекса (самостоятельный архитектурный объект);

- объемно-планировочной структуры здания различного статуса (зимний сад – Таврический дворец, особняк Брусницыных, ДК им. Ленсовета и др.);

- конструктивной структуры здания (Царицын павильон в Петергофе, училище технического рисования А. Л. Штиглица);

●репрезентативность была присуща оранжерейным объектам разного статуса и определяла роль каждого объекта в комплексе (доминанта, акцент, фон);

●оранжерейные объекты Санкт-Петербурга, имели черты характерные архитектуре города в целом – сдержанность, лаконичность, масштабность, композиционная целостность, архитектурная простота и выразительность.

Для определения роли оранжерейного объекта в комплексе необходимо опираться на их объемно-пространственные характеристики, поскольку базовой функцией всегда остается содержание и сохранение растений, что в свою очередь влияет на их геометрические особенности. Это позволило разделить оранжерейные объекты по величине на малые (высота до 4 м.), средние (высота до 7 м.), большие (высота до 12 м.) и монументальные (высота больше 12 м). Формирование композиции ботанического участка учитывает различные факторы (геометрия участка, характерный рельеф местности, наличие акватории и т.д.), что определяет расположение и взаимодействие оранжерейных объектов между собой и другими архитектурными и природными объектами сада-парка, что позволило разделить их на вспомогательные, фоновые, акцентные и доминирующие. Такое деление позволяет проследить влияние оранжерейных объектов на формирование средового архитектурного восприятия (формирование панорамных видов и визуальных точек), а также понять роль и значимость малых объектов в комплексе (рис.3).

Как показал анализ, именно малые фоновые оранжерейные объекты определяют каркас ботанического комплекса (его конфигурацию, планировку), усиливают значимость акцентных и доминирующих объектов, которые в свою очередь определяют композиционные связи с другими садовыми архитектурными объектами, формируют силуэтную линию, определяют видовые точки. Являясь центром композиционного притяжения, доминирующие и акцентные оранжерейные объекты выделяются не только размером, но и степенью архитектурной проработки, ботаническим наполнением и дополнительным функциональным использованием (приемы, ассамблеи, театральные действия, выставки и т.д.). Формирование северного типа оранжерейных объектов, определило отличие в объемно-планировочных решениях, активно используемых материалах, габаритных характеристиках объектов. Доминирующим материалом, в течении первых двух этапов, для строительства оранжерейных объектов Санкт-Петербурга учитывая русскую культурную традицию и региональные особенности не зависимо от статуса было дерево, позволявшего решать, как технические, так и эстетические задачи в условиях сурового климата. Что позволило предложить сводную классификацию оранжерейных объектов по объемно-планировочному признаку, учитывающую три группы объектов: - оранжереи (оранжерейное отделение, оранжерейный зал, оранжерея-павильон (садовый, торговый, выставочный), оранжерейный дом; - оранжерейные комплексы; - зимние сады (в структуре архитектурного объекта: встроенный, надстроенный, пристроенный).



Рисунок 3 - Д.-Ф. Ламони. Вид дворца в Павловске со стороны реки Славянки

Изучение исторических оранжерейных объектов Санкт-Петербурга сохранившихся до наших дней, показал их точечное расположение преимущественно в первых трех зонах (центральная, южная, северная) в следующих структурах: ботанический сад, исторические учебные и лечебные учреждения, бывшие императорские резиденции и дворянские усадьбы, а также дачи и особняки, где они частично сохранились или были восстановлены (рис.4). В периферийной зоне оранжерейные объекты практически не сохранилось, что связано с разрушением и утратой самих усадеб.

Пройдя путь от всемирной известности и почитания в мировом масштабе до нигилистического отношения в среде современных петербургских архитекторов, исторические оранжерейные объекты Санкт-Петербурга требуют более глубокого и профессионального рассмотрения. Прослеживается постепенное увеличение внимания общественности к историческим оранжерейным объектам в России, что подтверждается рядом конференций различного уровня, прошедших в Москве и Санкт-Петербурге, в период 2006-2019 год, где поднимались вопросы преимущественно узко ботанические и исторические, а также затрагивались вопросы перспективного развития оранжерейных объектов, что определяет своевременность данной работы [15].



Рисунок 4 – сохранившиеся исторические оранжерейные объекты ботанического садоводства Санкт-Петербурга

В связи с кардинальным изменением архитектурной и градостроительной среды, возникает целый ряд проблем сохранения, восстановления исторических и проектирования новых оранжерейных объектов, как ценных элементов архитектурной городской среды. Поскольку недостаточность теоретического обобщения и осмысления ценностной специфики исторических оранжерейных объектов Санкт-Петербурга, отсутствие рекомендаций и научно обоснованных принципов оценки их сохранения и приспособления приводит, в той или иной степени, к утрате аутентичности и снижению социокультурной значимости объекта. Уникальный, самый малочисленный и уязвимый пласт национального культурного наследия, в настоящее время находится на грани полного исчезновения, о чем свидетельствует современное техническое состояние многих оранжерейных объектов ботанического садоводства не зависимо от их статуса. В данном исследовании функциональная ценность выделяется в качестве основной, поскольку исторически в оранжерейных объектах заложена взаимозависимость архитектуры и объектов растительного мира, наблюдается неразрывная связь интерьерной и экстерьерной составляющих направленных на осуществление особого психоэмоционального воздействия на человека, оранжереи должны были поражать и восхищать зрителя. Сохранение целостности объекта, его аутентичности в сочетании с базовым функциональным использованием является необходимым условием возвращения оранжерейных объектов ботанического садоводства в социокультурную жизнь города, поскольку общественное сознание наделяет исторический объект эстетической и культурной ценностью.

Проведенный анализ, сохранившихся на территории Санкт-Петербурга исторических оранжерейных объектов позволил предложить сценарии приспособления, учитывающие приемы и методы адаптации, сохраняющие ценностные характеристики объекта. Предложены общие модели функционального зонирования исходя из типа объекта. Определены зоны развития ботанических участков:

- на базе существующих исторических оранжерейных объектов; - на базе восстановленных оранжерейных объектов; - на базе вновь создаваемых оранжерейных объектов и комплексов. Также предложены сценарии восстановления усадебных комплексов: - музеефикация с развитием ботанического участка на территории; - музеефикация с развитием ботанического участка на прилегающей территории; - создание филиала ботанического сада на территории восстанавливаемой усадьбы.

Практическое внедрение результатов данного исследования в архитектурную практику, позволит определить эффективную систему действий при сохранении и восстановлении оранжерейных объектов, а также исходя из общей концепции определить функциональное направление использования каждого оранжерейного объекта сохраняющего его аутентичность и средовое архитектурное восприятие на стадии предпроектного анализа, а так же при создании новых ботанических участков, адаптированных к современным условиям и требованиям, на базе дворянских усадеб имевших в своем составе оранжерейные объекты. Что будет способствовать качественному изменению градостроительной и архитектурной структуры Санкт-Петербурга и пригородов, а именно: благоустройство, доступность для населения, повышение статуса и экономического развития территории, проведение культурных мероприятий различного уровня, обучения, воспитания и отдыха, а также обеспечения туристической привлекательности.

Литература

1. Витязева В. А. Каменный остров. Л., Лениздат, 1991, с.17
2. Кириков Б.М. Архитекторы-строители Санкт-Петербурга середины XIX - начала XX века. - СПб. Пилигрим, 1996, с.392
3. Веснина Н. Н. Сады Невского проспекта. Изд. «Пропилеи», СПб., 2008. С. 215
4. Горышина Т. К. Зеленый мир старого Петербурга. Изд-во «Искусство-СПб», СПб.,2010, с.382
5. Колесникова Т.Н. Эволюция архитектуры тепличных сооружений и предприятий. М., 2005, с.199
6. Андреева В. И. Гаральд Боссе. Архитектурное и графическое наследие. СПб : Палаццо, 2012. с.224
7. Столпянский Л.П. Старый Петербург: Садоводство и цветоводство в Петербурге XVIII века // Вестник садоводства, плодоводства и огородничества. 1913., №7-8., с.85
8. И. П. Медведев Описание древесных насаждений города СПб: парки, сады, скверы, бульвары, аллеи. История их возникновения и дальнейшего развития / сост. И. П. Медведев (Бесплатное приложение к «Известиям С.Петербургской гор. Думы». №16). СПб.,1907, с.101
9. Belousova O.A. Modern use of historical architectural objects of Botanical gardening (foreign experience) / O.A. Belousova // Topical problems of green architecture, civil and environmental engineering E3S Web of ConferencesVolume 164. – 2019. – P.1-12.
10. Караваев М.Н., Баландин С.А. Гербарий Екатерины II и английский дипломатический букет // Природа. 1988. № 7. С. 125
11. Лихачев Д.С. Поэзия садов. К семантике садово-парковых стилей. Сад как текст. Л., 1982.С. 24.
12. Лихачев Д.С. Поэзия садов. К семантике садово-парковых стилей. Сад как текст. Л., 1982.С. 209.
13. Вестник Императорского Российского общества садоводства, СПб., 1861, № 6, с.317-333
14. Вестник Императорского Российского общества садоводства, СПб., 1861, № 5, с.253
15. Белоусова О.А. К вопросу сохранения и современного использования архитектурных объектов ботанического садоводства Санкт-Петербургской агломерации / В сб.: Реконструкция и реставрация архитектурного наследия: Всероссийской научно-практической конференции с международным участием СПбГАСУ, 2019., С.96-106.

Historical greenhouse objects of botanical gardening of the St. Petersburg agglomeration (research results)

Belousova O.A.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article briefly presents the results of a study of historical greenhouse objects of botanical gardening in the St. Petersburg agglomeration. The works of domestic and foreign authors, which became the basis for the study of greenhouse objects of botanical gardening, are noted. Nine characteristic groups of bibliographic and scientific sources have been identified. Four stages and three periods of the historical development of greenhouse objects in St. Petersburg are indicated, the chronological boundaries of the four main stages are clarified, and the role of the personal attitude of emperors to botanical gardening, which determined trends in the development of greenhouse objects, both at the cultural and political level, is highlighted. The zones of localization of greenhouse objects are indicated, the role of the greenhouse object in the complex is indicated, and a summary classification of greenhouse objects according to the space-planning feature is proposed. The features of the greenhouse objects of St. Petersburg at the urban planning and object level are highlighted. The zones of development of botanical plots and scenarios for the restoration of estate complexes have been determined.

Keywords: greenhouse object, botanical gardening, St. Petersburg.

References

1. Vityazeva V.A. Stone island. L., Lenizdat, 1991, p.17
2. B.M. Kirikov Architects-builders of St. Petersburg in the mid-19th - early 20th centuries. - St. Petersburg. Pilgrim, 1996, p.392
3. Vesnina N. N. Gardens of Nevsky Prospekt. Ed. Propylaea, St. Petersburg, 2008, p. 215
4. Goryshina T.K. The green world of old Petersburg. Publishing House "Art-SPb", St. Petersburg, 2010, p.382
5. Kolesnikova T.N. The evolution of the architecture of greenhouse facilities and enterprises. M., 2005, p.199
6. Andreeva V. I. Harald Bosse. Architectural and graphic heritage. St. Petersburg: Palazzo, 2012. p.224
7. Stolpyansky L.P. Old Petersburg: Horticulture and floriculture in Petersburg of the 18th century // Bulletin of Horticulture, Fruit Growing and Horticulture. 1913., No. 7-8., p. 85
8. IP Medvedev Description of tree plantations in the city of St. Petersburg: parks, gardens, squares, boulevards, alleys. The history of their occurrence and further development / comp. I. P. Medvedev (Free supplement to the Izvestia of the St. Petersburg City Duma. No. 16). SPb., 1907, p.101
9 Belousova O.A. Modern use of historical architectural objects of Botanical gardening (foreign experience) / O.A. Belousova // Topical problems of green architecture, civil and environmental engineering E3S Web of ConferencesVolume 164. – 2019. – P.1-12.
10. Karavaev M.N., Balandin S.A. Herbarium of Catherine II and an English diplomatic bouquet // Priroda. 1988. No. 7. S. 125
11. Likhachev D.S. Garden poetry. On the semantics of landscape gardening styles. Garden as text. L., 1982.S. 24.
12. Likhachev D.S. Garden poetry. On the semantics of landscape gardening styles. Garden as text. L., 1982.S. 209.
13. Bulletin of the Imperial Russian Society of Horticulture, St. Petersburg, 1861, No. 6, p.317-333
14. Bulletin of the Imperial Russian Horticultural Society, St. Petersburg, 1861, No. 5, p.253
15. Belousova O.A. On the issue of conservation and modern use of architectural objects of botanical gardening in the St. Petersburg agglomeration / In collection: Reconstruction and restoration of the architectural heritage: All-Russian scientific and practical conference with international participation of SPbGASU, 2019., P. 96-106.

Классификация стесненных условий, влияющих на выбор организационно-технологических систем по возведению зданий и сооружений

Бельчевский Ростислав Олегович
Аспирант, кафедра «Организация строительства, технология и организация строительства», Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, rost.lichnoe@yandex.ru;

Факторы стесненного строительства оказывают сильное влияние на выбор организационно-технологических систем, что в свою очередь приводит к увеличению сроков возведения здания. Появляется потребность в проведение дополнительных работ по переработке организационно-технологических систем для дальнейшего ведения строительства. В результате выявление технологии и метода ведения строительных работ осуществляется с учетом ряда особенностей территории, воздействующих на строительства зданий и сооружений. Так, выделяются 2 вида стесненности: внешняя и внутренняя. Это в свою очередь ведет к разделению факторов на группу, влияющих на организационно-технологические параметры и на издержки строительного производства. Соответственно автор выделяет определенные классификации стесненных условий строительства, оказывающее существенное влияние на выбор организационно-технологических систем возведения: ограниченность участка, географическое расположение территории, технические условия и социальные условия строительства. На основании вышеперечисленного можно сделать вывод об увеличении времени строительных работ и повышение финансовых затрат производства за счет вынужденного проведения дополнительных мер по изменению организационно-технологических систем. Выводом исследования является выявление наиболее рационального подхода к ведению строительных работ с учетом представленной классификации стесненных условий.

Ключевые слова: Организационно-технологические системы, стесненные условия, классификация стесненных условий, исторически сложившаяся застройка, объекты строительства, строительная система, исторические здания, методы строительства.

Введение

Организационно-технологические системы (ОТС) строительства позволяют рационально использовать территорию с различными видами ограничений под застройку, что приводит к видимому сокращению сроков строительства и улучшению качества работ. Однако различные внешние и внутренние факторы строительства зачастую оказывают непосредственное влияние на выбор организационно-технологических систем по возведению нового объекта [5, 15]. Особенно это ощущается при ведении работ в уже сложившейся городской застройке, где стесненные условия существующих домов имеет особый отличительный характер, несмотря на широкое применения ОТС в таковых.

При этом, на сегодняшний момент времени невозможно определить действие всего комплекса имеющихся на участке факторов стесненности как общей системы, влияющей на строительные работы в целом, в виду отсутствия подобных исследований. Ни один источник целиком и полностью не учитывает все факторы стесненности. В основном тот или иной нормативный документ, затрагивающий стесненность, имеет индивидуальную трактовку термина, наиболее четко и полно отражающую специфику и характер конкретного документа [7].

Однако существующая зависимость строительства от ситуации стесненной застройки вынуждает в проведении мероприятий по регулированию и управлению производственных процессов за счет изменения организационно-технологических систем работ. Это, в свою очередь, ведет к изменениям общих параметров организационно-технологических систем, а, следовательно и увеличению финансовых затрат производства [2]. В результате, существенной чертой проблемы стесненного строительства на сегодняшний день является отсутствие какой-либо нормативной базы, учитывающей стесненность в совокупности процесса строительных работ.

Методы и материалы

Одним из наиболее значимых обоснований и определений технических показателей продолжительности ведения строительных работ является календарный план, позволяя вести учет всего объема работ. В ситуации стесненности определение сроков строительства объектов застройки и выявление точного расчета остальных параметров производства представляет из себя оптимизационную задачу с учетом ряда проектных факторов, влияющих на подготовку строительства и строительного производство в целом. В результате выбор организаций, технологий и разного рода методов ведения нового строительства в уже сложившейся застройке,

по сравнению со строительством на новых площадках, происходит с условиями особенностей территории. Также существенным можно назвать и определение коэффициентов значимости факторов, способные оказывать те или иные влияния на поведение строительных работ.

Как было сказано ранее, можно выделить два вида стесненности застройки: внешнюю и внутреннюю [15].

Внешняя характеризуется территориальным расположением участка. Невозможность проезда специального строительного транспорта из-за габаритов. Сложность в доставке строительных материалов на участок. Необходимость в проведении дополнительных мероприятий по сохранению окружающей среды и укреплению существующей застройки, а также потребность в возведении ограждающих конструкций.

Внутренняя, в свою очередь, проявляется недостаточностью места, исключающего наличие свободного рабочего пространства на строительной площадке, в следствии чего, появляется ограничение доступности в монтажную зону из-за примыкания существующих зданий. В связи с этим, отсутствует достаточное пространство для организации зон складирования и сборки вблизи монтируемого здания, а также возникает сложность или невозможность в размещение производственно-бытовых помещений.

Кроме основных факторов стесненности застройки, существует ряд ограничений, возникающий в условиях ведения строительных работ в исторически сложившихся районах города. К этой группе относятся ограничения, связанные с различной подземной инфраструктурой: водоснабжение, теплоснабжение, энергоснабжение. Приведенная стесненность имеет большую вероятность в создании действительно серьезных технических и экономических издержек.

Результаты и обсуждения

Исходя из вышеперечисленного и анализируя ситуацию существующей застройки, влияние стесненных условий на изменение строительных показателей за счет разделения основных факторов выявляет две организационно-технологических группы [16].

Одна группа представляет из себя факторы, влияющие на организационно-технологические параметры возведения зданий. Появляется ряд работ по обеспечения максимально предпочтительных технологических решений применения тех или иных конструкций при возведении здания. На пример к организационно технологическим процессам можно отнести фундаменты. Преимущество отдается видам, возводимым безударным способом. Ко всему прочему можно отнести выбор способа производства бетонных работ, а также перемещение конструкций, материалов и изделий [13, 9, 11].

К другой группе можно отнести факторы, влияющие на издержки строительного производства и время выполнения работ. Так, за счет существующей плотной городской застройки появляются ограничения и осложнения в полномерном развертывании строительной площадки и дальнейшем ведении производственных работ в виду недостаточности площадей, выделенных под строительную площадку. В конечном итоге все это приводит к невыполнимости условий размещения различных складских помещений на территории возведения объекта, не говоря уже об целом ряде необходимых операций, без которых строительство будет невозможным из-за приостановления контролирующими органами. Соответственно в связи с отсутствием таковых зачастую большой объем монтажных работ осуществляется сразу же после доставки материалов «с колес», вдобавок необходимо производить сборку конструкций на других территориях и уже в собранном виде транспортировать их на территорию строительства.

Однако наиболее влияющим фактором на выбор организационно-технологических систем возведения зданий и сооружений является классификация стесненных условий, что приводит к возникновению потребность в ее выявлении. В результате автором была выявлена следующая классификация:

1. По типу объекта:
- жилое строительство;
- коммерческое строительство;
- промышленное строительство;
- гражданское строительство;
2. По технологии строительства:
- каркасно-обшивочное строительство;
- блочное строительство;
- гибкие материалы и конструкции;
- системы панелей.
3. По уровню сложности строительства:
- простое стесненное строительство;
- средней сложности стесненное строительство;
- сложное стесненное строительство.
4. Ограниченность участка.
- Брандмауэрная застройка. Примыкание к соседней застройке вплотную или с небольшим зазором.
- Малая площадь территории. Ограничение строительства здания как по площади участка, так и по высоте возводимого здания.
- Транспортно-логистические ограничения. Возможность или невозможность транспортировки и дальнейшего хранения строительных материалов, а также организация доставки и размещение строительного оборудования.
5. Географическое расположение территории.
- Геологические ограничения. Учет сложности рельефа участка, слабых грунтов, грунтовых вод и тд.
- Климатические условия строительства. Сезонность проведения строительных работ
6. Технические условия.
- Правовые ограничения. Строительство с учетом ряда норм, правил и законодательством строительства.

• Финансовые ограничения. Стоимость строительных работ, материалов и труда.

• Технологические ограничения. Возможность или невозможность использования современных технологий, достаток квалифицированных работников.

7. Социальные условия строительства.

• Возведение временных ограждающих конструкций.

• Экологически чистое ведение строительных работ.

• Проведение дополнительных мероприятий по сохранению и укреплению соседней застройки.

По результатам классификации стесненные условия оказывают существенное влияние на организационно-технологические системы. Прежде всего она воздействует на выбор определенной конструктивной системы здания. Кроме того, классификация стесненных условий влияет на выбор квалифицированных кадров и технологии строительства. Например, если на месте строительства существует сложный грунтовой рельеф, то может потребоваться привлечение специализированной группы, способной работать в таких условиях.

Таким образом, можно выделить основные ограничения:

1. Ограничения пространственных возможностей застраиваемого участка ведут к задержке строительного производства из-за недостаточности места на территории. Увеличение времени транспортировки материалов и оборудования. Ограниченный доступ к строительной площадке. Если доступ к строительной площадке затруднен из-за транспортных проблем или других условий, может потребоваться выбор организационно-технологической системы, которая позволит использовать ресурсы на месте строительства.

2. Геологические трудности и климатические особенности территории строительства вынуждают в проведении ряда необходимых работ по усилению фундаментов и несущих конструкций существующей застройки, а также усилению грунта.

3. Ограниченные материальные ресурсы. Сложность транспортировки ведет к нехватке строительных материалов, что в свою очередь отражается на скорости возведения здания.

4. Ограниченные людские ресурсы. Если на строительной площадке ограничены людские ресурсы, то может потребоваться выбор организационно-технологической системы, которая позволит использовать ограниченное количество работников эффективно.

5. Ограниченный бюджет. Ограничения бюджета могут оказаться значимым фактором влияния на организационно-технологические системы строительства. В такой ситуации может потребоваться использование более дешевых материалов и оборудования, что может повлиять на качество работ.

Результатом вышеуказанных факторов выступает увеличение времени строительных работ и повышение финансовых затрат производства. Однако, при правильной организации работ и использовании инновационных технологий можно свести к минимуму негативные влияния факторов. Организационно-технологическая система должна учитывать все эти факторы и предусматривать меры по минимизации их влияния на строительный процесс. Для этого необходимо проанализировать возможные проблемы и разработать оптимальный план работ, который будет выполняться на определенном этапе строительства.

В таких условиях может потребоваться использование более продвинутых технологий строительства, которые могут помочь уменьшить количество времени, ресурсов и материалов, затрачиваемых на строительство. Также может потребоваться использование наиболее эффективных планировочных и координационных решений, которые обеспечивают минимальные задержки и увеличивают производительность труда [9,10].

Например, если доступ к строительной площадке ограничен, это может потребовать использования более мобильного оборудования и машин, которые могут быть быстро установлены и демонтированы. Если недостаток материалов и трудовых ресурсов имеет место, то может быть необходимо выбирать решения, которые максимально оптимизируют использование имеющихся ресурсов. Если пространство для размещения оборудования и машин ограничено, можно применять стратегию снижения общего количества оборудования и машин на площадке, уменьшения его размеров или использования более компактных, мобильных и универсальных видов оборудования.

Дальше автор выделяет схему влияния классификации стесненного строительства на выбор организационно-технологическую систему строительства и основные оптимизационные решения [3, 6, 8, 14, 17]:

1. Определение классификации строительства, которая базируется на типе и параметрах здания, его местоположении и других факторах.

2. Анализ особенностей строительства, связанных с классификацией, включая ограничения на доступность стройплощадки, условия ее использования, требования к безопасности, методы доступа и т.д.

3. Составление перечня возможных организационно-технологических систем строительства, их преимуществ и недостатков, а также оценка соответствия каждой системы особенностей строительства, связанным с классификацией.

4. Выбор оптимальной организационно-технологической системы строительства, которая обеспечивает максимальную эффективность, безопасность и качество строительства при учете ограничений, связанных с классификацией.

5. Разработка детального плана организации строительства с учетом выбранной организационно-технологической системы, включающего шаги по подготовке стройплощадки, доставке материалов и оборудования, выполнению работ, контролю качества и т.д.

6. Реализация плана организации строительства в соответствии с выбранной организационно-

технологической системой, с учетом контроля качества и безопасности работ, а также соблюдения всех требований, связанных с классификацией.

7. Создание и оптимизация стройгенплана для обеспечения и расчета необходимого пространства для строительства.

8. Правильный подбор специальной строительной техники с учетом степени стесненности застройки. Использование компактных и современных технических средств, для быстрого перемещения на строительной площадке.

9. Создание гибких строго регулируемых систем, позволяющих строительной организации, учитывать специфические условия и оперативно реагировать на изменения.

10.Оптимизация планировки стройплощадки, разработка планов оснований, строительных путей, технической системы канализаций, водо- и теплоснабжения, а также обеспечение площадок для размещения заливочного оборудования, временных складов и т.д.

В целом, в условиях стесненной застройки нужно выбирать методы, технологии и организационные системы, которые позволят эффективно использовать доступное пространство, снизить затраты на строительство и обеспечить высокое качество работ, что является наиболее важной задачей по сохранению основных производственных параметров. Как следствие, выбор целесообразно осуществлять на основе определенных ограничений, в качестве которых могут выступать [1, 12]:

- Продолжительность ведения строительных работ;
- Надежность плана строительства;
- Объем работ;
- Сроки окончания работ по возведению зданий и сооружений.

Выводы

Строительство в стесненных условиях означает возможность недостатка пространства, ограничений по габаритам объекта, отсутствие доступа к стройплощадке со стороны дорог, атмосферных условий, воздействующих на объект, а также возможность нарушения габаритов конструкции и недостаточное количество строительных материалов.

В итоге стесненные условия могут оказывать негативное влияние на организационно-технологические системы строительства. Но организационно-технологическая система должна учитывать все факторы и предусматривать меры по минимизации их влияния на строительный процесс. Подобным образом при планировании ведения производственных работ в условиях стесненной застройки появляется потребность в подборе дополнительных комбинированных элементов строительного производства.

На этом основании возникает вопрос об наиболее обоснованном методе рационального, а также более эффективного возведения объекта в условиях существующей застройки, что, в свою очередь вытекает в существенно новую организационно-технологическую проблему строительства. Вышеперечисленные факторы, в конечном итоге, способны привести к дополнительному росту трудозатрат, удорожанию производства и удлинению сроков строительных работ:

1. Выбор специализированной техники и оборудования для работы на тесных и сложных площадках

2. Использование технологий, позволяющих ограничить уровень шума и пыли при работе вблизи жилых домов и других объектов

3. Разработка точного графика работ для выполнения строительства в условиях жестких сроков

4. Оптимизация затрат на материалы и услуги при строительстве на ограниченном бюджете

Литература

1. Абдулаев Г. И., Величкин В. З. Особенности оценки надежности строительных потоков // Magazine of Civil Engineering. 2009. № 4. С. 53–54.

2. Абдуллаев Г. И. Влияние организационно-технологических факторов на эффективность управления строительством сооружений // Magazine of Civil Engineering. 2011. № 2. С. 52–54.

3. Абдуллаев Г. И. Основные направления повышения надежности строительных процессов // Magazine of Civil Engineering. 2010. № 4. С. 59–60.

4. Абдуллаев Г. И. Формирование рациональной технологии строительства линейно-протяженных сооружений на основе альтернативных вариантов // Magazine of Civil Engineering. 2012. № 7 (33). С. 89–91.

5. Бельчевский Р. О. Организационно-технологическая подготовка строительства объектов в стесненных условиях // Инновации и инвестиции. 2020. № 5. С. 201–203.

6. Калюжнюк М. М., Калюжнюк А. В. Упорядочение рабочих операций простых технологических процессов в строительстве // Magazine of Civil Engineering. 2011. № 7. С. 87–99.

7. Киселев А. А., Гусакова Е. А., Беляев А. В. Понятие стесненности в нормативных базах строительного производства // Вестник МГСУ. 2011. № 8. С. 427–429.

8. Костюченко В. В. Организационно - технологическая система производственного аппарата строительных работ // ИВД. 2016. № 4 (43). С. 191.

9. Кулешов А. П., Пендин В. В. Влияние методики определения свойств грунтов в численных расчетах деформаций // Известия ТПУ. 2017. № 12. С. 63–74.

10.Нестеров В. П. Оптимизация строительных процессов при строительстве в стесненных условиях // E-Scio. 2019. № 11 (38). С. 93–99

11.Nikulina M. E., Gorobtsov D. N., Pendin V. V. Engineering and Geological Audit in Design and Construction of Linear Transport Facilities. Procedia Engineering. - 2017. - V. 189. - P. 70-74.

12.Поляков В. Г., Чебанова С. А., Бусуркин С. К., Федорова Д. Н. Анализ организационно-технологических решений строительства в стесненных городских условиях // ИВД. 2019. № 4 (55). С. 58.

13.Потемкин Д. А. Влияние изменений в конструктивных элементах защитных сооружений на поведение грунтового массива вблизи глубоких котлованов // Записки Горного института. 2013. №. 204. С. 240–247.

14.Русинов П. П. Построение технологических схем возведения жилых зданий в стесненных условиях // Приоритетные научные направления: от теории к практике. 2016. № 26-1. С. 187–190.

15.Седов Д. С. Факторы стесненности в условиях плотной городской застройки // Вестник МГСУ. 2010. № 4-1. С. 171–174.

16.Филь О. А., Русинов П. П. Оценка изменений организационно-технологических характеристик при возведении жилых зданий в стесненных условиях // Инженерный вестник Дона, 2016, № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3632.

17.Юргайтис А. Ю., Зуева Д. Д., Бабушкин Е. С., Зеленцов А. А. Формирование организационно-технологических решений как фактора интенсификации проектов производственных программ строительных предприятий // Инновации и инвестиции. 2019. № 5. С. 227–231.

Classification of constrained conditions affecting the choice of organizational and technological systems for the construction of buildings and structures.

Belchevskiy R.O.
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The factors of constrained construction have a strong influence on the choice of organizational and technological systems, which in turn leads to an increase in the construction time of the building. There is a need for additional work on the processing of organizational and technological systems for further construction. As a result, the identification of the technology and method of conducting construction work is carried out taking into account a number of features of the territory that affect the construction of buildings and structures. So, there are 2 types of constraint: external and internal. This, in turn, leads to the division of factors into a group of factors that affect the organizational and technological parameters and the costs of construction production. Accordingly, the author identifies certain classifications of constrained construction conditions that have a significant impact on the choice of organizational and technological construction systems: the limited area, the geographical location of the territory, technical conditions and social conditions of construction. Based on the above, it can be concluded that the increase in the time of construction work and the increase in the financial costs of production due to the forced implementation of additional measures to change the organizational and technological systems. The conclusion of the study is to identify the most rational approach to the conduct of construction work, taking into account the presented classification of cramped conditions.

Keywords: Organizational and technological systems, cramped conditions, classification of cramped conditions, historical buildings, construction objects, building system, historical buildings, construction methods.

References

1. Abdulaev G. I., Velichkin V. Z. Features of assessing the reliability of construction flows // Magazine of Civil Engineering. 2009. No. 4. S. 53–54.
2. Abdullaev G. I. Influence of organizational and technological factors on the effectiveness of construction management // Magazine of Civil Engineering. 2011. No. 2. S. 52–54.
3. Abdullaev G. I. The main directions of improving the reliability of construction processes // Magazine of Civil Engineering. 2010. No. 4. S. 59–60.
4. Abdullaev G. I. Formation of a rational technology for the construction of linear-length structures based on alternative options // Magazine of Civil Engineering. 2012. No. 7 (33). pp. 89–91.
5. Belchevsky R. O. Organizational and technological preparation of the construction of objects in cramped conditions // Innovations and investments. 2020. No. 5. S. 201–203.
6. Kalyuzhnyuk M. M., Kalyuzhnyuk A. V. Streamlining the working operations of simple technological processes in construction // Magazine of Civil Engineering. 2011. No. 7. S. 87–99.
7. Kiselev A. A., Gusakova E. A., Belyaev A. V. The concept of constraint in the normative bases of construction production // Vestnik MGSU. 2011. No. 8. S. 427–429.
8. Kostyuchenko VV Organizational and technological system of the production apparatus of construction works // IVD. 2016. No. 4 (43). S. 191.
9. Kuleshov A. P., Pendin V. V. Influence of the methodology for determining the properties of soils in numerical calculations of deformations. Izvestiya TPU. 2017. No. 12. P. 63–74.
10. Nesterov V. P. Optimization of construction processes during construction in cramped conditions // E-Scio. 2019. No. 11 (38). pp. 93–99
11. Nikulina M. E., Gorobtsov D. N., Pendin V. V. Engineering and Geological Audit in Design and Construction of Linear Transport Facilities. Procedia Engineering. - 2017. - V. 189. - P. 70-74.
12. Polyakov V. G., Chebanova S. A., Busurkin S. K., Fedorova D. N. Analysis of organizational and technological solutions for construction in cramped urban conditions. 2019. No. 4 (55). S. 58.
13. Potemkin D. A. Influence of changes in the structural elements of protective structures on the behavior of a soil massif near deep pits. Zapiski Gornogo instituta. 2013. no. 204, pp. 240–247.
14. Rusinov P. P. Construction of technological schemes for the construction of residential buildings in cramped conditions // Priority scientific directions: from theory to practice. 2016. No. 26-1. pp. 187–190.
15. Sedov D.S. Factors of constraint in conditions of dense urban development // Bulletin of MGSU. 2010. No. 4-1. pp. 171–174.
16. Fil O. A., Rusinov P. P. Evaluation of changes in organizational and technological characteristics during the construction of residential buildings in cramped conditions. /3632.
17. Yurgaitis A. Yu., Zueva D. D., Babushkin E. S., Zelentsov A. A. Formation of organizational and technological solutions as a factor in the intensification of projects of production programs of construction enterprises // Innovations and investments. 2019. No. 5. S. 227–231.

Проблемы сохранения исторической среды городов реки Волги

Боброва Дарья Михайловна
старший преподаватель кафедры архитектурного и градостроительного наследия, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, pochtam@list.ru

Сохранение исторической среды городов стало одной из главных задач современной градостроительной практики. Однако, на пути этой задачи стоят различные проблемы, которые затрудняют сохранение уникальной архитектурной и культурной наследия.
Первая проблема – это изменение городской застройки, строительство новых объектов разрушает уникальную атмосферу исторических кварталов, создает противоречия в архитектурной стилистике и не позволяет сохранить аутентичный характер.
Вторая проблема – это износ исторических зданий. Часто здания, возведенные многие десятилетия назад, требуют капитального ремонта и реставрации, чтобы сохранить свою первозданность.
Третья проблема – это повышение экономических затрат на сохранение исторической среды. Для реставрации исторических зданий требуются большие инвестиции, что становится недоступно для многих муниципалитетов.
Все эти проблемы требуют серьезной работы и комплексного подхода, чтобы сохранить историческую среду городов.
Ключевые слова: Градостроительные лакуны, историческая застройка, сохранение исторической среды, города Волги, малые и средние города.

Города, расположенные на акватории реки Волги, имеют свою особую специфику и уникальность. Эти населенные пункты являются сердцем культуры и истории региона, а также основанием для развития экономики региона.

Формирование городов на реке Волге началось еще в древности. В те времена это были скромные поселения, располагавшиеся на берегах реки, и выделявшиеся своей особенной орошаемостью, мягким климатом. Постепенно, города расширялись и обзаводились торговыми площадями, центрами ремесла и торговли. Многие из этих городов стали крупнейшими культурными и промышленными центрами России.

Одной из особенностей городов-портов на Волге является их прямая связь с морем, что делает их популярными местами для торговых сделок и экспорта.

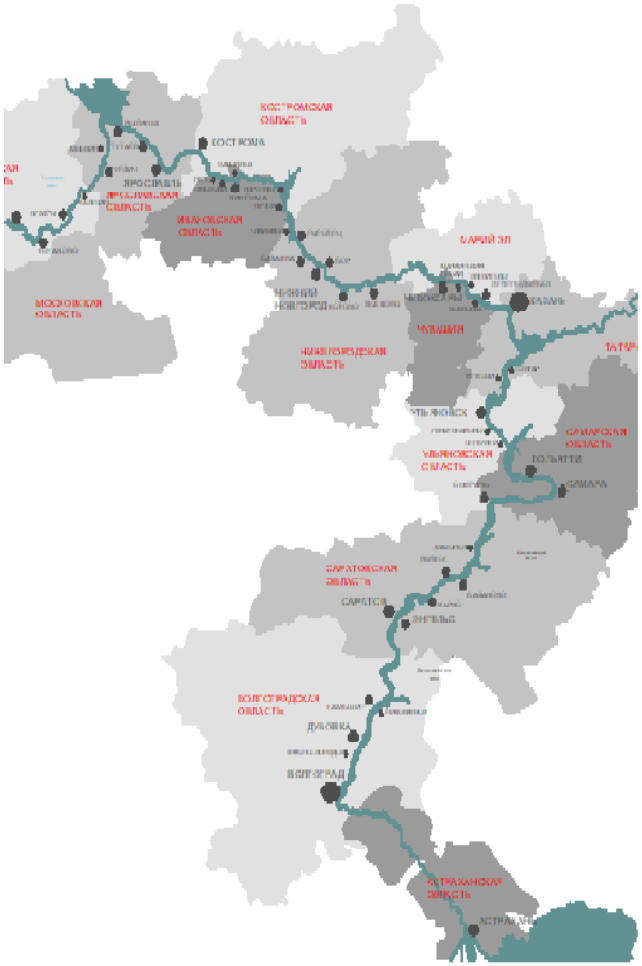


Рис. 1. Акватория реки Волга.

Сегодня города на реке Волге продолжают стремительно развиваться, что происходит благодаря

активной инфраструктуре и поддержке властей. Многие из них известны своей богатой историей, красивыми пейзажами, архитектурой и уникальностью, которые привлекают миллионы туристов со всего мира.



Рис. 2. Периоды формирования городов прибрежной территории реки Волги.

Хотелось бы подчеркнуть уникальность градостроительной структуры городов акватории реки Волги, связанную с реформой Екатерины II, когда большая часть городов была подвержена реконструкции и приобрела регулярную структуру.

В 1762 году Екатерина II объявила о начале реформы городов. Она признала, что старые города имеют часто нерегулярные планы, мало удобные для развития коммерческой и промышленной жизни. Екатерина II приказала ученому кругу провести обследование всех губернских городов и разработать планы их новых устройств в виде регулярных кварталов с широкими улицами, проспектами и площадями. Новые города должны были строиться на равной земле и расчерчиваться на прямоугольные улицы вычисленной ширины.

Реформа городов стала частью общей модернизационной политики Екатерины II, направленной на укрепление государства и увеличение его экономического потенциала. Создание регулярных городов помогло стандартизировать строительство и улучшить городскую среду, а также сократить расходы на обустройство города.

Реформа городов Екатерины II дала значительный толчок развитию городов в России и оказала влияние на устройство и архитектуру городов, что можно увидеть и в современных городах.

Регулярная структура городов характеризуется следующими особенностями:

1. Основной элемент регулярной структуры города – это прямоугольные блоки, образующие систему улиц. Такие улицы обычно располагаются параллельно друг другу или перпендикулярно.

2. Регулярная структура города предполагает предварительное планирование всех элементов городской застройки, включая расположение домов, придомовых территорий, парков, скверов, и др. Это позволяет обеспечить оптимальное использование городской территории с точки зрения экономии пространства и удобства жителей города.

3. В регулярной структуре города нет таких элементов, как закрывающиеся площади или узкие переулки, что облегчает движение транспорта и пешеходов.

4. Регулярная структура города позволяет обеспечивать равномерное распределение различных объектов инфраструктуры, таких как магазины, школы, больницы, и т.д. Это способствует удобству и доступности для всех жителей города.

5. В регулярной структуре города удобно размещать здания административного или общественного назначения в то время, как жилые зоны могут оставаться более удалены друг от друга. Это создает условия для равномерной застройки города в

соответствии с социальными потребностями жителей.

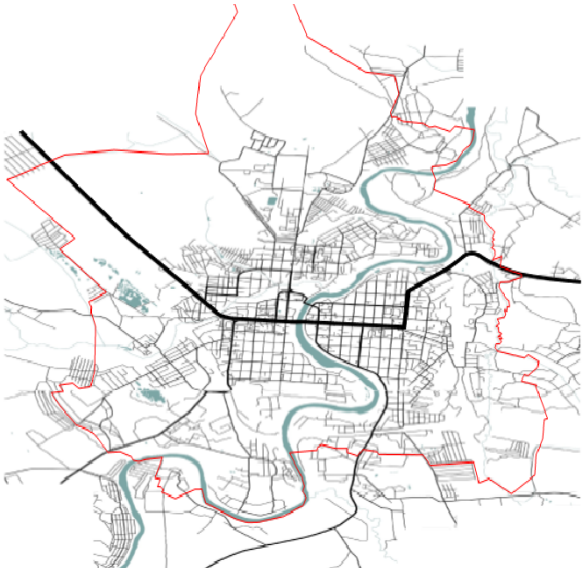


Рис. 3. Современный план города Ржев с указанием границ сохранившегося исторического центра до и после реформы Екатерины II.

Сегодня планировочная структура городов Волги сочетает в себе элементы исторической и новой планировки. Города продолжают развиваться, создавая новые районы, инфраструктуру и улучшая качество жизни своих жителей, но при этом актуальной проблемой является сохранение объектов культурного наследия. Стоит задача сохранить исторические памятники и культурные ценности, которые передаются из поколения в поколение. Однако, в малых и средних городах, эта проблема становится еще более острой.

Малые и средние города, обычно не имеют достаточного финансирования, чтобы поддерживать свои исторические здания и сооружения. Кроме того, отсутствие интереса со стороны социальных групп и организаций, таких как местные сообщества и бизнесы, делает задачу более сложной. Большинство владельцев зданий и объектов культурного наследия не имеют возможности поддерживать их и инвестировать в их развитие. А также хотелось бы отметить проблему отсутствия нормативных требований и контроля за сохранением исторической среды, строительство современных зданий. Все это приводит к их постепенному разрушению, к потере объектов культурного наследия, которое является важным наследством истории и культуры нашей страны. Бездействие может привести к тому, что эти объекты будут заброшены, демонтированы или перестроены, что может привести к невосполнимым потерям.

По данным Минкультуры России, в 2019 году в России насчитывалось более 233 тысяч памятников истории и культуры. Однако в малых городах и поселках часто находится огромное количество забытых памятников и объектов, о которых нет информации, и которые были разрушены.



Рис. 4. Город Ржев, историческая фотография 1941-1942 г.г. современная фотография 2022 г

Помимо этого, нельзя не отметить влияние нелегальных строительств на сохранение культурного наследия. Возведение новых зданий на месте исторических объектов приводит к их разрушению, а решение этой проблемы связано с необходимостью улучшения работы муниципальных и правительственных органов контроля за строительством.

Проблема сохранения исторических сооружений малых и средних городов несет в себе определенные проблемы и необходимость поиска решения. Как показывают примеры, отсутствие финансовых средств и организационных вопросов играют свою роль в сохранении культурного наследия малых и средних городов.

Одна из идей решения этой проблемы состоит в привлечении инвестиций в процесс сохранения и восстановления исторических объектов. Например, в городе Ярославль, была привлечена инвестиционная компания для реставрации исторических сооружений города. Благодаря этому проекту было реставрировано несколько объектов, включая музей-усадьбу «Гостинный двор», где было проведено масштабное восстановление фасадов здания. Таким образом, необходимо активнее привлекать частных инвесторов для решения проблемы сохранения исторических сооружений.

Кроме того, необходимо продвигать идеи развития туристического бизнеса на основе исторического наследия малых и средних городов. Например, город Владимир стал одним из наиболее востребованных туристических направлений после значительного развития туризма в регионе. Запуск туристических проектов на основе исторических объектов может стать не только решением проблемы

сохранения культурного наследия, но и стимулировать развитие местной экономики.



Рис. 5. Город Ржев, историческая фотография 1941-1942 г.г. современная фотография 2022 г

Как показывают истории городов, где сохранение культурного наследия было создано за счет местных жителей, общественности и волонтеров, участие местных жителей в сохранении наследия является еще одним важным аспектом. Например, создание онлайн-портал, где объединили все исторические объекты этого города. Благодаря такому проекту жители могут стать активнее в процессе сохранения исторического наследия своего города.

Наконец, необходимо усилить работу по пропаганде и развитию общественной осведомленности в области сохранения наследия. Таким образом, можно привлечь внимание не только жителей малых и средних городов, но и туристов, чтобы они осознали значимость исторических объектов.

Важно разработать стратегии и подходы для сохранения объектов культурного наследия в малых и средних городах. Изучение наследия, вовлечение общественных групп и организаций, лоббирование и содействие финансированию могут привести к сохранению исторических мест и достопримечательностей в этих городах. Кроме того, проведение общественных мероприятий на этих объектах может повысить общественное сознание и интерес к удаленным местам.

В заключение, стоит отметить, что города, расположенные на акватории реки Волги, имеют специфические особенности, которые делают их уникальными и интересными для изучения. Они являются настоящими жемчужинами России, созданными силой природы и умением человека использовать ее ресурсы. Проблема сохранения исторической среды в малых и средних городах является важной задачей для нашего государства. Необходимо обращать внимание на эту проблему, чтобы сохранить уникальные достопримечательности и культурные ценности, которые передаются из поколения в поколение. Важно разработать стратегии и подходы для сохранения этих объектов.

Литература

1. Авдотьин Л.Н. Градостроительное проектирование: учебник для вузов / Л.Н. Авдотьин, И.Г. Лежава, И.М. Смоляр. – Москва: Стройиздат, 1989.
2. Боков А.В. О стратегии пространственного развития // Architecture and Modern Information Technologies. – 2018. – No4(45). – С. 13–37. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2018/4kvart18/PDF/01_bokov.pdf (дата обращения: 16.11.2018).
3. Гандельсман Б.В. Восстановление и устойчивое развитие исторических малых городов европейской части Российской Федерации / Б.В. Гандельсман, Р.С. Чурилов // Architecture and Modern Information Technologies. – 2019. – No1(46). – С. 318–339. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2019/1kvart19/PDF/22_gandelsman_churilov.pdf
4. Гандельсман Б.В. Стратегия развития системы расселения и исторических городов северной части центра России (на примере Ярославской области) // Наука, образование и экспериментальное проектирование. Труды МАРХИ. Материалы научно-практической конференции 4–8 апреля 2016. Сборник статей. – Москва: МАРХИ, 2016. – 496 с.
5. Основы теории градостроительства: учебник для вузов. Под ред. Яргиной З.Н. – Москва: Стройиздат, 1986.
6. Разумовский Ф.В. Лопасня – древнерусский город // На берегах Оки: От Серпухова до Каширы.- Москва: Искусство, 1988.
7. Разумовский Ф.В. Художественное наследие Серпуховской земли. – Изд. 2-е. – Москва: Искусство, 1992. – 246 с. – С. 25.
8. Ранинский Ю.В. Реконструкция исторических городов: итоги XX столетия // Известия высших учебных заведений. Журнал Architecton. – 1993. – No 64. – С. 59–64.
9. Щенков А.С. Реконструкция исторических городов: уч. пос. в 2 ч.: Основы реконструкции исторических городов. Исторический опыт развития архитектурного ансамбля. – Москва: Памятники исторической мысли, 2013.

Problems of preserving the identity of the Volga River coastal territories

Bobrova D.M.
St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Preservation of the historical environment of cities has become one of the main tasks of modern urban planning practice. However, various problems stand in the way of this task, which make it difficult to preserve the unique architectural and cultural heritage.

The first problem is the change in urban development, the construction of new facilities destroys the unique atmosphere of historical quarters, creates contradictions in architectural style and does not allow to preserve the authentic character.

The second problem is the deterioration of historical buildings. Often buildings erected many decades ago require major repairs and restoration in order to preserve their pristine condition.

The third problem is the increase in the economic costs of preserving the historical environment. The restoration of historical buildings requires large investments, which is becoming unaffordable for many municipalities.

All these problems require serious work and an integrated approach to preserve the historical environment of cities.

Keywords: Town-planning gaps, historical buildings, preservation of the historical environment, Volga cities, small and medium-sized cities.

References

1. Avdot'in L.N. Urban design: a textbook for universities / L.N. Avdot'in, I.G. Lezhava, I.M. Smolyar. - Moscow: Stroyizdat, 1989.
2. Bokov A.V. On the strategy of spatial development // Architecture and Modern Information Technologies. – 2018. – No4(45). – P. 13–37. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2018/4kvart18/PDF/01_bokov.pdf (date of access: 11/16/2018).
3. Gandelsman B.V. Restoration and sustainable development of historical small towns in the European part of the Russian Federation / B.V. Gandelsman, R.S. Churilov // Architecture and Modern Information Technologies. - 2019. - No1(46). - S. 318-339. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2019/1kvart19/PDF/22_gandelsman_churilov.pdf
4. Gandelsman B.V. Strategy for the development of the settlement system and historical cities of the northern part of the center of Russia (on the example of the Yaroslavl region) // Science, education and experimental design. Proceedings of the Moscow Architectural Institute. Materials of the scientific-practical conference April 4–8, 2016. Collection of articles. - Moscow: MARCHI, 2016. - 496 p.
5. Fundamentals of the theory of urban planning: a textbook for universities. Ed. Yargi-noy Z.N. - Moscow: Stroyizdat, 1986.
6. Razumovsky F.V. Lopasnya - an ancient Russian city // On the banks of the Oka: From Serpukhov to Kashira. - Moscow: Art, 1988.
7. Razumovsky F.V. Artistic heritage of the Serpukhov land. – Ed. 2nd. - Moscow: Art, 1992. - 246 p. - S. 25.
8. Raninsky Yu.V. Reconstruction of historical cities: results of the XX century // News of higher educational institutions. Architecton magazine. - 1993. - No 64. - S. 59-64.
9. Shchenkov A.S. Reconstruction of historical cities: account. settlement at 2 p.m.: Basis for the reconstruction of historical cities. Historical experience of the development of the architectural ensemble. - Moscow: Monuments of historical thought, 2013.

Расчет и конструирование сводов системы Монье при реконструкции исторического здания

Богданов Ярослав Анатольевич
студент ФГБОУ ВО НИ МГСУ, bogdanovstud@gmail.com

Галиев Леонид Сергеевич
студент ФГБОУ ВО НИ МГСУ, 7420697@mail.ru

Шипкова Анастасия Евгеньевна
студент ФГБОУ ВО НИ МГСУ, likadarr@yandex.ru

Афанасьев Никита Александрович
студент ФГБОУ ВО НИ МГСУ, nik_afanasev_98@list.ru

Кожевникова Ирина Витальевна
студент ФГБОУ ВО НИ МГСУ, irina.kozhevnikova.99@mail.ru

Соколова Светлана Евгеньевна
студент ФГБОУ ВО НИ МГСУ, svetlana-98@mail.ru

В начале XIX века широкое распространение получили перекрытия больших пролетов арочными сводами системы Монье (перекрытия подвалов, лестничных пролетов и т.д.). Их делали из металлических конструкций и кирпича или камня. С появлением бетона и железобетона своды системы Монье стали устанавливать повсеместно. К началу XX века былая популярность сошла, но осталось много конструкций, который в данный момент требуют ремонтно-восстановительных работ. Также при реконструкции старинных зданий для аутентичности стали применять вновь возведенные своды Монье. Статья посвящена истории развития сводов Монье, а также принципам его расчета на примере реконструируемой усадьбы XVIII века.
Ключевые слова: реконструкция, конструктивная схема, система Монье, свод, анализ, арочное перекрытие.

Подмосковная усадьба конца XVIII века, в проектных работах по которой приняли участие авторы данной статьи, требует капитальной реконструкции. Заказчиком было предложено без разрушения внутренних и внешних несущих конструкций произвести устройство подземной части в виде цокольного этажа для вспомогательных и складских помещений так, как после реконструкции усадьбу планируют использовать как музей. Для аутентичности перекрытия между первым и новым цокольным этажом было предложено использовать своды Монье. Все работы согласовывались с принятой концепцией информационного моделирования объектов строительство и реконструкции, а также с программой жизненного цикла объектов строительства [1-5].

В конце XVIII – начале XIX века в Европе вошли в строительную моду здания, у которых стены первого этажа были выложены из кирпича или камня, а верхний этаж – каменный или деревянный. При этом в доме возводили также подвалы. Пролеты между несущими стенами увеличились. В связи со всеми данными изменениями в конструктивной схеме зданий начались поиски различных конструкций перекрытий [6]. Начиная с 1820-х годов в Европе начинают применять конструкции перекрытия французского инженера Жозефа Монье. Вернее, его система перекрытий пролетов получила название «Своды Монье», которые получили широкое распространение, в строительной практике России начиная со второй половины XIX века и до времени индустриализации XX века. В современной России до сих пор сохраняется множество сооружений со сводами системы Монье постройки XIX-XX веков. Многие из этих зданий в настоящий момент памятники архитектуры и исторического наследия.

В 2023 году в наличии имеется много зданий со сводами Монье. Например, это здание мастерской знаменитого архитектора К.С. Мельникова в Кривоарбатском переулке, д. 10 [7]. В работе [8] подробно отражены особенности конструктивного и архитектурного решения, в частности сводовых перекрытий, приведены необходимые мероприятия по ремонту, реконструкции и усиления несущих элементов здания. Следующий пример - церковь Илии Пророка в с. Сугояк Челябинской области (1868 г.). Один из первых проектов по реконструкции сводов Монье предприняли в Саратове [9]. Муртазин М.Р., Муртазина М.Р., Шагивалеев К.Ф. обосновали актуальность применения современных материалов из углеволокна при усилении металлических конструкций, учитывая стесненные условия производства работ и ограниченность доступа к усиливаемым конструкциям. Мост в Красно-над-Кисуцоу считается старейшим сохранившимся железобетонным мостом в Словакии и одним из самых старых арочных

мостов типа Монье в Центральной Европе, которые все еще используются. Строительство моста было завершено в 1892 году, он пережил обе мировые войны и прослужил до 2014 года без капитального ремонта. Однако предварительный структурный анализ, проведенный в 2012 году, показал, что он не в состоянии безопасно нести повышенные транспортные нагрузки в соответствии с новыми европейскими стандартами. По этой причине, а также для того, чтобы сохранить этот памятник техники, в 2014 году была начата его реконструкция. Статья [10] посвящена описанию моста, его конструктивным особенностям, а также окончательной реконструкции моста. Поскольку имеется лишь ограниченная информация о свойствах такого старого бетона, проектировщикам было практически невозможно проверить несущую способность этих мостов и эффективно спроектировать их реконструкцию. Для проверки свойств этих бетонов были выбурены керны, а после — уточненные характеристики бетона были использованы для подтверждения или изменения метода реконструкции, предложенного в предварительном проекте [11].

В настоящее время уже существует множество современных методик к составлению проектов по реконструкции сводов Монье [12, 13]. На основе физических и численных исследований в работе были разработаны конструктивно-технологические рекомендаций по усилению каменных сводчатых перекрытий зданий при различных характерах деформаций. Сравнивая пять разработанных способов усиления арочных конструкций, была установлена последовательность выполнения работ, номенклатура необходимого технологического оборудования для повышения эффективности, восстановления эксплуатационной пригодности и обеспечения безаварийного производства работ.

Конструктивно своды Монье – лучковые арочные (цилиндрические) кирпичные своды небольшого пролёта, устроенные между металлическими двутаврами (рельсами) (рис.1). В последствии кирпич в пролетах свода заменили на бетон, затем на железобетон благодаря немецкому инженеру Гюставу Вайсу, который смог модернизировать данный свод и является изобретателем способа армировки.

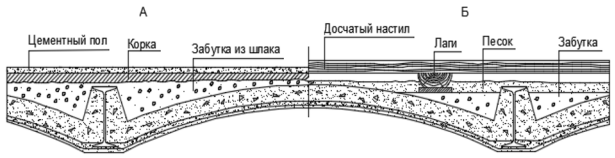


Рис. 1. – Общий вид свода Монье: А – каменный пол, Б – деревянный пол

Потолки, созданные по «системе Монье» обычно представляют из себя прямые или изогнутые плоские или арочного типа плиты, которые опираются непосредственно на стены. Они отлично справляются как с собственным весом, так и с прикладываемой к ним нагрузкой. Работает это, как и в обычном железобетоне: железные полосы работают на растяжение и сжатие, а находящаяся вокруг них цементная оболочка не дает конструкции изогнуться вбок, таким образом превращая их в единую взаимосвязанную систему, где нет места перемещениям или изгибам разных элементов отдельно друг от друга. Такая система получила своё распространение при устройстве перекрытий, полов, потолков и арочных пролётов в зданиях гражданского и промышленного строительства, а также при строительстве стен и различных подпорных сооружений, взамен кирпичной кладки, особенно при прокладке труб больших диаметров, а также мостовых конструкций, являющимися опорами для железнодорожных и автомобильных путей.

Основными плюсами конструкции свода Монье являются: простота изготовления, относительно высокая прочность, долговечность. К минусам можно отнести: подверженность влиянию атмосферных осадков, высокие требования к качеству используемых при изготовлении материалов, малая длина конструкции при консольном закреплении (в качестве балконов).

Размер в плане реконструируемой усадьбы составляет 40х12 м. Фундаменты из бутовой кладки были усилены при прошлой реконструкции в 1986 году. В проекте предусмотрено устройство бетонной прижимной стенки, которая одновременно будет являться несущей стеной для сводов Монье. По условиям работы прижимные стены армируют в обоих направлениях сеткой из арматуры А500 диаметром 12мм с шагом 200мм.

Рассмотрим основной способ расчета свода Монье, изготовленного из железобетона. На рис.2 приведена расчетная схема.

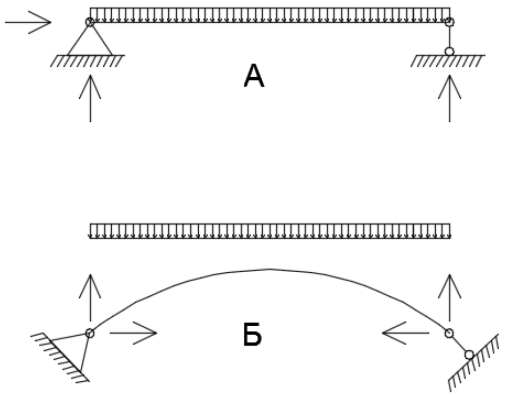


Рис. 2. – Расчетная схема: А – опорные реакции в балке; Б – опорные реакции в своде.

Пролет балки является расчетным и принимается:

$$l_0 = l + l' \qquad 1$$

где l – длина балки, м;

l' – величина заделки балки стену, м.

Этапы ведения расчета:

- Определение изгибающих моментов от расчётной и нормативной нагрузок.
- Определение величины длительной нагрузки на погонный метр балки.
- Вычисление величины распора.
- Определение местонахождения центра.

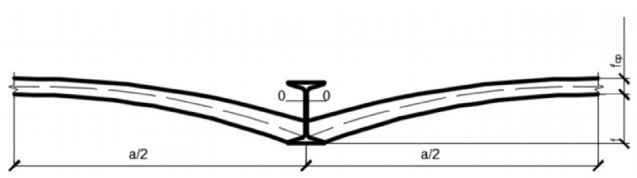


Рис. 3. – Свод Монье в сечении для расчетов

На рис.3 приведено расчетное сечение свода типа Монье по опорной балке. Определение статического момента сводится к разбиению участка свода на прямоугольные элементы (рис. 4) и расчета координат по оси Y относительно оси X.

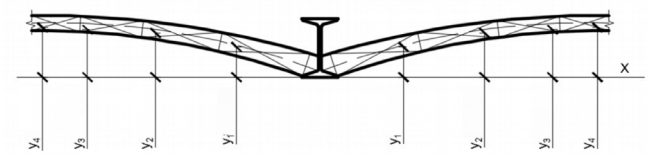


Рис. 4. – Определение координат центра тяжести площадей сечений относительно горизонтальной оси X

Определение момента инерции приведённого сечения относительно нейтральной оси производится по формуле:

$$I_{red} = I_б^0 + A_б y_1^2 + \frac{I_{св}^0}{m} + \frac{A_{св}}{m} y_2^2 , \qquad (2)$$

где $I_б$ –момент инерции сечения балки относительно оси, проходящей через ц.т. (центра тяжести) сечения элемента, см4;

y1 – положение ц.т. объединённого сечения элемента, см;

$I_{св}^0$ – момент инерции сечения элемента относительно собственной центральной оси, см4;

y2 – расстояние между ц.т. объединённого сечения и ц.т. элемента, см.

Момент инерции сечения элемента (свода) относительно собственной оси определяется по формуле:

$$I_{св}^0 = \int_0^F y_i^2 d\,F = \sum F_i y_i^2 , \qquad (3)$$

где Fi – площадь i-ого участка свода, см2;

yi – расстояние от ц.т. объединённого сечения до i-ого участка свода, см.

Далее необходимо определить моментов сопротивления для нижней и верхней граней элемента; расчетные напряжения в расчетных точках сечения и проверка на прочность по 1 группе предельных состояний; расчетных перемещений балки и проверка по 2 группе предельных состояний

На рис.5 представлен план первого этажа усадьбы. Данный деревянный пол на отметке 0.000 необходимо демонтировать и после устройства подземной части возвести перекрытие – свод Монье.

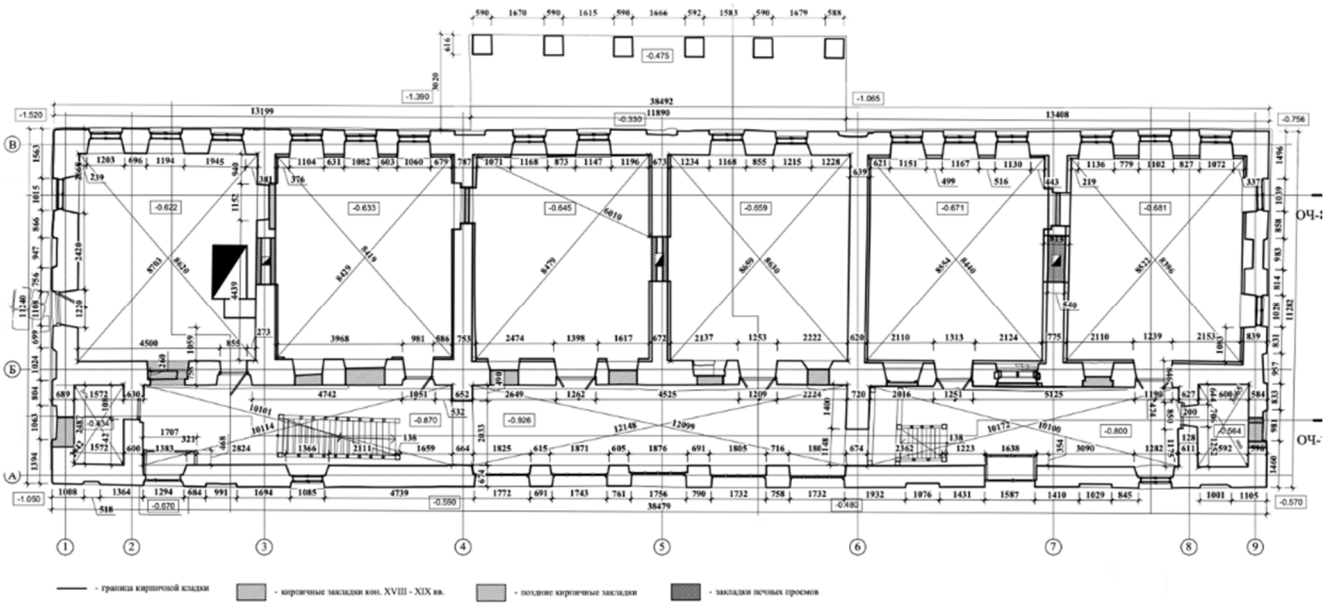


Рис. 5. – План первого этажа усадьбы

По результатам расчета, проведенного аналитическим способом, получилось, что в качестве основных несущих элементов свода будет выступать двутавровая балка по ГОСТ 8239-89 №16. В связи с тем, что контуры несущих конструкции подземной части повторяют контуры первого этажа, длина пролетов балок составляет максимум 6,5м. Шаг балок был принял 1,5м. При этом в границах осей 1-9/Б-В приняты арочные своды Монье, а в осях 1-9/А-Б – плоское балочное перекрытие в связи с тем, что при таких малых пролетах сложно сделать арочный свод.

После монтажа балок к нижней полке необходимо приварить перпендикулярно полке двутавра шпильку (принята М18). Снизу к шпилькам монтируются листы влагостойкой фанеры толщиной 12мм. Фанера служит несъемной опалубкой при бетонировании свода Монье (рис.6).

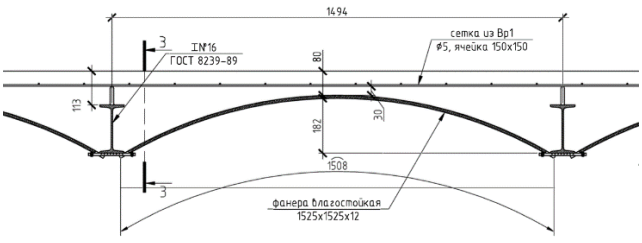


Рис. 6. – Монтажная схема и армирование свода Монье

Для армирования пролета свода Монье, при действующих нагрузках на перекрытие, необходимо воспользоваться дорожной сеткой из проволоки Вр1 диаметром 5мм, с шагом 150х150 мм. При этом в балочных плоских перекрытиях для армирования нижней грани получалась арматура диаметра 10мм с шагом 200мм, а по верхней грани дорожная сетка Вр1 диаметром 6мм с тем же шагом. Получается, что свод системы Монье за счет лучшего перераспределения арочных усилий при больших, чем плоское перекрытие, нагрузках требует меньше арматуры для армирования. При этом своды Монье более трудоемки в производстве работ, чем балочное плоское перекрытие.

Литература

1. Муравьева Е.А., Манько А.В. О формировании модели жизненного цикла подземного сооружения // Инженерный вестник Дона. – 2021. – № 11. – С. 412-419.
2. Манько А.В. Редевелопмент индустриальных территорий по экостандарту Fitwel // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 11. – С. 573-579.
3. Манько А.В., Муравьева Е.А. Редевелопмент индустриальных территорий по стандарту BREEAM // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 1. – С. 14-20.
4. Муравьева Е.А., Манько А.В. Методика создания проекта комплексной безопасности геотехнического сооружения с применением технологии BIM // Актуальные проблемы строительной отрасли и образования - 2021 : Сборник докладов Второй Национальной научной конференции, Москва, 08 декабря 2021 года. – Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2022. – С. 1058-1063.
5. Манько А.В., Кожевникова И.В., Соколова С.Е. Программа формирования жизненного цикла при редевелопменте индустриальных объектов // Инженерный вестник Дона. – 2023. – № 2. – С. 256-264.
6. Попов А. О., Антипина В.В. Типология перекрытий конструкции "Монье // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 4, № 1. – С. 179-182.
7. Ефремова М.Г. Судьба дома К.С. Мельникова в Кривоарбатском переулке г. Москвы // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании: сборник материалов международной научной конференции, Москва, 16–17 ноября 2016 года / ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет». – М: МГСУ. 2017. С. 178-180.
8. Денисов А.В. О техническом состоянии конструкций и грунтов основания памятника архитектуры "Дом Мельникова" в Москве // Промышленное и гражданское строительство. 2018. № 5. С. 46-53.
9. Муртазин М.Р., Муртазина М.Р., Шагивалеев К.Ф. Проблемы усиления металлических элементов перекрытий при реконструкции зданий и сооружений исторической застройки на примере г. Саратова // Эффективные строительные конструкции: теория и практика : сборник статей XIV Международной научно-технической конференции, Пенза, 30 ноября 2014 года / Под редакцией Н.Н. Ласькова. – Пенза: Автономная некоммерческая научно-образовательная организация «Приволжский Дом знаний». 2014. С. 100-105
10. Paulík P., Bačuvčík M., Vičan J. Reconstruction of the Oldest Reinforced Concrete Bridge in Slovakia in Krásno nad Kysucou // Procedia Engineering Elsevier Ltd. 2016. pp. 334–339. URL: doi:10.1016/j.proeng.2016.08.305.
11. Brodňan M., Koteš P., Bačuvčík M. Evaluation of Material Properties of the Arch Bridge in Krásno nad Kysucou // Procedia Engineering. Elsevier Ltd. 2016. pp. 62–68. URL: doi:10.1016/j.proeng.2016.08.268.
12. Соколов Б.С., Павлов В.В., Хорьков Е.В. Конструктивно-технологические особенности восстановления эксплуатационной пригодности каменных сводчатых перекрытий // Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции : Материалы IV Международной (X Всероссийской) конференции, Чебоксары, 21–22 ноября 2018 года. – Чебоксары: Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова. 2018. С. 323-329.
13. Исекеев И.Д., Трофимов А.В. Совершенствование методики расчёта пологих железобетонных сводов, опирающихся на металлические балки // Молодой ученый. – 2018. – № 2(188). – С. 25-32.

Calculation and design of Monnier vaults in the reconstruction of a historic building

Bogdanov Ja.A., Galiev L.S., Shipkova A.E., Afanasyev N.A., Kozhevnikova I.V., Sokolova S.E.

Moscow State University of Civil Engineering

At the beginning of the 19th century large span arched vaults of Monnier system were widely used (cellars, stairways, etc.). They were made of metal constructions and brick or stone. With the advent of concrete and reinforced concrete vaults of Monnier system were built everywhere. By the beginning of XX century was popular, but there were a lot of structures, which at the moment in need of repair and restoration work. Also in the reconstruction of old buildings for authenticity they began to apply the newly built Monnier vaults. The article deals with the history of the development of Monnier vaults and the principles of its calculation by the example of the reconstructed mansion of the XVIII century.

Keywords: reconstruction, structural scheme, Monnier system, vault, analysis, arched ceiling.

References

1. Muravyova E.A., Manko A.V. On the formation of a model of the life cycle of underground structures // Engineering Herald of the Don. - 2021. - № 11. - pp. 412-419.
2. Manko A.V. Redevelopment of industrial areas according to Fitwel ecostandard // Engineering Herald of the Don. - 2022. - № 11. - pp. 573-579.

Manko A.V., Muravyeva E.A. Redevelopment of industrial areas according to BREEAM standard // Engineering Herald of the Don. - 2022. - № 1. - pp. 14-20.

4. Muravyova E.A., Manko A.V. Technique of complex geotechnical structure safety project creation using BIM technology // Actual problems of construction industry and education - 2021 : Collection of reports of the Second National Scientific Conference, Moscow, December 08, 2021. - Moscow: National Research Moscow State University of Civil Engineering. 2022. - pp. 1058-1063.
5. Manko A.V., Kozhevnikova I.V., Sokolova S.E. Program of Life Cycle Formation in Redevelopment of Industrial Facilities // Engineering Herald of the Don. - 2023. - № 2. - pp. 256-264.
6. Popov A. O., Antipina V. V. Typology of overlaps of Monnier construction // Advances in Modern Science. - 2017. - T. 4, № 1. - pp. 179-182.
7. Efremova M.G. The fate of the house of K.S. Melnikov in Krivoarbatsky Lane, Moscow // Integration, partnership and innovation in construction science and education: Proceedings of the International Scientific Conference, Moscow, 16-17 November 2016 / FSBEU VPO "National Research Moscow State Construction University. - M: MSCU. 2017. pp. 178-180.
8. Denisov A.V. On the technical state of structures and grounds of the foundation of the monument of architecture "Melnikov's House" in Moscow // Industrial and Civil Engineering. 2018. № 5. pp. 46-53.
9. Murtazin M.R., Murtazina M.R., Shagivaleev K.F. Problems of strengthening the metal elements of floors in the reconstruction of buildings and structures of historic buildings by the example of Saratov // Effective building structures: theory and practice : collection of articles of the XIV

International Scientific and Technical Conference, Penza, November 30, 2014 / Edited by N.N. Laskov. - Penza: Autonomous non-profit scientific and educational organization "Volga House of Knowledge". 2014. pp. 100-105
10. Paulík P., Bačuvčík M., Vičan J. Reconstruction of the Oldest Reinforced Concrete Bridge in Slovakia in Krásno nad Kysucou // Procedia Engineering Elsevier Ltd. 2016. pp. 334-339. URL: doi:10.1016/j.proeng.2016.08.305.
11. Brodňan M., Koteš P., Bačuvčík M. Evaluation of Material Properties of the Arch Bridge in Krásno nad Kysucou // Procedia Engineering. Elsevier Ltd. 2016. pp. 62-68. URL: doi:10.1016/j.proeng.2016.08.268.
12. Sokolov B.S., Pavlov V.V., Khorkov E.V. Structural and technological features of restoration of the serviceability of stone vaulted ceilings // New in architecture, design of building structures and reconstruction : Materials of the IV International (X All-Russian) Conference, Cheboksary, 21-22 November 2018. - Cheboksary: Chuvash state. 2018. pp. 323-329.
13. Issekeyev I.D., Trofimov A.V. Improvement of the methodology of calculation of hollow reinforced concrete vaults supported by metal beams // Young Scientist. - 2018. - № 2(188). - pp. 25-32.

Формирование подхода к реставрации и приспособлению конструктивистских домов-коммун и общежитий

Бушуев Евгений Алексеевич
магистрант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Bush.E.47@yandex.ru

Возняк Екатерина Рюриковна
доктор архитектуры, профессор, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, vozniak65@mail.ru

Калошина Людмила Львовна
доцент, кафедра Архитектурного и градостроительного наследия, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, milakarus@yandex.ru

Дома-коммуны и общежития периода конструктивизма — это яркое архитектурное и социальное явление середины 1920-х — начала 1930-х годов и одно из проявлений эпохи советского авангарда. Их идея развивалась в СССР, как новый тип жилья, призванный освободить жителей таких домов от бытовых дел и покончить с традициями отмирающего общества, за счет сочетания жилой и общественной функции в едином пространстве. До наших дней сохранилось множество сооружений этого типа, остро нуждающихся в их переосмыслении с учетом потребностей современного общества. В данной статье рассмотрены основные особенности и проблемы конструктивистских общежитий и домов-коммун, проанализирован существующий опыт их реставрации и приспособления, а также выявлен подход к работе с данным типом сооружений.
Ключевые слова: Дом-коммуна, общежитие, конструктивизм, реставрация, приспособление

Введение

Жилищная политика СССР определялась не только стоявшими в то время проблемами острого дефицита жилья и ограниченности ресурсов, но и своими идеологическими факторами. 1920–1930-е годы – это время дискуссией по становлению нового социального быта, новых архитектурных концепций и задач. Время, когда развивалась идея о воспитании, так называемого, «нового человека» – человека, следующего принципам коллективизма. И одним из инструментов для достижения этого, стало жилье, новые формы которого активно разрабатывались архитекторами-конструктивистами [1, 2, 3].

Так появляется идея домов-коммун и общежитий. Особенностью архитектуры таких домов становится идея максимального обобществления быта. Предполагалось, что единицей общества должна стать не семья, а группа людей, объединенная профессией, общими взглядами и интересами. Такие дома должны были стать полноценной «машиной для жилья», способной обеспечить весь жизненный цикл в едином общественном пространстве, за счет наличия в нем различных функций, что я является их главной особенностью [4, 5, 6].

Структура общежитий и домов-коммун

Структуру конструктивистских общежитий и домов-коммун можно разделить на 4 основных функциональных блока: жилой, общественный, он же коммунальный, санитарный и хозяйственный (См. рис. 1.).



Рис. 1. Схема функционального наполнения общежитий и домов-коммун.
Составлено авторами

Основываясь на их функциональном наполнении, можно выделить 2 основных типа: дома переходного типа и более радикальные варианты. При проектировании первых архитекторы пытались сделать переход к коллективистскому образу жизни плавным, но подталкивающим к обобществлению быта, поскольку понимали, что этот процесс может быть сложным для людей. А в наиболее радикальных вариантах индивидуализацию жильцов видели только в отдыхе и сне [7, 8, 9].

Часть архитекторов реализовывала эту идею в едином архитектурном объёме, другая часть проектировала разные корпуса под разные функции. В жилом блоке таких домов располагались квартиры или комнаты. В таких квартирах не было кухонь, их заменяли специальные шкафы, для разогрева еды и мытья посуды. Еду же предлагалось есть в столовой или брать с собой навынос. В наиболее радикальных вариантах не было даже личных туалетов, душевых и мест для хранения вещей, все это располагалось в специально выделенном санитарном блоке [10, 11].

В общественном блоке располагались функции, необходимые для постройки коллективизма. Упомянутые выше общие столовые, библиотеки, залы собраний, детские сады и другие помещения, необходимые для коллективизации. Все они должны быть устроены по последнему слову науки и были призваны освободить от бытовой «обывательщины» жильцов дома-коммуны или общежития. Для обеспечения работы всех этих функций в хозяйственном блоке располагались кухни столовой, кладовые, прачечные и другие технические помещения. В некоторых проектах предусматривались даже гаражи [12, 13].

Основные проблемы

Данный тип жилья имеет ряд проблем, нуждающихся в их комплексном решении. Можно выделить несколько групп, к которым относится несоответствие квартир существующим нормам и условиям комфортного существования, поскольку личное пространство является необходимостью для человека. Полная или частичная деградация общественной функции, со временем изменившей свое назначение и выключенной из жизни здания. Некачественные поздние перепланировки и пристройки, осуществляемые жильцами этих домов в попытке создания комфортной среды. Техническое несовершенство этих зданий, часто строившихся в короткие сроки и с использованием низкокачественных материалов. А также их физический и моральный износ [4, 14].

Современный опыт реставрации и приспособления конструктивистских общежитий и домов-коммун

В настоящее время существует опыт реставрации и приспособления домов-коммун и общежитий периода конструктивизма, учитывающий их особенности, а также ряд существующих проблем. К приспособлению дома переходного типа можно отнести Дом Наркомфина в Москве, построенный в 1928-1930 гг. по проекту архитектора Моисея Гинзбурга.

В процессе реставрации здание было очищено от поздних пристроек, благодаря чему Дому Наркомфина был возвращен исторический силуэт (См. рис. 2.). Большое внимание уделялось исторической планировочной структуре здания, являющейся его главной особенностью. В здании были восстановлены исторические объемно-планировочные решения открытого рекреационного пространство первого этажа, галереи и вестибюльной группы. Также, были отреставрированы или восстановлены по историческим аналогам многие элементы фасадов и интерьеров [15].

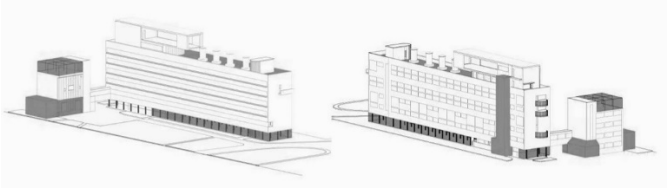


Рис. 2. Поздние пристройки и надстройки. Проект реставрации и приспособления объекта культурного наследия «Здание дома-коммуны Наркомфина». Автор: Гизбург Аркитектс.

Еще один важный пласт работ был связан с цветовыми схемами. Архитекторами были проведены исследования оригинальных цветов отделки, которые, по задумке архитекторов, учитывали психофизиологическое воздействие на человека. Они были воссозданы как в общественных зонах, так и в некоторых квартирах [15].

В здании была восстановлена историческая схема прокладки инженерных сетей, расположенная внутри стен и перекрытий, а также схема озеленения и система гидроизоляции. Также, было воссоздано аутентичное наполнение внутренней среды дома, включавшее исторические радиаторы, сантехнические и осветительные приборы, фурнитуру и так далее [15].

В результате реставрационных работ зданию была возвращена его историческая функция, заложенная авторами проекта. Комнаты общежития жилого корпуса, жилые ячейки и даже квартира-пентхаус на седьмом этаже были приспособлены под места постоянного и временного проживания людей, а также восстановлена историческая планировка коммунального корпуса. В подвале расположены кладовые для пользователей жилой зоны, инженерные и технические помещения [15].

С учетом особенностей здания, заложенных в историческом проекте, на крыше жилого корпуса была спроектирована рекреационная зона для жителей квартир и гостиничных номеров. В вестибюльной группе открыта музейная экспозиция, посвященная богатой истории Дома Наркомфина и его реставрации. В коммунальном корпусе расположились кафе, книжные магазины, а также площадки для проведения культурно-досуговых мероприятий для детей и взрослых (См. рис. 3.). На территории объекта обустроена прогулочная зона с видовыми площадками и системой озеленения, повторяющей историческую [15].

Другим примером работ по реставрации и приспособлению домов-коммун и общежитий периода конструктивизма является комплекс зданий студенческого общежития "Дом-коммуна" на улице Орджоникидзе в Москве, построенное в 1929-1930 гг. по проекту архитектора Ивана Николаева.

Студенческое общежитие на 2000 человек стало одним из самых радикальных воплощений идеи нового быта. В нем были осуществлены идеи тотальной совместности, отсутствия всего личного и регламентированной до минут жизни коммунаров [11, 16].



Рис. 3. Общий вид здание после реставрации. Проект реставрации и приспособления объекта культурного наследия «Здание дома-коммуны Наркомфина». Автор: Гизбург Аркитектс.

Однако, со временем, эти идеи показали свою несостоятельность и в 2007 году была начата реставрация здания с приспособлением под современное общежитие. Как и в первом примере, работы начались с расчисток от поздних наслоений. Были отреставрированы фасады, восстановлены исторические габариты ленточного остекления и расположение балконов (См. рис. 4.). На территории сохранился сквер, спортивная площадка, а также разработаны автостоянки [17].



Рис. 4. Общий вид здания. Проект реставрации и приспособления Дома-коммуны на улице Орджоникидзе. Авторы: А. П. Кудрявцев, В. О. Кулиш, Н. И. Зайцева, А. А. Бернштейн



Рис. 5. Встроенный лифт. Проект реставрации и приспособления Дома-коммуны на улице Орджоникидзе. Фото: Николай Васильев (Dосотото Россия).

Общежитие текстильного института получило обновленные инженерные коммуникации, лифты и современные системы безопасности. Однако, неоднозначным решением была установка лифта внутри исторического треугольного пандуса, который был в исходном проекте Николаева, но не был осуществлен (См. рис. 5.). Его установка была обусловлена необходимостью обеспечения доступа маломобильных групп населения, однако был нарушен облик уникального интерьера, что негативно сказалось на восприятии этого пространства [17].

В результате работ жилой блок был частично перепланирован, с сохранением коридорного типа планировки. Некоторые исторические комнаты оказались непригодными для жилья и были расширены. Однако, были воссозданы несколько жилых ячеек в качестве музейных, что является хорошим решением, при работе с таким уникальным типом сооружений. Сами жилые ячейки представляет собой две комнаты, рассчитанные на проживание трех человек, душевую и санузел [17].

Общественный корпус, он же учебный, до реконструкции был разделен на множество небольших помещений разного назначения, вплоть до шиномонтажа. При реконструкции было восстановлено единое пространство, в котором были восстановлены исторические функции столовой, классы для коллективных и индивидуальных занятий, спортзал, библиотека и другие функции.

Санитарный корпус изменил свою функцию на жилую. В нем также разместились жилые ячейки, в том числе для людей с ограниченными возможностями, а также административные помещения комплекса.

Так же, как и в первом примере, большое внимание было уделено исследованию и восстановлению исторических колористических решений в интерьерах жилой и общественной функции.

Вывод

Проанализировав существующий опыт реставрации и приспособления общежитий и домов-коммун периода конструктивизма, а также их особенности и потенциал, можно сделать вывод об основных принципах работы с данным типом сооружений.

Первым этапом должна предусматриваться расчистка здания от поздних наслоений. Поскольку одной из главных особенностей, имеющих особую ценность, являются его исторические объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения.

Вторым этапом необходима перепланировка жилой функции. Разработка проекта приспособления должна выполняться комплексно, для всего здания и соответствовать всем нормативны документам. Важной задачей является создание автономных квартир, оснащение их кухнями и санузлами, а также расширение жилых комнат. Однако, это может привести к тому, что некоторые дома-коммуны и общежития невозможно будет приспособить под жилье, ввиду ограниченности жилой площади или несоответствия нормам. В таком случае необходимо выбрать подходящую функцию, которая будет

соответствовать современным запросам. Наиболее предпочтительным вариантом является использование функций коливинга или апартаментов, так как в них используются схожие с историческими принципы организации пространства.

Третьим этапом можно выделить регенерацию исторической общественной функции и ее дополнение с учетом потребностей жителей дома и окружающей территории. Приоритетным можно считать восстановление прачечных, спортзалов и других исторических функций, актуальных в наше время. В местах расположения столовых рекомендуется размещение функций кафе и ресторанов, а библиотеку возможно дополнить коворкингом, магазином книг или другими подобными функциями. Однако не все исторические функции подходят современным требованиям. Так, размещение детских садов в таких зданиях, с учетом существующих нормативов, чаще всего представляется невозможным.

Неотъемлемой частью работ с этим типом сооружений является работа с цветом. Необходимо комплексное изучение и восстановление исторического колористического решения помещений и учет этих цветов в принятии проектных решений по дизайну интерьеров и мебели.

Также, с нашей точки зрения, важной задачей является использование аутентичного наполнения внутренней среды дома, реставрация или восстановление исторических оконных заполнений, фурнитуры, освещения, сантехники, инженерных систем и так далее.

Для создания комфортных условий пребывания в здании необходимо усовершенствование его технических характеристик, используемых материалов и технологий, а также обеспечение доступа маломобильных групп населения. Комплексная реставрация фасадов, замена инженерных коммуникаций, утепление стен и кровли, оснащение здания лифтами и подъемниками, все это необходимо учитывать в проекте приспособления.

Все эти решения призваны сохранить и дать новую жизнь столь значимому архитектурному, социальному и культурному явлению как общежития и дома-коммуны СССР периода конструктивизма, учитывая их особенности и проблематику.

Литература

1. Грудцына Л. Ю. Жилищная политика в России: прошлое и будущее // Законодательство и экономика. — 2005. — № 6.
2. Харитонова А. Е. Основные этапы жилищного строительства в СССР // Вопросы истории. — 1965. — № 5.
3. Хлынина Т. П. Жизнь в эпоху перемен, или о том, как в 1920-1940-е гг. в советской России решался жилищный вопрос // Современные проблемы сервиса и туризма. 2013. №3.
4. Былинкин Н.П., Калмыкова В. Н., Рябушин А.В., Сергеева Г.В. История Советской архитектуры (1917-1945): учеб. пособие. М.: Стройиздат, 1985.
5. Вайтенс А.Г. Архитектура конструктивизма в Ленинграде: идеи и результаты. Сто лет изучения архитектуры России: Сб. науч. тр. СПб., 1995.
6. Измозик В. С., Лебина Н. Б. Петербург советский: «новый человек» в старом пространстве. 1920–1930-е годы. (Социально-архитектурное микроисторическое исследование). — СПб.: Крига, 2010.
7. Хазанова В. Э. Советская архитектура первых лет Октября. 1917-1925 гг. - Москва: Наука, 1970.
8. Stites Richard. Revolutionary dreams: utopian vision a. experimental life in the Russian revolution / Richard Stites. - New York; Oxford: Oxford university press, 1989.
9. Willimott, Andy. Living the revolution: urban communes & Soviet socialism, 1917-1932 / Andy Willimott. - Impr. 2. - Oxford: Oxford univ. press, 2017.
10. Хан-Магомедов С. О. Архитектура советского авангарда: В 2 кн. — М.: Стройиздат, 1996. — Кн.1: Проблемы формообразования. Мастера и течения.
11. Хан-Магомедов С. О. Архитектура советского авангарда: В 2 кн. — М.: Стройиздат, 2001. — Кн.2: Социальные проблемы.
12. Кириков Б. М. Архитектура ленинградского авангарда. Путеводитель. / Б. М. Кириков, М. С. Штиглиц – СПб.: Коло, 2008.
13. Хазанова В. Э. Советская архитектура первой пятилетки: проблемы города будущего. Академия наук СССР, Всесоюзный научно-исследовательский институт искусствознания Министерства культуры СССР. - Москва: Наука, 1980.
14. Гинзбург М. Конструктивизм в архитектуре // СА. - 1928. - №5.
15. Мурадова Наталья, Трабарина Юлия. Алексей Гинзбург: «Дом Наркомфина нельзя просто отреставрировать» // Архи.ру. сетевой портал. 2017. URL: https://archi.ru/russia/73824/aleksei-ginzburg-nuzhno-sozdat-obrazcovo-pokazatelnyi-keis-restavracii-inache-dom-narkomfina-my-poteryaem (дата обращения: 17.02.2023).
16. Журавлев А.М., Иконников А.В., Рочегов А.Г. Архитектура Советской России. 1987.
17. Комплекс зданий студенческого общежития «Дом-коммуна» на улице Орджоникидзе. URL: https://perfect-space.ru/projects/house-commune (дата обращения: 17.02.2023).

Formation of an approach to the restoration and adaptation of constructivist houses-communes and dormitories

Bushuev E.A., Wozniak E.R., Kaloshina L.L.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Commune houses and dormitories of the Constructivist period are a bright architectural and social phenomenon of the mid—1920s - early 1930s and one of the manifestations of the Soviet avant—garde era. Their idea developed in the USSR as a new type of housing, designed to free residents of such houses from household chores and end the traditions of a dying society by combining residential and public functions in a single space. To this day, many structures of this type have been preserved, which are in urgent need of their reinterpretation taking into account the needs of modern society. This article discusses the main features and problems of constructivist dormitories and communal houses, analyzes the existing experience of their restoration and adaptation, and also identifies an approach to working with this type of structures.

Keywords: House-commune, dormitory, constructivism, restoration, adaptation

References

1. Grudtsyna L. Y. Housing policy in Russia: past and future // Legislation and economics. - 2005. — No. 6.
2. Kharitonova A. E. The main stages of housing construction in the USSR // Questions of history. — 1965. — № 5.
3. Khlynina T. P. Life in the era of change, or how the housing issue was solved in Soviet Russia in the 1920s-1940s // Modern problems of service and tourism. 2013. No.3.
4. Bylinkin N.P., Kalmykova V. N., Ryabushin A.V., Sergeeva G.V. History of Soviet Architecture (1917-1945): textbook. manual. M.: Stroyizdat, 1985.

5. Vaitens A.G. Architecture of constructivism in Leningrad: ideas and results. One hundred years of studying the architecture of Russia: Collection of scientific tr. SPb., 1995.
6. Izmozik V. S., Lebina N. B. Petersburg Soviet: "a new man" in the old space. 1920s-1930s. (Socio-architectural microhistoric research). — St. Petersburg: Kriga, 2010.
7. Khazanova V. E. Soviet architecture of the first years of October. 1917-1925 - Moscow: Nauka, 1970.
8. Stites Richard. Revolutionary dreams: utopian vision a. experimental life in the Russian revolution / Richard Stites. - New York; Oxford: Oxford university press, 1989.
9. Willimott, Andy. Living the revolution: urban communes & Soviet socialism, 1917-1932 / Andy Willimott. - Impr. 2. - Oxford: Oxford univ. press, 2017.
10. Khan-Magomedov S. O. Architecture of the Soviet avant—garde: In 2 books. — M.: Stroyizdat, 1996. - Book.1: Problems of shaping. Masters and currents.
11. Khan-Magomedov S. O. Architecture of the Soviet avant—garde: In 2 books. — M.: Stroyizdat, 2001. - Book.2: Social problems.
12. Kirikov B. M. Architecture of the Leningrad avant-garde. Guidebook. / B. M. Kirikov, M. S. Stiglitz – St. Petersburg: Kolo, 2008.
13. Khazanova V. E. Soviet architecture of the first five-year plan: problems of the city of the future. Academy of Sciences of the USSR, All-Union Scientific Research Institute of Art Studies of the Ministry of Culture of the USSR. - Moscow: Nauka, 1980.
14. Ginzburg M. Constructivism in architecture // SA. - 1928. - No. 5.
15. Natalia Muradova, Yulia Trabarina. Alexey Ginzburg: "The House of the People's Commissariat of Finance cannot be simply restored" // archi.ru. network portal. 2017. URL: https://archi.ru/russia/73824/aleksei-ginzburg-nuzhno-sozdat-obrazcovo-pokazatelnyi-keis-restavracii-inache-dom-narkomfina-my-poteryaem (accessed: 17.02.2023).
16. Zhuravlev A.M., Ikonnikov A.V., Rochegov A.G. Architecture of Soviet Russia. 1987.
17. The complex of buildings of the student dormitory "House-commune" on Ordzhonikidze Street. URL: https://perfect-space.ru/projects/house-commune (accessed: 17.02.2023).

К проблеме сохранения исторических промышленных зданий: завод Людвига Нобеля

Васильева Анна Владимировна
ассистент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 79118303108@ya.ru

В статье проанализированы результаты исследования исторических аспектов промышленного завода «Людвиг Нобель», который находится в городе Санкт-Петербург. На основе анализа содержания разнохарактерных источников: исторических материалов, картографических документов и результатов натурного обследования объектов промышленной территории завода «Людвиг Нобель» изложена картина становления архитектурного облика территории, представляющая культурно-исторический интерес и исходный материал для поиска перспективных градостроительных решений.
Ключевые слова: завод Людвиг Нобель, династия Нобелей, Выборгский район, культурное наследие, современный город.

Сегодня в задачи любого современного города входит организация социально-экономической деятельности, удовлетворение бытовых и культурных потребностей социального общества и многое другое. Большинство задач решается благодаря созданию уникальных архитектурных форм. Их уникальность заключается в логистических схемах, ценности градостроительной практики, национальным статусом и значимостью для населения, а именно заселения на новые территории.

Считается, что для современного города такая быстрая реновация промышленных территорий является актуальной проблемой. Большинство предприятий переносятся или закрываются, под угрозой сноса. Такое внимание связанно с тем, что промышленные предприятия наносят негативное воздействие на экологию. Многие граждане России придерживаются мнения, что промышленные здания, не должны находиться в городах.

Исходя из этого, многие крупные города сегодня задаются вопросом о внешней или внутренней трансформации промышленных производств, в пользу запроса населению о сохранении чистого воздуха в городах. Сегодня задачи модернизации промышленных территорий требуют от себя тщательного подхода в решении.

В нашей статье нами будут рассмотрены историко-архитектурные промышленные здания, которые сегодня в ближайшее время могут подвергнуться трансформации: завод «Людвиг Нобель». В 2023 году при анализе нескольких статей было выявлено, что большинство граждан считают, что промышленный завод нужно снести и вместо него построить новое здание, которое будет полезно, как для общества, так и для облагораживании территории.

Развитие территории промышленного завода началась с деятелей шведского Нобилей происхождения XIX и начала XX веков.

Семья Нобиль - это семья, которая была награждена за крупный вклад в культуру и развитие общества, а так же за уникальные научные исследования (изобретение водяного центрального отопления). В истории достаточно части описывают Э. Нобеля, как статного мужчину, который вдохновлял и мотивировал всех на разные поступки. Любовь Э. Нобеля к промышленным заводам началась ещё в раннем детстве благодаря отцу. Отец очень часто брал его с собой на работу и давал задания, которые влияли на повышение качества изготовляемой конструкции.

В 1842 году Э. Э. Нобель переехал жить в Санкт-Петербург, где построил и организовал работу в маленьком механическом заводе [10]. В период с 1842 по 1859 год на заводе было выполнено около пятидесяти крупных заказов, что являлось достаточно престижным для завода с небольшой территорией. Но в 1859 году Э.Э. Нобель оглашает себя банкротом и уезжает обратно на свою Родину.

Считается, что Э.Э Нобель не смог справиться с такими большими оборотами, что стало причиной закрытия производства. Считается, что закрытие завода было так же связанно с тем, что Турецкая война закончилась и изготавливать и продавать предметы для защиты Родины, уже было не актуально, что ослабило финансовую сторону.

В 1860 году сын Э. Нобеля пытается заново запустить работу завода, но спустя два года понимает, что всё безуспешно. В 1862 году Л. Нобель открывает собственное производство, которое находится на территории «Чугунно-медно-сталелитейный и котельный завод». Л. Нобель принимает множества заказов связанных с изготовлением оружия, машинного оборудования и станков [1].

В 1870 году благодаря помощи К. К. Андерсона завод Л. Нобеля трансформируют. Его размещают на набережной реки Большой Невки, что спустя годы трактуется, как замысел создать не просто промышленный завод, но и исторический архитектурный памятник [2]. Это было уникальное здание, которое переливалось красно-желтыми красками и имело крупные оконные проёмы.

В 1870 году Л. Нобель начинает уделять внимание еще одному делопроизводству, связанному с нефтью. Его брат в 1876 году Р. Нобель модернизирует нефтяное предприятие в Баку. Л. Нобель конструирует и изготавливает паровые насосы для перекачки нефти [3].

В 1883 году Л.Нобель и его промышленный завод является главным зданием, которое принимает в год большое количество заказов. В литературных источниках упоминается, что Л. Нобель сумел вытеснить из России крупные нефтяные корпорации [7]. Считается, что Л. Нобель получил такую славу не за счёт больших масштабов производства, а за счёт того, что на заводе производили и продавали ценный товар для развития и становления России, как могущественной страны.

После смерти Л.Нобеля в 1888 году дела промышленного завода передаются его сыновьям Карлу и Эммануилу. В 1890 году сыновья расширяют здание промышленного завода в сторону Большой Невки. Здание полностью отвечает внешним дизайнерским тенденциям того времени, что в 1890 году является поводом для награждения сыновей на разных Всемирных выставках. Братья смогли сделать не только завод, на котором выпускают качественную продукцию для разных отраслей, но и лучшее архитектурное здание в городе Санкт-Петербург.

В 1894 году все полномочия из-за смерти К. Нобеля, переходят Э. Нобелю. Э. Нобель расширяет рабочую деятельность завода и набирает большое количество сотрудников. Э. Нобель следовал плану своего брата, который хотел приобрести право на продажу и производство двигателя внутреннего сгорания у Р. Дизеля.

В 1908 году Э. Нобель создает и выпускает в продажу два двигателя для дизельной подводной лодки. Так же следует отметить, что в 1908 году заканчивается реконструкция корпуса № 1. Здание выделялось на фоне всего промышленного завода своими боковыми фасадами, большими витражными окнами и гладкими стенами. В 1930 году начинается строительство нового цеха № 2. В его проекте лежало создание трехэтажного здания в светлых тонах и внешними металлическими конструкциями.

Э. Нобель покидает Россию и отправляется к себе на Родину. Сегодня нет достоверной информации, почему Э. Нобель в расцвете своего дела решает на такой отчаянный шаг, но при анализе некоторых источников можно выявить, что проблема была в эмоциональном и профессиональном выгорании Э. Нобеля. Так же считается, что промышленный завод был национализирован в России. Э. Номер уже через несколько месяцев после уезда из России перестал вести семейные дела и полностью погрузился в семейные заботы.

Династия Нобелей оставила яркий след в индустриальной истории России. Впечатляющие изменения, как выросло за три поколения семейное дело: от небольшого металлопроизводства в нефтяную корпорацию.

Сегодня наш долг сохранить хотя бы то, что еще осталось от вклада семейства Нобелей в индустриальную архитектуру города Санкт-Петербурга. Выше описанные здания и сооружения, являются выявленный объектами культурного наследия, а особняк Нобелей является объектом культурного наследия федерального значения.

Литература

1. Династия Нобелей в России URL: http://www.promved.ru/articles/article.phtml?id=836&nomer=30 (дата обращения: 02.11.2018).

2. Документы жизни и деятельности семьи Нобель. 1801 – 1932 / СПб: Гуманистика, 2013. – 480 с.

3. Другов И.К. Русский дизель – путь от первого российского дизеля завода «Людвиг Нобель»: его развитие, современное состояние и перспективы / Двигателестроение. – 2000. – № 3. – С. 6–7.

4. Завод «Людвиг Нобель» – Завод «Русский дизель». URL: http://www.citywalls.ru/house6089.html (дата обращения: 27.04.2023).

5. Зеленин К.Н. Три поколения Нобелей в России / Вестник Российской академии наук. - 2001. - №12. - С.1089-1099.

6. Пятидесятилетие Товарищества нефтяного производства братьев Нобель, 1912. URL: http://www.raruss.ru/bind-edition/bindings2/4173-nobel-mechanical-plant.html (дата обращения: 27.04.2023).

7. Российская премия Людмига Нобеля. URL: https://www.ludvignobel.ru/knizhnaya-seriya-russki-nobel (дата обращения: 27.04.2023).

8. Хелена Н. М. Нобели. История моей семьи: династия ученых, инженеров, предпринимателей. СПб.:Паулсен, 2020. 624 с.

9. Центральный государственный исторический архив Санкт-Петербурга. URL: https://spbarchives.ru/infres/-/archive/cgia/funds (дата обращения: 27.04.2023).

10.Чумаков В. Нобели. Становление нефтяной промышленности в России. СПБ.: Питер, 2021. 50 с.

To the problem of preservation of historical industrial buildings: Ludwig Nobel factory

Vasilyeva A.V.

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article analyzes the results of a study of the historical aspects of the industrial plant "Ludwig Nobel", which is located in the city of St. Petersburg. Based on the analysis of the content of diverse sources: historical materials, cartographic documents and the results of a field survey of objects of the industrial territory of the Ludwig Nobel plant, a picture of the formation of the architectural appearance of the territory is presented, which is of cultural and historical interest and source material for the search for promising urban planning solutions.

Keywords: Ludwig Nobel plant, Nobel dynasty, Vyborg district, cultural heritage, modern city.

References

1. The Nobel Dynasty in Russia URL: http://www.promved.ru/articles/article.phtml?id=836&nomer=30 (date of access: 02.11.2018).
2. Documents of the life and work of the Nobel family. 1801 - 1932 / St. Petersburg: Humanistics, 2013. - 480 p.
3. Drugov I.K. Russian diesel - the path from the first Russian diesel engine of the Ludwig Nobel plant: its development, current state and prospects / Dvigatelestroyeniye. - 2000. - No. 3. - P. 6–7.
4. Plant "Ludwig Nobel" - Plant "Russian Diesel". URL: http://www.citywalls.ru/house6089.html (date of access: 04/27/2023).
5. Zelenin K.N. Three generations of Nobels in Russia / Bulletin of the Russian Academy of Sciences. - 2001. - No. 12. - S.1089-1099.
6. Fiftieth Anniversary of the Nobel Brothers Oil Production Partnership, 1912. URL: http://www.raruss.ru/bind-edition/bindings2/4173-nobel-mechanical-plant.html (Accessed: 04/27/2023).
7. Russian Ludmig Nobel Prize. URL: https://www.ludvignobel.ru/knizhnaya-seriya-russki-nobel (date of access: 04/27/2023).
8. Helena N. M. Nobels. The history of my family: a dynasty of scientists, engineers, entrepreneurs. St. Petersburg: Paulsen, 2020. 624 p.
9. Central State Historical Archive of St. Petersburg. URL: https://spbarchives.ru/infres/-/archive/cgia/funds (date of access: 04/27/2023).
10. Chumakov V. Nobels. The formation of the oil industry in Russia. St. Petersburg: Piter, 2021. 50 p.

Исследование изменения несущей способности асфальтобетонного покрытия в ходе его технологического и эксплуатационного старения

Веюков Евгений Валерианович
к.т.н., доцент кафедры «Строительных технологий и автомобильных дорог» Поволжского государственного технологического университета, VeukovEV@Volgatech.net

Шубин Сергей Викторович
студент Поволжского государственного технологического университета, ShubinSV@Volgatech.net

Чужайкин Владимир Анатольевич
студент Поволжского государственного технологического университета, ChuzhaikinVA@Volgatech.net

Ягодкина Екатерина Дмитриевна
студент Поволжского государственного технологического университета, YagodkinaED@Volgatech.net

Асфальтобетоны в процессе приготовления и эксплуатации несомненно и безвозвратно снижают свои механические свойства. Такой процесс называется старением. В настоящее время не существует методик для установления процессов старения для асфальтобетонных смесей. Известны решения только для изучения процессов старения самого вяжущего материала, в качестве которого выступает битум и его модификации. Поэтому представляется интересным вопрос об изучении процессов старения самих асфальтобетонов и смесей. Для реализации таких исследований сотрудниками кафедры строительных технологий и автомобильных дорог Поволжского Государственного технологического университета так же предложена защищенная патентом РФ методика. Одним из достоинств и отличий ее от известных является то, что она позволяет изучать процессы старения битумов как в составе сложных, так и в мономинеральных битумоминеральных смесях, что дает возможность оценивать роль каждой из составляющих в старении всей битумоминеральной смеси.

В работе представлены результаты изучения старения предложенной методикой различных асфальтобетонов на битуме БНД 70/100, в том числе модифицированного стирол-бутадиен-стирольной добавкой, и на битумеPG 64-34. Установлены математические модели по прогнозированию процессов старения исследуемых асфальтобетонов. В результате сопоставления полученных результатов и ранее известных закономерностей установлена зависимость по определению рекомендуемого времени прогревания смеси при расчетной температуре 150 °С для имитации эксплуатационного старения равного различным годам срока службы. Установлено, что для объектов нового строительства, сроком службы 24 года, рекомендуемое время прогревания смесей по предложенной методике составляет 21 ч. При необходимости прогнозирования изменения модуля упругости на 24 год службы покрытия, необходимо заложить снижающий коэффициент старения равный 0,36. При проектировании смесей на объектах капитального ремонта, сроком службы 12 лет, время прогревания смеси следует принимать равным 7 часам. Полученные результаты выполненных экспериментов и расчетов позволяют провести поиск возможных воздействий на процессы подбора составов, приготовления и укладки асфальтобетонных смесей с целью прогнозирования и противодействия процессам старения конструктивных слоев из асфальтобетонов и других битумоминеральных материалов.

Ключевые слова: Асфальтобетоны, асфальтобетонные и битумоминеральные смеси, коэффициент старения, высокая температура, длительный прогрев, антистарители, проектирование дорожных одежд.

Введение. Старение асфальтобетона – процесс медленного изменения состава и свойств битума, который сопровождается повышением хрупкости, потерей вязкопластических свойств и снижением гидрофобности – это обусловливается испарением масел и других летучих фракций, входящих в состав битумов. При изучении старения асфальтобетонов выделяют 2 этапа: 1. Технологическое (краткосрочное) старение – это степень изменения свойств битума на технологическом этапе, зависит от трех факторов: температуры, продолжительности нагрева и отношения объема нагреваемого битума к его свободной поверхности; 2. Эксплуатационное (долгосрочное) старение. происходит в период эксплуатации асфальтобетонного покрытия, которое подвергается воздействиям атмосферных (перепад температур, солнечная радиация, кислород воздуха, вода и др.) и эксплуатационных (усталость от динамических нагрузок) факторов [1-5].

В настоящее время в РФ наибольшее распространение получили стандартизованные методы RTFOT и PAV. Метод RTFOT определения старения по ГОСТ 33140-2014 [6] заключается в воздействии высокой температуры и воздуха на движущуюся тонкую пленку битума и определении влияния этого воздействия на битум путем сравнения физико-химических показателей битума, полученных до и после воздействия. Недостатком является что, метод не учитывает влияние реальной подстилки на состояние пленок. Метод PAV [7] заключается в воздействии повышенных температуры и давления на образцы битумных вяжущих с целью моделирования процессов старения в течение периода эксплуатации в дорожном покрытии от 5 до 10 лет. Данный метод не позволяет оценить старение смесей на стадии приготовления.

Стандартные методики не позволяют однозначно дать оценку старению асфальтобетона как многокомпонентного материала. Они обладают рядом недостатков, в следствие этого, в данной работе была использована запатентованная методика определения старения асфальтобетонов, разработанная на кафедре строительных технологий и автомобильных дорог [8].

Она позволяет:

- изучить процессы влияния старения битумных пленок на поверхностях любых минеральных составляющих битумоминеральных смесей и оценить их роль по отдельности в процессе старения;

- изучить динамику изменения свойств при старении во времени, т.е. на любых стадиях структурообразования, начиная с момента объединения составляющих в рыхлом состоянии до момента полной потери механической прочности их в уплотненном состоянии;

- производить корректировку состава смесей в процессе разработки технического проекта в стадии проектирования, так как изучение старения битумоминеральных смесей осуществляется в лабораторных условиях.

Целью настоящей работы является исследование изменения несущей способности асфальтобетонного покрытия в ходе его технологического и эксплуатационного старения на основе основных критериев – коэффициента старения и интенсивности старения.

Задачи исследования: 1. Выявление и анализ факторов, приводящих к изменению несущих способностей (прочности, модуля упругости и т.п.); 2. Анализ существующих решений по замедлению процессов старения асфальтобетонов; 3. Планирование экспериментов и лабораторные исследования; 4. Выявление эффективных составов смесей по исследуемым показателям; 5. Разработка рекомендаций по прогнозированию и способам повышения долговечности асфальтобетонных покрытий.

Материалы и методики исследований. В качестве заполнителя асфальтобетонной смеси типа Б применялись следующие: 1. Щебень из прочных (изверженных) пород фр. 5-20 мм марки по дробимости М1200 АО «Вижайский каменный карьер»; 2. Отсев дробления щебня фр. 0-10 мм марки М1200 АО «Вижайский каменный карьер»; 3. Минеральный порошок МП-1 ЗАО «Марийский завод силикатного кирпича»; 4. Битум вязкий марки БНД 70/100, ООО «Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез», г. Кстово, отвечающий требованиям ГОСТ 22245-90; 5. Для модификации битума БНД 70/100 использована стирол-бутадиен-стирольная (СБС) добавка производителя ООО «Ревада».

СБС-модификатор выполняет функции, такие как:

- сохранение структуры битума при высокой температуре;
- обеспечение высокой адгезии, сцепления битума с поверхностью покрытия;
- гибкость битума с СБС-пропиткой достигает от 1500 до 2000%, что говорит о высокой его способности сопротивляться циклическим нагрузкам.



Рисунок 1. – Процесс изготовления асфальтобетонных образцов

После тщательного перемешивания компонентов при рабочих температурах смеси раскладывались равномерным слоем на стальных подносах, размещались в вентилируемую электрическую печь с автоматической системой выдерживания температуры. Прогревание смесей в данных опытах происходило при температуре +150 ℃ в течение 0, 1, 3, 5, 7 часов. После каждого этапа прогревания из смесей формировались стандартные цилиндрические образцы диаметром и высотой 71,4 и 50,5 мм (рис. 1). Подготовленные таким образом образцы через одни сутки хранения при комнатных температурах испытывались по стандартным методикам ГОСТ 12801 – 98 [9]. Далее для каждой серии испытаний рассчитывали значения коэффициента старения по показателю предела прочности при сжатии при +50℃ ($K_{ст}^{R_{сж}^{+50℃}}$). Выбор показателя $R_{сж}^{+50℃}$, как главного, ранее было обосновано специальными опытами [10].

Значения коэффициента старения по показателю $R_{сж}^{+50℃}$ определяется по формуле:

$$K_{ст}^{R_{сж}^{+50℃}} = \frac{R_{сж}^{+50℃(t_{пр}=t_i)}}{R_{сж}^{+50℃(t_{пр}=0)}}, \quad (1)$$

где $R_{сж}^{+50℃(t_{пр}=t_i)}$ – предел прочности при сжатии при +50℃ у образцов из смеси прогретых при +150℃ в течение времени t_i =0…7 час.; $R_{сж}^{+50℃(t_{пр}=0)}$ – то же самое, для не прогретых при +150℃ образцов.

Проведение экспериментов и анализ результатов. По вышеупомянутым методикам было выполнено ряд лабораторных опытов, обработаны их результаты. Некоторые из них представлены на рис. 2-3.

По коэффициенту старения видно, что более стойким к длительному старению является состав на битуме с добавкой СБС с $К_{ст}$ = 1,74, далее идет смесь на битуме PG $К_{ст}$ = 1,66. Базовый же состав имеет значение $К_{ст}$ = 1,28, что в 1,2-1,3 раза меньше модифицированных. Таким образом, они более стойки к старению по данному показателю.

В первый час для всех составов происходит уменьшение значений. Возможно, это объясняется процессом проникновения битума в поры инертных материалов в рассматриваемый период, что приводит к снижению количества вяжущего в смеси.

Как у базового, так и у модифицированных составов в процессе прогревания за весь экспериментальный период происходит увеличение показателей прочности при сжатии. Это объясняется тем, что исследуемые смеси имеют относительно высокое содержанием крупного заполнителя – щебня. То есть прочность асфальтобетона обеспечена прочностью заполнителя.

В дальнейшем при длительном прогреве процесс старения переходит в сторону ослабления из-за охрупчивания битумных плёнок и снижение их клеящей способности. То есть за счет этих процессов идет необратимое изменение группового состава вяжущего.

На начальных стадиях при прогреве смесей происходит ухудшение состава по данному показателю, однако, в процессе старения происходит изменение этой

тенденции, т.е. с увеличением времени прогревания показатель смеси базового состава начинает снижаться в то время, как у модифицированных составов эти показатели растут. Например, при 7 часах прочность при сжатии преобладает у асфальтобетона на битуме PG 64-34, также, как и с добавкой СБС.

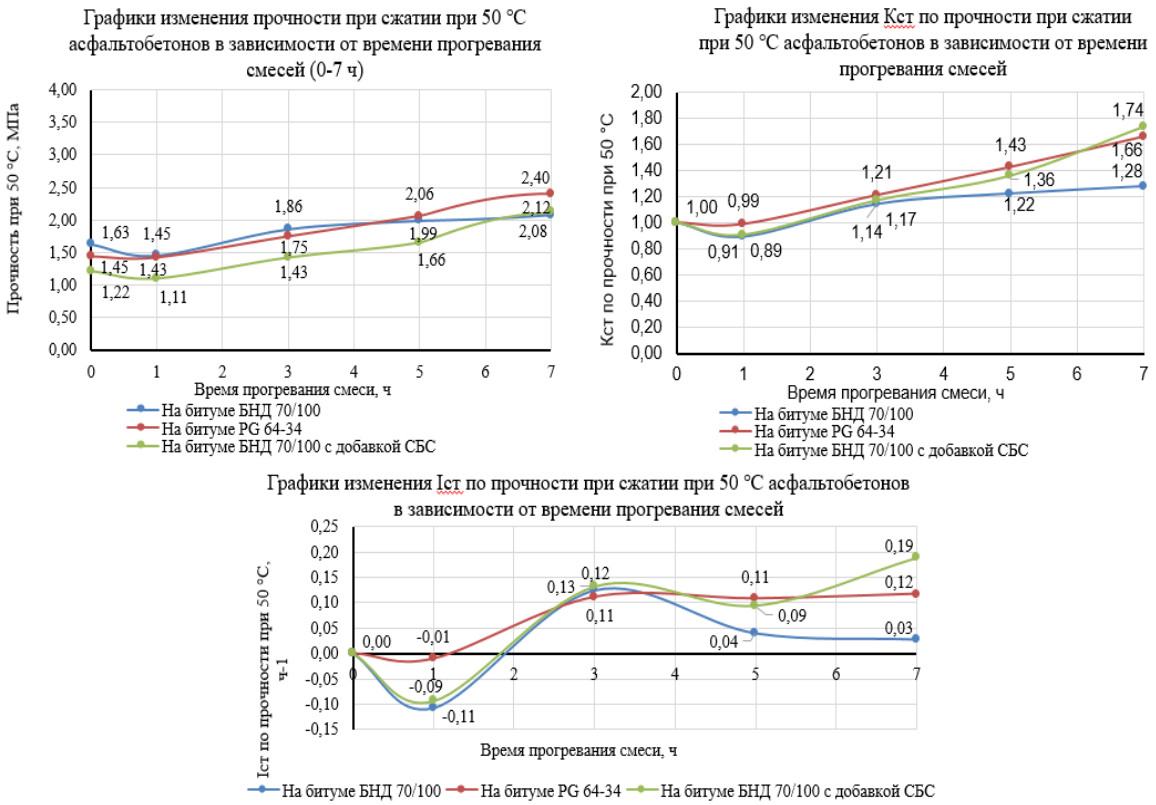


Рисунок 2. – Результаты исследований по показателю прочности, коэффициенту и интенсивности старения

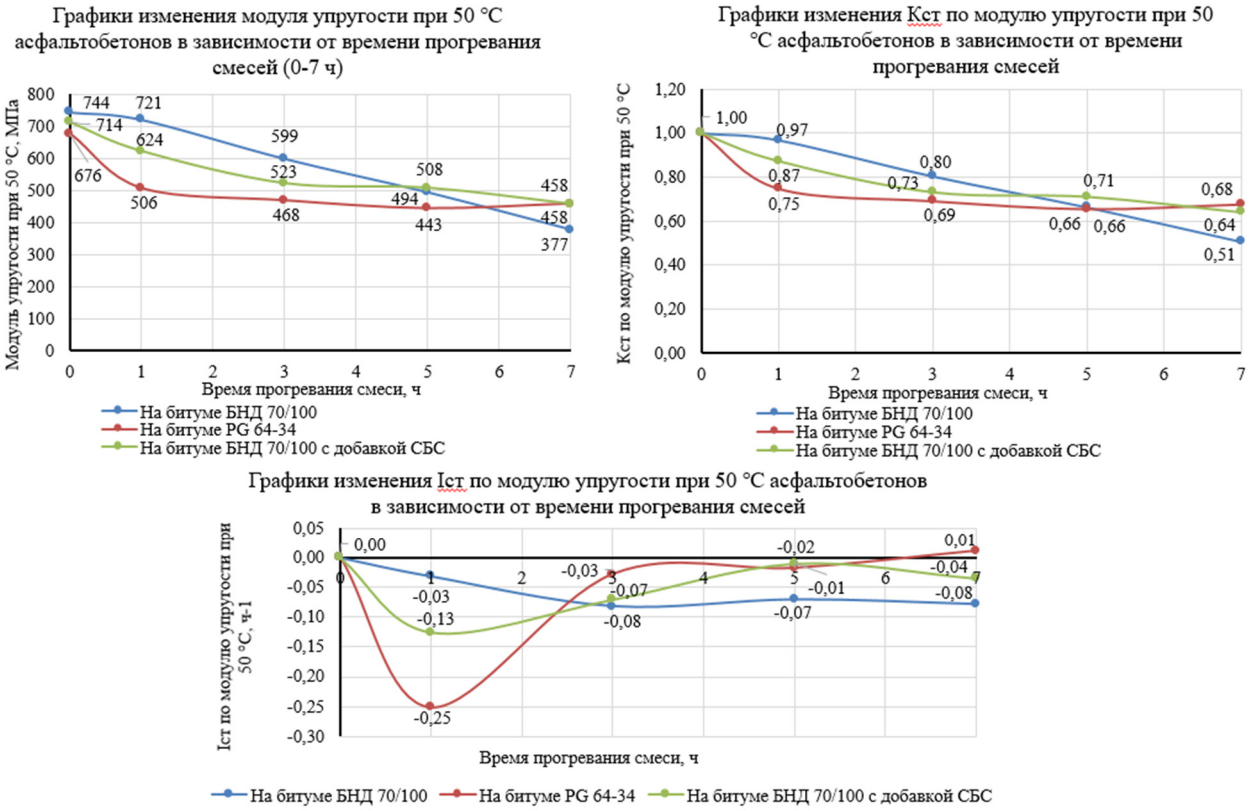


Рисунок 3. – Результаты исследований по показателю модуля упругости, его коэффициенту и интенсивности старения

Т.е. нельзя судить об эффективности применения изучаемых добавок только на этапе подбора, необходимо говорить и об изменении показателей в процессе старения.

Изменение значений модулей упругостей в отличии от значений пределов прочности происходит постепенно со снижением на всех интервалах времени. Например, для времени прогревания при 7 часах $К_{ст}$ = 0,51-0,68, для времени при 24 часах – $К_{ст}$ = 0,38-0,51. За счет чего происходит снижение несущей способности конструкции дорожной одежды в целом. В этом плане, как и с показателями прочности, отмечается стойкость к старению у модифицированных асфальтобетонов.

Из графика сравнительной оценки процессов старения для разрабатываемых смесей по модулю упругости видно, что старение идет по той же тенденции, как и при оценке процессов старения для показателей прочности при сжатии при 50 ℃.

В программе Curve Expert [12] для интервала времени прогревания от 0 до 7 часов установлены математические модели по прогнозированию процессов старения исследуемых асфальтобетонов:

Закономерность изменения значения модуля упругости при 50 ℃ для асфальтобетона базового состава:

$$\mathrm{E_{упр}}^{50°C} = 817{,}61 * \exp\left(\frac{-\left(-3{,}50-T_{пр}\right)^2}{2*T_{пр}}\right), \qquad (2)$$

где $T_{пр}$ – время прогревания смеси.

Закономерность изменения значения модуля упругости при 50 ℃ для асфальтобетона на битуме PG 64-34:

$$\mathrm{E_{упр}}^{50°C} = \frac{453{,}89}{1+0{,}33*\exp\left(-1{,}13*T_{пр}\right)} \qquad (3)$$

Закономерность изменения значения модуля упругости при 50 ℃ для асфальтобетона на битуме БНД 70/100 с добавлением СБС-модификатора:

$$\mathrm{E_{упр}}^{50°C} = \frac{438{,}68}{1+0{,}39*\exp\left(-0{,}26*T_{пр}\right)} \qquad (4)$$

Закономерность изменения значения прочности при сжатии при 50 ℃ для асфальтобетона базового состава:

$$R_{сж}^{50°C} = 2{,}23 * \exp\left(\frac{-\left(11{,}76-T_{пр}\right)^2}{2*13{,}42^2}\right) \qquad (5)$$

Закономерность изменения значения прочности при сжатии при 50 ℃ для асфальтобетона на битуме PG 64-34:

$$R_{сж}^{50°C} = \frac{1{,}43*49{,}86+3{,}43*{T_{пр}}^{1{,}97}}{4{,}99+{T_{пр}}^{1{,}97}} \qquad (6)$$

Закономерность изменения значения прочности при сжатии при 50 ℃ для асфальтобетона на битуме БНД 70/100 с добавлением СБС-модификатора:

$$R_{сж}^{50°C} = \frac{1}{-0{,}059*T_{пр}+0{,}89} \qquad (7)$$

Для прогнозирования по установленным зависимостям изменения несущей способности асфальтобетона в процессе старения применены некоторые известные зависимости, установленные исследователем Тиратуряном А.Н., которые отражены в его диссертации «Мониторинг состояния нежестких дорожных конструкций на основе анализа диссипативных процессов при их деформировании» [11]. В данной работе установлены зависимости изменения коэффициента старения по модулю упругости от начального значения. В результате сопоставления полученных результатов и закономерностей Тиратуряна А.Н. [11] установлена зависимость по определению рекомендуемого времени прогревания смеси при расчетной температуре 150 °С для имитации эксплуатационного старения равного различным годам срока службы. Для объектов нового строительства, сроком службы 24 года, рекомендуемое время прогревания смесей по предложенной методике составляет 21 ч. При необходимости прогнозирования изменения модуля упругости на 24 год службы покрытия, необходимо заложить снижающий коэффициент старения равный 0,36. При проектировании смесей на объектах капитального ремонта, сроком службы 12 лет, установленное время прогревания смеси следует принимать равным 7 часам.

Общие выводы.

1. Асфальтобетонные смеси на битуме PG и модифицированные добавкой СБС более стойки к процессам старения, поэтому они рекомендуются к применению в производстве.
2. Получены математические модели, описывающие изменения значений модуля упругости и прочности при сжатии в зависимости от времени предварительного прогревания смесей при температуре 150 °С.
3. При проектировании дорожных одежд для обеспечения нормальной работы и надежности конструкции следует учитывать процессы старения, которые выражаются соответствующим коэффициентом. Для нормативного срока 24 года по рассматриваемой методике необходимо прогревать смеси в течение 21 ч., для объектов капитального ремонта – 7 ч.

Благодарности. Авторы статьи выражают искреннюю благодарность д.т.н., профессору Салихову М.Г. за предложенную методику, руководство над исследованиями. Кроме того, авторы благодарят магистрантов Поволжского государственного технологического университета Понеделко Л.И. и Толстову А.Г. за неоценимый вклад в настоящие исследования.

Литература

1. Бахрах Г.С. Учет процесса старения, при проектировании состава битумоминеральных смесей // Автомобильные дороги. – 1973. – № 9. – С. 8–9.
2. Братчун В.И. Гуляк Д.В., Беспалов В.Л. О некоторых закономерностях старения бетонных смесей и бетонов на органических вяжущих на примере дегтебетонов. – Донбасская национальная академия строительства и архитектуры.
3. Братчун В.И. Гуляк Д.В., Беспалов В.Л. Тепловое старение дегтебетонных смесей дегтебетонов // Современные проблемы строительства, 2005 – №3(8). – С. 213–218.
4. Печеный Б.Г. Долговечность битумных и битумоминеральных покрытий. – М: Стройиздат, 1980. – 123 с.

5. Иваньски М. Леонович И.И. Влияние процесса старения на физико–механические показатели асфальтобетона / Вестник БНГТУ, 2002. – №5. – С. 17–22.

6. ГОСТ 33140-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения старения под воздействием высокой температуры и воздуха (метод RTFOT). – М.: Стандаринформ, 2019. – 10 с.

7. ГОСТ Р 58400.5-2019/ Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Метод старения под действием давления и температуры (PAV). – М.: Стандаринформ, 2019. – 8 с.

8. Салихов М.Г., Веюков Е.В., Сабиров Л.Р., Малянова Л.И. Способ определения скорости и интенсивности старения асфальтобетонов. Патент на изобретение №2654954 от 13.02.2017. СПК. G01N 17/00 (2017/08); G01N33/42 (2017/08). – Опубл. 23.05.2018. Бюл. № 15.

9. 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.

10.Salikhov Mukhammat, Veyukov, Evgeniy. Thermal aging of bitumen mixtures with crushed sand / IOP Conference Series. Materials Science and Engineering; Bristol Том 896, Изд. 1, (Jul 2020). DOI:10.1088/1757–899X/896/1/012073.

11.Тиратурян А.Н. Мониторинг состояния нежестких дорожных конструкций на основе анализа диссипативных процессов при их деформировании: Автореферат докт. техн. наук. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2021. – 37 с.

12.Мазуркин П.М. Математическое моделирование. Идентификация однофакторных статистических закономерностей: Учеб. пособие / П.М. Мазуркин, А.С. Филонов. – Йошкар–Ола: МарГТУ, 2006. – 292 с.

Investigation of changes in the bearing capacity of asphalt concrete pavement during its technological and operational aging

Veyukov E.V., Shubin S.V., Chuzhaykin V.A., Yagodkina E.D.
Volga State Technological University

Asphalt concretes in the process of preparation and operation undoubtedly and irrevocably reduce their mechanical properties. This process is called aging. Currently, there are no methods for establishing aging processes for asphalt concrete mixtures. Solutions are known only for studying the aging processes of the binder itself, which is bitumen and its modifications. Therefore, it seems interesting to study the aging processes of asphalt concrete and mixtures themselves. To implement such studies, the staff of the Department of Construction Technologies and Highways of the Volga State Technological University also proposed a methodology protected by a patent of the Russian Federation. One of its advantages and differences from the known ones is that it allows us to study the aging processes of bitumen both as part of complex and monomineral bitumen-mineral mixtures, which makes it possible to assess the role of each of the components in the aging of the entire bitumen-mineral mixture.

The paper presents the results of the study of aging by the proposed method of various asphalt concretes on bitumen BND 70/100, including modified styrene-butadiene-styrene additive, and bitumen PP 64-34. Mathematical models have been established for predicting the aging processes of the studied asphalt concrete. As a result of comparing the results obtained and previously known patterns, a dependence was established on determining the recommended heating time of the mixture at a design temperature of 150 ° C to simulate operational aging equal to different years of service life. It has been established that for new construction projects with a service life of 24 years, the recommended heating time of mixtures according to the proposed method is 21 hours. If it is necessary to predict changes in the modulus of elasticity for 24 years of coating service, it is necessary to lay a reducing aging coefficient equal to 0.36. When designing mixtures at capital repair facilities with a service life of 12 years, the heating time of the mixture should be taken equal to 7 hours. The obtained results of the experiments and calculations allow us to search for possible impacts on the selection of compositions, preparation and laying of asphalt concrete mixtures in order to predict and counteract the aging processes of structural layers of asphalt concrete and other bitumen-mineral materials.

Keywords: Asphalt concrete, asphalt concrete and bitumen mineral mixtures, aging coefficient, high temperature, long-term heating, anti-aging agents, design of road clothes.

References

1. Bakhrah G.S. Taking into account the aging process when designing the composition of bitumen-mineral mixtures // Highways. - 1973. – No. 9. – pp. 8-9.
2. Bratchun V.I. Gulyak D.V., Bespalov V.L. On some regularities of aging of concrete mixtures and concretes on organic binders on the example of tar concrete. – Donbass National Academy of Construction and Architecture.
3. Bratchun V.I. Gulyak D.V., Bespalov V.L. Thermal aging of tar-concrete mixtures of tar-concrete // Modern problems of construction, 2005 – №3(8). – Pp. 213-218.
4. Pecheny B.G. Durability of bitumen and bitumen mineral coatings. – Moscow: Stroyizdat, 1980. – 123 p.
5. Ivansky M. Leonovich I.I. The influence of the aging process on the physical and mechanical parameters of asphalt concrete / Bulletin of BNSTU, 2002. – No. 5. – pp. 17-22.
6. GOST 33140-2014. Public roads. Bitumen oil road viscous. Method for determining aging under the influence of high temperature and air (RTFOT method). – M.: Standarinform, 2019. – 10 p.
7. GOST R 58400.5-2019/ Public roads. Materials binding petroleum bitumen. The method of aging under the influence of pressure and temperature (PAV). – M.: Standarinform, 2019. – 8 p.
8. Salikhov M.G., Veyukov E.V., Sabirov L.R., Malianova L.I. Method for determining the rate and intensity of aging of asphalt concrete. Patent for invention No. 2654954 dated 13.02.2017. SEC. G01N 17/00 (2017/08); G01N33/42 (2017/08). – Publ. 23.05.2018. Byul. No. 15.
9. GOST 12801-98. Materials based on organic binders for road and airfield construction. Test methods / Put into effect by the Decree of the State Construction Committee of Russia on 24.11.1998, No. 16 from 01.01.1998 – Moscow: GUP CPP, 1999. – 39 p.
10. Salikhov Mukhammat, Veyukov, Evgeniy. Thermal aging of bitumen mixtures with crushed sand / IOP Conference Series. Materials Science and Engineering; Bristol Volume 896, Ed. 1, (Jul 2020). DOI:10.1088/1757–899X/896/1/012073.
11. Tiraturyan A.N. Monitoring of the state of non-rigid road structures based on the analysis of dissipative processes during their deformation: Abstract of the doctoral thesis. technical sciences. – Rostov-on-Don: DSTU, 2021. – 37 p.
12. Mazurkin P.M. Mathematical modeling. Identification of one-factor statistical patterns: Textbook / P.M. Mazurkin, A.S. Filonov. – Yoshkar–Ola: MarGTU, 2006. – 292 p.

Формирование планировочной структуры Гуанчжоу

Гранстрем Мария Александровна
кандидат архитектуры, доцент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, arch_project@bk.ru

Е Гоюн
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 1275212245@qq.com

Целью данной работы является анализ и определение характеристик традиционной структуры городского пространства Гуанчжоу. Цели исследования включают в себя выявление структуры городской среды, определение особенностей ее формирования. Методом решения поставленных в статье цели и задач является анализ архивных, картографических, литературных и графических материалов, а также материалов натурного обследования.
Ключевые слова: архитектурно-планировочная структура; формирование застройки Гуанчжоу; традиционные городские пространства.

1.1. Период династии Тан (618-907 гг.)

Город Гуанчжоу с древних времен является политическим, экономическим и культурным центром южного Китая, а также крупнейшим зарубежным торговым городом Китая. Гуанчжоу граничит с горами Юэсю на севере, рядом невысоких холмов, разбросанных на востоке и Жемчужной рекой - на юге. На западе находится низменная равнинная местность.

Древний Гуанчжоу, возможно, начал строиться с замка в весенне-осенний период (с 770 по 476 год до н.э.) и назывался городом Наньву. В конце династии Цинь и начале династии Хань Чжао Туо, заместитель командующего циньской армией, основал государство Южный Вьетнам и построил столицу в городе Наньву и близлежащем месте, которое исторически было известно как Панью. В конце династии Цинь и начале династии Хань Жемчужная река была очень широкой, а город Панью был окружен гаванью. Город Панью с его общей симметричной планировкой и дворцовым городом в центре стал первой высокой точкой в истории городского строительства Гуанчжоу в начале династии Хань, благодаря огромному богатству государства Южный Вьетнам, которое в то время занималось морской торговлей. Когда ханьская армия прорвалась через Южный Вьетнам, она разрушила город Панью, а затем основала еще один маленький городок в пятидесяти милях к югу. В период Троецарствия У Гуобу вернулся на место древнего города Панью и назвал его Гуанчжоу. Город Гуанчжоу в период династии Тан показан на схеме (рис. 1).

1.2. Период династии Сун (960-1279 гг.)

Во времена династии Сун Гуанчжоу построил два новых города на восточной и западной сторонах старого города. Они были соединены только со старым городом, поэтому были обнесены стенами с трех сторон. В результате город Гуанчжоу династии Сун был разделен на три части: западный город, zi город и восточный город (рис. 2). Эти три части имеют разное происхождение, при этом zi город происходит от королевского дворца периода Южной Хань.

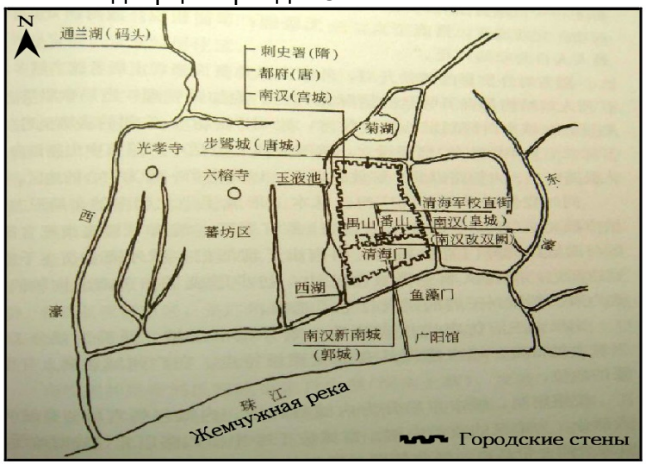


Рис 1. Карта города Гуанчжоу. Эволюция городской структуры Гуанчжоу



Рис. 2. Карта города Гуанчжоу. Источник изображения: Эволюция городской формы Гуанчжоу.

1.3 Период династии Мин (1368-1644 гг.)

Во времена династии Мин Гуанчжоу начал отвергать иностранное влияние на архитектуру и городские стены были перестроены в начале династии Мин, объединив три первоначальных города в один (Рис. 3). Городская структура по-прежнему соответствует первоначальной планировке. Позже северная стена была восстановлена на холме Юэсю, а на стене на вершине холма была построена башня Чжэньхай. В середине правления династии Мин Южный город был расширен, а его стены были изменены - с открытых к реке на полностью закрытые, чтобы лучше защитить процветающую торговую зону пристани и богатые купеческие районы Южного города. Район Сигуань, расположенный сразу за западной частью города, формировал торговую зону поселения. К югу от южной части города на илистых отмелях, были построены доки и общественные рынки.

1.4 Период династии Цин (1644-1911 гг.)

Во времена династии Цин город Гуанчжоу стал более закрытым, поскольку был настроен на оборону. Гуанчжоу вернулся к системе внутренних и внешних гаваней, при этом крупные иностранные суда могли попасть во внешний порт Хуанпу только после прохождения многочисленных проверок. Только небольшим судам было разрешено швартоваться для перевалки грузов во внутренней гавани.

С 1757 по 1840 год династия Цин проводила политику «закрытых дверей», и Гуанчжоу становится единственным городом и портом, открытым для внешнего мира, что сделало его центром внешней торговли Китая. В то же время иностранные товары, проходящие через Гуанчжоу, продавались по всей стране – они распространялись с помощью внутреннего речного транспорта. Таким образом расширялись торговые связи, а коммерческая торговля способствовала процессу урбанизации Гуанчжоу, что привело к серьезным изменениям в его архитектурно-планировочной структуре.

В середине и конце династии Цин город состояла из трех основных частей - старого города (в пределах городских стен), Сигуань - за пределами города и концессионной зоны Ша Миан, находящейся также за пределами города. Эти три части представляют собой территории со своими уникальными планировочными и объемно-пространственными характеристиками (Рис 4). В пределах городских стен преобладает ортогональная уличная сетка, в то время как район Сигуань за границами старого города характеризуется свободной застройкой и постоянной трансформацией архитектуры - от традиционного формообразования к европейскому. Концессия Ша Миан представляет собой целую систему ортогональных сеток и открытых пространств с характером западной архитектуры.

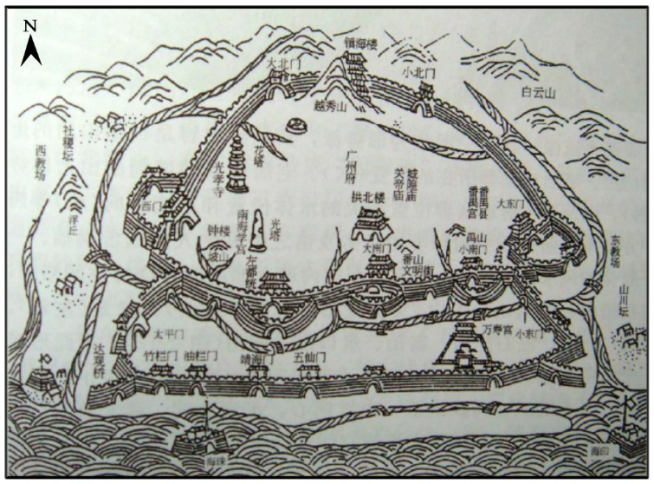


Рис. 3. Карта города Гуанчжоу.

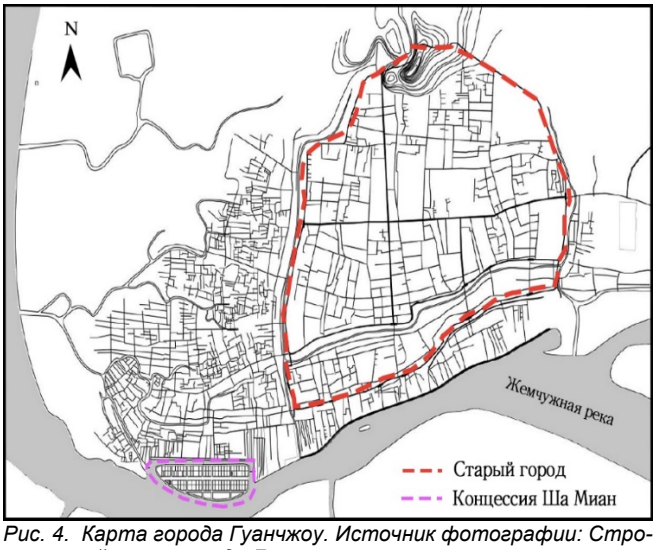


Рис. 4. Карта города Гуанчжоу. Источник фотографии: Строительный архив города Гуанчжоу.

Краткий исторический анализ Гуанчжоу позволяет сделать вывод о том, что архитектурно-планировочная структура городских кварталов, характеризующаяся упорядоченностью, модульностью и выраженной объемно-пространственной идентичностью, сформировалась в Гуанчжоу еще в начале 20 века. Генезис архитектурно-планировочной структуры территории и объемно-пространственных

характеристик застройки Гуанчжоу были определены, прежде всего, политикой королевской власти, поддерживающей развитие коммерции и торговли. По мере того, как старый город обновлялся и развивался в сторону Сигуань и южных районов города, Гуанчжоу увеличился в размерах и три локальные фрагменты города, имеющие свои характерные планировочные системы, составили единую целостную городскую среду.

Литература

1. [Цин] Канси, "префектура Гуанчжоу".
2. [Цин] Руань Юань, "Общие записи Гуандуна", Цзяцин Даогуан.
3. Комитет по составлению краеведческой литературы Гуанчжоу. Гуанчжоу жи (том 3) [Z]. Гуанчжоу: Издательский дом Гуанчжоу, 1995.
4. Чэнь Дайгуан. История городского развития Гуанчжоу [M]. Гуанчжоу: Издательство Цзинаньского университета, 1997.

Formation of the planning structure of Guangzhou

Granstrem M.A., Ye Guoyong

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The purpose of this work is to analyze and determine the characteristics of the traditional structure of the urban space of Guangzhou. The objectives of the study include identifying the structure of the urban environment, determining the features of its formation. The method for solving the goals and objectives set in the article is the analysis of archival, cartographic, literary and graphic materials, as well as field survey materials.

Keywords: architectural and planning structure; the formation of the development of Guangzhou; traditional urban spaces.

References

1. [Qing] Kangxi, "Guangzhou Prefecture".
2. [Qing] Ruan Yuan, "Guangdong General Records", Jiaqing Daoguang .
3. Guangzhou Local History Compilation Committee. Guangzhou zhi (Vol. 3) [Z]. Guangzhou: Guangzhou Publishing House, 1995.
4. Chen Daiguang. History of Guangzhou's urban development [M]. Guangzhou: Jinan University Press, 1997.

Принципы ревитализации нарушенных территорий – бывших полигонов ТБО

Гранстрем Мария Александровна
кандидат архитектуры, доцент, завкафедрой дизайна архитектурной среды, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, arch_project@bk.ru

Распутина Екатерина Вадимовна
магистрант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, katyarasputina2@gmail.com

В обзорной статье рассматривается зарубежный опыт проектирования общественных пространств на восстановленных территориях, пострадавших от интенсивного антропогенного воздействия. Основными объектами исследования были выбраны выведенные из активной стадии эксплуатации полигоны ТБО (ТКО), некогда подвергшиеся процессу рекультивации с целью последующей интеграции в окружающее пространство. Они расположены в границах разных государств, находятся в различных физико-географических условиях. Приведенная выборка наиболее полно иллюстрирует основные тенденции в проектировании нарушенных антропогенных ландшафтов, позволяя выявить ряд основополагающих принципов работы с подобными объектами, применяемых независимо от месторасположения территории.
Ключевые слова: рекультивация, реабилитация, нарушенные территории, ландшафтная архитектура, антропогенное воздействие, полигоны ТБО.

Согласно общедоступным статистическим данным [1], в 2022 году население Земли достигло 8 миллиардов человек. Численность населения планеты будет продолжать расти, соответственно понадобится больше ресурсов для удовлетворения потребностей человека.

Современные темпы развития городских агломераций и увеличивающиеся объемы строительства, с небывалой ранее интенсивностью, истощают природные ландшафты. Поглощается все больше неосвоенных территорий, тогда как часть площадей в ранее сложившейся структуре городской застройки постепенно утрачивает свою первоначальную функцию.

Возникший на фоне развития общества феномен «сверхпотребления» работает таким образом, что человек подчас и не задумывается, к чему приводит антропогенное преобразование территории и в какой форме она продолжает существовать после периода активной эксплуатации.

Так, вышеуказанные факторы провоцируют повышенную выработку побочных продуктов производства и потребления, которые должны надлежащим образом утилизироваться. Сфера деятельности по вопросу специфики обращения с отходами, являющимися тем самым побочным продуктом, предусматривает несколько стратегий. Наиболее простым с точки зрения ресурсозатратности можно было назвать метод складирования отходов на специально отведенных полигонах. До определенного момента, данное решение являлось самым распространенным ответом мирового сообщества на проблему устранения мусора, несмотря на очевидные негативные аспекты.

К перечню наиболее опасных негативных факторов относятся: процессы, происходящие в результате разложения органических веществ, приводящие к образованию токсичного биогаза, более известного как «свалочный газ»; образование жидкой фракции свалочного фильтрата, который при потенциальном попадании в водоемы и почвы способен нанести непоправимый комплексный вред всем живым организмам. Площади земель, отчуждаемые для целей строительства таких полигонов, исчисляются сотнями тысяч квадратных метров, что в совокупности наносит непоправимый урон окружающей среде. Развитие методики рекультивации нарушенных земель позволило вновь гармонично интегрировать их в структуру природных и искусственных ландшафтов.

В статье проводится анализ некоторых наиболее успешных зарубежных проектов по восстановлению нарушенных территорий полигонов, предназначенных для складирования ТБО (ТКО) и иных типов отходов, с целью выявления актуальных подходов и основополагающих принципов работы с объектами такого рода. Учитывая сложный характер антропогенного рельефа, эти объекты представляют собой ценный ресурс для исследовательской деятельности в рамках компетенций блока ландшафтной архитектуры.

Среди многообразия примеров, в частности среди уже обозреваемых в иных научных трудах [2], определены наиболее релевантные (для удобства ориентирования, перечень приведен в алфавитном порядке).

Al-Azhar Park расположен в г. Каир, Египет. В ходе строительства и развития мегаполиса еще около 500 лет назад возник полигон для отходов всех типов, просуществовавший до конца XX века.

Работы по рекультивации территории и проектированию паркового пространства начались в 1992 году, функционирует объект с 2005 года.

Парк удостоен нескольких престижных международных премий и по праву может входить в перечень лучших общественных пространств мира. Парк занимает площадь в 30 га; благоустройство территории, в числе прочего, включает в себя: амфитеатр, игровые площадки, панорамные смотровые площадки, а также обширную прогулочную зону, расположенную на древней фортификационной стене. Необходимо отметить, что для создания общественного пространства использовались сложнейшие инженерные решения по обеспечению территории достаточным количеством воды в условиях жаркого и сухого климата. В рамках поддержки исторических городов, впоследствии также были восстановлены некоторые древние объекты культурного наследия, появились различные социальные программы, призванные улучшить благосостояние граждан Каира.

Ariel Sharon Park находится в окрестностях Аль-Хайрия**,** Израиль. С 1952 года здесь располагался несанкционированный полигон, длина которого достигала почти километра, а высота составляла порядка 80 м. После того, как в 1998 году критический объем накопленных отходов достиг 25 млн куб. м, объект официально перестал функционировать. Причинами для закрытия полигона послужили факт серьезного химического заражения местности продуктами разложения, а также высокая частота столкновений самолетов с птицами, привлекаемыми большим скоплением отходов.

Автор проекта – немецкий ландшафтный архитектор и градостроитель Петер Латц, опробовавший метод защиты растений от загрязняющих веществ, содержащихся в законсервированных отходах: базовый слой биопластика, блокирующий метан, покрывается слоями гравия и метровым слоем чистой почвы. По состоянию на 2023 год парк все еще находится в процессе строительства, ведь планы по освоению нарушенной территории весьма амбициозны – в совокупности, восстанавливаемые территории бывшего полигона и его окрестных земель по площади в несколько раз превысят размеры всемирно известного Центрального парка (г. Нью-Йорк, США) [3].

Помимо оригинальных растительных композиций, на территории общественного пространства предусматриваются: искусственный водоем, развитая пешеходно-прогулочная сеть со смотровыми террасами, зоны общественного питания и рекреации, спортивные и детские площадки, а также объекты образовательного направления, обеспечивающие возможность для всестороннего досуга посетителей. Кроме того, у основания холма расположены станции по переработке строительного и бытового мусора, с целью создания полезного вторичного сырья. Биогаз, источаемый залежами законсервированных отходов, используется для производства электроэнергии, на основе которой функционирует большая часть различных электросистем парка.

Fish Tail Park расположен в городском округе Наньчан, Китай. Ландшафтный парк спроектирован на месте бывшего золошлакоотвала. Общая площадь парка составляет порядка 500 тыс. кв. метров. Авторами проекта являются специалисты бюро Turenscape, главная цель которых заключалась в восстановлении нарушенной территории не только для последующего рекреационного использования человеком, но и для обеспечения комфортных условий существования представителей растительного и животного сообществ [4]. Так, проект решает сразу несколько проблемных моментов: устраняет последствия пагубного антропогенного воздействия на данную местность, защищает ближайшие населенные районы города от потенциального наводнения, являясь параллельно великолепной зоной отдыха и домом для многих живых существ.

Продукты выработки угля в сочетании с илом позволили создать искусственные островки и водоемы, с оптимально выдержанным перепадом высот, контролирующие изменяющийся под воздействием природных условий уровень воды. Чтобы усилить береговую линию, была высажена специальная влагоустойчивая растительность. На прибрежной территории присутствуют комбинации различных видов трав и диких цветов, в числе которых представители родов *Duchesnea*, *Miscanthus* и т.д. Сами искусственные островки озеленяются лиственными породами деревьев и различными травами, такими как *Sapium sebiferum*, *Sapindus mukorossi* и другие.

Благоустройство территории парка, в числе прочего, включает развитую пешеходно-прогулочную сеть с необходимыми зонами отдыха, панорамные смотровые площадки, а также детские и спортивные площадки, набережные, пляжи.

Freshkills Park расположен в г. Нью-Йорк, США. До начала 2000-х годов на данной территории находилась городская свалка, по некоторым данным некогда крупнейшая в мире. Еще раньше здесь были расположены солончаки. Решение превратить территорию в свалку отходов было принято с позиции подготовки местности, непригодной для дальнейшего развития города, с конкретным временным ограничением в три года эксплуатации [5]. Но бесконтрольный рост количества складируемых отходов все увеличивался и в 1986 году, на пике активности, на полигон свозилось по 29 тыс. тонн мусора ежедневно. После происшествий 11 сентября 2001 городские власти объявили конкурс на проект по рекультивации полигона, победителем которого стал ландшафтный архитектор Джеймс Корнер.

Начавшиеся в 2003 году работы по восстановлению территории и созданию парка в настоящий момент все еще продолжаются (ориентировочно - до

2036 года). После завершения площадь парка будет составлять примерно 890 га.

Сейчас же на этом месте уже можно увидеть обширные луга и водно-болотные угодья со стремительно возрождающейся флорой и фауной. Проложена сеть велосипедных дорожек, разбиты футбольные поля, спортивные и детские площадки, для занятий зимними видами спорта оборудованы лыжные трассы. Планируется разместить блоки солнечных батарей для выработки электроэнергии, перенаправляемой в жилые районы, а также мемориальный комплекс, в память о событиях 11 сентября.

Getliņi EKO – прогрессивное муниципальное предприятие по переработке отходов, находится в окрестностях Риги (Латвия). Оно открылось на месте бывшего столичного мусорного полигона, функционирующего с 1972 года. В конце XX века накопленный мусор застелили глиной пластом толщиной 0,5 м, а сверху покрыли слоем плодородной почвы. Здесь же возвели комплекс зданий предприятия, в том числе теплицы, где в специальных подвесных лотках выращиваются овощные культуры и цветочные растения [6]. В дальнейшем в непосредственной близости была запущена станция сортировки отходов.

Свободная от застройки рекультивированная территория по прошествии времени покрылась травянистой растительностью. С нежелательным темпом роста газона боролись традиционными методами, но опимальным решением оказался выпас местной породы овец, которых предприятие периодически берет в аренду у местных фермеров.

Стоит отметить, что отходы хоть и надежно изолированы, но подвержены все тем же химическим процессам, что и до консервации. Так, на предприятии Getliņi EKO предусмотрена современная система сбора и очистки свалочного фильтрата, а выделяющийся биогаз перенаправляют на специально оборудованную электростанцию с мощной предварительной системой очистки. Произведенная энергия идет на обеспечение производственной и сельскохозяйственной деятельности комплекса.

Вопреки расположению на данной территории пастбищ и тепличного хозяйства, рядом находится открытая зона размещения все тех же отходов, которая оборудована по высоким современным стандартам с максимальной минимизацией негативного воздействия на окружающую среду.

Общая площадь комплекса составляет порядка 87 га (включая площади рекультивированного и нового полигонов). Это одно из самых современных предприятий своей отрасли в Европейском союзе и один из наиболее показательных примеров рекультивации территории с интеграцией объектов сельскохозяйственной отрасли.

Еще одним примером удачной рекультивации бывшего мусорного полигона стал парк **Kumparepuisto**, который находится в Финляндии, в городе Котка. Превратить свалку в благоустроенный парк стало возможным после проведения комплекса специальных мероприятий по формированию ландшафта с использованием около 1 млн куб. м чистого грунта.

Располагаясь в непосредственной близости от жилых районов, парк, площадью порядка 6 га, сочетает в себе оптимальные условия для активного отдыха горожан независимо от времени года. Холмистая местность идеально подходит для зимних видов спорта, а в летнее время функционируют оборудованные площадки для пикника. Также в отдельных зонах установлены 12 специальных стоек для тренировки техники метания летающих дисков (фрисби), проведено освещение. На территории парка оборудована детская площадка, на одном из холмов построена смотровая вышка с видовой площадкой.

Mount Trashmore Park расположен в г. Вирджиния-Бич, США. Парк открылся в середине 1970 годов, создан на месте бывшей городской свалки, о чем и свидетельствует его название. Сейчас эта территория - одно из самых популярных общественных пространств города.

Парк занимает площадь порядка 67 га. Его объемно-планировочная структура отражает былое прошлое: два холма, высотой около 18 м, созданные путем уплотнения и консервации отходов, покрыты травянистой растительностью, вокруг их окружают озера. Территория благоустроена - здесь располагаются игровые и спортивные площадки, спроектированные с учетом соблюдения требований безбарьерной среды; места для пикника, оборудованные навесами и сооружениями для комфортного времяпрепровождения; специально оборудованный скейт-парк, в котором неоднократно выступали профессиональные спортсмены, а также многое другое. На территории присутствуют растительные композиции, созданные на основе ксерискейпинга, сокращающего затраты на искусственное орошение растений и техническое обслуживание посадок.

Кроме того, в парке проложена сеть пешеходных маршрутов различной протяженности, основные тропы которых идут вдоль всего периметра парка, вдоль прибрежной зоны и непосредственно на сами рекультивированные холмы. Выбирая маршруты, посетители могут создать трассу оптимальной протяженности, исходя из личных эстетических и физических потребностей. В среднем, возможная длина маршрута варьируется от 2 до 5 км.

Одно из озер парка является пресноводным, другое подпитывается солоноватыми водами. На территории городского парка разрешена ловля рыбы с соблюдением требований местного законодательства.

The Palmetum of Santa Cruz de Tenerife, расположенный на одном из островов Канарского архипелага Испании, представляет собой ботанический сад, площадью 12 га, экспозиция которого базируется на растениях семейства *Arecaceae*. Данный объект, как и все вышеперечисленные, создан на территории бывшего полигона для складирования отходов, который был закрыт в 1983 году.

Несмотря на многочисленные дискуссии по поводу дальнейшей судьбы местности, а также сложные физико-географические характеристики, в конечном итоге было одобрено предложение инженера-агронома Мануэля Кабальеро – создать музей пальм под открытым небом. Реализация проекта

началась в 1996 году и проходила в несколько этапов.

С 1996 года накопленные массы отходов были изолированы и покрыты плодородным слоем почвы. Были заложены основные инженерно-транспортные сети, в том числе и система очистки биогаза. Параллельно начался сбор, выращивание и систематизация коллекционных экземпляров растений для формирования будущей экспозиции сада.

С 1997 по 1999 года велись более детальные работы по благоустройству территории: сформированы искусственные водоемы, высажены первые экземпляры пальм в соответствии с разработанным на основе географического распространения растений предварительным зонированием, возведены первые объекты капитального строительства.

В период с 2000 по 2006 года завершился первый этап строительных работ, парк был временно закрыт; это позволило растениям адаптироваться к новым условиям окружающей среды. По итогам этого периода часть из растений погибла, однако наиболее выносливые начали преобразовывать антропогенный пейзаж. Определились окончательные границы зонирования посадок, исходя из их географического распространения; были добавлены новые виды растений: баобабы, араукарии и т. д.

С 2007 года ботанический сад придерживался концепции устойчивого развития, в частности при работе с различного рода удобрениями и инсектицидами, что в итоге привело к заметному увеличению биоразнообразия представителей местной фауны.

Заключительный этап крупномасштабных строительных работ начался в 2010 году, объект стал пригодным для демонстрации публике: были возведены недостающие объекты капитального строительства, выполнено благоустройство площадей и смотровых площадок, мощение пешеходных дорожек, установлена система освещения.

В 2013 году ботанический сад впервые открыл двери для посетителей, однако официально он функционирует с 2014 года. На данной территории представлено в совокупности 3000 видов растений, обитающих в тропическом и субтропическом поясах [7].

The Vall d'en Joan находится в Испании. Ранее пространство было одной из многих извилистых долин, образующих предгорья Каталонского хребта. Замкнутый контур определил функциональное назначение территории. С 1970 годов ее использовали в качестве свалки отходов, производимых Барселоной и ее пригородами. На этапе закрытия площадь полигона составляла приблизительно 85 га.

Рабочая стратегия ревитализации территории базировалась на принципах рационализации: организации стабилизирующих террас и подпорных насыпей; пешеходных троп, обозначающих геометрию полигона; структурирование расположения трубопроводов для сбора и подачи биогаза на установку по переработке, где он превращался бы в электроэнергию и т.д.

Tolka Valley Park расположен вдоль русла р. Толка, вблизи Дублина, (Ирландия). В 1990-х годах воды реки достигли критической точки загрязнения. Хуже всего обстояли дела на участке, протекающем через три района: Скриблстаун, Финглас и Дублин Индастриал. Ранее здесь находился стихийный полигон бытовых отходов, а когда их количество превысило все допустимые нормы, они были засыпаны землей. Искусственно созданный пруд также не решил проблему – через притоки в него стекались все сточные воды ближайших районов, далее попадая в реку Толка. Из загрязненной почвы вымывались токсины. При строительстве Дублин Индастриал были допущены недочеты в проектировании водоотведения. Большая часть территории района устлана водонепроницаемыми материалами, что создавало дополнительную угрозу подтопления и эрозии почв.

Идеологом проекта по восстановлению этой местности стал биолог Рори Харрингтон, предложивший при помощи растений и дополнительных прудов создать здесь водно-болотный комплекс, который помог бы восстановиться прибрежной зоне. Между руслом ручья и искусственным прудом были созданы еще два водоема, которые стали барьерами на пути прямого попадания отходов в реку. Вокруг новых прудов были высажены осока, тростник, желтые ирисы и прочие растения, помогающие поглощать токсины и очищать воду. Берега стали укреплять посадкой ив и различных видов трав. Спустя несколько лет стали возвращаться аборигенные виды животных, в том числе и рыб.

Общая площадь парка составляет около 50 га, включая водно-болотные угодья, луга и лесные массивы. В границах парка благоустроено поле для игры в гольф. Создание парка послужило поводом и для того, чтобы возвести пешеходный мост между двумя берегами реки Толка, соединив ранее разобщенные районы города.

Помимо перечисленных примеров, необходимо упомянуть еще два ландшафтных объекта, возведенных на нарушенных территориях.

В устье реки Флашинг (Нью-Йорк, США) в ходе индустриализации образовались золошлаковые отвалы, высота которых местами достигала 30 м. Долина пепла, описанная Френсисом Скоттом Фицджеральдом в романе «Великий Гэтсби», подверглас ревитализации и является частью территории ландшафтного образования **Flushing Meadows Corona Park**.

В процессе создания **Stave Hill Ecological Park** в Лондоне, на месте заброшенного комплекса корабельных доков, из строительного мусора было сформировано искусственное возвышение, высотой около 9 метров, с которого сейчас открывается впечатляющий вид на высотную застройку делового квартала города и окрестности парка.

На основании анализа рассмотренных объектов, размещенных на землях полигонов, прошедших рекультивацию, возможно сделать следующие выводы:

Превалирующим сценарием развития таких территорий является создание общественных рекреационных пространств. Функциональная специализация парков определяется исходя из местных физико-географических, историко-культурных и градостроительных условий. Тем не менее, можно выделить несколько наиболее популярных направлений: ботанические, городские, ландшафтные парки, а

также рекреационные пространства со спортивными функциями. Каждый из типов пространств зачастую объединяет на своей территории компоненты различного функционального характера, кроме того, имеются также и примеры, объединяющие в себе, казалось бы, несовместимые отрасли – производственную и сельскохозяйственную.

Несмотря на различные исходные условия, можно выявить ряд основополагающих принципов работы с рекультивированными полигонами ТБО (ТКО):

- принцип открытости, интеграции пространства в структуру городской застройки с ориентацией на перспективу создания новых инженерно-транспортных связей между разобщенными районами города;

- принцип устойчивого развития, в частности ориентация на комплексное восстановление территории с созданием всех возможных условий для комфортного существования аборигенных видов флоры и фауны, восстановление утраченного биоразнообразия;

- принцип интеграции растений фиторемедиаторов с целью стабилизации и детоксикации опасных соединений, попавших в окружающую среду по причине возможной разгерметизации тела полигона;

- принцип максимального продуктивного использования отходов для формирования необходимого рельефа местности, т. е. предварительное перераспределение и уплотнение накопленных масс для корректировки склонов мусорных терриконов и необходимого террасирования, согласно планируемому проектному сценарию ее развития; максимальное использование экономического и экологического потенциала территории (извлечения энергии из непрерывно выделяемого изолированными массами отходов биогаза, создания условий для переработки максимального количества пригодных материалов с целью их повторного использования);

- принцип полифункциональности - функциональное многообразие внутрипарковых пространств используется для всестороннего досуга посетителей, в частности в сфере образовательной деятельности [8];

- принцип сохранения «памяти места» - в ходе создания новых общественных пространств внедряются элементы, формирующие «память места» (мемориальный комплекс в Freshkills Park, арт-объекты из отходов в экспозиции Ariel Sharon Park и т.д.)

Вышеперечисленные положения соответствуют основным принципам осуществления градостроительной деятельности, предусмотренным в рамках действующего законодательства Российской Федерации. Анализ зарубежного опыта показал, что системный подход к ревитализации нарушенных территорий бывших полигонов ТБО позволяет им становится важными градостроительными элементами, опимизирующими экологическую ситуацию. Сочетая в себе различные функции, они могут стать центральными точками притяжения не только для жителей городов, но и для различных живых существ, вынужденных сосуществовать с нами в условиях урбанизированного мира.

Литература

1. World Population Clock: 8.00 Billion People (2022) – Worldometers : [сайт]. URL: worldometers.info (дата обращения: 01.12.2022).
2. Медведева Т.А., Гранстрем М.А. Формирования искусственных ландшафтов на нарушенных территориях в системе умного города [Электронный ресурс] // Архитектон: известия вузов. 2022. № 2 (78). URL: http://archvuz.ru/2022_2/7/
3. Hiriya Recycling Park : [сайт]. URL: https://www.hiriya.co.il/eng
4. Ландшафтный парк на месте свалки – как в Китае благоустраивают проблемные территории [Электронный ресурс] // Architime : [сайт]. URL: https://www.architime.ru/news/turenscape/fish_tail_park.htm#14.jpg
5. Robert Moses On Fresh Kills [Электронный ресурс] // Freshkills Park – Recycling the land, revealing the future.: [сайт]. URL: https://freshkillspark.org/blog/robert-moses-on-fresh-kills
6. Siltumnīca un veikals – Getliņi EKO : [сайт]. URL: https://www.getlini.lv/siltumnica/
7. Colecciones – Palmetum : [сайт]. URL: https://palmetumtenerife.es/colecciones/
8. Гранстрем, М. А. Градостроительный аспект создания индустриально-ландшафтного парка на базе Ижорских заводов в Колпино (Санкт-Петербург) / М. А. Гранстрем // Сборник докладов 57-й Международной научно-технической конференции Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета. – Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2004.

Principles of rehabilitation of household waste landfills disturbed areas

Granstrem M.A., Rasputina E.V.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The review article examines the foreign experience of designing public spaces in restored territories affected by intense anthropogenic impact. The main objects of the study were selected landfills MSW decommissioned from the active stage of operation, which were once subjected to the process of reclamation for the purpose of subsequent integration into the surrounding space. They are located within the borders of different states and, as a result, are in different physical and geographical conditions. The given sample most fully illustrates the main trends in the design of disturbed anthropogenic landscapes, allowing us to identify a number of fundamental principles of working with such objects, applied regardless of the location of the territory.

Keywords: reclamation, remediation, disturbed territories, landscape architecture, anthropogenic effect, landfills MSW.

References

1. World Population Clock: 8.00 Billion People (2022) - Worldometers: [website]. URL: worldometers.info (accessed 12/01/2022).
2. Medvedeva T.A., Granstrem M.A. Formation of artificial landscapes on disturbed territories in the system of a smart city [Electronic resource] // Architecton: University news. 2022. No. 2 (78). URL: http://archvuz.ru/2022_2/7/
3. Hiriya Recycling Park: [website]. URL: https://www.hiriya.co.il/eng
4. Landscape park at the site of a landfill - how problem areas are improved in China [Electronic resource] // Architime: [website]. URL: https://www.architime.ru/news/turenscape/fish_tail_park.htm#14.jpg
5. Robert Moses On Fresh Kills [Electronic resource] // Freshkills Park - Recycling the land, revealing the future.: [website]. URL: https://freshkillspark.org/blog/robert-moses-on-fresh-kills
6. Siltumnīca un veikals - Getliņi EKO: [website]. URL: https://www.getlini.lv/siltumnica/
7. Colecciones - Palmetum: [website]. URL: https://palmetumtenerife.es/colecciones/
8. Granstrem, M. A. Urban planning aspect of creating an industrial landscape park on the basis of Izhora plants in Kolpino (St. Petersburg) / M. A. Granstrem // Collection of reports of the 57th International Scientific and Technical Conference of the St. Petersburg State Architectural and construction university. - St. Petersburg: SPbGASU, 2004.

Оценка влияния параллельных тоннелей кругового очертания друг на друга при воздействии сейсмических нагрузок

Гуськов Илья Александрович
аспирант кафедры «Мосты и тоннели», РУТ (МИИТ), ilya.6210@gmail.com

Петрякова Екатерина Алексеевна
кандидат технических наук, доцент кафедры "Мосты и тоннели", РУТ (МИИТ), kate.pestriakova@gmail.com

Современные условия развития человечества диктуют неминуемый рост городов, а также потребность в высокоскоростных транспортных магистралях между ними.
Сейчас инженерам приходится сталкиваться со все более и более сложными задачами при расчетах, проектировании и возведении сооружений: строительство высотных зданий в густонаселенных районах, в сложных инженерно-геологических условиях, и местах с повышенной сейсмической активностью и т.д., что влечет за собой необходимость корректировать существующие нормы и стандарты.
Для увеличения пропускной способности транспортной линии параллельно существующим конструкциям возводят дополнительные тоннели.
В связи со спецификой нагрузок от сейсмических воздействий оценка влияния возводимых конструкций на уже существующие является одной из основных задач при проектировании, т.к. напрямую влияет на обеспечение надежности всей транспортной линии в целом.
В данной статье авторы проводят аналитическое исследование влияния двух параллельных тоннелей диаметром $d_н = 10{,}0$ м друг на друга в зависимости от расстояния между ними и выводят закономерности, по которым изменяются деформации обделок и напряжения в них.
Ключевые слова: сейсмические нагрузки, тоннеле проходческие механизированные комплексы, железобетонные тоннельные обделки

Введение.

В настоящее время инженеры сталкиваются со множеством задач при строительстве зданий и транспортных сооружений. Так, к примеру, в условиях плотной городской застройки зачастую приходится возводить высотные здания, а для существенного уменьшения длинны трассы сооружать транспортные магистрали в сложных инженерно-геологических условиях, как это было при строительстве Байкало-Амурской магистрали.

На данный момент самым эффективным с точки зрения скорости строительства и снижения трудозатрат является способ сооружения тоннеля с помощью тоннеле проходческих механизированных комплексов *(Рис. 1а)*. Благодаря его применению скорость проходки может доходить до 500-600 м в месяц в зависимости от крепости пород.

При возведении тоннелей с помощью механизированных комплексов зачастую используют сборную железо бетонную обделку. *(Рис. 1б).* Кольца данной обделки продольно связывают между собой высокопрочными болтами.



а)



б)

Рис. 1: а) Тоннеле проходческий механизированный комплекс; б) готовый тоннель из сборной железобетонной обделки.



Рис. 2. Трасса Северомуйского тоннеля

В условиях повышенной сейсмической активности, а также в местах разломов, важным фактором является сохранение целостности конструкции. Так одной из основных предпосылок к данному исследованию стал опыт проектирования и строительства Северомуйского тоннеля, в ходе строительства которого, инженеры столкнулись с ранее неизученными проблемами, как расчет на воздействие от сейсмических нагрузок в зоне разлома.

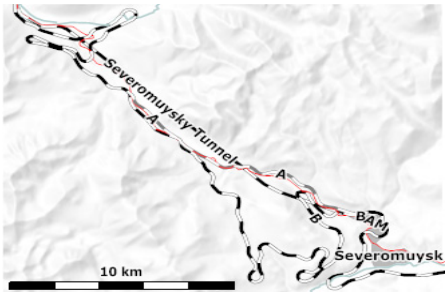


Рис. 3. Конструкция Северомуйского тоннеля

Расчет нагрузок от сейсмических воздействий.

В качестве расчетной модели два параллельных тоннеля круглого очертания $d_н = 10,0$ м.

Обделка тоннелей выполнена из бетона В25, а толщина обделки составляет 0,5 м.

Для выявления зависимостей было принято решение провести 4 расчета: первый при расстоянии между тоннелями $L = \frac{d_н}{2} = 5$ м (Рис. 5 а), второй при $L = d_н = 10$ м (Рис. 5 б), третий при $L = 2d_н = 20$ м (Рис. 5 в) и четвертый при расстоянии $L = 80$ м (Рис.5 г). Для чистоты эксперимента во всех четырёх случая принято, что тоннели проходят через одни и те же слои грунта. В качестве верхнего слоя грунта был выбран суглинок $E_0 = 25\,500\ kN/m^2$, промежуточный слой состоит из алевролита $E_0 = 600\,000\ kN/m^2$, а нижний слой, в котором и расположены интересующие нас конструкции представляет собой гранит $E_0 = 1\,200\,000 kN/m^2$.

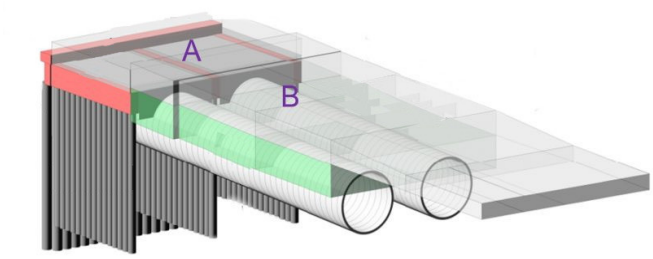


Рисунок 4. 3d-макет проектируемых тоннелей

Исходные данные.

Геотехнические данные:

Верхний слой грунта – суглинок $E_0 = 25\,500\ kN/m^2$;

Средний слой грунта – алевролит $E_0 = 600\,000\ kN/m^2$;

Нижний слой – гранит $E_0 = 1\,200\,000 kN/m^2$;

Параметры обделки:

Материал обделки – бетон В25

$t = 0,5$ м - толщина обделки;

$d_н = 10,0$ м- наружный (внешний) диаметр обделки;

$d_в = 9,0$ м- внутренний диаметр обделки;

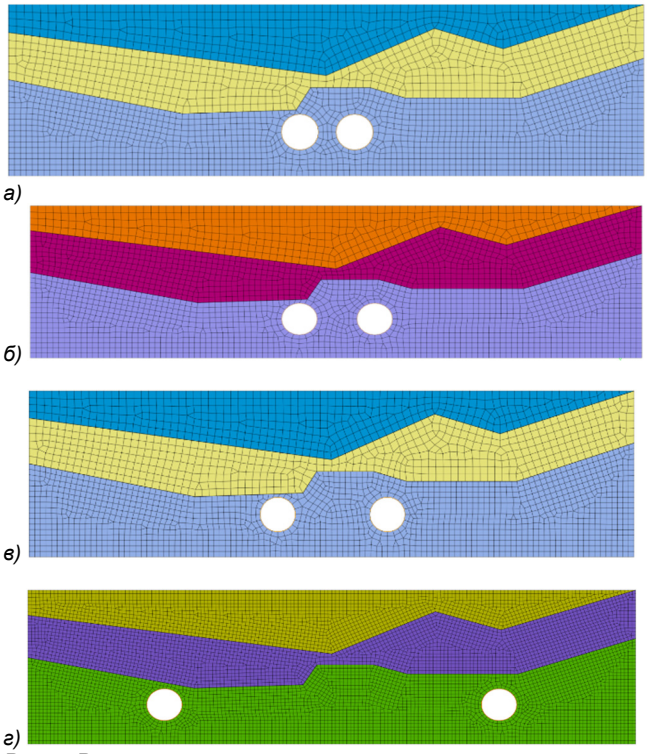


Рис. 5. Расчетная схема



Рисунок 6. Эпицентр землетрясения

В качестве расчетного землетрясение было выбрано землетрясение 1940 года в Эль-Сентро. Оно произошло в результате разрыва вдоль Имперского разлома, его эпицентр находился в 5 милях (8,0 км) к северу от Калексико, штат Калифорния. Сильное вторичное землетрясение магнитудой 5,5 последовало чуть более чем через час после основного толчка и было сосредоточено недалеко от Броули.

Это событие причинило значительный ущерб городам Броули, Империал, Эль-Сентро, Калексико и Мехикали и стало причиной гибели девяти человек.

Сейсмограф с сильным движением в Эль-Сентро зафиксировал землетрясение и предоставил первый пример такой записи, сделанной очень близко к разрыву разлома при крупном землетрясении. Это дало подробную информацию о различных типах сотрясения, связанных с землетрясением. Сегодня он часто используется при проектировании сейсмостойких конструкций, особенно для метода анализа временной истории.

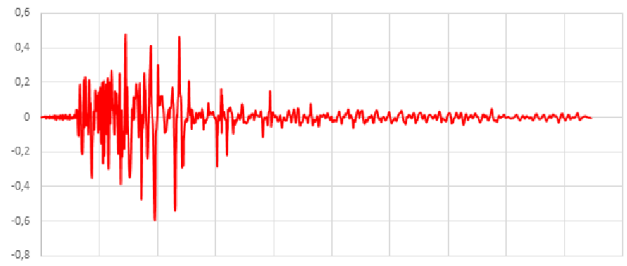


Рис. 7: Акселерограмма расчетного землетрясения.

Результаты расчета.

В результате проведения расчетов были получены значения максимальных перемещений грунта и обделок тоннелей, а также эпюры максимальных напряжений, возникающий в конструкции тоннелей.

По полученным данным видно, что хоть максимальные напряжения в обделке тоннеля не превышают предельно допустимые, деформации массива грунта, окружающего тоннель достигают 3,6 см, что может повлечь за собой нарушение целостности конструкции и при более длительном воздействии нагрузок привести к разрушению тоннеля.

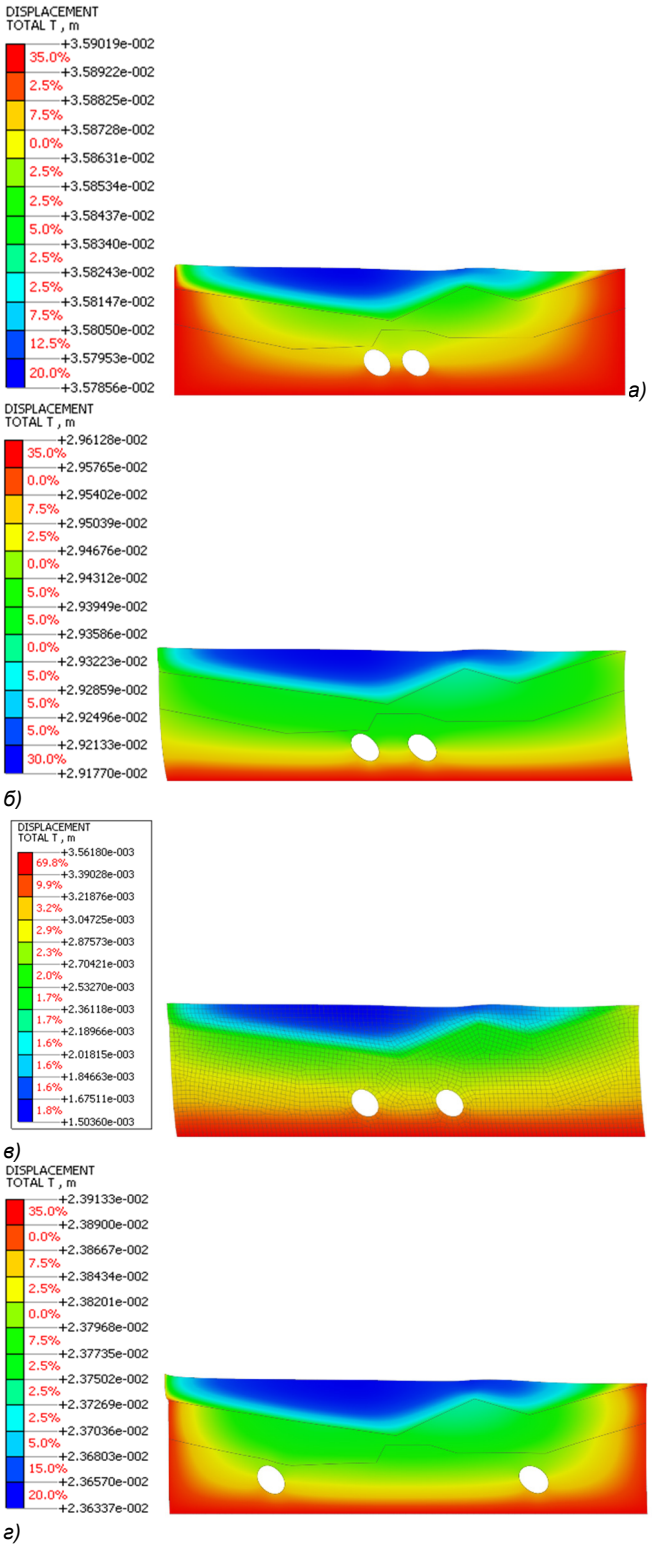


Рис. 8. Значения максимальных перемещений точек обделки: а – при расстоянии между тоннелями 5 м, б – при расстоянии между тоннелями 10 м, в – при расстоянии между тоннелями 20 м, г – при расстоянии между тоннелями 80 м.

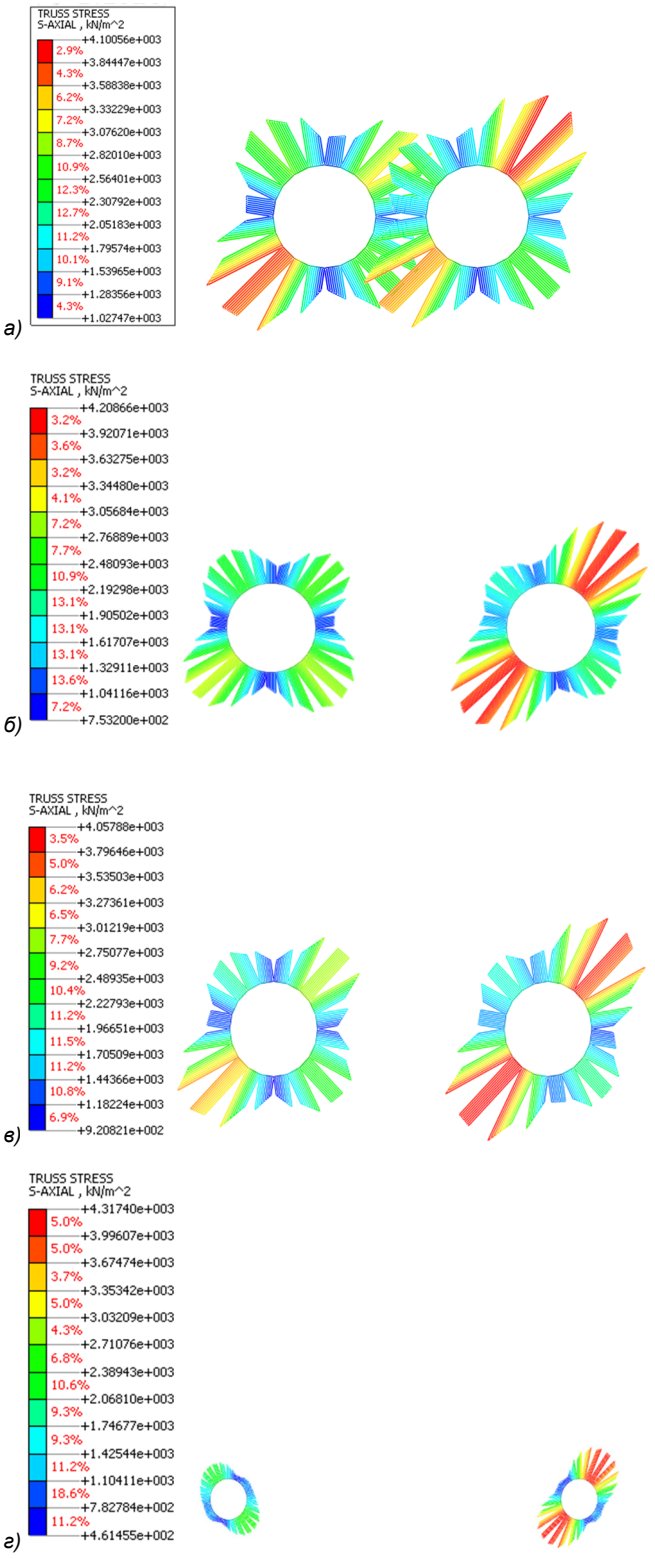


Рис. 9. Значения максимальных напряжений в обделке: а – при расстоянии между тоннелями 5 м, б – при расстоянии между тоннелями 10 м, в – при расстоянии между тоннелями 20 м, г- при расстоянии между тоннелями 80 м

Анализ полученных результатов.

Анализируя результаты полученных расчетов, были выявлены следующие зависимости:

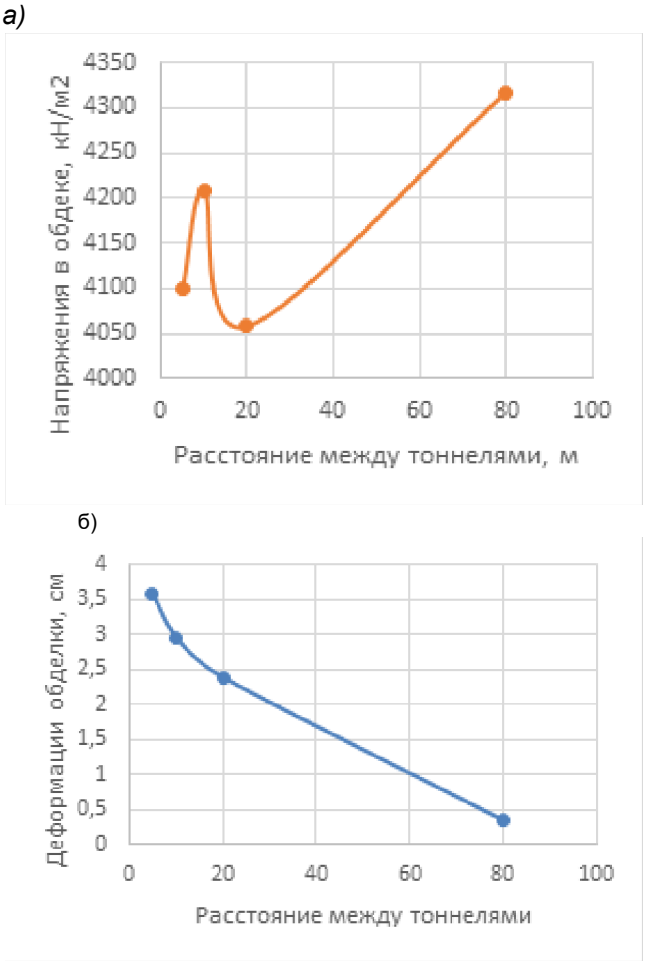


Рис. 10. Значения величин в зависимости от расстояния между тоннелями: а – деформаций обделки тоннеля, б – напряжений в обделке тоннеля

Выводы.

Результаты расчета показывают, что при увеличении расстояния между тоннелями значения деформаций обделки и напряжений внутри нее изменяются практически линейно, уменьшаясь с увеличение расстояния между конструкциями.

Однако напряжения в обделке с увеличением расстояния между тоннелями с 5 до 10 м увеличились, а при увеличении до 20 м заметно снизились, тем не менее при увеличении расстояния до 80 м напряжения в обделке тоннеля достигли своего максимума. Из чего следует, что при проектировании параллельных тоннелей $d_н = 10{,}0$ м в сейсмоопасных зонах, расстояние между ними следует устанавливать не менее $2d_н$.

Литература

1. Басов А.Д., Павленов В.А. Наведенная сейсмичность при строительстве тоннелей в Байкальской рифтовой зоне. // Развитие инженерных методов в геомеханике: оценка, прогноз, контроль. Материалы научно-практической конференции, посвященной 50- летию НАН КР и 100 -летию академика НАН КР С.Г. Авершина. Бишкек, 2004.

2. Расчет уровней колебаний обделок тоннелей и метрополитенов. Деп. в ВНИИС Госстроя СССР, М.,1989. (Соавтор Курнавин С.А.)

3. Пинчук К.А. Исследование распределения и мониторинг радона в Северомуйском железнодорожном тоннеле на трассе Байкало-Амурской магистрали. Автореферат дисс. Иркутск, 2012г.

4. Быкова Н.М., Шерман С.И. Северо-Муйский тоннель – из XX в XXI век./ Новосибирск: Наука, 2007.

5. Отчет (промежуточный) «Исследование горного давления в тектонической зоне №4 Северомуйского тоннеля с совершенствованием конструкций крепей и обделок и разработкой инструкции, регламентирующей порядок наблюдения за состоянием тоннеля в период его строительства - СПб, 2000.

6. Отчет о научно-исследовательской работе «Исследование гидростатического давления на постоянные конструкции Северомуйского тоннеля с совершенствованием постоянных дренажных устройств» (заключительный). - СПб: ВНИМИ, 2001.

7. Быкова Н.М., Шерман С.И. Северо-Муйский тоннель – из XX в XXI век./ Новосибирск: Наука, 2007.

Evaluation of the influence of parallel tunnels of circular shape on each other under the influence of seismic loads

Guskov I.A., Petryakova E.A.
RUT (MIIT)

Modern conditions of human development dictate the imminent growth of cities, as well as the need for high-speed transport routes between them.

Now engineers have to face more and more complex tasks in the calculation, design and construction of structures: the construction of high-rise buildings in densely populated areas, in difficult engineering and geological conditions, and places with increased seismic activity, etc., which entails the need to adjust existing norms and standards.

To increase the capacity of the transport line, additional tunnels are being built in parallel with the existing structures.

Due to the specifics of loads from seismic impacts, the assessment of the impact of structures being erected on existing ones is one of the main tasks in the design, since it directly affects the reliabili

In this article, the authors conduct an analytical study of the influence of two parallel tunnels with a diameter of $d_н = 10{,}0$ m on each other, depending on the distance between them, and deduce the patterns by which the deformations of the linings and stresses in them change.ty of the entire transport line as a whole.

Keywords: Seismic loads, tunnel tunneling mechanized complexes, reinforced concrete tunnel linings

References

1. Basov A.D., Pavlenov V.A. Induced seismicity during the construction of tunnels in the Baikal rift zone. // Development of engineering methods in geomechanics: assessment, forecast, control. Materials of the scientific and practical conference dedicated to the 50th anniversary of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic and the 100th anniversary of Academician of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic S.G. Avershin. Bishkek, 2004.
2. Calculation of vibration levels of tunnel and subway linings. Dep. in VNIIS Gosstroy of the USSR, M., 1989. (Co-author Kurnavin S.A.)
3. Pinchuk K.A. Investigation of the distribution and monitoring of radon in the Severomuysk railway tunnel along the Baikal-Amur Mainline. Abstract of diss. Irkutsk, 2012
4. Bykova N.M., Sherman S.I. Severo-Muisky Tunnel - from XX to XXI century. / Novosibirsk: Nauka, 2007.
5. Report (interim) "Study of rock pressure in the tectonic zone No. 4 of the Severomuysky tunnel with the improvement of the designs of supports and linings and the development of instructions regulating the procedure for monitoring the state of the tunnel during its construction - St. Petersburg, 2000.
6. Report on the research work "Study of hydrostatic pressure on the permanent structures of the Severomuysky tunnel with the improvement of permanent drainage devices" (final). - St. Petersburg: VNIMI, 2001.
7. Bykova N.M., Sherman S.I. Severo-Muisky Tunnel - from XX to XXI century. / Novosibirsk: Nauka, 2007.

Классифицирование систем и методов защиты зданий и сооружений в сейсмически активных районах

Захаров Сергей Александрович
студент, ИАиС ВолгГТУ andrey.risunov@mai.ru

Дроздов Вячеслав Вячеславович
к.т.н., доцент, ИАиС ВолгГТУ andrey.risunov@mai.ru

Калиновский Сергей Андреевич
к.т.н., доцент, ИАиС ВолгГТУ andrey.risunov@mai.ru

Воробьева Анна Дмитриевна
студент, ИАиС ВолгГТУ andrey.risunov@mai.ru

Классификация методов защиты зданий и сооружений в сейсмически опасных зонах является особенно актуальной. Помимо стандартного увеличения надежности конструкции путем повышенной несущей способности возможно и применение комбинированных методов. Поиск и создание основной классификации, а также рассмотрение методов и систем защиты зданий в сейсмически активных районах поможет оптимизировать подбор необходимой системы. Комплексный анализ основных, существующих и применяемых на практике систем защиты зданий в сейсмически активных районах, а также схемы классификации, позволит открыть путь к совершенствованию комбинированных методов защиты зданий и сооружений в сейсмически активных районах В данной работе рассмотрены существующие подходы при проектировании зданий и сооружений в сейсмически опасных зонах, выявлены недостатки методик и даны рекомендации, которые приведут к решениям по вопросам оптимизации проектирования и строительства зданий в сейсмически опасных зонах, а именно, визуальной наглядности, при выборе конкретного подхода, с целью минимизации возможных затрат на стадии проектирования и эксплуатации.

Ключевые слова: сейсмоопасные районы, сейсмический риск, сейсмическая активность, землятрясение, сейсмостойкость конструкции, информационное моделирование сейсмозащиты, оптимальная конструктивная модель, методы сейсмической защиты, активная сейсмозащита, пассивная сейсмозащита.

Споры, касающиеся выявления оптимального метода защиты зданий при проектировании и дальнейшем строительстве зданий и сооружений в сейсмически опасных районах за последние десятилетия постоянно продолжаются, примером тому могут быть анализ и результаты, к которым пришли авторы ряда работ [1-3].

На основании анализа существующей литературы по вопросам сейсмической безопасности, можно сделать вывод о том, что реализация различных подходов в проектировании строительных объектов в сейсмически опасных зонах фрагментарна. Каждый конкретный случай нужно рассматривать исходя из принадлежащих непосредственно объекту проектирования данных, инженерно-геологических и климатических характеристик, а также, в соответствии с его назначением. В действительности, вариантность проработки решений сводится, как правило, к решению следующих задач: сравнение и выбор наилучшего вари-анта проектирования средств сеймозащиты, сравнение и выбор оптимальной конструктивной модели и строительных материалов. Без-условно при этом, во главу угла ставится вопрос об экономической целесообразности. Однако, немало важно подтверждать и актуализировать имеющиеся в архивах земельных ведомств данные, ведь, как известно из карт общего сейсмического районирования территорий Российской Федерации, показано, что количество регионов с высокими сейсмическими рисками значительно увеличилось по сравнению с предыдущими данными, которые представлены в работах [4,5]. Так, например, в г. Нефтегорск в 1995 г. произошло землетрясение, оцененное экспертами интенсивностью в 9-10 баллов. В целом, около четверти территории Российской Федерации относятся к категории сейсмоопасных. На более чем 1 млн. 700 тыс. кв. км этой территории, (что составляет 10 % общей площади), регулярно проявляются землетрясения, интенсивностью 6-9 бал-лов согласно используемой в европейских странах 12-ти балльной шкале EMS-98 [6,7]. В большинстве случаев сейсмоопасными территориями, являются те, которые расположены в приморских и горных районах страны. На этих территориях расположены популярные куротно-туристические зоны. Именно такие зоны представляют наибольший интерес для застройщиков, в связи с чем обладают высокой стоимостью и ограниченными размерами строительных площадок. Поэтому необходимость увеличения количества этажей и вместе с тем поиска макси-мально приемлемых конструктивных решений постоянно возрастает [8]. С введением в действие новых норм проектирования

«Строительство в сейсмических районах России» значительно расширились территории, отнесённые к сейсмоопасным. Новые территории представлены по про-гнозу их расчетной сейсмичности. Произведено включение в сейсмоопасные 6-ти бальных территорий, так как землятрясения такой интенсивности способны приносить ущерб ряду существующих зданий, построенных без применения методов сейсмозащиты. В 70-е годы при застройке данные территории не считались сейсмически активными и возможность землетрясений не учитывалась при строительстве зданий. Таким образом признана и выведена на новый уровень проблема обеспечения или повышения сейсмостойкости существующих зданий [9].

Аналогичные ситуации, касающиеся заниженных и неучтенных оценок сейсмической активности, можно наблюдать в Японии, Китае, Греции и других странах. 6 февраля 2023 г. впервые зарегистрировано землетрясение в г. Газиантепе и Кахраманмараше в Турции, имевшее по оценкам специалистов интенсивностью 8-8,2 баллов, непосредственно после которого было зафиксировано более 300 афтершоков радиусом в 300 км от эпицентра.

Безусловно, здания, построенные в те времена, когда ныне указанные как сейсмоопасные не являлись таковыми по нормативам, не могут считаться сейсмостойкими и требуют проведения повторной экспертизы, учитывая не только текущую ситуацию района строительства, но и в том числе соблюдение правил эксплуатации.

Исходя из вышеизложенного, мы можем прийти к выводу, что сейсмическая опасность является особенно важной проблемой для строительной отрасли. Именно ввиду этого, множество ученых каждый год пытаются разработать более надежные и качественные методики защиты сооружений, а также систематизировать методы и способы сейсмозащиты.

Следует отметить, что количество альтернатив вариаций сейсмо-защиты стандартного объекта при полном переборе возможных вариантов конструктивных решений может исчисляться сотнями и даже тысячами. Конечно же сформировать тысячи альтернативных вариантов реализации строительного процесса просто не представляется возможным без применения компьютерных технологий проектирования зданий и сооружений и реализованных в их рамках алгоритмов вариантной про-работки решений. Таким образом важной задачей, которую следует поставить при информационном моделировании строительных объектов, является подбор вариантов конструктивных решений, связанных с применением различных методов сейсмозащиты в различных природно-климатических и инженерно-геологических условиях, с учётом плотно-сти существующей застройки и других факторов.

Проектирование зданий и сооружений в сейсмически активных зонах в обязательном порядке предполагает соответствие не только нормативным актам, нормам и рекомендациям, но зависит и от текущей действительной обстановки в районе предполагаемого строительства, по этой причине ниже приводится классификация и основная сущность сейсмических опасностей на этапе проектирования и эксплуатации зданий, применяемых для решения задач проектирования.

Землетрясения происходят чаще всего не прогнозируемо. В целом, любое землетрясение можно охарактеризовать, как повышение колебаний земной коры, в связи с тектоническими процессами, относительно локализован-ной местности, в очаге которого возникают упругие волны, распространяющиеся с высокой скоростью по всей площади зоны [10]. Понимание данных процессов важно для строительной отрасли не только при проектировании специальных сооружений, но также и обычных жилых и общественных зданий, ведь, ввиду увеличения застройки, приходится планировать строительство и в зонах сейсмической активности в том числе.

Обычно, сейсмическая активность распределяется по бальной системе амплитуд, где землетрясения от 1 до 6 баллов допускают возможность проектирования зданий без сейсмозащитных конструкций, однако, как было изложено выше, были выявлены случаи, когда сейсмическая активность резко повышается с течением времени, эти процессы и анализ данных описали авторы в работах [1-3]. Начиная с 6-бальных землетрясений в зданиях и сооружениях отмечаются повышенные продольные и поперечные точечные кратковременные нагрузки, превышающие несущую способность стандартных несущих конструкций, что приводит к значительным повреждениям, особенно в зданиях типа А и Б. В таблице 1 приведен анализ воздействия землетрясений на людей и окружение, в соответствии с данными проведенного опроса.

Таблица 1
Анализ воздействия землетрясений

Местоположение участников	Характеристики влияния землетрясений на участников	Характеристика окружения
6 баллов		
Открытое пространство	Повышенный шум	Едва уловимые покачивания
1-3 этажи зданий	Шум, ощущение импульсов, сложность передвижения.	Вибрация элементов интерьера, перегородок, дверей, окон
7 баллов		
Открытое пространство	Шум, ощущение импульсов, видимые вибрации грунта.	Смещение и разрушение фасадных элементов зданий
1-3 этажи зданий	Шум, ощущение импульсов, видимые вибрации полов и стен.	Повреждение элементов покрытий, образование трещин
8 баллов		
Открытое пространство	Шум, ощущение импульсов, разрушение поверхностного слоя грунта, невозможность поддерживать равновесие.	Разрушение незакрепленных фасадных элементов, обрушение балконных плит
1-3 этажи зданий	Сильный шум, видимые сильные колебания стен и полов	Образование трещин, разрушение проемов

Существующие методы, применяемые в математическом имитационном моделировании основываются на методе «квадратов» и позволяют спрогнозировать экстремумы амплитуд, однако, опасность, для сложной конструктивной системы несут не только максимальные, но и малые колебания, которые могут повлечь за собой смещение элементов основных несущих конструкций и потерю их устойчивости.

Сейсмостойкость зданий обеспечивается путем выбора оптимальной в сейсмическом отношении зоны строительства объекта, конструктивно-планировочной системы и используемых материалов, результатами произведенных расчетов несущих и ограждающих конструкций, применением методик по принятию специальных конструктивных мер с целью повышения сейсмостойкости конструкций здания, а также детально выверенным планом строительно-монтажных работ.

Основной проблемой строительства объектов, расположенных в сейсмически активных районах, является проблема обеспечения надежности конструкций, согласно которой существует целый ряд методов сейсмозащиты зданий. Преимущественно, данные методы связаны с элементами сборных железобетонных и металлических конструкций.

В современных конструктивных решениях повышение сейсмостойкости используя только варианты изменения геометрических характеристик и материалов конструкций не представляется возможным, так как помимо повышения надежности и сейсмостойкости конструкции необходимо учитывать оптимальное соотношение и с экономической стороной. На данный период, как говорилось ранее, существует более 1000 различных моделей сейсмической защиты зданий. Многие из этих моделей требуют дальнейших корректировок и исследований в области конструирования, расчётного обоснования и практических испытаний [11,12] К традиционным методам сейсмической защиты относят корректировку объемно-планировочных решений и специальные конструктивные решения.

В рамках разработки объёмно-планировочных решений при проектировании сейсмостойких зданий стараются обеспечить симметричное расположение основных осей системы, а также плавное и равномерное распределение жесткостей и масс. Это позволяет повысить прочностные характеристики объекта, минимизировать крутящие моменты в здании при возникновении сейсмической активности путем максимального сближения центра тяжести всей конструктивной системы с центром тяжести возникающих нагрузок на здание. На рис. 1 приводится пример объемно-планировочного решения точечного жилого многоквартирного дома, расположенного в сейсмоактивной зоне.

Что касается конструктивных решений, то при необходимости проектирования зданий сложной формы, когда симметрично расположить основные оси системы затруднительно, осуществляется разделение зданий на отдельные простые блоки, таким образом необходимо учесть, на этапе проектирования, антисейсмические швы. Пример их схемы приведен на рис. 2.

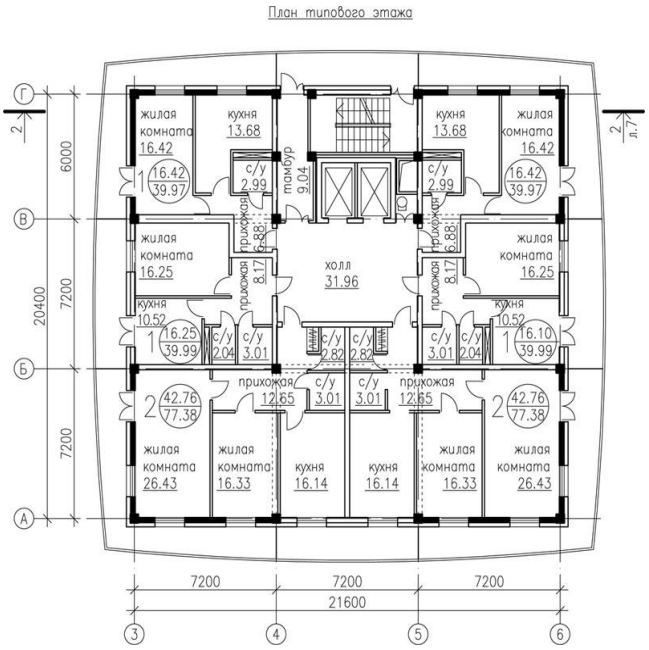


Рис. 1 – Схема здания с симметричным расположением основных осей и несущих конструкций

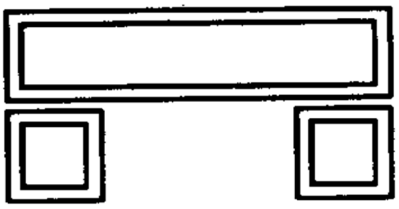


Рис. 2. – Схема здания сложной формы с устройством антисейсмических швов

Не мало важно учесть, что, согласно рекомендациям, антисейсмические швы должны разделять здание целиков, то есть, от планировочной отметки до самой высокой отметки здания. Конструкция стыка швов должна учитывать возможность взаимных горизонтальных перемещений в случае повышенной сейсмической активности.

В классификации по конструктивным решениям, здания, помимо разделения на антисейсмические отсеки должны учитывать схему, где конструкции позволят ускорить затухание колебаний.

В существующей классификации сейсмозащиты по конструктивным решениям существуют две схемы. Первая, называемая «Жесткой», где вертикальные элементы при значительных сейсмических нагрузках, но уязвимой к нагрузкам на сдвиг. Вторая, называемая «Гибкой», подразумевает работу конструкций при значительных сейсмических нагрузках на изгиб.

При проектировании и расчете фундамента руководствуются повышением сейсмостойкости в элементе подошвы. Так, при использовании ленточного фундамента, увеличивают ширину подошвы, с целью минимизации сдвиговых усилий и изгибающих моментов. Также, для повышения надежности, устраиваются дополнительные армопояса по ниж-

ней и верхней площадке блоков. Для защиты от коррозии укрепляющих стальных элементов места соединения заделывают бетоном.

Не мало важно отметить, что при разрушительных землетрясениях, традиционные методы сейсмозащиты оказываются неэффективными.

В связи с трудностями прогнозирования землетрясений в целом и влияния их на элементы здания в частности, начали разрабатываться нетрадиционные методы сейсмической защиты зданий. Такие методы подразделяются на такие их группы, как активная и пассивная сейсмозащита. Основная цель любых методов заключается в снижении затрат на усиление конструкций здания, а также повышения надежности, устойчивости и прочности конструкций здания, предполагаемого к строительству в сейсмически активных зонах.

Активные способы сейсмозащиты представляют собой использование энергии и элементов, регулирующих ее подачу. К основным преимуществам данного способа относят возможность корректирования колебательных процессов от сейсмических активностей и ветровых усилий. Истоки данного направления относят к этапу начала строительства высотных зданий в сейсмически активных районах, где были впервые использованы специальные активные способы сейсмозащиты.

Существуют методы полуактивной сейсмозащиты, они подразумевают нахождения мощного источника энергии, который в случае возникновения сейсмической активности включает различные системы пассивной защиты, в которых в свою очередь источник энергии приводит к активации тех или иных связей, к примеру, расстыковка стопорного приспособления в кинематической опоре или же активируется, при возникновении сейсмической активности электрохимических связей в демпферах, которые позволяют повысить коэффициент поглощения в демпферах.

Также, возможно использование упругих связей в системах сейсмоизоляции. Данный метод обеспечивает самовосстановление конструкций после сейсмических воздействий на основе пневматических сил.

В работах [13,14] авторами были рассмотрены различные методы организации сейсмической защиты зданий и сооружений, проанализировав данные, можно прийти к выводу, что существующие методы организации защиты зданий не отвечает на вопросы, необходимые для проектирования, а именно:

1. Невозможность точного прогнозирования.
2. Наличие существенного различия исследуемых методик друг от друга
3. Отсутствие визуального понимания зависимости методик сейсмозащиты.

В качестве решения данных проблем предлагается обобщить их и про-извести классификацию существующих методик защиты зданий и сооружений от сейсмических воздействий в составе блок-схемы, которая отображена на рис.3.

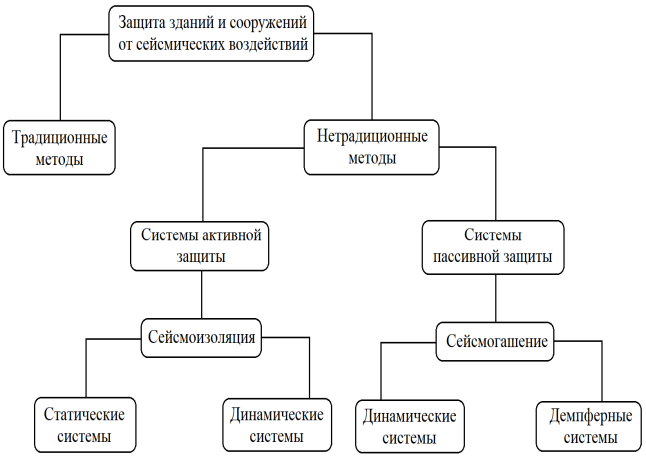


Рис. 3. – Блок-схема состава информационной модели при планировании строительства

В рамках реализации пассивных методов сейсмической защиты проек-тируются такие конструктивные системы, в которых при проявлении сейсмической активности сохраняются динамические воздействия. Подобные системы называют системами сейсмогашения. Их особенность состоит в том, что в процессе сейсмической активности характеристики здания изменяются, приспосабливаясь к воздействию, однако обратный эффект восстановления отсутствует. Ввиду наличия высоко и низкочастотных колебаний резонансные явления не проявляются, в связи с чем связи конструкции не подвергаются разрушению. К основным недостаткам применения данного метода можно отнести невосстанавливаемость конструкций, а также, наличие возможности полной потери несущей способности при многократных повторениях землетрясений, в связи с чем, данный метод можно отнести к энерго- и экономически затратным.

Подводя итог, можно сделать вывод, что у каждой группы методов сей-смозащиты есть свои достоинства и недостатки. Их проявление зависит от ряда факторов – инженерно-геологических условий, природно климатических факторов и.т.д. При рассмотрении и оптимизации систем основной классификации стоит учитывать, что здания, предполагаемые к проектированию в зонах сейсмической активности, должны быть усилены путем повышения несущих способностей элементов конструкций, однако с учётом экономического аспекта при принятии конструктивных решений. Это является открытым полем для поиска новых решений оптимизации сейсмозащиты, в частности, с учетом характеристик надежности, прочности и сейсмостойкости, по отношению к экономической целесообразности ее реализации. Таких решений уже множество, поэтому основная проблема на сегодняшний день – проблема выбора наиболее оптимального из них для того или иного объекта. Решение этой проблемы состоит в создании программных продуктов, позволяющих осуществить выбор варианта посредством информационного моделирования здания или сооружения.

Литература

1. Выскребенцева М.А., Куен В.Л. Методы сейсмогашения и сейсмоизоляции с применением специальных устройств // Инженерный вестник Дона. 2019, №1 (52). URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_101_Vyscrebentseva_N.pdf_06278444c0.pdf

2. Арутюнян А.Р. Современные методы сейсмоизоляции зданий и сооружений // Инженерно-строительный журнал. 2010, №3. DOI: 10.18720/MCE.13.1

3. Альберт Ю.У., Долгая А.А., Иванова Т.В., Нестерова О.П., Уздин А.М., Гуань Ю., Ивашинцов Д.А., Воронков О.К., Штильман В.Б., Шульман С.Г., Храпков А.А. Расчетное сейсмическое воздействие для сооружения с динамическим гасителем колебаний // Инженерно-строительный журнал. 2017, №8 (76). Doi: 10.18720/MCE.76.9

4. Ахматов М.А. О новых тенденциях в сейсмостойком строительстве // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2014, №2 (4). С. 44 - 46.

5. Халелова А. К. Обеспечение сейсмостойкости зданий и сооружений // Молодой ученый. 2020, № 46 (336). С. 40-44.

6. EMS-98: European Macroseismic Scale 1998, (Editor G. Grünthal). Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, Vol. 15, Conseil de l'Europe, Luxembourg, 1998, 99 pp.

7. Grünthal, G., Mayer-Rosa, D.&Lenhardt, W. A.: Abschätzung der Erdbebengefährdung für die D-A-CH-Staaten – Deutschland, Österreich, Schweiz. Bautechnik, 10, 1998, 753—767.

8. Аксёнов Н.Б., Аушев М.В. Исследование влияния соотношения жесткостей конструктивной системы на динамические параметры многоэтажного здания в зависимости от сейсмичности площадки // Инженерный вестник Дона, 2017, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4416.

9. Павленко В.В. Подходы к строительству в сейсмически активных зонах. Экономика строительства. 2023, №2. С. 108 – 114.

10. Муселемов Х.М., Устарханов О.М., Юсупов А.К. Статистический анализ акселерограмм реальных сильных землетрясений // Вестник ДГТУ. Технические науки. 2017, №4. С. 170 – 183.

11. Mailyan D., Aksenov V., Aksenov N. Energy-efficient reinforced concrete columns made of concrete, grade B90…B140 // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2018, Vol. 692. pp. 536-542.

12. Polskoy P.P., Mailyan D.R., Dedukh D.A., Georgiev S.V. Design of reinforced concrete beams in a case of a change of cross section of composite strengthening reinforcement // Global Journal of Pure and Applied Mathematics. 2016, Vol. 12. № 2. pp. 1767-1786.

13. Дроздов В.В. Сейсмическая надежность зданий повышенной этажности. Волгоград: ВолгГТУ, 2022. 180 с.

14. Абакаров А.Д., Зайнулабидова Х.Р. Сейсмическая реакция нелинейной системы сейсмозащиты с кинематическими опорами // Вестник ДГТУ. Технические науки. 2018, №3. С. 134 – 144. DOI:10.21822/2073-6185-2018-45-3-134-144.

Classification of systems and methods for protecting buildings and structures in seismically active areas

Zakharov S.A., Drozdov V.V., Kalinovsky S.A., Vorobieva A.D.
VolgGTU

The classification of methods for protecting buildings and structures in seismically hazardous areas is especially relevant. In addition to the standard increase in structural reliability through increased bearing capacity, it is also possible to use combined methods. Finding and creating a basic classification, as well as considering methods and systems for protecting buildings in seismically active areas, will help optimize the selection of the necessary system. A comprehensive analysis of the main, existing and practical systems for protecting buildings in seismically active areas, as well as classification schemes, will open the way to improving the combined methods of protecting buildings and structures in seismically active areas. This paper considers existing approaches to the design of buildings and structures in seismically hazardous areas, the shortcomings of the methods were identified and recommendations were given that will lead to decisions on optimizing the design and construction of buildings in seismically hazardous areas, namely, visual clarity, when choosing a specific approach, in order to minimize possible costs at the design and operation stages.

Keywords: seismic areas, seismic risk, seismic activity, earthquake, seismic resistance of a structure, seismic protection information modeling, optimal design model, seismic protection methods, active seismic protection, passive seismic protection.

References

1. Vyskrebenceva M.A., Kuen V.L. Inzhenernyj vestnik Dona. 2019, №1 (52). URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_101_Vyscrebentseva_N.pdf_06278444c0.pdf

2. Arutyunyan A.R. Inzhenerno-stroitel'nyj zhurnal 2010, №3. DOI: 10.18720/MCE.13.1

3. Al'bert YU.U., Dolgaya A.A., Ivanova T.V., Nesterova O.P., Uzdin A.M., Guan' YU., Ivashincov D.A., Voronkov O.K., SHtil'man V.B., SHul'man S.G., Hrapkov A.A. Inzhenerno-stroitel'nyj zhurnal. 2017, №8 (76). Doi: 10.18720/MCE.76.9

4. Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova. 2014, №2 (4). pp. 44 - 46.

5. Halelova A.K. Molodoj uchenyj. 2020, № 46 (336). pp. 40 - 44.

6. EMS-98: European Macroseismic Scale 1998, (Editor G. Grünthal). Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, Vol. 15, Conseil de l'Europe, Luxembourg, 1998, 99 pp.

7. Grünthal G., Mayer-Rosa, D.&Lenhardt W.A.: Abschätzung der Erdbebengefährdung für die D-A-CH-Staaten – Deutschland, Österreich, Schweiz. Bautechnik, 10, 1998, pp. 753 - 767.

8. Aksyonov N.B., Aushev M.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2017, №4 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4416.

9. Pavlenko V.V. Ekonomika stroitel'stva. 2023, №2. pp. 108 – 114.

10. Muselemov H.M., Ustarhanov O.M., YUsupov A.K. Vestnik DGTU. Tekhnicheskie nauki. 2017, №4. pp. 170 – 183.

11. Mailyan D., Aksenov V., Aksenov N. Energy-efficient reinforced concrete columns made of concrete, grade B90…B140 // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2018, Vol. 692. pp. 536-542.

12. Polskoy P.P., Mailyan D.R., Dedukh D.A., Georgiev S.V. Design of reinforced concrete beams in a case of a change of cross section of composite strengthening reinforcement // Global Journal of Pure and Applied Mathematics. 2016, Vol. 12. № 2. pp. 1767-1786.

13. Drozdov V.V. Sejsmicheskaya nadezhnost' zdanij povyshennoj etazhnosti [Seismic reliability of high-rise buildings]. Volgograd: VolgGTU, 2022. - 180 p.

14. Abakarov A.D., Zajnulabidova H.R. Vestnik DGTU. Tekhnicheskie nauki. 2018, №3. pp. 134 – 144. DOI:10.21822/2073-6185-2018-45-3-134-144.

Анализ рынка проектных работ в г. Красноярск

Кашина Екатерина Владимировна
д-р экон. наук, профессор, Сибирский федеральный университет, kat-rudenko.2016@yandex.ru,

Зеньков Сергей Андреевич
магистрант, Сибирский федеральный университет, sergey.zenkov.00@mail.ru

Киль Елизавета Андреевна
магистрант, Сибирский федеральный университет, kil-e11@mail.ru

Филиппов Александр Геннадьевич
магистрант, Сибирский федеральный университет, sanya-fily@mail.ru

Филимендикова Регина Эдуардовна
магистрант, Сибирский федеральный университет, Reginaflm@mail.ru

В данной статье исследуется рынок проектных работ в Красноярске, с особым акцентом на внедрение технологии информационного моделирования (ТИМ), также известной как BIM. Несмотря на преимущества, его обязательное внедрение в России было отложено, что привело к медленным темпам внедрения технологии в сфере проектной деятельности. Целью исследования является оценка структуры рынка проектных работ в Красноярске и выявление доли организаций, использующих информационное моделирование. Посредством анализа нормативно-технической базы в статье рассматриваются факторы, влияющие на внедрение ТІМ в регионе. Эта статья предоставляет может представлять интерес для заинтересованных сторон в сфере проектирования и освещает потенциальные области для улучшения внедрения технологии BIM.
Ключевые слова: рынок проектных работ, технология информационного моделирования, Красноярск, BIM-проектирование, нормативная база

В последние несколько лет активное распространение на территории страны и за ее пределами имеет технология информационного моделирования. Несмотря на то, что такая технология относительно молодая, она уже обладает нормативно-правовой и технической законодательной базой, а также имеет предварительно оцененный эффект в сравнении с традиционным проектированием.

Но на данный момент на территории РФ обязательное внедрение ТИМ всё чаще и чаще откладывается, что означает неготовность рынка проектных работ принять такую инновацию. Результаты данной работы дают краткое представление о факторах, влияющих на внедрение ТИМ в стране и в г. Красноярск в частности.

Целью исследования является оценка рынка проектных работ путем изучения его структуры, и выявление факторов, влияющих на долю проектов с применением технологий информационного моделирования. В соответствии с целью статье выделяются следующие задачи:

- анализ структуры рынка проектных работ на территории Красноярска;
- выявление доли организаций, осуществляющих bim-проектирование.

По данным сайта «Строительный портал Красноярск» в Красноярске на конец ноября 2022 г. насчитывается 246 организаций в категории «Проектные организации». На рис. 1 показана карта проектных организаций в г. Красноярск.



Рисунок 1 – Карта проектных организаций в г. Красноярск

Таблица 1
Проектные организации по районам Красноярска

Наименование района	Количество организаций
Железнодорожный	49
Кировский	20
Ленинский	22
Октябрьский	50
Свердловский	21
Советский	48
Центральный	36

Согласно карте, в разных районах города разное количество проектных организаций, распределение которых в процентном соотношении показано на рисунке 2. Количество организаций по районам представлено в таблице 1.

Наибольшее количество организаций сконцентрировано в Октябрьском и Железнодорожном районах.

По данным сайта научно-технического центра «Экспертстройпроект» на территории г. Красноярск на ноябрь 2022 года располагается 25 проектных организаций, занимающихся проектированием с применением информационных технологий. В таблице 2 представлена информация об этих организациях с указанием наименования, адреса и минимальной стоимости работ, выполнение которых требует применения технологий информационного моделирования.

Таблица 2
Проектные организации Красноярска, применяющие ТИМ

Наименование организации	Адрес	Минимальная стоимость bim-проектирования, тыс. руб.
1	2	3
А-2 кооперативная проектная мастерская	Свободный, 59а	3700
ААА+	Карла Маркса, 48	3200
Архитекс	Мира 30	1600
ГеоТехпроект проектное бюро	Матросова, 10д	6100
Гражданстройпроект	Мира 30	9300
Диалекс-м	9 Мая, 63а	2300
ДНТ	Алексеева, 17	8900
ЕнисейЛесСтройПроект	Железнодорожников, 20г	5800
Институт-СИБПРОЕКТ архитектурно-строительное проектирование	Парижской Коммуны, 33	4700
Компонент ХКК	Алексеева, 22	4700
Конвент проект	Ломоносова, 70	1500
Красноярскагропроект	Свободный, 59а	9700
Красноярская краевая экспертиза	Анатолия Гладкова, 8	4200
Красноярский архитектурный фонд	Обороны, 21а	1200
Красноярскметропроект проектный институт	Новосибирская, 9а	8800
Лаборатория СФУ	Свободный, 82	1100
НОРИЯ	Марковского, 45	7000
ПМК СИБИРИ	Белинского, 5	5400
Проект архитектурно-планировочная мастерская	Карла Маркса, 48	5900
Проектное предприятие Красноярскгазпром нефтегазпроект	Горького, 3к	7400
Росстройрегионпроект	Телевизорная,1	7600
РСУ-4	Дубенского, 4	1200
Сибэкопроект	Телевизорный пер, 6г	5200
Смета PROF	Ястынская, 1	4700
Техностой строительная компания	Шахтеров, 4	9200

Согласно представленным адресам, организации, аналогично общему числу таковых, располагаются в различных районах города, распределение которых в процентном соотношении показано на рисунке 2.

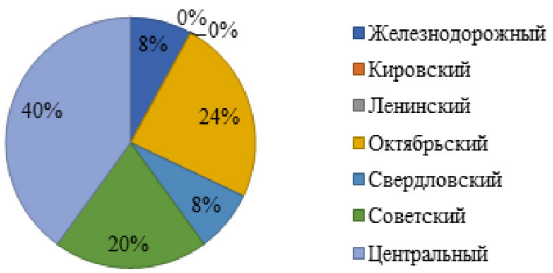


Рисунок 3 – Распределение проектных организаций, применяющих ТИМ по районам

Из диаграммы видно, что распределение по районам города проектных организаций, применяющих технологии информационного моделирования, отличается от распределения организаций, такие технологии не применяющих.

Так, распространение технологий информационного моделирования прошло наиболее эффективно в организациях, располагающихся в Октябрьском и Центральном районах города, в то время как в Железнодорожном, Кировском, Ленинском и Свердловском районах этот эффект наименее выражен либо отсутствует вовсе. Таким образом, наиболее активным в сфере проектных работ, в т.ч. с применением ТИМ является Октябрьский район города Красноярск.

Минимальная стоимость проектных работ с применением ТИМ в городе лежит в диапазоне от 1.1 млн. руб до 10 млн. рублей, согласно данным сайта научно-технического центра «Экспертстройпроект». График распределения цен по диапазонам представлен на рис. 4. В нижней строке указано количество проектных организаций, стоимость услуг которых соответствует диапазону.

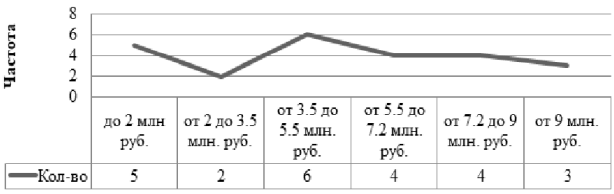


Рисунок 4 - График распределения минимальной стоимости bim-проектов по ценовым диапазона

Из представленного графика делаем вывод, что средняя стоимость проектных работ с применением ТИМ составляет от 3,5 до 5,5 млн. рублей. Согласно представленным адресам, распределение средней стоимости bim-проектов по районам представлено на рис. 5.

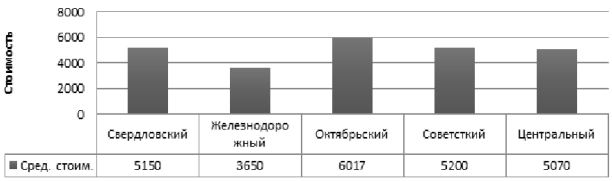


Рисунок 5 - Гистограмма распределения средней стоимости по районам

Исходя из графика, наиболее дорогим в отношении стоимости bim-проектов является Октябрьский район, при этом на его территории наблюдается как минимальная стоимость работ, так и максимальная, что говорит о наиболее развитом и разнообразном статусе района в плоскости стоимости проектных работ и применения технологий информационного моделирования. Самым недорогим является Железнодорожный район, в котором также наблюдается наименьшая концентрация организаций, занимающихся разработкой bim-проектов.

Исходя из факта, что в городе всего 25 организаций занимаются bim-проектами из 246, распространение технологий информационного моделирования в его пределах слабое, а именно составляет 10,16 %. Из них Центральный – 4,07%; Октябрьский – 2,44%; Советский – 2,03%; Железнодорожный и Свердловский по 0,81%.

В статье был проведен анализ рынка проектных работ в Красноярске, который показывает, что внедрение технологий информационного моделирования (ТІМ) пока не получило широкого распространения в городе. Распределение проектных организаций, использующих ТІМ, варьируется в зависимости от района, причем Октябрьский и Центральный районы являются наиболее активными в этой области. С другой стороны, Железнодорожный, Кировский, Ленинский и Свердловский районы демонстрируют наименее выраженный эффект или вообще не оказывают его.

Минимальная стоимость проектных работ с использованием ТІМ в городе колеблется от 1,1 млн рублей до 10 млн рублей, как указано на сайте научно-технического центра "Экспертстройпроект". Это говорит о том, что внедрение ТІМ может потребовать значительных инвестиций и ресурсов от организаций.

Чтобы расширить внедрение ТІМ и повысить конкурентоспособность и эффективность рынка проектных работ в Красноярске, необходимы дальнейшие исследования для выявления барьеров на пути его внедрения и разработки стратегий по их преодолению. Это позволит более глубоко выявить слабые места в сфере проектирования и составить четкий план по постепенному вводу технологий в организации, что нарастит общую массу проектов с применением ТИМ на рынке и позволит повысить привлекательность проектной сферы города для заинтересованных сторон, в т.ч. заказчиков и инвесторов. Следует также приложить усилия для повышения осведомленности о ТИМ среди проектных организаций и соответствующих заинтересованных сторон, т.к. это позволит им лучше понимать преимущества и возможности данного подхода к проектированию и увеличить объем вложений в данный сектор.

Литература

1. Строительный портал Красноярска : официальный сайт. – 2022. – URL: https://kry.is-stroy.ru/ (дата обращения 6.12.2022)
2. Экспертстройпроект : официальный сайт. – 2022. – URL: https://expert-stroy.com/ (дата обращения 6.12.2022).
3. Горохова Т.В. BIM-технологии в проектировании / Т.В. Горохова // Вестник магистратуры. – 2022. - №2-2 (125). – с.35-37.
4. Горохова Т.В. Обоснование необходимости использования BIM-технологий с целью повышения эффективности строительных процессов / Т.В. Горохова // Вестник магистратуры. – 2021. - №5-2 (116). – с.63-66.
5. Разумов А. Этапы проектирования зданий и сооружений. / Разумов А. // Строительный портал МАИСТРО : официальный сайт. – 2015. – URL: https://maistro.ru/articles/stroitelnye-konstrukcii.-proektirovanie-iraschet/tehnologiya-proektirovaniya?ysclid=laqr7ufqfp99874096 (дата обращения 6.12.2022)
6. Проектное дело в строительстве : [учеб. пособие] / Ю. В. Аникин, Н. С. Царев ; [науч. ред. В. И. Аксенов] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 124 с. ISBN 978-5-7996-1481-2.

Analysis of the design work market in Krasnoyarsk

Kashina E.V., Zenkov S.A., Kiel E.A., Filippov A.G., Filimendikova R.E.
Siberian Federal University

This article explores the design work market in Krasnoyarsk, with a particular focus on the implementation of information modeling technology (TIM), also known as BIM. Despite the advantages, its mandatory introduction in Russia has been delayed, resulting in a slow pace of implementation of the technology in the field of project activities. The purpose of the study is to assess the structure of the design work market in Krasnoyarsk and to identify the share of organizations using information modeling. By analyzing the regulatory and technical framework, the article examines the factors influencing the implementation of TIM in the region. This article provides information of interest to design stakeholders and highlights potential areas for improved BIM adoption.

Keywords: design works market, information modeling technology, Krasnoyarsk, BIM design, regulatory framework

References

1. Construction portal of Krasnoyarsk: official site. – 2022. – URL: https://kry.is-stroy.ru/ (accessed 12/6/2022)
2. Expertstroyproekt: official site. – 2022. – URL: https://expert-stroy.com/ (accessed 12/6/2022).
3. Gorohova T.V. BIM-technologies in design / T.V. Gorohova // Bulletin of the Magistracy. - 2022. - No. 2-2 (125). – c.35-37.
4. Gorohova T.V. Rationale for the need to use BIM technologies to improve the efficiency of construction processes / T.V. Gorohova // Bulletin of the Magistracy. - 2021. - No. 5-2 (116). – c.63-66.
5. Razumov A. Stages of designing buildings and structures. / Razumov A. // Construction portal MAISTRO: official site. - 2015. - URL: https://maistro.ru/articles/stroitelnye-konstrukcii.-proektirovanie-iraschet/tehnologiya-proektirovaniya?ysclid=laqr7ufqfp99874096 (accessed 12/6/2022)
6. Design business in construction: [proc. allowance] / Yu.V. Anikin, N.S. Tsarev; [scient. ed. V.I. Aksenov] ; Ministry of Education and Science Ros. Federation, Ural. feder. un-t. - Yekaterinburg: Publishing House in the Urals. un-ta, 2015. - 124 p. ISBN 978-5-7996-1481-2.

Оценка ознакомленности проектных организаций Красноярска с ТИМ

Кашина Екатерина Владимировна
д-р экон. наук, профессор, Сибирский федеральный университет, kat-rudenko.2016@yandex.ru,

Зеньков Сергей Андреевич
магистрант, Сибирский федеральный университет, sergey.zenkov.00@mail.ru

Киль Елизавета Андреевна
магистрант, Сибирский федеральный университет, kil-e11@mail.ru

Филиппов Александр Геннадьевич
магистрант, Сибирский федеральный университет, sanya-fily@mail.ru

Филимендикова Регина Эдуардовна
магистрант, Сибирский федеральный университет, Reginaflm@mail.ru

Авторами в данной статье предпринята попытка исследовать уровень осведомленности красноярских проектных организаций в сфере информационного моделирования. В статье приводятся результаты проведенного среди сотрудников различных проектных организаций Красноярска опроса с целью определения степени ознакомленности с технологиями информационного моделирования, уровня их практического использования и факторов, влияющих на внедрение этих технологий. Исследование показало, что уровень ознакомленности с технологиями информационного моделирования, как правило, низок, а их практическое использование ограничено. Основными препятствиями на пути внедрения этих технологий являются высокая стоимость программного обеспечения и нехватка квалифицированного персонала. В соответствии с результатами проведенного исследования приведены рекомендации по улучшению ситуации и содействию более широкому использованию технологий информационного моделирования в проектных организациях Красноярска.
Ключевые слова: технологии информационного моделирования, Красноярск, проектные организации, обследование, практическое использование, барьеры, внедрение, стоимость, персонал, рекомендации.

В последние годы в области архитектуры и дизайна произошли значительные преобразования в связи с появлением новых технологий. Технологии информационного моделирования произвели революцию в подходе проектных организаций к своей работе, позволив им создавать более точные и детализированные проекты, улучшать сотрудничество и повышать эффективность проектов. Однако степень, в которой проектные организации знакомы с этими технологиями, различна, и понимание их мастерства в этой области имеет решающее значение для оценки их способности удовлетворять требованиям современных дизайн-проектов. Цель данной статьи - изучить степень осведомленности красноярских проектных организаций о технологиях информационного моделирования, дать представление об их внедрении и использовании этих инструментов. С помощью этой оценки в статье предпринята попытка пролить свет на текущее состояние технологий информационного моделирования в индустрии дизайна и определить потенциальные области для улучшения.

Но на данный момент на территории РФ обязательное внедрение ТИМ всё чаще и чаще откладывается, что означает неготовность рынка проектных работ принять такую инновацию. Результаты данной работы дают краткое представление о факторах, влияющих на внедрение ТИМ в стране и в г. Красноярск с частности.

Для оценки степени информированности была разработана анкета при помощи инструмента «Google Формы» и распространялась в виде ссылки на онлайн прохождение. Анкета составлялась для работников проектных организаций, т.е. действующих проектировщиков, главных инженеров проекта, главных архитекторов проекта, управляющих и сотрудников, работающих на других должностях, а также студентов, совмещающих работу с обучением, т.к. такая категория сотрудников имеет наибольшую осведомленность о современных технологиях ввиду их наличия в образовательных программах. Анкета содержит в себе 19 вопросов, которые включают в себя как определяющие характеристики респондента, такие как пол, возраст, уровень образования, должность; так и вопросы, имеющие непосредственное отношение к предмету исследования. Результаты основным вопросов будут представлены в статье. Опрос можно считать репрезентативным, т.к. в опросе принимали участие 102 человека, из них 56,3% женщины и 43,8% мужчины.

Распределение респондентов по возрасту и должностям представлено на рис. 1 и рис. 2.

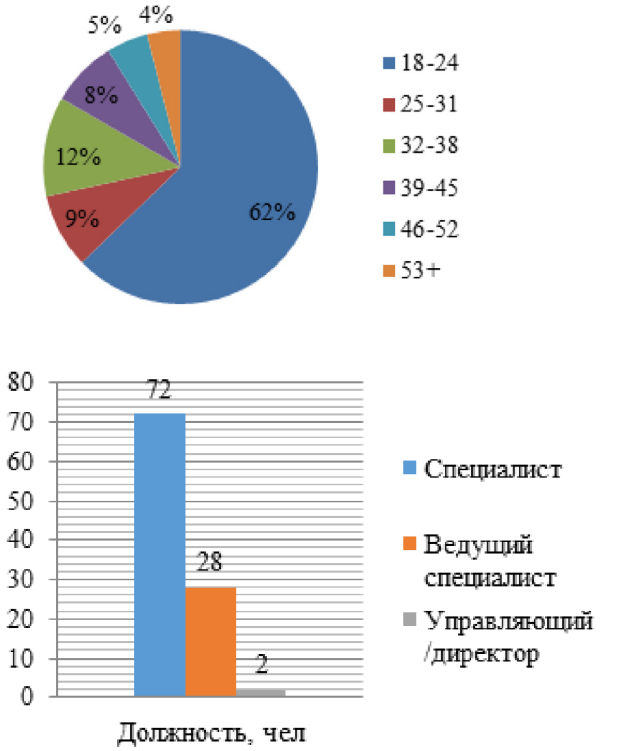


Рисунок 1 – Диаграмма распределения респондентов по возрасту, гистограмма распределения респондентов по должностям

Также были заданы вопросы о уровне образования, а также распределении по разделам проектной документации. Таким образом, большая часть респондентов представлены в группе 18-24 года, женского пола, имеющие степень бакалавра, занимающие пост специалистов раздела КР.

Согласно опросу, большая часть рецензентов скорее довольна своей заработной платой, при этом среди тех, кто ответил «Да» готовность к обучению новому программному обеспечению – 67%; «скорее да» - 82%; «скорее нет» - 67%; «нет» - 42%.

Согласно вопросу об уровне качества рабочего места и представленным ответам, наибольшее неудовлетворение среди экспертов вызывает актуальность программного обеспечения, что может свидетельствовать об некоторой степени устаревания программного обеспечения в организациях и потребности в его обновлении и актуализации.

Респондентам также был задан вопрос «Каким программным обеспечением вы пользуетесь (кратко указать название)?»

Результаты опроса представлены на рис. 3.

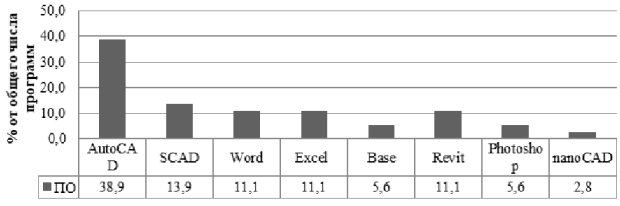


Рисунок 3 – Ответы на 8 вопрос

Таким образом, большая часть опрашиваемых работников проектных организаций работает преимущественно в программных комплексах, не связанных с технологиями информационного моделирования, Revit располагается 3-м месте, в то время как AutoCAD на первом.

Согласно опросу в подавляющем большинстве организаций взаимодействие сотрудников, в связи с их территориальной разрозненностью, происходит как очно, так и дистанционно. Причем внутри организаций имеют распространение общие диски и иные облачные сервисы, а за её пределами, при взаимодействии с сотрудниками из других регионов, используются мессенджеры и электронная почта.

Согласно результатам ответа, на вопрос №12 «*Какова доля специалистов, владеющих ТИМ в вашей организации?*» видно, что в 43,8% случаев специалисты, владеющие технологиями информационного моделирования, отсутствуют в организации, что означает малую обеспеченность отрасли необходимыми для развития технологий кадрами. В этом случае необходимо обучать сотрудников.

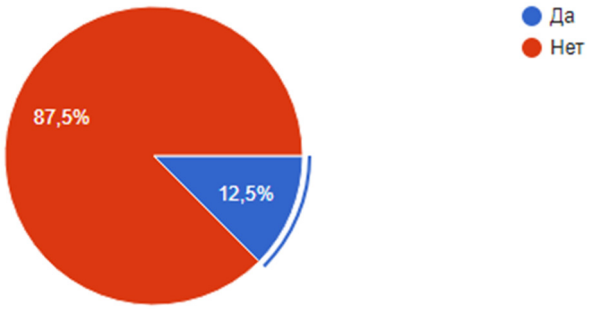


Рисунок 4 – Ответы на вопрос «Обязательно ли в вашей организации владение ТИМ?»

В большей части организаций не требуется обязательное владение ТИМ, а в тех организациях, где оно требуется, всего 30% коллектива действительно им владеет. В организациях, которые не требуют владения технологиями информационного моделирования, от 1-2 человек до 50% ими владеют (рисунок 4).

Респондентам был задан вопрос: «Насколько вы знакомы с данными программными продуктами? Оцените от 1 (не знаком) до 5 (уверенно использую)». Согласно ответам, наиболее знакомыми и понятными для экспертов являются такие программные продукты, как AutoCAD, SCAD, Revit. Такие программы, использующие ТИМ, как ArchiCAD и Renga большинству сотрудников не знакомы вовсе, что говорит о неосведомленности проектировщиков о наличии потенциальных рабочих программ, которые они могли бы использовать для освоение технологий информационного моделирования.

Также было выяснено, что большая часть респондентов готова пройти обучение по нескольким из представленных программ, что говорит о готовности сотрудников изучать новые и инновационные для себя инструменты. Результаты ответов на вопрос 15 в зависимости от возраста представлен в таблице 1.

Таблица 1
Готовность разных возрастов обучаться новым программам

Возрастная группа	Удельный вес программ, которым рецензенты готовы обучиться	Уровень образования рецензентов
1	2	3
18-24	87	Бакалавриат 90% Неоконченное высшее 10%
25-31	67	Бакалавриат 50% Магистратура 50%
32-38	50	Специалитет 100%
39-45	67	Специалитет 100%
46-52	50	Специалитет 100%
53+	67	Специалитет 100%

Таким образом, наибольшая готовность к обучению проявляется у молодого поколения в возрасте от 18 до 24 лет, получающих высшее образование, либо уже имеющих степень бакалавра. Наименьшее стремление к обучению у категорий в возрасте 32-38 и 43-52 года, имеющих специальное образование.

Важно отметить, что для работы в данных программах необходимо обучение. В целом, сотрудники организации, которые готовы пройти обучение новым программам, желают сделать это за счет организаций, в которых они работают, и одновременно со своими коллегами, возможно подразумевая групповые занятия.

Вопрос «В вашем понимании ТИМ-проектирование - это (дать ответ)?» для респондентов вызвал некоторое затруднение. Основные варианты ответы представлены в рисунке 5.

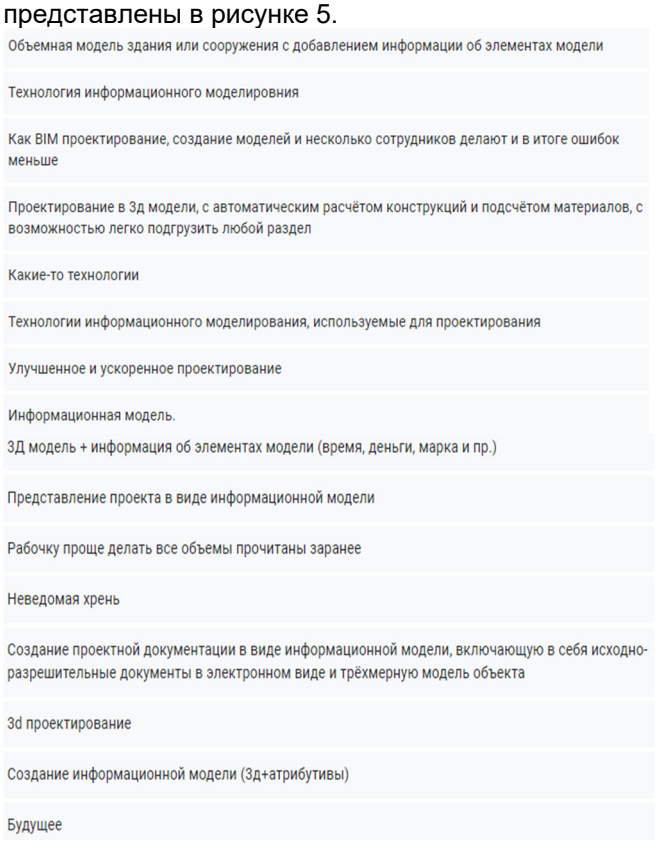


Рисунок 5 – Ответы на 17 вопрос

Некоторые из ответов свидетельствуют о неосведомленности отдельных сотрудников о том, что вообще такое технологии информационного моделирования, но некоторые также свидетельствуют об обратном.

Согласно диаграмме, созданное по результатам вопроса «Для вас процесс ТИМ-проектирования более трудоемок или менее, в сравнении с классическим проектированием?», половина опрошенных считает, что процесс проектирования с применением технологий информационного моделирования на современном этапе значительно более трудоёмкий, нежели классический процесс 2D проектирования, что также может обуславливать внутреннюю неготовность сотрудников осваивать новые технологии. Результаты опроса представлены на рис. 6.

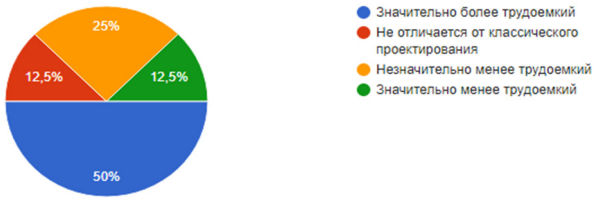


Рисунок 6 – Ответы на 18 вопрос

Результаты опроса для вопроса «Вы оцениваете ТИМ-проектирование как более дорогое или дешевое в сравнении с классическим?» представлены на рисунке 7.



Рисунок 7 – Ответы на 19 вопрос

В данном случае оценка экспертов оправдана и подтверждается тем фактом, что определение стоимости проектных работ с применением технологий информационного моделирования включает в себя применение повышающих коэффициентов к стоимости проектных работ, определенных по стандартной методике.

Согласно результатам опроса, можно выделить несколько проблем внедрения и освоения технологий информационного моделирования в проектных организациях г. Красноярска, а именно:

1) В большинстве организаций отсутствует современное программное обеспечение, что обуславливает недовольство сотрудников актуальностью программ, которыми они пользуются, в т.ч. малое распространение имеет bim-обеспечение;

2) Малая обеспеченность кадрами, владеющими ТИМ (отсутствуют в 43,8% случаев), при том, что обязательное требование по наличию таких навыков наблюдается всего в 12,5% организаций, что свидетельствует об отсутствии стимула к обучению, т.к. отсутствует такая потребность;

3) Готовность обучаться большему числу новых программных комплексов (82 %) наблюдается у возрастной группы 18-24 года, что говорит о неготовности более опытных специалистов менять специфику своей деятельности в сторону освоения инновационных технологий;

4) Программное обеспечение и технология в целом для проектировщиков является, от части, мало знакомыми. При этом, как говорилось выше, знакомиться с ним нет желания из-за привычки к работе классическим способом и отсутствии мотивации со стороны организаций. Также неосведомленность дает повод экспертам считать технологии информационного моделирования значительно более дорогими и трудоемкими.

Исходя из представленных проблем, пути решения заключаются в просвещении сотрудников по вопросам того, что из себя представляет информационное моделирование, насколько оно отличается от классического, какие оно имеет эффекты и как его освоить; в наличии стимуляции сотрудников к обучению путем введения обязательных требований к владению ТИМ, а также в организации комфортного и качественного процесса обучения.

Литература

1. Справочная информация по объектам недвижимости в режиме online // Федеральная служба государственной регистрации кадастра и картографии : официальный сайт. – URL: https://lk.rosreestr.ru/eservices/real-estate-objects-online)
2. Ильинова В.В., Мицевич В.Д. Международный опыт использования BIM-технологий в строительстве / Ильинова В.В., Мицевич В.Д. // Мировая экономика. – 2021. - №6. – с. 79-93.
3. Проектное дело в строительстве : [учеб. пособие] / Ю. В. Аникин, Н. С. Царев ; [науч. ред. В. И. Аксенов] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 124 с. ISBN 978-5-7996-1481-2.
4. Строительный портал Красноярска : официальный сайт. – 2022. – URL: https://kry.is-stroy.ru/ (дата обращения 6.12.2022)
5. Экспертстройпроект : официальный сайт. – 2022. – URL: https://expertstroy.com/ (дата обращения 6.12.2022).
6. Design Service : официальный сайт. – 2022. – URL: https://designservice.info/bim (дата обращения 6.12.2022) 24 ЗВСофт : официальный сайт. – 2022. – URL: https://www.zwsoft.ru/stati/ponyatie-bim-tekhnologii (дата обращения 6.12.2022)
7. TADVISER : официальный сайт. – 2022. – URL: https://www.tadviser.ru/ (дата обращения 6.12.2022)

Assessment of the familiarity of design organizations in Krasnoyarsk with TIM

Kashina E.V., Zenkov S.A., Kiel E.A., Filippov A.G., Filimendikova R.E.
Siberian Federal University

The authors of this article made an attempt to investigate the level of awareness of Krasnoyarsk design organizations in the field of information modeling. The article presents the results of a survey conducted among employees of various design organizations in Krasnoyarsk in order to determine the degree of familiarity with information modeling technologies, the level of their practical use and factors affecting the implementation of these technologies. The study showed that the level of familiarity with information modeling technologies is usually low, and their practical use is limited. The main obstacles to the adoption of these technologies are the high cost of software and the lack of qualified personnel. In accordance with the results of the study, recommendations are given to improve the situation and promote the wider use of information modeling technologies in the design organizations of Krasnoyarsk.

Keywords: information modeling technologies, Krasnoyarsk, design organizations, survey, practical use, barriers, implementation, cost, personnel, recommendations.

References

1. Online reference information on real estate objects // Federal Service for State Registration of Cadastre and Cartography: official site. – URL: https://lk.rosreestr.ru/eservices/real-estate-objects-online)
2. Ilyinova V.V., Mitsevich V.D. International experience in the use of BIM technologies in construction / Ilyinova V.V., Mitsevich V.D. // World economy. - 2021. - No. 6. - With. 79-93.
3. Design business in construction: [proc. allowance] / Yu.V. Anikin, N.S. Tsarev; [scient. ed. V.I. Aksenov] ; Ministry of Education and Science Ros. Federation, Ural. feder. un-t. - Yekaterinburg: Publishing House in the Urals. un-ta, 2015. - 124 p. ISBN 978-5-7996-1481-2.
4. Construction portal of Krasnoyarsk: official site. – 2022. – URL: https://kry.is-stroy.ru/ (accessed 12/6/2022)
5. Expertstroyproekt: official site. - 2022. - URL: https://expertstroy.com/ (accessed 12/6/2022).
6. Design Service: official website. - 2022. - URL: https://designservice.info/bim (accessed 12/6/2022) 24 ZVSoft: official website. - 2022. - URL: https://www.zwsoft.ru/stati/ponyatie-bim-technologii (accessed 12/6/2022)
7. TADVISER: official site. - 2022. - URL: https://www.tadviser.ru/ (accessed 12/6/2022)

Изучение показателей микроклимата в кабине строительного бульдозера

Кормин Алексей Михайлович
канд.техн.наук, доцент, кафедра ТТНК, Тюменский индустриальный университет, kormin.tiu@rambler.ru

Предмет: Проблема плохих условий труда в кабинах тракторов влияет на здоровье водителей. Условия труда в кабинах тракторов строительного и сельскохозяйственного назначения не всегда удовлетворяют требованиям безопасности и гигиены. Технические устройства для нормализации показателей микроклимата в водительских кабинах бульдозеров позволяют улучшить условия труда и повысить производительность труда.
Цели: Авторское исследование создания комфортных условий труда путем улучшения дизайна и конструкции самих кабин, а также систем нагрева, охлаждения и фильтрации воздуха.
Методология: В процессе исследования проблемы условий труда в кабинах тракторов использовались методы логического и статистического анализа, синтеза, а также некоторые методы практического (частного) метода исследования (наблюдение, сравнение, эксперимент).
Результаты: На территории Тюменской области за последние три года произошло значительное увеличение технического уровня тракторов, улучшились условия работы трактористов. В то же время проблемы обеспечения комфортных условий работы для операторов недостаточно исследованы и развиты.
Выводы: Предлагаемые технические системы могут обеспечить комфортные условия работы для операторов, значительно облегчить их работу и сэкономить экономические и энергетические ресурсы. Дальнейшее совершенствование представленных ранее устройств продолжается.
Ключевые слова: микроклимат, компенсация теплопоступлений, теплозащита, комфортные условия труда, охладители, влажность воздуха

Исследование финансируется за счет средств Тюменского индустриального университета

Введение

В целях улучшения материальной и технической базы предприятий всех форм собственности и повышения эффективности использования сельскохозяйственных машин и строительного оборудования целесообразно создавать новые высокопроизводительные агрегаты, системы сельскохозяйственных машин, строительное оборудование, параметры и характеристики которых имеют научную обоснованность и прошли производственные испытания.

Не все сельскохозяйственные и строительные машины полностью удовлетворяют требованиям безопасности и гигиены труда, в том числе колесных тракторов. Анализ развития тракторов в строительстве показывает, что в последние три года произошло значительное увеличение технического уровня тракторов, улучшились условия работы трактористов. В то же время проблемы обеспечения комфортных условий работы для операторов недостаточно исследованы и развиты.

Операторы сельскохозяйственных и строительных машин в нашей стране работают в неудобных условиях с экстремальным климатом 15-25% времени в осенний и весенний период, и 45-55% в летний период. Это приводит к снижению производительности, повышению заболеваемости среди операторов, повышению оборота персонала внутри фирмы, и значительным финансовым убыткам - все это выступает препятствием для развития сельского хозяйства.

Согласно ряду авторов [1-7] комфортные условия труда улучшают производительность работников на 18-25%.

Целью исследования являлось изучение возможности создания комфортных условий труда путем улучшения дизайна и конструкции самих кабин, а также систем нагрева, охлаждения и фильтрации воздуха.

Материалы и методы

Основная рабочая зона для трактора – это кабина водителя, с сидением, органами контроля и дисплеем. Основные требования к кабинам водителя, размещение органов контроля, регулируются ГОСТ 12.2.019-86, ГОСТ 12.2.120-88, а также положениями ГОСТ 12.2.032-78 «Рабочие условия при сидении. Общие эргономические требования».

Исследования рабочего места тракториста показали, что рабочее место оператора трактора К-701 удовлетворяет основным требованиям.

Исследование проводилось в летний период с использованием портативного лабораторного обо-

рудования КИ-28108. В частности, микроклиматические показатели были определены метеометром МЭС-2 ЯВША 416311.000-01, зав.№0678/3043, аттестован 6.06.2022.

Условия проведения испытаний по установлению показателей скорости воздуха, его влажности, температуры:

- Первый цикл состоял в том, чтобы все окнами и дверями и люки

закрыть и произвести замеры ;

-Второй цикл состоял в том, чтобы произвести замеры открытыми с окнами и дверями;

-Третий цикл состоял в том, чтобы произвести замеры с закрытыми окнами и дверями, но система кондиционирования в кабине была включена.

Исследование проводилось для оценки эффективности средств стабилизации и нормализации микроклимата в кабинах тракторов: охладитель водоиспарительного типа, вентиляционная система закрытого цикла с использованием устройств для охлаждения воздушного потока (вихревая труба).

В настоящее время на тракторах, изготовленных на заводах в Минске, Кирове, Ташкенте и Волгограде устанавливаются водоиспарительные охладители, а в отдельных случаях- и кондиционеры с хладоновым агентом в радиаторах. Тем не менее, такие охлаждающие воздух в кабине системы могут способствовать некоторому улучшению теплового режима в кабине только в районах с сухим и горячим климатом из-за повышенной влажности. Для достижения желаемого охлаждающего эффекта кабины вентилируются.

Системы и устройства косвенного охлаждения находятся в дальнейшей разработке. Один из таких холодильников был разработан [8] и тестирован в пригороде Тюмени. Водоиспарительное холодильное устройство (Рисунок 1) монтируется на кабине трактора К-701.

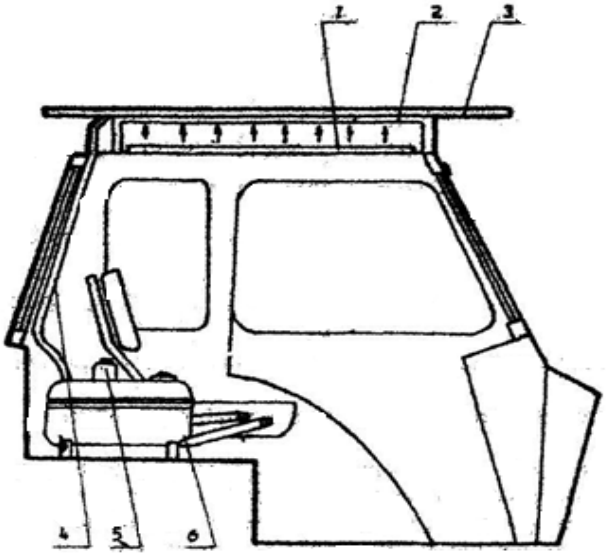


Рис.1 Система охлаждения для тракторной кабины К-701 Компоненты включают: 1-контейнер-лоток, 2-фиксирующий кронштейн , 3-защитный экран (от солнечных лучей) , 4-подающий трубопровод для воды , 5-электрический водяной насос, 6- водный резервуар.

Вместо вентиляционного люка установлен специальный пластиковый контейнер-лоток. У лотка есть двойное дно. Между стенок днища лотка проложен материал в высокой степенью термической инерции (пенопласт или вспененный полистирол). Контейнер-лоток и крыша кабины трактора для достижения эффекта вентиляции находятся на расстоянии 100 мм друг от друга.

Внутри лотка проложена губчатая резина, которая смачивается водой из резервуара и всегда находится в смоченном состоянии.

Чтобы подать воду в лоток, конструктивно предусмотрен контейнер воды, электрический водяной насос малой мощности, и питающий трубопровод с форсунками (для распыления), установленными над кабиной трактора. Попадание пыли в лоток-контейнер не оказывает отрицательного эффекта, но, наоборот, фактически улучшает процесс охлаждения. Чтобы эффективно испарять воду для охлаждения крыши кабины, над ней устанавливается экран, сделанный из термоизоляционного материала.

Эффективность предлагаемого охладителя оценивалась полезной мощностью охлаждения по методике, разработанной в микроклиматической лаборатории [9]. Для условий, при которых эксперимент проводился, это было выражено сокращением потока тепла в 460 ватт в кабину трактора.

Эффективность предлагаемого устройства охлаждения зависит от температуры наружного воздуха, потока солнечной радиации и скорости ветра. Простота конструкции, доступные материалы и удобство использования – главные достоинства этого устройства.

Кроме того, когда машина работает в холодную погоду, температурный зазор между экраном и крышей кабины может быть закрыт вокруг периметра с помощью шторок-жалюзи, в результате чего образуется плоская поверхность с невентилируемым воздушным слоем, которая обладает хорошей тепловой устойчивостью, что приводит к снижению потери тепла из кабины.

Эффект охлаждения в кабине улучшился путем установки системы охлаждения и вентиляции воздуха, состоящей из следующих компонентов:

1. Стандартный компрессор, установленный на тракторе
2. Воздуховод с форсунками
3. Вихревая труба (см. рис.2).

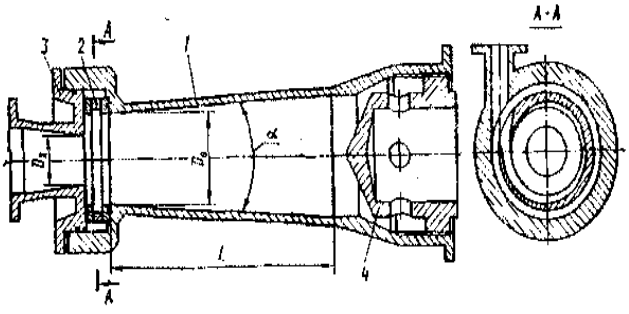


Рис.2 Вихревой холодильно-нагревательный аппарат. Компоненты включают: 1-расширительная камера, 2-сопловое устройство, 3-диафрагма, 4--диффузор

Охлажденный воздух из вихревой трубы [10] попадал в кабину, распылялся воздушными форсунками по ее объему, охлаждал тракториста и стенки кабины, а затем возвращался снова в вихревую трубу для дальнейшей сепарации и разделения. Вихревая труба смонтирована снаружи кабины, компрессор использовался штатный.

Охладительное воздушное устройство(вихревая труба) состоит из расширительной камеры 1, соплового устройства 2, диафрагмы 3, диффузора 4. Горячий воздух, генерируемый трубой, выбрасывается в атмосферу, а холодный воздух – поступает в воздуховод и запитывает кабину и воздушные форсунки внутри нее.

Результаты

Результаты сравнительных испытаний кабины трактора К-701 с отключенной и включенной системой охлаждения на рабочем месте тракториста внутри этой кабины показаны в виде температурных полей на рис.3 и рис.4.

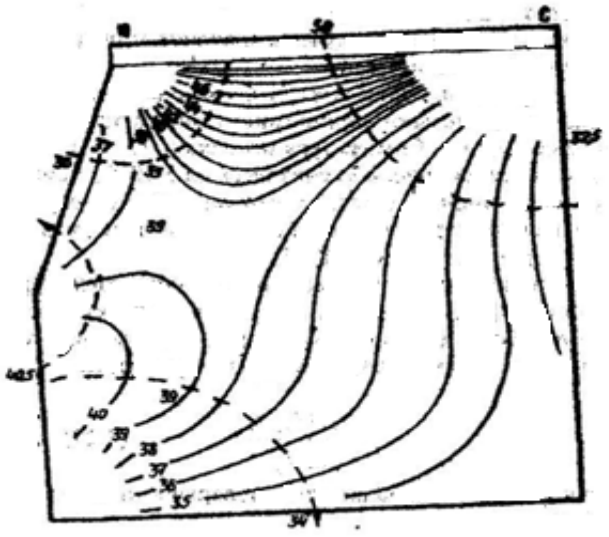


Рис. 3 Поля температур и тепловые потоки в продольном разрезе кабины без включенной системы охлаждения при q_H-650 Вт/м^2, направлении ветра Ю-В, V_H = 8,6 м/с, t_H=25°С.

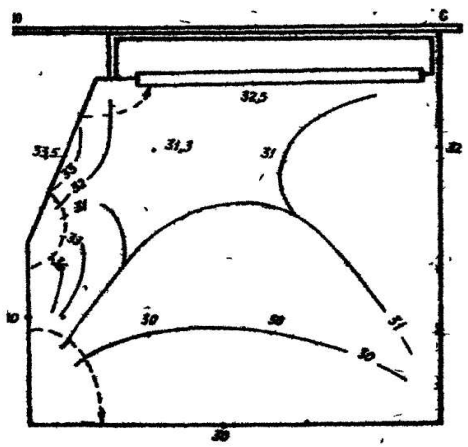


Рис. 4 Поле температур и тепловых потоков в продольном разрезе кабины с охладителя при q_H-650 Вт/м^2, направлении ветра Ю-В, V_H = 8,6 м/с, t_H=25°С.

Указанные на рисунке ортогональные проекции к изотермам наглядно отображают направление термического потока.

Анализ тепловой среды стандартной кабины трактора К-701 (Рис.3) показывает, что основным источником теплового потока в кабины является крыша, которая имеет наиболее значительную при анализе температуру. Как показано на рисунке 4, установка охлаждающего и экрана на крыше кабины снизила температуру крыши кабины почти на 22°С и сделала ее стенкой, с которой происходит сток температуры с кабины. Температура воздуха одновременно снизилась на 7-8°С и стала намного более плавной и унифицированной во всем объеме кабины. Средняя температура поверхностей, отображаемых на картинках, снизилась с 38,3°С до 31,1°С, соответственно. Влажность в кабине увеличилась на 5% при установке предлагаемого охлаждающего устройства. Единственным источником тепла в этом случае является индикаторная панель и передняя стенка кабины.

Таблица 1 показывает, что использование вихревой трубы для охлаждения воздуха оказывает положительный эффект на водителя трактора из-за снижения температуры воздуха в кабине до оптимальной и комфортной величины. В тоже время, показатель влажности воздуха остается на высоком уровне. Показатели скорости воздуха, полученные при экспериментах, значительно превышают допустимые по ГОСТ значения.

Таблица 1
Показатели микроклимата в кабине трактора К-701 на рабочем месте машиниста-тракториста

Показатели	Первый режим		Второй режим		Третий режим	
	До начала работы	Через 1 час	До начала работы	Через 1 час	До начала работы	Через 1 час
Температура воздуха, °С	23,4	44,5	23,4	36,4	23,4	17,2
Влажность воздуха,%	54,7	91,1	54,7	60,8	54,7	73,4
Скорость воздуха, м/с	0,31	0,42	0,31	0,71	0,31	1,63

Обсуждение

1.Разработан прототип воздушного бортового кондиционера воздуха, включающий в себя водоиспарительный охладитель и вихревую трубу. Прототип был разработан и протестирован для последующего использования в тракторной кабине К-701.

2. Данные, полученные при натурных испытаниях опытных установок, свидетельствуют о достаточной производительности и высокой степени холодопроизводительности для предлагаемой системы кондиционирования воздуха [5], что превышает эффективность коммерчески доступного кондиционера ВТ-300. Предложенный образец охладителя воздуха на основе поддона с губчатой резиной и защитным экраном - простой и надежный.

3. Элемент прототипа воздушного бортового кондиционера воздуха, основанный на вихревой трубе, показал простоту и высокую эффективность. В нем нет паяных изделий, которые боятся вибраций (как в компрессионных холодильниках на хладоне).

Полученные результаты позволяют уяснить направление и величину тепловых потоков, а также принципиальную возможность реализации технического решения по нормализации микроклимата внутри кабины водителя. Полученные числовые данные позволяют осуществить проектирование систем нормализации микроклимата. Планируется продолжить исследования тепловых потоков в кабине с учетом применения новых материалов для теплозащиты стенок кабин, новых типов жалюзи на окнах.

Даже при вышеперечисленных недостатках предлагаемая система может обеспечить комфортные условия работы для операторов, значительно облегчить их работу и сэкономить экономические и энергетические ресурсы. Дальнейшее совершенствование представленных ранее устройств продолжается.

Выводы

Предлагаемые технические системы могут обеспечить комфортные условия работы для операторов, значительно облегчить их работу и сэкономить экономические и энергетические ресурсы. Дальнейшее совершенствование представленных ранее устройств продолжается.

Литература

1. Пинчук А.А., Белохвостов Г.И., Андруш В.Г. Анализ микроклиматических условий труда в кабинах мобильной сельскохозяйственной техники. Исследование температуры и скорости движения воздуха в кабине трактора «Беларус 82.1//Агропанорама.2021.№6 (148).С.11

2. Мисун А.Л., Азаренко В.В., Мисун Л.В. Направления улучшения микроклиматических условий труда в кабине мобильной сельскохозяйственной техники//Мехинизайия и электрификация сельского хозяйства.202.№55(2022).С.275

3. Перевозчикова Н.В., Накып А.Н. Оценка микроклимата в кабине трактора// http://elib.timacad.ru/dl/full/boltinskij-48-2021-2.pdf/download/boltinskij-48-2021-2.pdf. Доступ 27.03.2023

4. Аверьянов Ю.И., Смирнов Д.В. Компоновка кабины мобильной сельскохозяйственной машины средствами нормализации микроклимата в условиях теплого периода года // https://rusapk.sursau.ru/upload/iblock/87c/apk-73.pdf. Доступ 27.03.2023

5. Гигиена труда при работе на сельскохозяйственных машинах// http://m-sestra.ru/books/item/f00/s00/z0000007/st113.shtml. Доступ 27.03.2023

6. Направления улучшения микроклимата производственной среды в кабине мобильной сельскохозяйственной техники// https://panor.ru/articles/napravleniya-uluchsheniya-mikroklimata-proizvodstvennoy-sredy-v-kabine-mobilnoy-selskokhozyaystvennoy-tekhniki/20575.html. Доступ 27.03.2023

7. Микроклимат в салоне// http://zelentsovsa.ru/myweb2/KK5.html. Доступ 27.03.2023

8. Авторское свидетельство 1169844 (СССР). Охладитель для кабин транспортного средства. А. И. Гавриченко. — Заявл. 23.05.83. Опубл. 30.07.85 в Б. И. № 28, B60H 1/32— УДК 629.113.06: 628 (088,8),

9. Авторское свидетельство 1219929 (СССР); Способ определения эффективности средств теплозащиты кабины транспортного средства. А. И. Гавриченко, К.Н. Белоус. —Заявл. 31.07.84: Опубл 23.03.88 Б. И. № 11; G01K17/08; B60H1/22.

10. Яковлев А. Б. Разработка вихревых аппаратов осушки сжатого воздуха для систем наземного стартового комплекса // Омский научный вестник. Сер. Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение. 2020. Т. 4, № 2. С. 111–116. DOI: 10.25206/2588-0373-2020-4-2-111-116.

Study of microclimate indicators in the cabin of a construction bulldozer

Kormin A.M.
Tyumen Industrial University

Importance: The problem of poor working conditions in tractor cabs affects the health of drivers. The working conditions in the cabs of construction and agricultural tractors do not always meet the safety and hygiene requirements. Technical devices for the normalization of microclimate indicators in the driver's cabs of bulldozers can improve working conditions and increase labor productivity.

Objectives: The author's study of creating comfortable working conditions by improving the design and construction of the cabins themselves, as well as heating, cooling and air filtration systems.

Methods: In the process of studying the problem of working conditions in tractor cabs, methods of logical and statistical analysis, synthesis, as well as some methods of a practical (private) research method (observation, comparison, experiment) were used.

Result: On the territory of the Tyumen region over the past three years there has been a significant increase in the technical level of tractors, the working conditions of tractor drivers have improved. At the same time, the problems of providing comfortable working conditions for operators have not been sufficiently studied and developed.

Conclusions: The proposed technical systems can provide comfortable working conditions for operators, greatly facilitate their work and save economic and energy resources. Further improvement of the previously presented devices continues.

Keywords: microclimate, heat input compensation, thermal protection, comfortable working conditions, coolers, air humidity

References

1. Pinchuk A.A., Belokhvostov G.I., Andrush V.G. Analysis of microclimatic working conditions in the cabins of mobile agricultural machinery. Study of the temperature and speed of air movement in the tractor cabin "Bela-rus 82.1//Agropanorama.2021.№6 (148).C.11
2. Misun A.L., Azarenko V.V., Misun L.V. Directions for improving micro-climatic working conditions in the cabin of mobile agricultural equipment // Mechanization and electrification of agriculture. 202. No. 55 (2022). P. 275
3. Perevozchikova N.V., Nakyp A.N. Evaluation of the microclimate in the tractor cab// http://elib.timacad.ru/dl/full/boltinskij-48-2021-2.pdf/download/boltinskij-48-2021-2.pdf. Access 03/27/2023
4. Averyanov Yu.I., Smirnov D.V. Layout of the cabin of a mobile agricultural machine by means of normalizing the microclimate in the conditions of the warm period of the year // https://rusapk.sursau.ru/upload/iblock/87c/apk-73.pdf. Access 03/27/2023
5. Occupational health when working on agricultural machines// http://m-sestra.ru/books/item/f00/s00/z0000007/st113.shtml. Access 03/27/2023
6. Directions for improving the microclimate of the working environment in the cabin of mobile agricultural machinery Access 03/27/2023
7. Microclimate in the cabin // http://zelentsovsa.ru/myweb2/KK5.html. Access 03/27/2023
8. Copyright certificate 1169844 (USSR). Cooler for vehicle cabs. A. I. Gavrichenko. — Appl. 05/23/83. Published 07/30/85 in B.I. No. 28, V60N 1/32 - UDC 629.113.06: 628 (088.8),
9. Copyright certificate 1219929 (USSR); A method for determining the effectiveness of means of thermal protection of the vehicle cabin. A. I. Gavrichenko, K.N. Belous. — Appl. 07/31/84: Published on 03/23/88 B. I. No. 11; G01K17/08; B60H1/22.
10. Yakovlev A. B. Development of vortex apparatus for drying compressed air for systems of a ground launch complex // Omsk Scientific Bulletin. Ser. Aviation-rocket and power engineering. 2020. V. 4, No. 2. S. 111–116. DOI: 10.25206/2588-0373-2020-4-2-111-116.

Гидрологические природные явления, учитываемые при инженерном проектировании

Корнильев Евгений Николаевич,
канд. техн. наук, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, enkorn@gmail.com,

При проектировании инженерных сооружений, в том числе мостовых сооружений, необходимо учитывать результаты комплекса предпроектных изысканий, в составе которых гидрологические исследования играют приоритетную роль. От их учета зависит долговечность инженерных сооружений.
В течение года в окружающей среде происходят природные явления, которые могут значительно изменить гидрологические характеристики водотока, причем величина этих изменений не детерминирована.
В статье рассмотрены основные природные явления, влияющие на инженерные сооружения, дана их терминология и признаки, отличающие их между собой. Актуальность этого продиктована необходимостью противостоять имеющейся практики свободного трактования природных явлений, вплоть до подмены понятий.
Ключевые слова: гидрология, водный поток, половодье, паводок, наводнение. потоп.

Природные явления - это любые повседневные изменения, происходящие в природе. Большинство из них не подчиняется воле человека, например, смена времени суток, времен года, восхода и захода солнца и т.д. На какие-то из природных явлений деятельность человека может оказывать влияние и даже корректировать, например, погодные факторы, сход снежных лавин и т.п.

В соответствие с Федеральным законом "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" разработаны общие требования к составу и содержанию работ по мониторингу и прогнозированию опасных гидрологических явлений и процессов [1].

Рассмотрим основные природные явления, связанные с «большой» водой, которая может затопить и даже разрушить не только здания, но и сооружения, предназначенные для преодоления водной преграды, т.е. мосты. Начнем с терминологии этих явлений, поскольку в литературе, даже в специальной, встречаются разночтения в понятиях, их подмена и неоправданная синонимизация.

Половодье – фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в один и тот же сезон, характеризующаяся наибольшей в году водностью, высоким и относительно продолжительным подъёмом уровня воды, выходом из русла на пойму. На половодье обычно приходится до 80% годового речного стока.

Половодья на территории России подразделяются:

- на равнинных реках умеренного климата, с преобладанием весеннего стока (например, Волга, Урал) – снеготаянием (весеннее половодье);

- на реках, берущих начало в высокогорьях, с преобладанием летнего стока (реки Прибайкалья, Забайкалья, Камчатки, высокогорных районов Кавказа, Алтая и Северо-восточной Сибири) – таянием снега и ледников в горах (летнее половодье). Примеры таких рек на Северном Кавказе: Кубань и Терек.

- половодья, вызванные летними дождями, характерны для рек Восточной Азии (Амур) (летнее половодье).

Весеннее половодье характерно для природных зон, занимающих большую часть России.

Уровень подъема воды зависит от объема выпавшего снега и в разные годы может существенно отличаться (рис.1.)



Рис.1. Уровень воды на реке Тихвинке 2007 г. (слева) и 2008 г. (справа)

Дальний Восток России находится в области муссонного климата, зимой здесь сухо, а летом влажно. Соответственно, у рек вместо снегового преобладает дождевой тип питания, и половодье происходит в летний сезон.

Летнее половодье представлено на рис.2.



Рис.2. Летнее половодье

Продолжительность половодья варьируется от 2 недель до 2 – 3 месяцев, в зависимости от величины водотока и гидрологических особенностей.



Рис.3. Паводок в Брянской области.

Паводок — фаза водного режима реки, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризуется интенсивным (обычно кратковременным) увеличением расходов и уровней воды и вызывается длительными дождями или обильным снеготаянием во время зимних оттепелей.

В декабре 2022 г. в Брянской области произошел паводок на реке Десне (рис.3). Такого подъема воды в зимнее время на этой реке раньше никогда не наблюдалось [2].

Периодически паводки не повторяются и могут возникать в любое время года, в этом их отличие от половодья. Продолжительность их обычно от долей часа до нескольких суток, хотя, упомянутый зимний паводок на Десне продержался целый месяц.

Наводнение — значительное затопление определённой территории земли в результате подъёма уровня воды в реке, озере, водохранилище, вызванное обильным притоком воды в период снеготаяния или ливней, ветровых нагонов воды, при заторах, зажорах и иных явлениях. наносящее материальный ущерб экономике, социальной сфере и природной среде. Наводнение является опасным природным явлением и относится к разряду стихийных бедствий. На территории бывшего СССР крупнейшие катастрофического характера наблюдались на Волге в1908 и 1926 г.г. [3]. (рис.4), в истории России такое событие произошло на р. Амур (2013).



Рис.4. Наводнения катастрофического характера на Волге (1908 и 1926)

В августе 2013 г начала подниматься вода в р. Амур. Причиной этого стали прошедший циклона и ливневые дожди, а также сброс воды на Зейской ГЭС. Ситуацию осложняли мощные проливные дожди, которые в один день затопили улицы и дороги города. Максимальный уровень подъема воды в

Амуре в 19-м веке однократно достиг отметки 6,42 метров. 23 августа вода в Амуре поднялась до отметки 717 см, а 4 сентября до рекордной отметки 808 см для Хабаровска.

Подъём воды на Амуре в районе Комсомольска-на-Амуре продолжал повышаться до 11 сентября и достиг рекордного уровня 911 см.

По официальным данным количество пострадавших от наводнения на Дальнем Востоке составило около 190 тыс. человек, пострадало около 8,5 тыс. домов, разрушено 1400 км дорог (рис.5). Ущерб от наводнения на составил 527 миллиардов рублей [4].



Рис.5. Наводнение на р. Амур.

Безусловно, на Дальнем Востоке в тот год произошло стихийное бедствие, но оказывается есть еще более ужасные по своим последствиям природные события.

Потоп - так говорят о широкомасштабном наводнении, не о потопе в бытовом аспекте, когда вашу квартиру залил сосед сверху или подвал затопила вода, а о событии имеющем необратимые, катастрофические последствия.

По библейской легенде - наводнение, затопившее землю за грехи людей, так называемый Всемирный потоп.

Можно было бы относится к этому как к мифу, преданию, не имеющему реальной основы, если бы не дошедшие до нас письменные материалы, свидетельствующие об этой древней катастрофе.

Существуют различные гипотезы о том, как случилось это великое наводнение, возможно произошедшее, по некоторым источникам, даже 8 – 10 тыс. лет назад. Возможными причинами называются и резкий подъем уровня морей, в результате таяния ледников, и затопление подземными водами, взрыв метана, накопившегося в водах океана, и даже, гипотеза о столкновения Земли с кометой или метеоритом [5].

Главное, это то, что могло тогда, а может и в наше время уничтожить жизнь на нашей планете.

Синонимы – Конец света, Апокалипсис, Армагеддон, т.е. результат некой глобальной катастрофы (катаклизма), техногенной или природной, спровоцированной деятельностью человека.

Остается только надеяться, что это понятие никогда не выйдет за рамки аллегорического образа.

В прошлом веке, по крайней мере во второй его половине, практически в каждом школьном кабинете биологии висел плакат с цитатой выдающегося русского ученого, биолога и селекционера И.В. Мичурина: - «Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у нее — наша задача». Несмотря на то, что это высказывание носило рекомендательный характер и было адресовано своим коллегам – плодоводам, в большинстве случаев этот лозунг воспринимался и воспринимается как призыв к борьбе с природой, к получению превосходства над ней, к ее подчинению.

Наша история знает немало примеров попыток борьбы человека с природой, но ни одна из них не закончилась очевидной победой на длительный период.

Один из таких примеров – проект изменения русла рек СССР, известный как «Поворот сибирских рек». Это был один из самых грандиозных проектов XX века, над которым работали в течение двух десятилетий более сотни профильных организаций и даже, был утвержден в 1976 году [6].

Предполагалось перебросить часть стоков сибирских рек в Казахстан и Среднюю Азию, т.е. части стока Иртыша, Оби, Тобола, Ишима и других рек в регионы страны, остро нуждающиеся в пресной воде. В это же время готовилось масштабное строительство системы каналов и водохранилищ, которые позволили бы перебросить воду рек северной части Западно - Сибирской равнины в Аральское море (рис.6).



Рис.6. «Поворот» сибирских рек (схема).

В это же время рассматривался план поворота и северных рек, в частности, проект «Тайга» предполагал сооружение канала от р. Печоры до притоков р. Камы, впадающей в Волгу [7].

Этот канал должен был решить проблему обмеления Волги, связанной с низкой естественной приточностью, вследствие интенсивной вырубки леса на прибрежных территориях, осушения болот, бесконтрольной добычи песка в 50-60-е годы XX века в интересах развития гидроэнергетики.

Увеличение водности Волги привело бы к основной цели - наполнению бассейна Каспийского моря.

Несмотря на очевидные преференции для экономики страны после их осуществления, оба эти мегапроекта были остановлены. Причины этих решений были разные.

При реализации проекта «Тайга» планировалось использовать «мирный атом», т.е. прокладку канала

осуществить с помощью подземных ядерных взрывов. Этот способ был самым дешевым (в три раза по сравнению с традиционными) и самым быстрым. Для прокладки канала планировалось произвести 250 взрывов.

В 1971 году были проведены пробные испытания на опытном участке в виде подрыва трех ядерных зарядов.

Радиоактивное загрязнение значительно превысило ожидаемые параметры. Проект был закрыт из-за попадания радиоактивных частиц за территорию СССР, что являлось нарушением Московского договора о запрещении ядерных испытаний в трех средах.

А чтобы было, если бы этот проект был полностью реализован?

Кроме радиоактивного загрязнения была бы настоящая экологическая катастрофа. Главным образом, из-за потери части стока рек произошло бы изменение климата, исчезновение ледового покрова и повышение солености Северного Ледовитого океана (так как пресные реки перестали бы впадать в него). Как следствие, это привело бы к гибели сотен пород рыбы и кардинальному изменению флоры и фауны во всей Сибири.

Проект переброски стока северных рек в засушливые регионы Советского Союза — Казахстан и Среднюю Азию был прекращен в августе 1986 года на специальном заседании Политбюро ЦК КПСС.

Официальной причиной этого послужили озабоченность последствиями реализации проекта со стороны ученых, активистов, представителей общественных организаций, аудит проектных решений и многое другое.

Однако, основной причиной, очевидно, являлись политические приоритеты того времени. «Перестройка» и «Новое мышление» требовало немалых финансовых затрат. Не случайно, в 1987 году был остановлен проект сооружения дамбы для защиты Ленинграда от наводнений по причине того, что она, якобы, нарушит экологию Невской губы Финского залива, да и многие другие проекты ушли в «долгострой» или небытие.

Часть из них, по прошествии времени, все же были реализованы, например, «Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга», с 2011 года защищает город от наводнений (рис.7), какие –то еще ждут своего часа, какие-то стали уже не актуальными.



Рис.7. Комплекс защитных сооружений от наводнений

Главное, что нужно понять и принять как аксиому – с природой нельзя бороться, с ней можно только договариваться. Навредив природе, даже без злого умысла, мы прежде всего вредим самим себе, потому что тесно связаны с ней, являясь ее неотъемлемой частью.

Есть в природе такое понятие как регенера́ция — способность живых организмов со временем восстанавливать повреждённые ткани, а иногда и целые потерянные органы.

Наша задача – не лишать природу эту способности.

Литература

1. ГОСТ Р 22.1.08-99 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование опасных гидрологических явлений и процессов. Общие требования. / ИПК Издательство стандартов, 2003 г
2. https://bryansknovosti.ru/ Опасно подходить к реке. Эксперт из Брянской области рассказал о скрытой опасности зимнего паводка, 23.01.2023
3. https://aif.ru/society/nature/1025160/ История волжских наводнений. Что изменилось после создания каскада ГЭС, 18.11.2013
4. https://23.mchs.gov.ru/deyatelnost/presscentr/novosti/4210243/ Крупнейшее наводнение произошло в 2013 году на Дальнем Востоке, 17.07.2020
5. Тайны Всемирного потопа и апокалипсиса. — М.: Вече, 2006. — 367 с.: ил. — (Библейские тайны; Мегапроект — Terra Incognita). — ISBN 5-9533-1342-X.
6. https://ru.wikipedia.org/wiki/Поворот_сибирских_рек).
7. https://www.legendapress.ru/special-investigation/spetsproekt-tajga/ Спецпроект «Тайга». Повернуть реки вспять, 22.03.2017

Hydrological natural phenomena taken into account in engineering design

Kornyliev E.N.
Saint-Petersburg state university of architecture and civil engineering

When designing engineering structures, including bridge structures, it is necessary to take into account the results of a complex of pre-design surveys, in which hydrological studies play a priority role. The durability of engineering structures depends on their accounting.

During the year, natural phenomena occur in the environment that can significantly change the hydrological characteristics of a watercourse, and the magnitude of these changes is not deterministic.

The article discusses the main natural phenomena affecting engineering structures, gives their terminology and features that distinguish them from each other. The relevance of this is dictated by the need to resist the existing practice of free interpretation of natural phenomena, up to the substitution of concepts.

Keywords: hydrology, water flow, flood, flood, flood. flood.

References

1. GOST R 22.1.08-99 Safety in emergency situations. Monitoring and forecasting of hazardous hydrological phenomena and processes. General requirements. / IPK Standards Publishing House, 2003
2. https://bryansknovosti.ru/ It is dangerous to approach the river. An expert from the Bryansk region spoke about the hidden danger of winter floods, 01/23/2023
3. https://aif.ru/society/nature/1025160/ History of the Volga floods. What has changed after the creation of the HPP cascade, 11/18/2013
4. https://23.mchs.gov.ru/deyatelnost/presscentr/novosti/4210243/ The largest flood occurred in 2013 in the Far East, 07/17/2020
5. Secrets of the Flood and the Apocalypse. — M.: Veche, 2006. — 367 p.: ill. — (Biblical mysteries; Megaproject — Terra Incognita). — ISBN 5-9533-1342-X.
6. https://ru.wikipedia.org/wiki/Turn_of_Siberian_rivers).
7. https://www.legendapress.ru/special-investigation/spetsproekt-tajga/ Taiga special project. Turn the rivers back, 03/22/2017

К вопросу об архитектурно-ландшафтной организации территорий современных винодельческих комплексов

Красильникова Элина Эдуардовна
кандидат архитектуры, профессор, заведующий кафедрой «Архитектура и дизайн» Институт развития города, Севастопольский государственный университет, eekrasilnikova@sevsu.ru

Долганова Светлана Андреевна
старший преподаватель кафедры «Архитектура и дизайн», Институт развития города, Севастопольский государственный университет, sadolganova@mail.sevsu.ru

Саркисьян Варвара Григорьевна
бакалавр кафедры «Архитектура и дизайн», Институт развития города, Севастопольский государственный университет, varvaras2001@mail.ru

Симбиоз уникальных природно-климатических и почвенных условий Крыма, особенно Севастополя, и Краснодарского края, позволяют выращивать уникальные сорта винограда и создавать прекрасные вина. В начале 21 века в структуре городов Юга России появляются винодельческие кластеры. Современные винодельческие кластеры являются не только одним из факторов экономического развития, но и имеют большое значение для формирования эстетики и образов ландшафта городов, поселков, сел и межселенных территорий, в которых визуальной архитектурной доминантной становятся современные винодельни и винодельческие комплексы. В изучении и анализе тенденций архитектурно-ландшафтной организации современных винодельческих комплексов, акцент делается на российские примеры, созданные в последние годы в Южном Федеральном округе. Рассматриваются винодельческие комплексы, интегрированные в окружающий агрокультурный ландшафт и представляющие примеры уникальных архитектурных решений зданий и сооружений. Выявлены современные тенденции создания архитектурно-ландшафтных винодельческих комплексов. Опираясь на анализ современных тенденций в архитектурно-ландшафтной организации винодельческих комплексов представлена проектная модель современного винодельческого комплекса для терруара Крыма выполненная в рамках поискового концептуального проектирования.

Ключевые слова: архитектурно-ландшафтная организация, винодельческий комплекс, региональные особенности, ландшафтный подход, ландшафтный код, дизайн-код.

Цель исследования Изучение современных приемов ландшафтной организации винодельческих комплексов, основанных на интеграции архитектуры, агрокультурного ландшафта и природного окружения.

Введение

В настоящее время в России в связи с принятием Федерального закона от 27.12.2019 N 468-ФЗ "О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации" активно развивается винодельческая отрасль[1]. История виноделия в России уходит корнями в глубокое прошлое. Уникальные археологические находки на территории музея-заповедника «Херсонес-Таврический» - каменные террасы виноградников, тарапаны, пифосы, амфоры, свидетельствую о том, что в V веке до н.э. в Древней Греции здесь делали первое крымское вино[3]. К сожалению, в России возобновление традиций виноделия происходит только в 19 веке. В 1805 году в Крыму появляются частные виноградники, а в 1894 году начинается строительство первого подземного винного завода тоннельного типа в Массандре по проекту молодого архитектора А. И. Дитриха. Место для завода было выбрано с учетом уникальных микроклиматических особенностей местности идеально подходящей для выращивания винограда на склоне горы. Архитектура винного завода (который сейчас представляет винодельческий комплекс) гармонично вписана в окружающий природный и агрокультурный ландшафт. Здания завода возведены из природного камня, в отделке фасада применены только натуральные материалы – камень, дерево, металл, - это создает единение формы, цвета, текстуры архитектурного сооружения с окружающим природным окружением. В России это первый пример создания архитектурно-ландшафтного винодельческого комплекса.

За последние десять лет на территориях Краснодарского края и в Крыму построено более тридцати современных винзаводов и виноделен, но не все из них представляют по функционально-планировочной организации примеры современных архитектурно-ландшафтных винодельческих комплексов. Создание винодельческих комплексов, вписанных природный ландшафт и интегрированных в агрокультурный ландшафт, сейчас особенно актуально, так как это соответствует современным концепциям внедрения новых агротехнологий, - например биодинамическому виноделию. Современные винодельни все чаще проектируются не только как производственные, а как современные архитектурно-ландшафтные винодельческие комплексы.

Следует отметить, что в последние годы в России и за рубежом активно изучаются различные во-

просы проектирования винодельческих комплексов[4,8,9]. В работах А.В. Тимофеева[5] рассматриваются принципы формирования архитектуры предприятий винодельческой промышленности для условий юга России, интересные исследования, посвящённые изучению формообразования зданий виноделен и дизайну общественных пространств прилегающих территорий, предлагают И.В.Жукова и Н.И. Барсукова [6], но наиболее близкими к теме исследования являются работы O. Harea, A. Eplényi, C. Dezio, C. Zhang, Y. Zhang, D. Marino [7] в которых изучаются вопросы интеграции винодельческих комплексов в структуру агрокультурных ландшафтов и окружающего природного ландшафта. Тем не менее, вопросы создания современных архитектурно-ландшафтных винодельческих комплексов в настоящее время подробно не были изучены и не освещены в научных публикациях.

Интеграция современной архитектуры зданий винодельческих комплексов в природный и агрокультурный ландшафт

Особенностью планировочной организации современных винодельческих комплексов является их размещение в непосредственной близости от виноградников. Таким образом, происходит интеграция зданий винодельческих комплексов и виноделен в агрокультурный ландшафт и их природное окружение. Немаловажную роль в этом играет расположение здания относительно уровня земли и существующего рельефа. В настоящее время применяется два типа объемно-планировочного решения зданий винодельческих комплексов. Первый, предполагает наземное возведение построек с использованием подземного пространства (~15...40% общего строительного объема) в основном для размещения винохранилищ. Второй - частичную или полную интеграцию постройки в рельеф (до 100% общего строительного объема). В Краснодарском крае и в Крыму, достаточно сложный гористый рельеф местности пригодный для произрастаний винограда, поэтому здесь преобладает возведение зданий виноделен с использованием подземного пространства. Это позволяет поддерживать постоянный микроклимат внутри подземной части без применения дополнительных инженерных систем и создавать компактные объемно-планировочные решения зданий и сооружений винодельческого комплекса. Описанные типы объемно-планировочных решений обладают интересными архитектурно-художественными особенностями, обусловленные интеграцией архитектуры зданий и прилегающего ландшафта. Визуальное восприятие зданий первого типа - представленных постройками, размещаемых в основном над землей, отличается от зданий, возводимых полностью под землей, архитектура которых отличается интеграцией интерьерного и экстерьерного пространств, и позволяющая наиболее полно раскрыть восприятие окружающего ландшафт.

Современными примерами формирования архитектурно-ландшафтных винодельческих комплексов в России являются: «Виноградники Гай-Кодзора", винодельня «Скалистый берег», винодельня «Wine Park», винодельческое хозяйство «Имение Сикоры». Из зарубежных примеров, наибольший интерес вызывают винодельня Нипорт в долине Дору в Португалии (арх. Андреас Бургхардт), винодельня Antinori nel Chianti Classico в Баргино, Италия (архитектурная студия Archea Associati), винодельня L'And Vineyards в Монтемор-у-Нову, Португалия (архитектурная студия Promontorio), винодельня Вик в Долине Миллахью, Чили (арх. Смильян Радич). Это великолепные примеры, показывающие интеграцию уникальных зданий виноделен с прилегающим ландшафтом и их трансформацию в архитектурно-ландшафтные комплексы, спроектированные всемирно известными архитекторами.

Целесообразно акцентировать внимание на двух уникальных архитектурно-ландшафтных винодельческих комплексах, которые были созданы последние годы в России по проектам российских архитекторов - это винодельня "Виноградники Гай-Кодзора"[11] и винодельня «Скалистый берег» [12]. Анализ и изучение этих примеров позволяет более детально углубиться в процесс формирования винодельни как современного архитектурно-ландшафтного комплекса.



Рис.1. Здание винодельни Гай-Кодзор



Рис.2. Интеграция архитектуры здания винодельни Гай-Кадзор в окружающий ландшафт парка созданный в природном стиле.



Рис 3. Винодельня Гай-Кадзор. Вид из дегустационного павильона на ландшафт парка.

Рядом с городом-курортом Анапа, у села Гай-Кодзор находится небольшое частное хозяйство полного цикла "Виноградники Гай-Кодзора". Все участки виноградников расположены в горах, имеют достаточно бедную и каменистую почву, которая идеально подходит именно для выращивания высококачественных сортов винограда. Архитекторы победившего в конкурсе российского архитектурного бюро Kleinewelt Architekten предложили создать объект, который своими правильными герметичными формами выделялся в живописной долине, являлся своеобразным маяком посреди пологого ландшафта, гармонично вписанного в природное окружение. Одной из задач, стоявших перед архитекторами, была разработка туристских маршрутов внутри комплекса, призванного стать новым туристским объектом юга России. «Постоянно удивлять» – один из девизов этого проекта. Дегустация вина предполагает включение всех чувств – вкусовые и обонятельные ощущения дополняются визуальным и пространственным опытом. На основе этой идеи была сформирована архитектурно-планировочная концепция проекта – внешне простого объемно-планировочного решения здания со сложной внутренней организацией, где каждое помещение винодельческого комплекса посвящено определенному сорту вина.

По замыслу архитекторов, главным композиционным элементом объёмно-планировочной структуры комплекса стал внутренний дворик - атриум, позиционируемый авторами, как некий зеленый оазис. Эффектное пространство атриума создается за счет контраста необработанного «голого бетона» и насыщенной зелени. Вся структура и композиция здания развиваются вокруг него. Здание обволакивает природный ландшафт гор и холмов. Современная ландшафтная организация территории, созданная в природном стиле, создает ощущении растворения здания винодельни в природной среде, в этом заключается основная идея интеграции архитектурного объекта и его природного окружения (рис.1, 2). Можно сделать вывод о том, что главными принципами формирования этого архитектурно-ландшафтного комплекса, являются:

- интеграция природы и архитектуры здания через формирование внутреннего атриумного пространства (рис.4, 5);
- интеграция созданного ландшафтного парка в природном стиле через единый ландшафтный код и дизайн код со зданиями, павильонами, малыми архитектурными формами, водными объектами, расположенными на территории ландшафтного парка (рис.3);
-



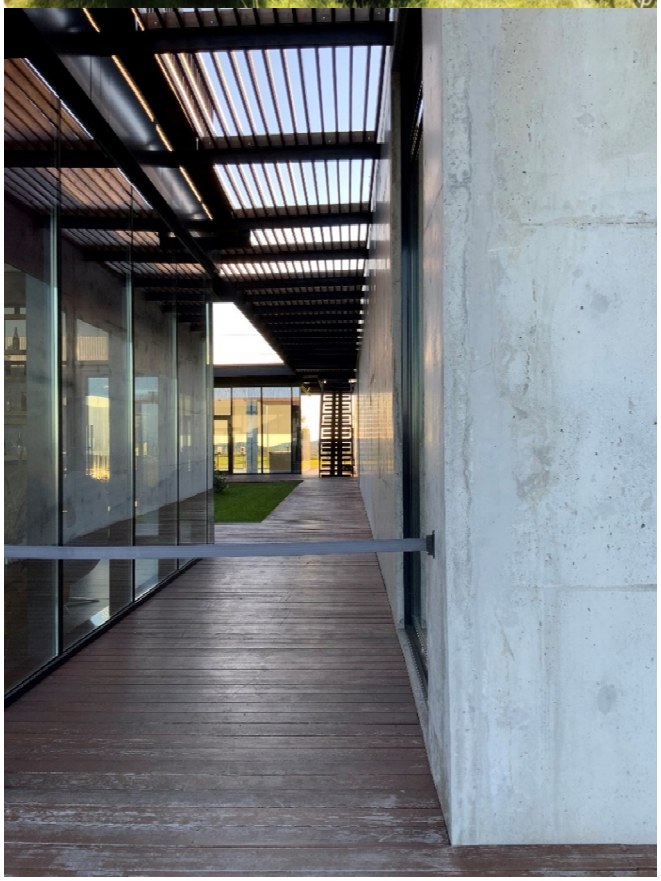


Рис.4, 5. Внутренний двор винодельни Гай-Кодзор

Винодельня «Скалистый берег», построенная Александром Балабиным в деревне Варваровка недалеко от Анапы – скульптурное здание с верхним этажом - рестораном, в форме морской гальки, вписано в великолепный холмистый ландшафт с виноградниками, занимающего 32 га. Учитывая крутой склон, задумкой архитектора было «встроить» в

него здание, вид на которое открывается с трех сторон. Склон – юго-восточный, и первые лучи восходящего солнца падают на здание винзавода, которые отражаются в огромном витражном остеклении и делают объект еще более заметным. В построенном здании сохраняется эта непосредственность, легкость мгновенного росчерка, рожденного морем, небом и дыханием ландшафта в попытке ухватить «дух места». «Камень» как бы небрежно лежит на крыше постройки, слегка нависая консолью (рис.6, 7).

Архитектурно-планировочное решение основано на заглублении половины объема под землю, это решение обосновано особенностями технологического процесса производства вина. Поэтому винодельня запроектирована гравитационного типа, - исключает механическую перекачку и все перемещения вина происходят свободно под действием силы тяжести. Для такого производства необходима организация уклона перекрытия в помещении и высокие потолки. Особенности технологии были учтены при проектировании нижнего уровня винодельни, где находится само производство. Его архитектура вписана в холмистый ландшафт и углубляется в землю, там находятся погреба для хранения бочек с вином.



Рис. 6, 7. Здание винодельни Скалистый берег

Задумкой ландшафтного архитектора был подбор растений на основе изучения природных сообществ местных видов древесно-кустарниковой растительности и разработки колористического кода, соответствующего пейзажу окружающего ландшафта, для того, чтобы сконцентрировать и акцентировать внимание посетителей на архитектурном объекте – винном заводе (рис.8, 9). В созданной ландшафтной композиции отражается живописная линия гор, такой эффект достигается за счёт подобранных видов хвойных и лиственных растений. Подбор ассортимента древесно-кустарниковых пород зелёных насаждений базируется на создании структурного каркаса озеленения винодельческого комплекса, состоящего из 3 уровней:

1 уровень – Pinus mugo (сосна горная) 2 уровень – Juniperus sabina (можжевельник казацкий) 3 уровень – Cotoneaster horizontalis (кизильник горизонтальный)



Рис.8. Ландшафтная организация винодельни «Скалистый берег», проект (авторы: Красильникова Э.Э., Мордвинцев И.Т., Мякишева Е.В., Саркисьян В.Г.)



Рис.9. Ландшафтная организация территории прилегающей к зданию винодельни «Скалистый берег» выполненная в природном стиле на основе разработанного ландшафтного кода (авторы Красильникова Э.Э., Мордвинцев И.Т., Мякишева Е.В., Саркисьян В.Г)

Подбор многолетних, травянистых и злаковых растений осуществлён по принципу хромокода в соответствии с совместимостью проектируемых растений с виноградом и основан на подборе аналогов растений, произрастающих в естественной среде на прилегающих территориях. Цветовая гамма цветущих многолетних растений от фиолетово-бордо-

вого, пурпурного до бледно-розового. Таким образом, ландшафтная организация винодельческого комплекса является его достойным обрамлением, не перетягивая на себя внимание, а оттеняя и выделяя архитектуру здания и интегрируя его с полями виноградников и окружающим природным ландшафтом (рис.9).

Принципами формирования архитектурно-ландшафтного винодельческого комплекса «Скалистый берег» являются:

- интеграция уникальной архитектуры здания винодельни с природным ландшафтом и виноградниками через ландшафтное оформление и благоустройство территории прилегающей к зданию, на основе тщательно подобранного ассортимента растений способствующих лучшему произрастанию виноградной лозы, так например, выбор кизильника горизонтального (cotoneaster horizontalis) в качестве основного элемента ландшафтных композиций был основан на тщательном изучении свойств этого растения и его совместимости с плодовым виноградом;

- ландшафтный код, разработанный на основе создания хромо-аромоматриц всесезонного цветения растений используемых в оформлении склонов, входных зон, парковок и центрального партера;

- повторение линии существующих холмов, отражающихся в остеклении здания винодельческого комплекса через средства геопластики и подбора растений по высоте и габитусу в создании ландшафтных композиций;

- применение колористического кода ландшафтных композиций соответствующего визуальному цветовому восприятию окружающего природного ландшафта;

- подбор растений на основе принципа биологической совместимости с сортами плодового винограда.

Изучение вышеперечисленных примеров формирования современных архитектурно-ландшафтных винодельческих комплексов и принципов их архитектурно-ландшафтной организации, было использовано при разработке проекта архитектурно-ландшафтного комплекса на территории Севастополя в селе Родное в рамках экспериментального и курсового проектирования на кафедре «Архитектура и дизайн» Института развития города СевГУ в 2022 году.

Участок проектирования имеет вытянутую форму (протяженностью около 400м) и склон, вид с которого открывается на виноградники, это территория одна из самых пригодных для выращивания винограда и входит в терруар Севастополя. В этой местности помимо винограда произрастают гранатовые деревья. Гранатовое вино – уникальный напиток, который считается эликсиром молодости и мощным антиоксидантом. Поэтому смысловой идеей образа проектируемого винодельческого комплекса и его главным акцентом стало зернышко граната, лежащее на крыше вытянутой по форме винодельни, «зарывающейся» под землю. В панорамном остеклении главного фасада отражаются горная местность и виноградники. По проекту здание частично интегрировано в рельеф. В подземной части здания запроектированы производственные помещения, винохранилище и галерея современного искусства. Одной из интересных мест посещения винодельни является винотека, которое является «атмосферным пространством», в котором можно продегустировать вина, послушать историю этого уникального напитка и информацию о процессе создания.

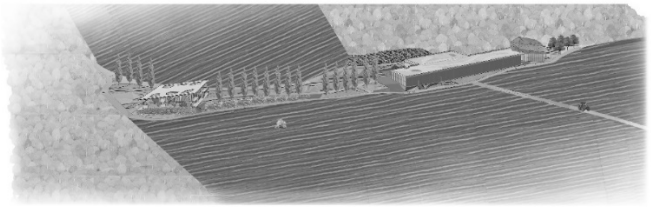


Рис.10. Общий вид винодельческого комплекса. (автор В.Г. Саркисьян, научные руководители: проф.Красильникова Э.Э., ст. преподаватель, Член Союза Дизайнеров России Долганова С.А.)

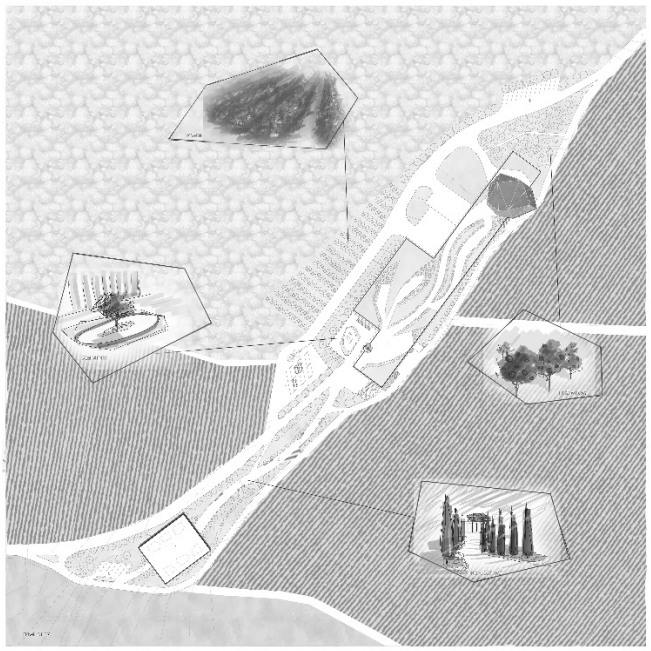


Рис.11. Генплан винодельческого комплекса. (автор В.Г. Саркисьян, научные руководители: проф.Красильникова Э.Э., ст. преподаватель, Член Союза Дизайнеров России Долганова С.А.)

В структуре ландшафтной организации участка, акцентировано внимание на создании тропы с кипарисами и розарием, в плане связанной с «зеленой кровлей» винодельни, образующую ветвь с ярким и искрящимся плодом граната, представленный объемом спа-центра. В структуре винодельни выделена производственная зона, в которой осуществляется производство натуральной косметики из виноградных и гранатовых косточек, а также лепестков роз. В структуру винодельческого комплекса интегрированы: гостиница, эко-парковка, небольшой двор у входной группы и гранатовый сад. (рис.10, 11)

Формирование структуры архитектурно-ландшафтного комплекса основано на принципе пространственной гибридизации [2, с. 64-78], так как в структуру комплекса включены различные по функ-

ции здания - винный завод, гостиница со спа-центром, а также интегрированы в основное здание ресторан и галерея современного искусства (рис.12-14). Объединяющими и средоформирующими элементами комплекса являются: создаваемый ландшафтный парк, плодовый сад, «зеленая кровля» основного здания и внутренние пространства озеленённых двориков - патио, они соединяют все части комплекса в единое целое через приемы ландшафтной организации - таким образом формируется архитектурно-ландшафтный винодельческий комплекс.

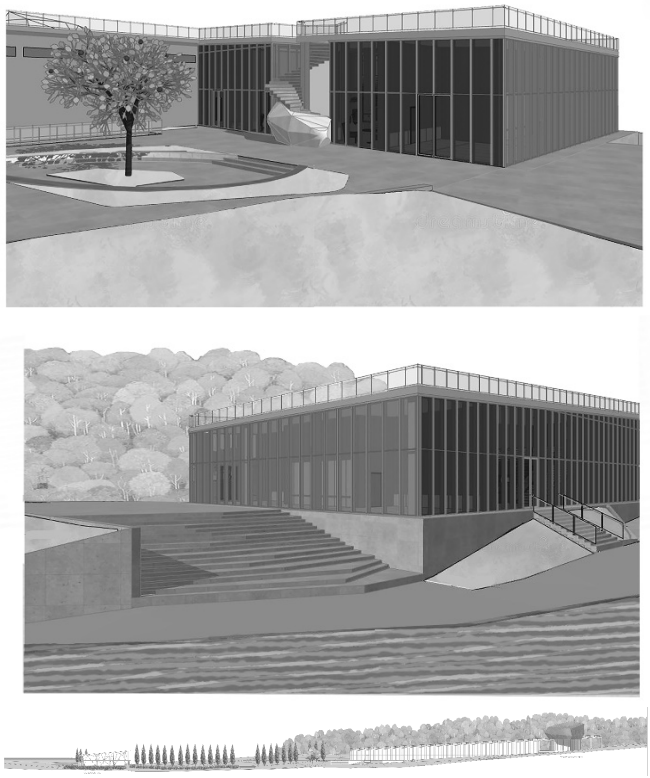


Рис.12-14. Фрагмент общественного пространства винодельческого комплекса (автор В.Г. Саркисьян, научные руководители: проф.Красильникова Э.Э., ст.преподаватель, Член Союза Дизайнеров России Долганова С.А.)

С позиции теории и практики ландшафтного урбанизма [2, с. 121] формирование архитектурно-ландшафтных винодельческих комплексов создается на основе архитектурно-ландшафтной организации территорий включающих в себя производственные здания, сооружения виноделен, винных заводов и объектов общественного, жилого и рекреационного назначения, таких как рестораны, гостиницы, винотеки, дегустационные залы, выставочные галереи, музеи и др. Методами ландшафтного планирования и ландшафтного проектирования, происходит интеграция элементов архитектурно-ландшафтного винодельческого комплекса в единую пространственно-планировочную систему, находящуюся в гармоничной взаимосвязи с окружающей природной средой, агрокультурными ландшафтами виноградников, садов и прилегающих территорий.

Заключение

Архитектурно-ландшафтная организация территорий винодельческих комплексов в настоящее время является новым и перспективным направлением в формировании агрокультурных ландшафтов межселенных территорий Южных регионов России, оказывает влияние на продвижении бренда территорий, входящих в терруары Краснодарского Края и Крыма и на повышение инвестиционной привлекательности этих регионов. Современные приемы архитектурно-ландшафтной организации территорий винодельческих комплексов направлены на решение задач связанных, сохранением природных особенностей места, сохранением региональной идентичности и увеличением туристской привлекательности.

Литература

1. Федеральный закона от 27.12.2019 N 468-ФЗ "О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации". [Электронный ресурс]. - URL: https: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=102122605&backlink=1&&nd=102651464 (дата обращения: 22.04.2023)
2. Красильникова Э.Э. Ландшафтный урбанизм. Теория-Практика: научная монография. - Волгоград: ООО «ИАА «Областные вести», 2015. 157с.
3. Красильникова Э. Э., Дивакова М. Н., Журавлева И. В., Кузьмин А. В. Особенности формирования зеленого каркаса Севастополя. Интеграция агрокультурных ландшафтов в зеленый каркас города // Зеленая инфраструктура городской среды: современное состояние и перспективы развития: Сборник статей III Международной научно-практической конференции, Воронеж: ООО "КОНВЕРТ", 2019. – С. 173-177
4. Пустовит Г.А. Эволюция архитектуры винодельческих заводов / Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ: Тезисы докладов // М.: Архитектура-С., 2009. – С. 124-125.
5. Тимофеев А.В. Принципы формирования архитектуры предприятий пищевой промышленности юга России // Международный электронный научно-образовательный журнал "AMIT"- 2014 - С.1-14 [Электронный ресурс]. - URL: http://marhi.ru/AMIT/2014/4kvart14/timofeev/abstract.php (дата обращения: 23.04.2023)
6. Zhukova I. V., Barsukova N. I. Recreational Potential and Spatial Organization of the Winery on the Territory of the Samara Region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2022, Volume 988, Chapter 4. DOI 10.1088/1755-1315/988/5/052043 - URL: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/988/5/052043/meta (дата обращения: 23.04.2023)
7. Dezio C., Zhang C., Zhang Y., Marino D. The Role of Landscape Design in Cultural Rural Areas. A Didactic Exercise to Experiment a Research-by-Design Process Applied to an Italian UNESCO Wine Sit / Architecture -. 2021; 1(2), C. 117- 139. - URL: https://doi.org/10.3390/architecture1020010 (дата обращения: 23.04.2023)
8. Duhme D., Friederichs K. Wine and Architecture. – United Kingdom: Detail, 2013. – 144 с.

9. Gollnek O., Meyhofer D. The Architecture of Wine. – USA: Gingko Press, 2001. – 236 с.

10.Harea, O., Eplényi A. Viticultural Landscape Patterns – Embedding contemporary wineries into the landscape site / Scientific Journal of Latvia University of Agriculture Landscape Architecture and Art – 2017 - Vol. -№ 10. – С.7-14

11.Kleinwelt architekten. Винодельня Гай-Кодзор [Электронный ресурс]. – URL: http://kleinewelt.ru/winery_ru (дата обращения: 22.04.2023)

12.Severin proekt. Винодельня Cote Rocheuse («Скалистый берег») [Электронный ресурс]. – URL: http://severinproekt.ru (дата обращения: 23.04.2023)

To the question of the architectural and landscape planning organization territories of modern wineries

Krasilnikova E.E., Dolganova S.A., Sarkisyan V.G.
Sevastopol State University

The symbiosis of the unique natural, climatic and soil conditions of the Crimea, especially Sevastopol, and the Krasnodar region, make it possible to grow unique grape varieties and create excellent wines. At the beginning of the 21st century, wine clusters appear in the structure of the cities of the South of Russia. Modern wine clusters are not only one of the factors of the economic development of the city, but are also of great importance for the formation of aesthetics and images of the landscape of the city and inter-settlement areas, in which modern wineries and winery complexes become the visual architectural dominant. In the study and analysis of modern trends in the architectural and landscape organization of modern wineries, the emphasis is on Russian examples created in recent years in the Southern Federal District. Winery complexes integrated into the surrounding agricultural landscape and representing examples of unique architectural solutions for buildings and structures are considered. Based on the analysis of modern trends in the architectural and landscape organization of winery complexes, a design model of a modern winery complex for the Crimean terroir is presented, made as part of a search conceptual design.

Keywords: architectural and landscape planning organization, winery complex, regional features, landscape approach, landscape cod, design-code.

References

1. Federal Law of December 27, 2019 N 468-FZ "On viticulture and winemaking in the Russian Federation". [Electronic resource]. - URL: https: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=102122605&backlink=1&&nd=102651464 (accessed: 22.04.2023)
2. Krasilnikova, E.E.). Landscape urbanism. Theory-Practice: scientific monograph. - Volgograd: IAA Regional News LLC, 2015. 157 p.
3. Krasilnikova E. E., Divakova M. N., Zhuravleva I. V., Kuzmin A. V. Features of the formation of the green frame of Sevastopol. Integration of agricultural landscapes into the green frame of the city // Green infrastructure of the urban environment: current state and development prospects: Collection of articles of the III International Scientific and Practical Conference, Voronezh: KONVERT LLC, 2019. - P. 173-177
4. Pustovit G.A. The evolution of the architecture of wineries / Science, education and experimental design at Moscow Architectural Institute: Abstracts // M.: Architecture-S., 2009. - P. 124-125.
5. Timofeev A.V. Principles for the formation of the architecture of food industry enterprises in the south of Russia // International electronic scientific and educational journal "AMIT" - 2014 - P.1-14 [Electronic resource]. - URL: http://marhi.ru/AMIT/2014/4kvart14/timofeev/abstract.php (accessed: 23.04.2023)
6. Zhukova I. V., Barsukova N. I. Recreational Potential and Spatial Organization of the Winery on the Territory of the Samara Region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2022, Volume 988, Chapter 4. DOI 10.1088/1755-1315/988/5/052043 - URL: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/988/5/052043/meta (accessed: 23.04.2023)
7. Dezio C., Zhang C., Zhang Y., Marino D. The Role of Landscape Design in Cultural Rural Areas. A Didactic Exercise to Experiment a Research-by-Design Process Applied to an Italian UNESCO Wine Sit / Architecture -. 2021; 1(2), Pp. 117-139. - URL: https://doi.org/10.3390/architecture1020010 (accessed:23.04.2023)
8. Duhme D., Friederichs K. Wine and Architecture. – United Kingdom: Detail, 2013. – 144 p.
9. Gollnek O., Meyhofer D. The Architecture of Wine. – USA: Gingko Press, 2001. – 236 p.
10. Harea, O., Eplényi A. Viticultural Landscape Patterns – Embedding contemporary wineries into the landscape site / Scientific Journal of Latvia University of Agriculture Landscape Architecture and Art – 2017 - Vol. -№ 10. – Pp.7-14
11. Kleinwelt architekten. Winery Gai-Kodzor [Electronic resource]. – URL: http://kleinewelt.ru/winery_ru (accessed: 22.04.2023)
12. Severin project. Winery Cote Rocheuse ("Rocky Coast") [Electronic resource]. – URL: http://severinproekt.ru (accessed: 22.04.2023)

Одноразовая картонная опалубка как инновационный материал в строительной отрасли

Морозова Юлианна Андреевна
магистрант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Птухина Ирина Станиславовна
к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Морозов Андрей Андреевич
студент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Кротов Олег Михайлович
магистрант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Последние несколько лет строительный рынок существенно развивается: перед архитекторами и застройщиками стоит задача по поиску технологий, способствующих экономии времени и бюджета строительных проектов, повышению долговечности конструкций различных форм. Лёгкость транспортировки, скорость монтажа и демонтажа, быстрое изготовление – факторы, помогающие снизить материальные и трудовые затраты в строительстве. Всеми вышеперечисленными свойствами обладает одноразовая картонная опалубка. С помощью этой простейшей и уникальной конструкции строятся жилые дома, сооружения спортивного и промышленного назначения, высотные объекты. Работа выполнена на основе анализа научных исследований с использованием теоретических методов, основанных на изучении и обобщении диаграмм опубликованных ранее работ зарубежных и отечественных авторов.
Ключевые слова: опалубочная система, одноразовая картонная опалубка, стальная опалубка, отечественные производители, сравнительный анализ, виды опалубок.

Введение

С целью создания временной формы, которая позволяет лить бетон или железобетонные конструкции в нужном положении и размере в строительстве применяют опалубку – конструцию, которая может быть изготовлена из различных материалов [1], например из дерева, металла, пластика или композитных материалов.

Использование опалубки позволяет получать бетонные и железобетонные конструкции с высокой точностью и качеством отделки. Опалубка также упрощает и ускоряет процесс строительства, что позволяет сократить время строительства и уменьшить затраты на проект.

Последние несколько лет строительный рынок существенно развивается: перед проектировщиками и застройщиками стоит задача по поиску технологий, способствующих экономии времени и бюджета строительных проектов, повышению долговечности конструкций различных форм [2-4]. Лёгкость транспортировки, скорость монтажа и демонтажа, быстрое изготовление – факторы, помогающие снизить материальные и трудовые затраты в строительстве. Всеми вышеперечисленными свойствами обладает одноразовая картонная опалубка.

История применения одноразовой картонной опалубки в строительстве началась в 1950-х годах в США в связи с ростом строительной индустрии и необходимостью рационализации процесса строительства [5]. Первая патентованная картонная опалубка была создана в 1962 году. С тех пор ее использование распространилось по всему миру и стало неотъемлемой частью процесса строительства. Одноразовая картонная опалубка изготавливается из экологически чистых материалов, имеет высокую прочность и устойчивость к влаге [6-7]. Ее применение существенно ускоряет процесс строительства и позволяет экономить расходы на материалы и трудовые ресурсы.

При этом в достаточно большом количестве научных работ в области использования одноразовой картонной опалубки в строительстве не производится детальный анализ факторов, позволяющих применять данную конструкцию как оптимальную опалубочную систему при бетонировании.

Вышеуказанные обстоятельства определили целесообразность проведения исследования, целью которого является выявить преимущества одноразовой картонной опалубки перед остальными видами [8]. Для достижения указанной цели были сформулированы следующие задачи: выполнить обзор и анализ существующих научных разработок

в области преимуществ и сфер применения одноразовой опалубки в строительстве; идентифицировать крупнейших производителей картонной опалубки в России и за рубежом; на практическом примере обосновать выгоду использования одноразовых опалубочных систем.

Материалы и методы

На начальных этапах исследования был выполнен обзор и анализ существующих научных разработок в области анализа изучения строительной отрасли на предмет поиска производителей, специализирующихся на производстве одноразовой опалубки. По результатам выполнения процедуры были сделаны следующие выводы: использование одноразовых опалубок во всех видах строительных работ считается вполне нормальным на всей Европе, в частности, в Германии, США и Японии одноразовую картонную опалубку изготавливают уже более 20 лет [9-11] ; торговые марки DOKA (Австрия), SVEZA (Россия), Hünnebeck (Германия), NOEBYGG (Норвегия) являются лидерами в производстве одноразовой картонной опалубки, изготавливая продукцию [12], обладающую повышенной жесткостью, высокой прочностью и стойкостью к влаге; среди основных областей применения одноразовой опалубки можно назвать следующие: устройство фундаментов [13], ростверков, заливка колонн, сферических конструкций, арок из монолитного железобетона, стен, горизонтальных перекрытий зданий, в том числе – плит, монолитных балок, ригелей.

На промежуточных этапах исследования были идентифицированы ключевые преимущества использования одноразовых картонных опалубок: данная конструкция является чрезвычайно легкой и может быть просто установлена одним человеком без использования кранов [14-16]; опалубку можно снять в удобный момент, что позволяет повысить эффективность использования рабочей силы; поскольку опалубка изготовлена из переработанного полипропилена, она помогает получить значительные баллы сертификата LEED [17]. Также, в большинстве случаев традиционные опалубочные системы для бетона, которые могут быть доступны, необходимо подгонять под требуемые размеры, в то время как картонная опалубка обычно поставляется в соответствии с требованиями заказчика. Таким образом, благодаря большому разнообразию диаметров, длины, толщины стенок, а также возможности создания конструкций разнообразных форм и текстур, опалубка широко применяется во всех областях строительства в России и за рубежом [18].

Результаты исследования

Вне зависимости от материала и производителя, каждая опалубка имеет свои преимущества и недостатки перед остальными видами, и использовать любую из них нужно при подходящих для данного вида условиях [19]. Примером этого является применение нестандартной одноразовой картонной опалубки для возведения железобетонных колонн [20], буронабивных свай, столбчатого фундамента.

Для сравнительного анализа калькуляции временных и материальных затрат стальной, пластиковой и картонной опалубки при возведении круглых колонн в проектируемом 16-этажном офисном здании в городе Санкт-Петербург использовались следующие нормативные документы: ТЕР-2001 СПБ СБОРНИК № 6, ЕНиР сборник Е4 выпуск 1, письмо Минстроя от 10.03.2023 для получения коэффициентов необходимых для индексации стоимости и данные по необходимым критериям, взятые с официальных сайтов производителей. Рассматриваемые исходные данные для 1 круглой колонны проектируемого объекта: высота – 13 м, диаметр – 1 м, площадь поперечного сечения – 0,78 м^2, длина окружности – 3,14 м, объем колонны – 10,21 м^3.

Общая стоимость устройства одной колонны рассчитывается по формуле:

$$C = \left(\sum A_i \cdot k_i\right) \cdot V_{\text{кол}} + B$$

где $\sum A_i \cdot k_i$ – прямые затраты с учетом индексации на I кв. 2023 г., руб.; $V_{\text{кол}}$ – объем колонны, м^3; *B* – стоимость опалубки, руб.

Полученные результаты по итогам сравнения стальной опалубки ОР-1М.91, пластиковой опалубки GEOTUB Ø 100 см и одноразовой картонной опалубки Монотьюб приведены в таблице 1.

Таблица 1
Результаты расчета затрат на устройство 1 колонны

№ п/п	Критерии для сравнения	Стальная	Пластиковая	Картонная
1	Количество сегментов, шт.	5	22	1
2	Высота сегмента, м	3	0,6	13
3	Время устройства опалубки, ч	4,90	3,68	0,50
4	Количество чел. на устройство и разопалубку (ЕНиР Е4), чел.	5	2	2
5	Стоимость работы по ТЕР с учетом индексации (без учета стоимости опалубки), руб.	176 514	71 884	33 989
6	Стоимость аренды/покупки опалубки, руб.	80 000	214 632	12 870
7	Общая стоимость, руб.	**254 214**	**173 986**	**46 859**

Для данного объекта строительства гораздо выгоднее использовать одноразовую картонную опалубку, так как общая стоимость одноразовой картонной опалубки и работ по ее установке и снятию меньше на 81,5% от стоимости стальной опалубки, и на 73,1% – пластиковой.

Заключение

В современном монолитном строительстве имеет место применение стандартных опалубок, таких как: деревянная, металлическая, пластмассовая, тканевая. Но поиск новых технологий в этом направлении не прекращается. Примером этого является применение одноразовой картонной опалубки для возведения железобетонных колонн, опор мостов, для резервуаров для сбора дождевой воды и дисперсионных резервуаров переменной высоты и т.д. С помощью этой простейшей и уни-

кальной конструкции строятся жилые дома, сооружения спортивного и промышленного назначения, высотные объекты.

Литература

1. Киселева Ю.С., Семенов В.С. Разработка рекомендаций по нормированию свойств несъемной опалубки // В сборнике: Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России. Материалы Всероссийской студенческой конференции: в 8 частях. 2015. С. 95-97.
2. Wei Li, Xiaoshan Lin, Ding Wen Bao A review of formwork systems for modern concrete construction // Structures. 6 February 2022. Volume 38 (Cover date: April 2022). Pages 52-63. DOI: 10.1016/j.istruc.2022.01.089.
3. Евстратов В.С. Особенности монолитного строительства жилых зданий // Строительство - формирование среды жизнедеятельности. Сборник материалов семинара молодых учёных XXIV Международной научной конференции. Москва, 2021. С. 82-86.
4. Кирюшин Н.С. Монолитное строительство. современные виды опалубочных систем // Современные научные исследования и инновации. 2022. № 4 (132).
5. Linvill E., Ostlund S. The Combined Effects of Moisture and Temperature on the Mechanical Response of Paper // Experimental Mechanics. 2014. № 54 (8), Pages 1329-1341. DOI: 10.1007/s11340-014-9898-7.
6. Счастная А.В., Мишакова А.В. Экономическое обоснование целесообразности использования несъемной опалубки для уменьшения срока строительства объекта // В сборнике: НЕДЕЛЯ НАУКИ ИСИ. Сборник материалов Всероссийской конференции. 2022. С. 141-142.
7. Баусин В.В., Андреева П.И., Казарян Р.Р. Перспективные технологии в создании опалубочных систем // БСТ: Бюллетень строительной техники. 2020. № 11. С. 60-61.
8. Бершадская Д.Е. Применение несъемной опалубки для колонн круглого сечения при строительстве паркингов // Строительство - формирование среды жизнедеятельности. Сборник трудов Восемнадцатой Международной межвузовской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. 2015. С. 175-178.
9. Кахаров З.В., Кодиров Н.Б.У. Эффективность несъемной опалубки в строительстве // Актуальные научные исследования в современном мире. 2021. № 4-9 (72). С. 17-20.
10. Прохоров С.В., Чернышева Е.В. Инновационные опалубочные системы для строительства // Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты. сборник статей студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей. Под общей редакцией Т.М. Сигитова. Пермь, 2016. С. 59-61.
11. Жалова И.В., Нагманова А.Н. Современные технологии опалубочных систем, применяемые в монолитном строительстве // Вестник науки. 2018. Т. 4. № 9 (9). С. 191-194.
12. V.Rajeshkumar, S.Anandaraj, V.Kavinkumar, K.S.Elango Analysis of factors influencing formwork material selection in construction buildings // Materials Today: Proceedings, Volume 37, Part 2, 2021, Pages 880-885. DOI: 10.1016/j.matpr.2020.06.044.
13. Назарова Е.В. Строительство высотных монолитных зданий // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. 2019. Т. 2. С. 238-243.
14. P. Arumsari, C. Xavier Cost and time analysis on the selection of formwork installation method // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 426, The 3rd International Conference on Eco Engineering Development 13–14 November 2019, Solo, Indonesia. DOI: 10.1088/1755-1315/426/1/012042.
15. Krawczyńska-Piechna An analysis of the decisive criteria in formwork selection problem // Archives of Civil Engineering. 2016. Vol. 62, № 1. P. 185-196. DOI: 10.1515/ace-2015-0060.
16. Кириллов М.Н., Кулешов И.В. Анализ современных систем несъемной опалубки // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). Оренбург, 2021. С. 200-208.
17. Макав Д.В., Левицкая А.Ю. Совершенствование технологии возведения жилых зданий в несъемной опалубке // Системные технологии. 2019. № 1 (30). С. 76-82.
18. Прохоров С.В. Повышение эффективности применения опалубочных систем в строительстве // Проблемы современной науки. 2016. № 23. С. 27-33.
19. Забелина О.Б., Чжан Ц. Современные опалубочные системы // Молодежь и XXI век - 2020. материалы X Международной молодежной научной конференции. 2020. С. 257-259.
20. Гайдуков П.В., Пугач Е.М. Особенности применения несъемной опалубки перекрытий // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 6.

Disposable cardboard formwork as an innovative material in the construction industry

Morozova Yu.A., Ptukhina I.S., Morozov A.A., Krotov O.M.

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Over the past few years, the construction market has been developing significantly: architects and developers are faced with the task of finding technologies that help save time and budget for construction projects, increase the durability of structures of various shapes. Ease of transportation, speed of installation and disassembly, fast manufacturing are factors that help reduce material and labor costs in construction. Disposable cardboard formwork has all of the above properties. With the help of this simple and unique design, residential buildings, sports and industrial facilities, high-rise facilities are being built. The work is based on the analysis of scientific research using theoretical methods based on the study and generalization of diagrams of previously published works by foreign and domestic authors.

Keywords: shuttering system, disposable cardboard formwork, steel formwork, domestic manufacturers, comparative analysis, types of shuttering.

References

1. Kiseleva Yu.S., Semenov V.S. Development of recommendations on the normalization of the properties of fixed formwork // In the collection: Engineering personnel are the future of Russia's innovative economy. Materials of the All-Russian Student Conference: in 8 parts. 2015. pp. 95-97.
2. Wei Li, Xiaoshan Lin, Ding Wen Bao A review of molding systems for modern concrete construction // Structures. 6 February 2022. Volume 38 (Cover date: April 2022). Pages 52-63. DOI: 10.1016/j.istruc.2022.01.089.
3. Evstratov V.S. Features of monolithic construction of residential buildings // Construction is the formation of the living environment. Collection of

materials of the seminar of young scientists of the XXIV International Scientific Conference. Moscow, 2021. pp. 82-86.
4. Kiryushin N.S. Monolithic construction. modern types of formwork systems // Modern scientific research and innovation. 2022. № 4 (132).
5. Linvill E., Ostlund S. The Combined Effects of Moisture and Temperature on the Mechanical Response of Paper // Experimental Mechanics. 2014. № 54 (8), Pages 1329-1341. DOI: 10.1007/s11340-014-9898-7.
6. Schastnaya A.V., Mishakova A.V. Economic justification of the expediency of using non-removable formwork to reduce the construction period of the object // In the collection: ISI SCIENCE WEEK. Collection of materials of the All-Russian Conference. 2022. pp. 141-142.
7. Bausin V.V., Andreeva P.I., Kazaryan R.R. Promising technologies in the creation of formwork systems // BST: Bulletin of construction machinery. 2020. No. 11. pp. 60-61.
8. Bershadskaya D.E. The use of non-removable formwork for round-section columns in the construction of parking lots // Construction - formation of the life environment. Proceedings of the Eighteenth International Interuniversity Scientific and Practical Conference of Students, undergraduates, postgraduates and young scientists. 2015. pp. 175-178.
9. Kakharov Z.V., Kodirov N.B.U. Efficiency of fixed formwork in construction // Actual scientific research in the modern world. 2021. No. 4-9 (72). pp. 17-20.
10. Prokhorov S.V., Chernysheva E.V. Innovative shuttering systems for construction // Development of modern science: theoretical and applied aspects. collection of articles by students, undergraduates, postgraduates, young scientists and teachers. Under the general editorship of T.M. Sigitov. Perm, 2016. pp. 59-61.
11. Zhalova I.V., Nagmanova A.N. Modern technologies of shuttering systems used in monolithic construction // Bulletin of Science. 2018. Vol. 4. No. 9 (9). pp. 191-194.
12. V.Rajeshkumar, S.Anandaraj, V.Kavinkumar, K.S.Elango Analysis of factors influencing formation material selection in construction buildings // Materials Today: Proceedings, Volume 37, Part 2, 2021, Pages 880-885. DOI: 10.1016/J.matpr.2020.06.044.
13. Nazarova E.V. Construction of high-rise monolithic buildings // Modern technologies in construction. Theory and practice. 2019. Vol. 2. pp. 238-243.
14. P. Arumsari, C. Xavier Cost and time analysis on the selection of formwork installation method // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 426, The 3rd International Conference on Eco Engineering Development 13–14 November 2019, Solo, Indonesia. DOI: 10.1088/1755-1315/426/1/012042.
15. Krawczyńska-Piechna An analysis of the decisive criteria in formwork selection problem // Archives of Civil Engineering. 2016. Vol. 62, № 1. P. 185-196. DOI: 10.1515/ace-2015-0060.
16. Kirillov M.N., Kuleshov I.V. Analysis of modern systems of permanent formwork // The University complex as a regional center of education, science and culture. materials of the All-Russian Scientific and Methodological Conference (with international participation). Orenburg, 2021. pp. 200-208.
17. Makav D.V., Levitskaya A.Yu. Improving the technology of construction of residential buildings in fixed formwork // System technologies. 2019. No. 1 (30). pp. 76-82.
18. Prokhorov S.V. Improving the efficiency of the use of formwork systems in construction // Problems of modern science. 2016. No. 23. pp. 27-33.
19. Zabelina O.B., Zhang Ts. Modern shuttering systems // Youth and the XXI century - 2020. materials of the X International Youth Scientific Conference. 2020. pp. 257-259.
20. Gaidukov P.V., Pugach E.M. Features of the use of non-removable formwork of floors // Bulletin of Eurasian Science. 2021. Vol. 13. No. 6.

Влияние расположения напечатанных бетонных слоев на прочность конструкции

Кротов Олег Михайлович
магистрант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, krotovom@mail.ru

Птухина Ирина Станиславовна
к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, irena_ptah@mail.ru

Морозова Юлианна Андреевна
магистрант Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Строительная 3Д-печать сегодня позволяет возводить здания и сооружения за несколько дней. Данная возможность появилась после создания крупногабаритных принтеров, рабочая площадка которых позволяет печатать здание целиком, а также специальных смесей, содержащих в себе пластифицирующие и иные добавки. В данной работе проводится определение прочности напечатанных конструкции в зависимости от направления приложения нагрузки относительно слоев. Определяется наиболее подходящее расположение напечатанных слоев в конструкции.
Ключевые слова: строительная 3Д-печать, лабораторный строительный 3Д-принтер, прочность на сжатие, напечатанные слои

Каждый год строительная индустрия получает запросы из реального мира о создании более комфортных и доступных домов [1]. В связи с этим возникает вопрос о качестве строительных материалов, инновационных методах в строительстве, действующих стандартах [2]. Конечно, традиционное строительство прилагает усилия для достижения таких требований, но, тем не менее, эти процессы осуществляются в том же темпе и нуждаются в модификациях [3, 4].

Монолитные работы в строительстве занимают первое место среди существующих методов монтажа каркаса здания благодаря тому, что железобетон обладает высокой прочностью на сжатие и растяжение по сравнению с деревом и кирпичом [5]. Именно поэтому он широко используется при строительстве жилых многоквартирных домов [6, 7]. Однако процесс строительства всегда занимает слишком много времени и также может быть остановлен из-за нехватки финансирования [8]. Эта проблема существует в каждой стране, и ее необходимо решать.

Прогресс строительных технологий следует за развитием автоматизации. Главным изобретением за последнее десятилетие является строительный принтер, который открыл путь к технологии нового строительства - 3D-печати бетоном (3DCP) [9, 10]. Теперь для организации печати здания требуется меньше людей. Один человек в команде всегда сидит рядом с оператором компьютера, другой следит за движениями экструдера - печатающей головки строительного принтера, выдавливающей смесь из сопла, согласно заданной в программе траектории [11].

В качестве материала для испытаний использовали готовую бетонную смесь с классом бетона В30 (марка М400). Эта смесь использовалась для испытания 3 типов образцов на сжатие: монолитных, с поперечными слоями и продольных. Испытания проводились в 2 направлениях – перпендикулярном и боковом.

Первый этап работы состоял в выборе формы образцов для тестирования. Поскольку целью работы является сравнение прочностных характеристик, размеры образцов унифицированы. Слои расположены в двух направлениях - продольно и поперечно. После печати образцы были выровнены по одинаковым размерам, а именно отшлифованы.

Печать выполнялась на строительном принтере портального типа. Рабочая площадь принтера для этого исследования составляла 700x700x700 мм. Этих размеров достаточно для удобной работы принтера, а также для добавления смеси в печатающую головку.

Для печатных образцов выбираются 2 направления приложения нагрузки: перпендикулярное и боковое.



Рисунок 1. Непрерывная печать

На основании результатов испытаний балок на сжатие и изгиб были получены две таблицы с результатами испытаний с 7 различными временными задержками. Чтобы определить прочность балок на изгиб, необходимо знать разрывную нагрузку, квадратное поперечное сечение балок и расстояние между опорами. В этой работе используются стандартные размеры балок и расстояния между опорами, а именно b = 40 мм, L = 160 мм. После тестирования и определения разрывной нагрузки мы рассчитываем прочность монолитных и печатных балок с 20-минутной задержкой по времени в перпендикулярном и боковом направлениях на изгиб по формуле:

$$R_{изг(пер,20)} = \frac{1{,}5 * F * L}{b^3} = \frac{1{,}5 \cdot 6{,}1 \cdot 1000 \cdot 100}{40^3} = 14{,}3 \text{ МПа} \quad (1)$$

Таблица 1
Результаты испытаний на изгиб

$R_{изг}$, МПа	Время задержки						
	5	10	15	20	25	30	40
Направление перпендикулярно	13,8	13,9	14,0	14,2	14,3	14,3	14,7
Направление в бок	10,5	10,8	11,1	11,2	11,3	11,4	11,4
Монолитный элемент	20,7						

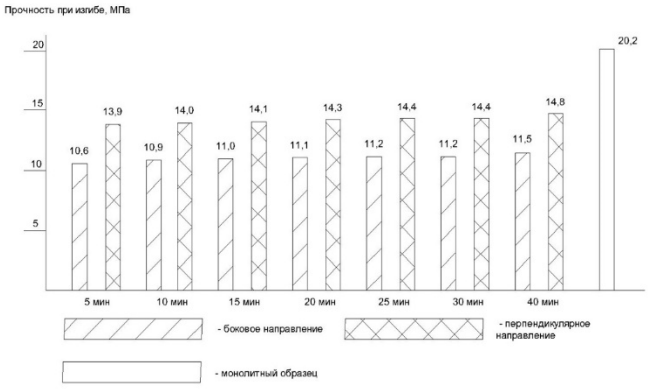


Рисунок 2. Результаты испытаний на изгиб

Основываясь на результатах таблицы, мы построим график для визуального сравнения результатов тестирования (рис. 2).

Снижение прочности при изгибе в случае приложения боковой нагрузки может быть связано с тем, как ведет себя каждый слой при приложении нагрузки.

Для определения прочности на сжатие необходимо знать разрывную нагрузку и площадь рабочей поверхности прижимной пластины. В этой статье используются стандартные размеры плит, а именно, S = 40x40 м. После тестирования и определения разрывной нагрузки мы рассчитываем прочность на сжатие монолитных и печатных балок с 20-минутной задержкой по времени в перпендикулярном и боковом направлениях по формуле:

$$R_{сж(пер,20)} = \frac{F}{S} = \frac{42720}{1600} = 26{,}7 \text{ МПа} \quad (2)$$

Таблица 2
Результаты испытания на сжатие

$R_{сж}$, МПа	Время задержки						
	5	10	15	20	25	30	40
Направление перпендикулярно	24,3	25,4	26,1	26,7	27,7	28,5	29,1
Направление в бок	17,8	18,6	19,0	19,5	20,3	20,8	21,3
Монолитный элемент	38,9						

Из таблицы видно, что, по аналогии с испытаниями на изгиб, послойно напечатанные балки обладают меньшей прочностью, чем монолитные. Прочность балок, испытанных в перпендикулярном направлении, на 20-25% меньше, чем у сплошных балок.

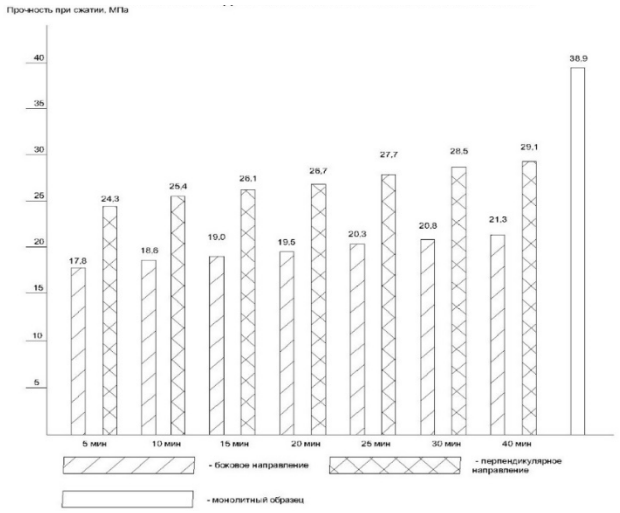


Рисунок 3. Результаты испытаний на изгиб

Самая высокая средняя прочность на сжатие была при перпендикулярном направлении приложения нагрузки. Вероятно, это связано с высоким давлением, оказываемым на материал в этом направлении во время процесса экструзии. Самая низкая средняя прочность на сжатие была неизменно обнаружена для бокового направления. Боковое направление оказывает наименьшее давление во время схватывания.

Исходя из результатов исследования, можно сделать вывод, что время набора прочности смеси после замешивания существенно влияет на прочность конструкции и может приблизить прочность слоистого элемента к монолитному, что сделает строительную печать более выгодной, чем традиционное строительство.

Рассматривая вариант использования печатных конструкций, оптимальным вариантом является горизонтальное расположение слоев, когда нагрузка воспринимается структурой в перпендикулярном направлении.

Литература

1. Ватин Н.И., Чумадова Л.И., Гончаров И.С., Зыкова В.В., Карпеня А.Н., Ким А.А., Финашенков Е.А. 3д печать в строительстве // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2018. №1. С. 27-46.
2. Абрамян С.Г., Илиев А.Б., Липатова С.И. Современные строительные аддитивные технологии. Часть 2 // Инженерный вестник Дона. 2018. №1. С. 1-11.
3. Финашенков Е.А. 3D-печать в строительстве // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2019. №52. С.27-46.
4. Xu, J.: Volume-forming 3D concrete printing using a variable-size square nozzle // Automation Construction.2019. Vol. 104. P. 95–106.
5. Wei, Y., Tay, D., Qian, Y., Tan, M.J.: Printability region for 3D concrete printing using slump and slump flow test // Compos. Part B. 2019.174. P. 104-118.
6. Papachristoforou, M., Mitsopoulos, V., Stefanidou, M. Mechanics of Materials Evaluation of workability parameters in 3D printing concrete // Procedia Struct. Integr. 2018. Vol. 10. P. 155–162.
7. Kruger, J., Zeranka, S., Zijl, G. Van. Automation in Construction 3D concrete printing : A lower bound analytical model for buildability performance quantification // Automation Construction. 2019. Vol. 106. P. 112–143.
8. Hosseini, E., Zakertabrizi, M., Korayem, A.H., Xu, G.AC SC. Cem. Concr. // Compos. 2020. Vol. 2. P. 102-108.
9. Duballet, R., Baverel, O., Dirrenberger, J. Automation in Construction Classification of building systems for concrete 3D printing // Automation Construction. 2019. Vol. 83. P. 247–258.
10. Schutter, G. De, Lesage, K., Mechtcherine, V., Naidu, V., Habert, G., Agusti-juan, I. Cement and Concrete Research Vision of 3D printing with concrete — Technical , economic and environmental potentials. Cem. // Concr. Res. 2021. Vol. 42. P.21–43.
11. Asprone, D., Auricchio, F., Menna, C., Mercuri, V. 3D printing of reinforced concrete elements : Technology and design approach. // Constr. Build. Mater. 2020. Vol. 165. P. 218–231.

The influence of the location of printed concrete layers on the strength of the structure

Krotov O.M., Ptukhina I.S., Morozova Yu.A.

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Construction 3D printing today allows you to erect buildings and structures in a few days. This opportunity appeared after the creation of large-sized printers, the working platform of which allows you to print the entire building, as well as special mixtures containing plasticizing and other additives. In this paper, the strength of the printed structures is determined depending on the direction of application of the load relative to the layers. The most suitable arrangement of the printed layers in the structure is determined.

Keywords: construction 3D printing, laboratory construction 3D printer, compressive strength, printed layers

References

1. Vatin N.I., Chumakova L.I., Goncharov I.S., Zykova V.V., Karpine A.N., Kim A.A., Finashenkov E.A. 3d printing in construction // Construction of unique buildings and structures. 2018. No. 1. p. 27-46.
2. Abramyan S.G., Aliev A.B., Lipatova S.I. Modern additive construction technologies. Part 2 // Engineering Bulletin of the Don. 2018. No. 1. P. 1-11.
3. Finashenkov E.A. 3D printing in construction // Construction of unique buildings and structures. 2019. No.52. p.27-46.
4. Xu, J.: Volume-forming 3D concrete printing using a variable-size square nozzle // Automation Construction.2019. Vol. 104. P. 95–106.
5. Wei, Y., Tay, D., Qian, Y., Tan, M.J.: Printability region for 3D concrete printing using slump and slump flow test // Compos. Part B. 2019.174. P. 104-118.
6. Papachristoforou, M., Mitsopoulos, V., Stefanidou, M. Mechanics of Materials Evaluation of workability parameters in 3D printing concrete // Procedia Struct. Integr. 2018. Vol. 10. P. 155–162.
7. Kruger, J., Zeranka, S., Zijl, G. Van. Automation in Construction 3D concrete printing : A lower bound analytical model for buildability performance quantification // Automation Construction. 2019. Vol. 106. P. 112–143.
8. Hosseini, E., Zakertabrizi, M., Korayem, A.H., Xu, G.AC SC. Cem. Concr. // Compos. 2020. Vol. 2. P. 102-108.
9. Duballet, R., Baverel, O., Dirrenberger, J. Automation in Construction Classification of building systems for concrete 3D printing // Automation Construction. 2019. Vol. 83. P. 247–258.
10. Schutter, G. De, Lesage, K., Mechtcherine, V., Naidu, V., Habert, G., Agusti-juan, I. Cement and Concrete Research Vision of 3D printing with concrete — Technical , economic and environmental potentials. Cem. // Concr. Res. 2021. Vol. 42. P.21–43.
11. Asprone, D., Auricchio, F., Menna, C., Mercuri, V. 3D printing of reinforced concrete elements : Technology and design approach. // Constr. Build. Mater. 2020. Vol. 165. P. 218–231.

Оптимальное расположение объектов окружающей застройки для обеспечения нормативной продолжительности инсоляции в помещениях зданий

Стецкий Сергей Вячеславович
к.т.н., доцент, доцент кафедры архитектурно-строительного проектирования и физики среды, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), StetskiySV@mgsu.ru

Ларионова Кира Олеговна
к.т.н., доцент кафедры архитектурно-строительного проектирования и физики среды, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), larionova_k_o@mail.ru

Аверьянова Анастасия Сергеевна
магистрант ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), nastushka.averyanova.1999@mail.ru

Степанов Кирилл Вадимович
магистрант ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), log-lg-ln.stepanov@yandex.ru

В статье рассматриваются вопросы, связанные с продолжительностью инсоляции и влияние на нее затенения от окружающей застройки. Известно, что это влияние имеет негативный характер, уменьшая продолжительности инсоляции в помещениях, и должно быть если не устранено, то значительно уменьшено. Это может быть достигнуто за счет оптимального размещения противостоящих объектов, т.е. ранжирования их по высоте, по удалению от рассматриваемого здания и от компактности застройки. Делается вывод о том, что при строительстве новых жилых массивов, возможность достижения нормативной продолжительности инсоляции должна решаться комплексно для всех объектов нового микрорайона. В случае возведения нового здания в сложившейся городской застройке, его планировочное решение не должно быть типовым, а его следует, с точки зрения продолжительности инсоляции, «привязывать» к имеющемуся окружению, в соответствии с минимизацией его затеняющего эффекта.
Ключевые слова: продолжительность инсоляции, окружающая застройка, ранжирование противостоящих объектов, сложившаяся городская застройка, планировочное решение.

В современных условиях активной урбанизации наблюдается процесс уплотнения городской застройки и повышения этажности строящихся объектов. В этих условиях закономерно ожидать возникновения определенных проблем, связанных с состоянием внутреннего микроклимата в помещениях как вновь возводимых, так и уже существующих жилых зданий. Эти проблемы, наряду с ухудшением качества внешней воздушной среды и ухудшением условий естественного освещения зданий, затрагивают также и жизненно важные вопросы обеспечения нормируемой продолжительности инсоляции (прямого солнечного освещения) помещений, фасадов зданий и прилегающих территорий.

Как известно, продолжительность инсоляции, кроме внешних природных факторов, таких, как время года и географическая широта местности, зависит еще и от целого ряда менее глобальных причин – таких, как:

-ориентация светопроемов по сторонам света;

-размеров, формы и пропорций светопроемов, а также толщины наружных стен;

-затеняющего влияния наружных элементов на фасадах зданий – таких, как балконы, лоджии, эркеры, галереи, ризалиты и, собственно, солнцезащитные элементы;

-затеняющие элементы окружающей застройки. [1, 2, 3, 4, 5].

Последний пункт, как следует из вышеизложенного, является объектом научного анализа, приведенного в данной работе. Что касается объектов противостоящей застройки, то их влияние на продолжительность инсоляции в соседних зданиях зависит в основном от следующих характеристик рассматриваемого участка города:

-от геометрии объектов противостоящей застройки (высота, расстояние до рассматриваемого здания);

-от положения расчетной точки в рассматриваемом здании, т.е. от превышения затеняющих объектов относительно расчетной точки;

-от плотности расположения объектов противостоящей застройки, т.е. от расстояния между ними по фронту, параллельному рассматриваемому зданию.

Эти положения проиллюстрированы на рисунках 1, 2 и 3, на которых приведены варианты застройки, в которых для упрощения принята южная ориентация главного фасада рассматриваемого здания. Также для упрощения рассматривается, в пределах центральной инсоляционной зоны, город Москва. В соответствии с применяемыми в настоящее время

нормативными документами [6, 7], расчетный инсоляционный период для этого случая рассматривается с 22 апреля по 22 августа. Используя данные по азимутам и высотам Солнца для разных географических широт и месяцев года [8] наибольшая высота Солнца в апреле составляет 45,8°, а в августе – 46,2°. Усредненное значение H_o в этом случае равно 46°. Коррективы, внесенные в эти документы в 2017 и 2021 годах, снизили расчетный период для Москвы с 6 до 4 месяцев, что привело к большим начальными и конечным величинам значений H_o.

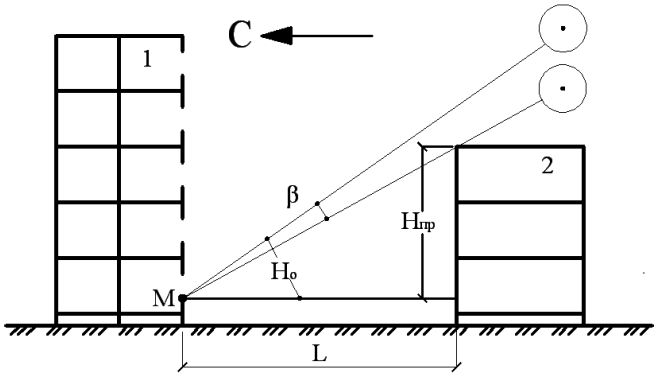


Рисунок 1. Расчетная схема, иллюстрирующая влияние противостоящей застройки на продолжительность инсоляции в помещении: 1-рассматриваемое здание; 2–противостоящее здание, М – расчетная точка; H_o – максимальная высота солнцестояния в начале и в конце расчетного периода; $H_{пр}$ – высота превышения; β – вертикальный инсоляционный угол застройки.

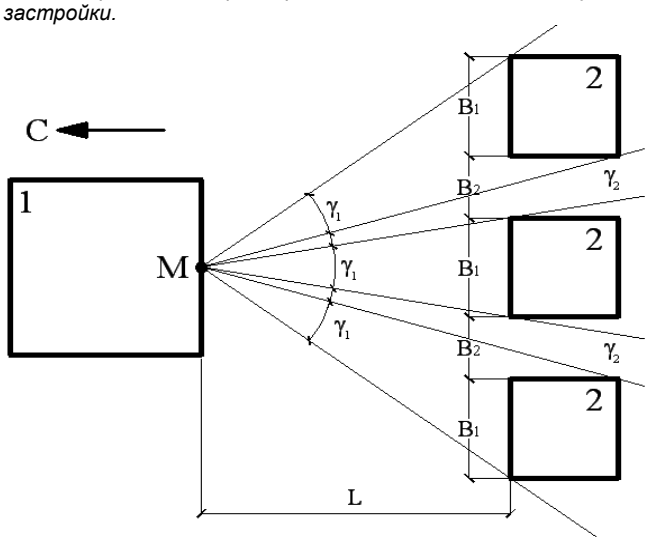


Рисунок 2. Расчетная схема для определения продолжительности инсоляции при частом расположении противостоящих зданий: 1– рассматриваемое здание; 2–противостоящие здания; М–расчетная точка; L– удаление противостоящих зданий от рассматриваемого; B_1–ширина фасадов противостоящих зданий; B_2–шаг противостоящих зданий; γ_1–затеняющий горизонтальный угол застройки; γ_2–инсоляционный горизонтальный угол застройки.

Анализируя вышеприведенные расчетные схемы на основе нормативных требований и ряда положений, изложенных в [9, 10, 11, 12], мы приходим к ряду нижеследующих выводов:

1. Противостоящую застройку, для увеличения значений горизонтальных инсоляционных углов γ_2 и γ_4 следует делать точечной, с предпочтительным увеличением высоты противостоящих объектов, чем их ширины по фронту. В этом случае, при возможной прерывистости инсоляции, скорее может быть достигнута такая благоприятная ситуация, при которой отдельные периоды инсоляции, при ее возможной прерывистости, не будут иметь продолжительность менее 1,0 часа и, следовательно, общую нормируемую продолжительность инсоляции не будет необходимо увеличивать на 0,5 часа в дни расчетного периода.

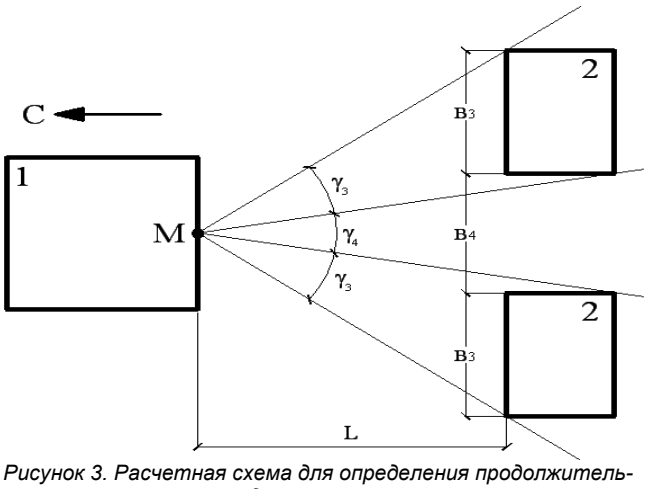


Рисунок 3. Расчетная схема для определения продолжительности инсоляции при редком расположении противостоящих зданий: 1 – рассматриваемое здание; 2 – противостоящие здания; М – расчетная точка; L – удаление противостоящих зданий от рассматриваемого; B_3 – ширина фасадов противостоящих зданий; B_4 – шаг противостоящих зданий; γ_3 – затеняющий горизонтальный угол застройки; γ_4 – инсоляционный горизонтальный угол застройки.

2. Требуемая продолжительность инсоляции, кроме прямых проектных решений, т.е. ориентации светопроемов, геометрии окружающей застройки и т.д., может быть также достигнута и косвенными методами. Например, к ним относится положение расчетных инсоляционных точек по высоте здания, т.е. уменьшения высоты превышения Нпр противостоящих затеняющих объектов. Это может быть достигнуто путем зонирования этажей здания по функциональным зонам в соответствии с инсоляционными требованиями. Другими словами, нижние этажи жилых зданий переводятся в разряд нежилых с размещением в них помещений общественного характера, не имеющих нормативных требований к продолжительности инсоляции.

3. Например, вывод № 2 может быть представлен следующим проектным решением. Первая, нижняя зона (1-2 этажи) – торговые предприятия, предприятия общественного питания, учреждения культуры и т.д. Вторая, средняя зона (2-3 этажи) – административно-конторские учреждения. Наконец, третья зона – жилая на всю оставшуюся высоту здания. В этом случае расчетная инсоляционная точка окон переместится с первого этажа, с отметки уровня земли в 1,5-2,0 м на 4-5 этаж, с расстоянием от земли в 10-15 м, что будет равно аналогичному по высоте уменьшению противостоящей застройки и как следствие этого увеличению продолжительности инсоляции в помещения жилой функциональной зоны многоэтажного здания.

Литература

1. Гусев Н.М. Основы строительной физики. Москва: Стройиздат. 1975. 440 с.

2. Соловьев А.К. Физика среды. Москва: АСВ. 2014. 341 с.

3. Харкнесс Е., Мехта М. Регулирование солнечной радиации в зданиях. Москва: Стройиздат. 1984. 176 с. (переведено с англ.)

4. Гусев Н.М., Никольская, Н.П., Оболенский, Н.В. Солнечная радиация и ее учет в современном строительстве / Н.М. Гусев, Н.П. Никольская, Н.В. Оболенский / Москва. Научные труды НИИСФ. выпуск 5. 1972. С. 3-13

5. Stetsky S.V., Larionova K.O. Assessment of the insolation duration for the facades of buildings and adjacent territories under certain parameters of their development / Light and Engineering. 2021. Vol. 29. № 5 (1). С. 28–34. DOI: 10.33383/2021-069

6. СанПин 2.2.1/2.1.1 1076 – 01 (с изменениями на 10 апреля 2017 года). Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий. М.: Минздрав России, 2017, - 8с.

7. СанПин 1.2.36885 -21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и/или безвредности для человека факторов среды обитания. М.: Минздрав России. 2021. 8 с.

8. Тваровский М. Солнце в архитектуре. Москва: Стройиздат, 1977. - 287 с.

9. Стецкий С.В. Сравнительный анализ функциональных характеристик солнцезащитных средств для гражданских зданий в условиях жаркого и солнечного климата. / Москва. - Светотехника. - 2017. - № 5. - С. 29-33.

10. Стецкий С.В., Ларионова К.О. К вопросу о продолжительности инсоляции жилых помещений, снабженных балконами или лоджиями / Москва. Инновации и инвестиции. - 2020. - №5. - С. 231-233.

11. Бахарев Д.В. О некоторых недостатка СН 427-63 и современных требованиях к гигиеническому нормированию естественного облучения / Д.В. Бахарев / Москва. Светотехника. - 1974. - №7. - С. 17-19.

12. Бахарев Д.В., Орлова Е.Н. О нормировании и расчете инсоляции / Д.В. Бахарев, Е.Н. Орлова / Москва. Светотехника. - 2006. - №1. - С.18-27.

Optimal position of surrounding development object for providing normative insolation duration in the premises of buildings.

StetskyS.V., Larionova K.O., Averyanova A. S., Stepanov K.V.
Moscow State University of Civil Engineering (MGSU)

The article discusses the issues, dealing with insolation' duration and shadowing effect or surrounding development on it. It is known, that such an effect plays a negative part, reducing the duration of solar radiation and should be sufficiently decreased, if not completely excluded. This can be done by optimum placement of opposite-standing objects, i.e. by their height and distant ranging building considered and by their compactness. The conclusion has been made that under construction of new residential massives, the possibility of normative insolation' duration reaching should be solved in complex for all objects of a new neighborhood. In case of new building construction in existing urban development, the planning solution of this building should not be typical, but should be attached, from insolational point of view, to the existing development, according to minimum, shadowing effect of the latter.

Key words: insolation' duration, surrounding development, ranging of opposite-standing objects, existing urban tissue, planning solution.

References

1. Gusev N.M. Fundamentals of building physics. Moscow: Stroyizdat. 1975. 440 p.
2. Soloviev A.K. Physics of the environment. Moscow: ASV. 2014. 341 p.
3. Harkness E., Mehta M. Regulation of solar radiation in buildings. Moscow: Stroyizdat. 1984. 176 p.
4. Gusev N.M., Nikolskaya, N.P., Obolensky, N.V. Solar radiation and its accounting in modern construction / N.M. Gusev, N.P. Nikolskaya, N.V. Obolensky / Moscow. Scientific works of NIISF. issue 5. - 1972. - pp. 3-13
5. Stetsky S.V., Larionova K.O. Assessment of the insolation duration for the facades of buildings and adjacent territories under certain parameters of their development. Light and Engineering. 2021. Vol. 29. No. 5 (1), pp. 28–34. DOI: 10.33383/2021-069
6. SanPin 2.2.1 / 2.1.1 1076-01 (as amended on April 10, 2017). Hygienic requirements for insolation and sun protection of residential and public buildings and territories. M.: Ministry of Health of Russia, 2017, - 8 p.
7. SanPin 1.2.3685-21 Hygienic norms and requirements to provide safety and/or harmless for a human being factors of live able environment. M.: Ministry of Health of Russia. 2021. 8 p.
8. M. Twarowski. The sun in architecture. Moscow: Stroyizdat. 1977. 287 p.
9. Stetsky S. V. Comparative analysis of the functional characteristics of sunscreens for civil buildings in a hot and sunny climate. / Moscow. Svetotechnika. - 2017. - No. 3. - pp. 29–33.
10. Stetsky S. V., Larionova K.O. To a problem of insolations lasting for residential premises, furnished with balconies and loggias / Москва. Innovatsii i investitsii. . - 2020. - No.5. - pp. 231-233.
11. Bakharev D.V. About some drawbacks of SN 427-63 and modern requirements for hygienic regulation of natural exposure / D.V. Bakharev / Moscow. Lighting engineering. - 1974. - No. 7. - pp. 17-19
12. Bakharev D.V., Orlova E.N. About rationing and calculation of insolation / D.V. Bakharev, E.N. Orlova / Moscow. Svetotechnika. - 2006. - No. 1. - pp. 18-27.

Тепловая защита зданий от солнечной радиации в регионах с жарким и солнечным климатом.

Стецкий Сергей Вячеславович
к.т.н., доцент, доцент кафедры архитектурно-строительного проектирования и физики среды, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), StetskiySV@mgsu.ru

Ларионова Кира Олеговна
к.т.н., доцент кафедры архитектурно-строительного проектирования и физики среды, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), larionova_k_o@mail.ru

Степанов Кирилл Вадимович
магистрант ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), log-lg-ln.stepanov@yandex.ru

Аверьянова Анастасия Сергеевна
магистрант ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), nastushka.averyanova.1999@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы создания комфортной среды в помещениях зданий, расположенных в регионах с жарким, сухим и солнечным климатом. Отмечается, что в низких широтах, при высоком солнцестоянии, роль окон как проводников тепла от солнечной радиации значительно снижается. Тепловая защита зданий в основном обеспечивается за счет стен и покрытий. При этом необходимость солнцезащитны оконных проемов снижается, но появляется необходимость усиленной теплоизоляции ограждающих конструкций. В статье делается ряд выводов и даются рекомендации по конструктивному решению стен и покрытий в зданиях рассматриваемых регионов.
Ключевые слова: жаркий и солнечный климат, тепловое воздействие солнечной радиации, инсоляция, солнцезащита, высота солнцестояния, перегрев помещений, тепловая защита, оконные проемы, тепловая инерция ограждающих конструкций.

Вопросы создания комфортного микроклимата в помещениях зданий, расположенных в регионах с жарким солнечным климатом, имеет в настоящее время большое значение. Это связано со значительной плотностью населения в указанных областях мира, которое естественном образом стремится к улучшению условий проживания, так и тем, что в большинстве случаев в этих регионах сосредоточено население стран «третьего мира», которые характеризуются слабым экономическим развитием. Такие условия, связанные с постоянной нехваткой средств и материальных ресурсов, делает традиционным и широко используемым метод естественного регулирования внутреннего микроклимата, называемого часть «пассивным регулированием» или «пассивной климатизацией».

В жарких солнечных климатических условиях наибольший дискомфорт вызываем перегрев помещений вследствие избыточной солнечной радиации. Основными конструктивным элементами зданий, в первую очередь воспринимающие на себя это воздействие, являются стены, окна и покрытия. В «пассивных зданиях», естественная климатизация, в частности, борьба с перегревом, помещений осуществляется архитектурными и конструктивными проектными решениями. В жарких и сухих регионах, в которых располагается большая часть стран третьего мира, например, целесообразно применить ограждение конструкции из материалов, обладающих низкой теплопроводностью и высокой теплоустойчивостью, что характерно для материалов с высокой плотностью и массивностью [1, 2, 3, 4].

Внешние стационарные солнцезащитные устройства, крайне популярные в странах Ближнего Востока, Центральной Азии и Северной Африки, например, становятся менее эффективными по мере продвижения к экваториальным зонам.

Большую часть тепла от солнечной радиации воспринимает в этом случае покрытие, хотя и окна остаются наиболее слабым элементом общей тепловой защиты внешней оболочки здания. В данном случае, с увеличением высоты солнцестояния, всё более мощный поток солнечных лучей воздействует именно на горизонтальные поверхности, традиционно имеющих отношение к плоским эксплуатируемым покрытиям, исторически используемых в странах рассматриваемых регионов для вечернего и ночного отдыха. Одновременно с этим, высокое солнцестояние уже не требует развитой горизонтальной внешней солнцезащиты окон, вертикальный защитный угол у которых уже может обеспечиваться развитой толщиной наружных стен при ориентации светопроемов на южные румбы горизонта (рисунок 1) [5, 6, 7, 8].

Однако, в утренние и вечерние часы рассматриваемых климатических условий, некоторые фасады зданий, в зависимости от ориентации, облучаются с особой интенсивностью и устройство в них световых проемов нецелесообразно. Это факт, совместно с данными об изменении температуры наружного воздуха, является основой для использования принципа «гелиометрической оси», т.е. оптимальной ориентации зданий в рассматриваемых условиях для минимизации соответственного теплового воздействия воздушной среды и солнечной радиации во время натурных исследований, проводившихся в Афганистане (рисунок 2) [9, 10, 11, 12].

Например, было определено, что максимальная температура наружного воздуха 22 июня, в день летнего солнцестояния, вследствие уже разогретой атмосферы и еще достаточно высокого положения Солнца, приходится на 2 часа дня. Следовательно, геометрическая ось, рекомендующая наружнюю ориентацию продольной оси здания, будет иметь направление СВВ и ЮЗЗ с азимутом 250 градусов. В этом случае какое-либо здание должно будет иметь следующие специфические характеристики:

- восточный и западный фасады (т.е. торцы здания) должны быть лишены окон и стена западного фасада должна быть спроектирована с учетом повышенных требований к теплоустойчивости;
- южный фасад должен иметь наружную стационарную солнцезащиту в виде козырьков над окнами с соответствующим расчетом их геометрических размеров;
- плоское эксплуатируемое покрытие здании следует выполнять с усиленной тепловой защитой, что в частности, достигается устройством специальной кровельной солнцезащиты.

Все вышеперечисленные специфические особенности рассматриваемого абстрактного гражданского здания более детально будут рассмотрены далее.

Рассмотренное положение гелиометрической оси является лишь одним из ее многих вариантов, которые зависят как от геометрической широты местности, так и от времени года. С повышением широты территории геометрическая ось стремится к более вертикальному своему расположению, привлекающемуся к направлению север-юг. С понижением географической широты, она стремится к горизонтальному своему расположению, приближаясь к направлению восток-запад.

Покрытия в зданиях, строящихся в условиях жаркого и солнечного климата, принимая на себя значительную часть теплового воздействия солнечной радиации традиционно строят плоскими, массивными и невентилируемыми. Однако, в последнее время для их возможного использования для отдыха в дневное время и уменьшается перегрев конструкций крыши, ее дополнительно перекрывают сверху легкими солнцезащитными конструкциями, например, перголами. Перголы выполняются из древесины, а массивность и теплоустойчивость всей конструкции крыши обеспечивает толстым слоем дешевого теплоизоляционного материала из шлака, пемзы, песка или иногда даже из грунта. Эти традиционные «народные» теплоизолирующие материалы, однако, в последнее время все чаще заменяются некоторыми типами легких бетонов. При практическом отсутствии осадков, гидроизоляцией служит слой «жирного» цементного раствора, на который и укладывается лицевой слой эксплуатируемой кровли, выполненный, как правило, из различного плиточного материала (рисунки 3 и 4) [1, 2, 3, 7].

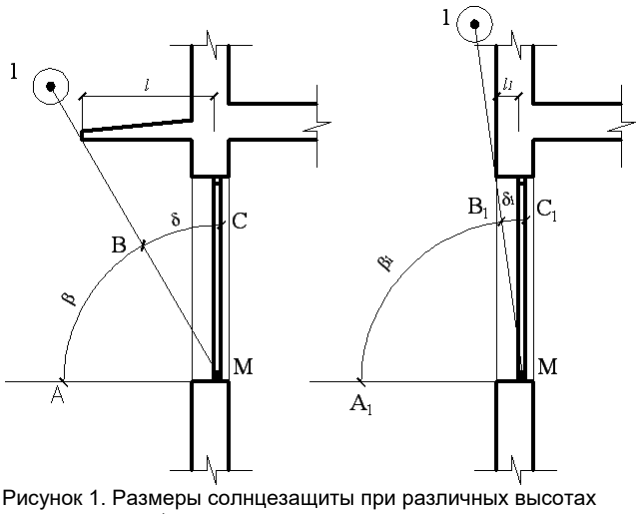


Рисунок 1. Размеры солнцезащиты при различных высотах солнцестояния (слева – для средних широт, справа – для низких широт): 1 – Солнце; М – расчетная инсоляционная точка; β и β_1 – инсоляционные углы; δ и δ_1 – защитные углы; А, В, С, A_1, B_1, C_1 – кардинальные расчетные точки для расчета инсоляции и солнцезащиты; δ = 90˚ - β; δ_1 = 90˚ - β_1; l и l_1 – вынос солнцезащитных конструкций (козырька и/или массива стены).

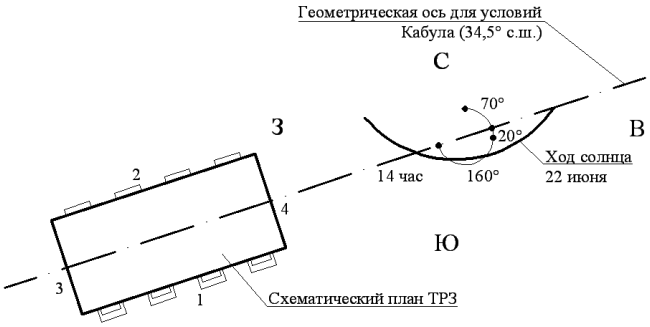


Рисунок 2. Оптимальная ориентация гражданских зданий с учетом положения гелиометрической оси для климатических условий Кабула: 1 – окна с СЗУ в виде козырька; 2 – окна без СЗУ; 3,4 – рекомендуемое отсутствие окон и СЗУ.

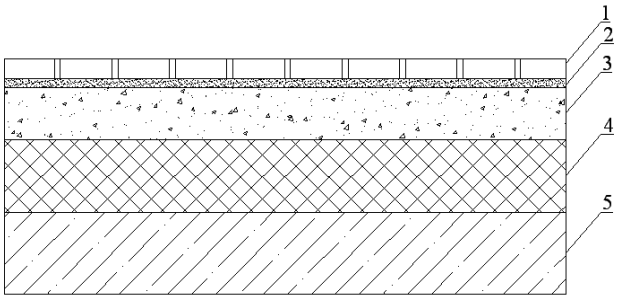


Рисунок 3. Пример невентилируемого плоского покрытия для жаркого и сухого климата: 1–каменная, бетонная или керамическая кровельная крыша; 2 –«жирный» цементный раствор; 3–стяжка из цементно-песчаного раствора; 4–теплоизолирующая засыпка из шлака, пемзы, песка или грунта; 5– железобетонная плита покрытия.

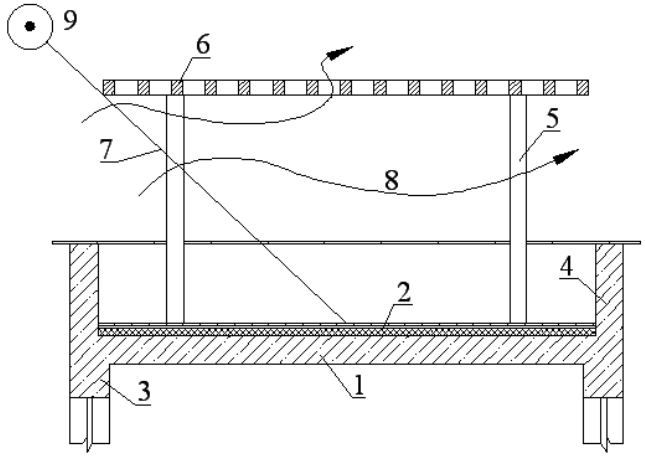


Рисунок 4. Пример плоского эксплуатируемого покрытия для условий жаркого, сухого солнечного климата с внешней стационарной солнцезащитой: 1–несущая конструкция покрытия (сборный или монолитный железобетон); 2 –конструкция невентилируемой эксплуатируемой кровли; 3–стеновые конструкции; 4–парапет; 5–стойки перголы; 6–решетчатая или часторебристая конструкция покрытия перголы; 7–граница тела (маски) затенения покрытия конструкцией перголы; 8–Движение наружного воздуха в эксплуатируемой зоне покрытия; 9–положение Солнца.

Стеновые конструкции зданий в рассматриваемых климатических условиях традиционно выполняются либо из природных материалов, либо из изделий, для которых природные материалы являются сырьем. В первом случае - это природный камень; во втором случае – это бетон или кирпич. Эффективные утеплители используются редко; в основном, для теплоизоляции делается упор на бетоны с легкими заполнителями и пустотный кирпич.

На рисунке 5 показана типичная конструкция наружной стены для климатических условий рассматриваемого региона, которая, в зависимости от конкретного вида применяемого бетона и кирпича, дает высокие значения тепловой энергии стены «D» (от 4,8 до 6,4, что свидетельствует о реальной массивности стены и об ее способности к теплоустойчивости вследствие высокой тепловой инерции [1, 2, 3, 5, 6, 7].

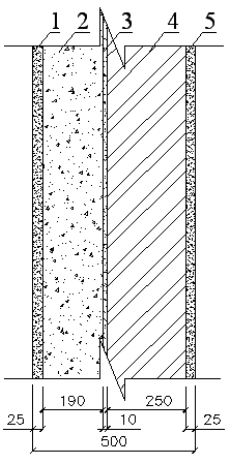


Рисунок 5. Конструкция типичной наружной стены малоэтажного жилого дома для рассматриваемых климатических условий: 1,5–многослойная наружная и внутренняя штукатурка толщиной по 25 мм; 2–легкобетонные мелкие блоки толщиной 190 мм; 3–шов из цементно-песчаного раствора толщиной 10 мм; 4–кладка из силикатного кирпича толщиной 250 мм.

По материалам проведенных исследований можно сделать ряд выводов:

1. Показано, что для рассматриваемых климатических и экономических условий многих стран так называемого «третьего мира» прогресс архитектурно-строительного проектирования зданий должен основываться на принципах пассивной, т.е. естественной климатизации внутренней среды. Это позволяет с использованием традиционных планировочных и конструктивных решений и без значительного расхода электроэнергии создать в интерьерах этих зданий если не полностью комфортную, то вполне приемлемую среду как с точки зрения теплового, так и светового и акустических режимов.

2. Следует считать ориентацию продольных осей зданий в рассматриваемых климатических условиях южных регионов оптимальной при широтном или близкому к нему расположению этой оси. При этом должно учитываться и направление «гелиометрической оси», которая характеризует время наибольшего внешнего температурного воздействия на здание как от солнечной радиации, так и от температуры наружного воздуха.

3. В южных регионах с жарким и солнечным климатом при движении к низким (экваториальным) широтам в вопросах тепловой защиты зданий заметно уменьшается роль стационарных солнцезащитных конструкций и увеличивается роль ограждающих конструкций, особенно покрытий и наружных стен, особенно ориентированных на юго-западную четверть горизонта.

4. Указанные выше стены, в основном, торцевые, испытывают большие тепловые воздействия в жаркие месяцы года за счет высокой температуры наружного воздуха в послеполуденные часы дня и дополнительного теплового воздействия солнечной радиации склоняющегося к западу Солнца. В таких случаях эти стеновые конструкции должны быть спроектированы так и из таких материалов, которые обеспечивали бы повышенную их теплоустойчивость и тепловую инерцию на основе принципов проектирования зданий с пассивной климатизацией внутренней среды.

Литература

1. Гусев Н.М. Основы строительной физики. Москва: Стройиздат. 1975. 440 с.

2. Шевцов К.К. Проектирование зданий для районов с особыми природно-климатическими условиями. Москва: Высшая школа. 1986. 231 с.

3. Соловьев А.К. Физика среды. Москва: АСВ. 2014. 341 с.

4. Соловьев А.К. Пассивные дома и энергетическая эффективность их отдельных элементов / Москва. Промышленное и гражданское строительство. - 2016. - № 4. - С. 46-53.

5. Гусев Н.М., Никольская, Н.П., Оболенский, Н.В. Солнечная радиация и ее учет в современном строительстве / Н.М. Гусев, Н.П. Никольская, Н.В. Оболенский / Москва. Научные труды НИИСФ. выпуск 5. 1972. С. 3-13

6. Гусев Н.М., Оболенский Н.В., Дунаев Б.А. Руководство по проектированию солнцезащитных средств, Приложение 1 / Москва. Строительная светотехника: научные труды НИИСФ РААСН. Выпуск 5 (XIX). - 1972. - С. 163-165.

7. Understanding overheating - where to start: An introduction for house builders and designers / Great Britain. NHBC Foundation. Июль 2012 - 34 с.

8. Абдул Хашим Оптимизация объемно-планированных и конструкторских решений общественных зданий по критериям комфортности внутренней микроклиматической среды для условий Центральней Азии: на примере Афганистана. дис. ... канд. тех. наук. М., 2007. - 199 с.

9. Стецкий С.В., Дорожкина Е.А. Повышение качества световой, акустической и инсоляционной среды в помещениях гражданских зданий с применением стационарных солнцезащитных устройств / Москва. Инновации и инвестиции. - 2021. - №2. - С. 193-198.

10. Стецкий С.В, Кузнецова П.И. Светотехнические, солнцезащитные и информационные качества окон нетрадиционной формы в гражданских зданиях стран с жарким солнечным климатом / Москва. Научное Обозрение. - 2017. - №10. - С. 20-25.

11. Stetsky S.V., Shchelokova T.N. New types of windows' forms as a fundamental to reach multifunctional properties of windows in buildings in hot and sunny climate conditions // E3S WEB of Conferences. 2020. №175. С. 11007.

12. Stetsky S.V. A comparative analysis of functional characteristics of sun-protections means for civic buildings in sunny climate conditions / Moscow. Light and Engineering, - 2017. - Т. 25. - №4. - С. 123-129.

Thermal defense of buildings from solar radiation in regions with hot and sunny climate

StetskyS.V., Larionova K.O., Stepanov K.V., Averyanova A. S.
Moscow State University of Civil Engineering (MGSU)

The article discusses problems of comfortable environment' creation in premises of buildings, located in regions with hot climate. It is noted, that in low latitudes, with high position of the Sun, the role of windows, as the heat transmitters of a solar radiation are becoming much lower. Walls and roofs in general provide the thermal defense of buildings. As far, as need in solar screening of win dowse reduces the need of thermal de fence of enveloping structures increases. The article contains some conclusions and recommendations for structural solutions of walls and roofs. For civic buildings in climatic regions under discussion.

Keywords: hot and sunny climate, the thermal effect of solar radiation, insulation, solar screening, the height of Sun, overheating of premises, thermal defense, window openings, thermal inert of enveloping structures.

References

1. Gusev N.M. Fundamentals of building physics. Moscow: Stroyizdat. 1975. 440 p.
2. Shevtsov K.K. Design of buildings for areas with special natural and climatic conditions. Moscow: Higher School. 1986. 231 p.
3. Soloviev A.K. Physics of the environment. Moscow: ASV. 2014. 341 p.
4. Solov'ev A.K. Passive houses and energy efficiency of their individual elements / Moscow. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo [Industrial and Civil Engineering]. - 2016. - No. 4. - pp. 46–53.
5. Gusev N.M., Nikolskaya, N.P., Obolensky, N.V. Solar radiation and its accounting in modern construction / N.M. Gusev, N.P. Nikolskaya, N.V. Obolensky / Moscow. Scientific works of NIISF. issue 5. - 1972. - pp. 3-13
6. Gusev N.M., Obolensky, N.V., Dunaev B. A. The design guide sunscreen, Appendix 1 / Moscow. Stroitel'naya svetotekhnika: nauch. tr. NIISF, vol. 5 (XIX) . - 1972. - pp. 163-165.
7. Understanding overheating - where to start: An introduction for house builders and designers / Great Britain. NHBC Foundation. July 2012 - 34 p.
8. Abdul Hashim Optimization of space-planning and design solutions of public buildings according to the criteria of comfort of the internal microclimatic environment for the conditions of Central Asia: on the example of Afghanistan. M., 2007. - 199 p.
9. Stetsky S.V., Dorozhkina E.A. Improving the quality of the light, acoustic and insolation environment in the premises of civil buildings with the use of stationary sun protection devices // Innovations and investments. - 2021. - No.2. - pp. 193-198.
10. Stetsky S. V., Kuznetsova P. I. Illuminating, sun-protective and informative qualities of non-conventional windows in civil buildings in countries with hot sunny climate / Moscow. Nauchnoe obozrenie . - 2017. - No.10. - pp. 20-25.
11. Stetsky S.V., Shchelokova T.N. New types of windows' forms as a fundamental to reach multifunctional properties of windows in buildings in hot and sunny climate conditions // E3S WEB of Conferences. - 2020. - No.175. - pp. 11007.
12. Stetsky S.V. A comparative analysis of functional characteristics of sun-protections means for civic buildings in sunny climate conditions / Light and Engineering, - 2017. - Volume 25. - No.4 - pp. 123-129.

Интерпретация термина «Народная архитектура» в китайском зодчестве

Лю Цзяньфэн
аспирант, кафедра теории и истории архитектуры, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Кефала Ольга Валерьевна
анд. архит., доцент, кафедра теории и истории архитектуры, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Глубокое изучение истории формирования древней китайской архитектуры, опираясь на современные научные методы, началось с начала XX век известными учеными Чжу Ци, Лян Сычэн и Лю Дунжэнь. Их подход заключался в подробном анализе процесса китайского зодчества в нормативном и народном направлениях, а также ими была комплексно рассмотрены степень и характер архитектурно-пространственных изменений под воздействием западных влияний и меняющегося мировоззрения. Современная проблематика сохранения идентичного и устойчивого развития традиционной жилой «народной» архитектуры требует рассмотрения данного вопроса в рамках историографического анализа.
Ключевые слова: нормативная архитектура, народное зодчество, стандарты строительства, история китайской архитектуры, термины.

Задачи исследования.

1. Изучить историю возникновения терминов «нормативная» и «народная» архитектура как двух направлений изучения китайского зодчества.
2. Дать интерпретацию термина «народная архитектура» как формирование понимания ненормативного строительства и создания архитектурно-пространственной среды, выражающей национальную и региональную специфику.
3. Определить специфические характеристики народной архитектуры, которые сложились в результате эволюции (поэтапно).

Метод исследования: хронологическое изучение специфики развития традиционного и нормативного жилища, с определением характерных отличий в стандартах строительства, с помощью сравнительного анализа, и поиски разъяснения термина «народная архитектура».

История толкования терминов «Нормативная» и «Народная» архитектура как понятий традиционного жилого зодчества (Сыхэюань).

Необходимость разобраться в терминологии обусловлена тем, что в российском научном обороте долгое время не рассматривалась история архитектуры Китая в двух направлениях развития «нормативная» и «народная». Впервые в этом вопросе разобралась Шевченко М.Ю. (д. дисс). В её исследованиях акцент делается на нормативную архитектуру. Тема «народного» зодчества не была глубоко раскрыта как китайской, так и в русской архитектурной науке. Потребность в изучение «народной» архитектуры возникает в настоящие время в связи с вопросами сохранения в центре Пекина идентичного традиционного жилища, построенного не по установленному для нормативной архитектуры стандарту строительства, и выявления его ценностных характеристик, сложившихся в результате его исторического развития. Историография опирается на исследования, проведённые Шевченко М. Ю. в диссертации на соискание ученой степени доктора архитектуры «Нормативная архитектура Китая (VI-начало XX вв.): Генезис, принципы, эволюция» [1].

1. ДИНАСТИЯ СУН (960 -1279 гг.)

Трактат «Инцзао фаши» (营造法式), составленный архитектором Ли Цзе, в котором излагаются правила строительства впервые появляется в XII веке (династия Сун) В трактате впервые в архитектуре определены нормы проектирования, разработаны стандарты по материалам и конструкции зданий, а также представлена иерархия по назначению домов. Трактат охватывает как все типы зданий, включая жилища для народа[2].

Этот опыт передавался от мастера к ученику устно, и был зафиксирован в 1465-1505 гг. в книге Рубена, (鲁班经). Данный местный опыт не обеспечивался указом, а добровольно соблюдался мастерами, и был в некоторой степени обобщением опыта и технических правил официальной архитектуры, но построенных без следования государственным стандартам.

2. ДИНАСТИЯ ЦИН (1636-1912 гг.)

1734 году - министерством работ был выпущен цинский строительный трактат «Гучнэн цзофа цзэли»（工程做法则例）.Этот трактат стал вторым трудом по строительству, более систематизированным чем предшествующий (династии Сун) ", который помимо дополнения к стандартам проектирования и строительства домов, также разрабатывает методику оценку стоимости строительных материалов[3].

В 1930-г.г. обществом по изучению китайской архитектуры «Инцзао сюэшэ»（营造学社）были проведены первые систематические исследования разработанного в династию Сун трактата об архитектуре «Инцаао фаши». Это строительное общество было основано в 1929 году китайскими учеными-архитекторами при финансовой поддержке Фонда Гун Хо США, на первых этапах своей деятельности цель общества заключалась в чтении академических лекций по истории китайской архитектуры и затем превратилось в организованную научную компанию, которая занималась исследованием древних строительных форм и исторических материалов и всех типов зданий.

1934 году Лян Сычэна, входивший в Китайское строительное общество, опубликован труд «Строительные правила цинского образца» (清式营造则例), где впервые употребляется термин "административная или официальная архитектура" «гуаньши» (官式) Во вступление к «Строительным правилам цинского образца» жена и соавтор Лян Сычэна, Линь Хуэйинь описывает сферу применения государственных зданий, и частных зданий в Пекине, которые сохранились и следовали Правилам исторической инженерной практики. С тех пор термин "административная архитектура" используется часто, но не даётся его четкой интерпретации[4].

Во введении к книге Лян Сычэна «История китайской архитектуры»（中国建筑史）, завершенной в 1944 году и опубликованной в 1954 году, дается некоторое объяснение различий между нормативной и народной архитектурой и приводится краткая классификация жилых зданий. Термин народная архитектура интерпретируется как здание, используемое только для проживания[5].

В 1965 году Лю Дунжэнь завершил работу "Рукописи древнекитайской архитектуры " в шести томах (опубликована в 1980 году). В книге исследуется нормативная архитектура. Один из разделов, посвящен народной архитектуре, в частности жилым зданиям.

В 1981 году Ци Иньтао опубликовал книгу «Как идентифицировать древние здания»（怎样鉴定古建筑）, в которой дано определение "официального метода" и сравнение "официального метода" с "«дифан» (地方)-местным методом" （местный метод подразумевает специфику регионального, народного строительства) [6].

Понятие "официальный метод" подтверждается документами строительного характера, такими как «Инцзао фаши» и «Гучнэн цзофа цзэли»（工程做法则例）,составленные судом. Содержание этих документов в основном представляет собой обобщение опыта строительства в политическом центре того времени. Поскольку они являются техническими правилами, изданными правительством, их принято называть "официальными методами".

В книге также упоминается другой вид строительного опыта, который мастера каждого региона выработали в ходе собственной практики. Такие постройки получили название «миньцзянь» (民间-народных). В китайском словаре дифан, сянту и миньцзянь – все эти термины являются описанием народной архитектуры.

В своей книге 2010 года «юаньминъюаньдэ чжийчан янши фантудан» (圆明园的“记忆遗产”——样式房图档)Го Хоунг резюмирует официальную архитектуру следующим образом: официальные здания - это крупные государственные или императорские проекты, финансируемые правительством, такие как столицы, дворцы, храмы, гробницы, правительственные учреждения, резиденция и другие , а также проекты водоохранных сооружений, проекты дорог и мостов, городские муниципальные проекты, которые представляли собой самый сложный уровень строительных технологий того времени[7].

В том же исследовании Ци Интао интерпретирует «народную архитектуру» как совокупность опыта строительства, часто передаваемого устно от мастера к ученику, и технических правил, не навязанных указом, но добровольно соблюдаемых мастерами в каждом регионе, обычно называемых "народными методами".

В российской науке глубоким изучением китайской нормативной архитектуры, занималась М. Ю. Шевченко (Московский архитектурный институт (государственная академия). Она дает подробное описание нормативной архитектуры различных династий. Народную архитектуру она интерпретирует как одну из ветвей развития китайского зодчества без подробного.

В современной трактовке под народной архитектурой часто понимается вернакулярная архитектура которая неперсонифицированна, имеет стихийный характер, и является хранительницей местных традиций.

В историческом центре Пекина в течении 19-20 века сформировалась ценная архитектурная среда представляющая образец синтеза народной и вернакулярной архитектуры. В данной интерпретации под народной архитектурой понимается архитектура, описанная Ци Интао и сложившаяся к концу 19 века, а под вернакулярной архитектурой изменения

происходившие с народной архитектурой в результате самостроя конца 20 и начала 21 века.

Вывод Народное зодчество складывалось с 14 века. Развитие и специфика данного направления в китайской архитектуре была зафиксирована в 14 - 15 в книге Рубина. Народная архитектура как явление в китайском зодчестве впервые изучается Лян Сычэн и его женой «Строительные правила цинского образца»

В настоящие время характер исторической жилой среды центра Пекина представляет синтез народной архитектуры сформированной в 19 веке и вернакулярной архитектуры (самостроя) 20 века.

Литература

1. Шевченко М.Ю. Нормативная и народная архитектура Китая как две основные ветви китайского зодчества– 2021. – №2(55). – С. 37–45.
2. Ли Цзе. Инцзао фаши, 1103 г.
3. Юнли. Гучнэн цзофа цзэли, 1734 г.
4. Лян Сычэн. Строительные правила цинского образца. – Пекин: Цзинчэниньшуцзюй, 1934.
5. Лян Сычэн. История архитектуры Китая. – Пекин: б.и., 1954.
6. Интао. Как идентифицировать древние здания. – Пекин: Издательство "Культурные реликвии", 1981,
7. Шу Дайхэн. юаньминъюаньдэ чжиийчан янши фантудан. Ханчжоу: Издательство древних книг Чжэцзяна, 2010, 3.

Interpretation of the term "folk architecture" in chinese architecture

Liu Jianfeng, Kefala O.V.

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

A deep study of the history of the formation of ancient Chinese architecture, based on modern scientific methods, began at the beginning of the 20th century by famous scientists Zhu Qi, Liang Sicheng and Liu Dongren. Their approach consisted in a detailed analysis of the process of Chinese architecture in the normative and popular directions, and they also comprehensively considered the degree and nature of architectural and spatial changes under the influence of Western influences and a changing worldview. Modern problems of preserving the identical and sustainable development of traditional residential "folk" architecture require consideration of this issue within the framework of historiographical analysis.

Keywords: normative architecture, folk architecture, building standards, history of Chinese architecture, terms.

References

1. Shevchenko M.Yu. Normative and folk architecture of China as two main branches of Chinese architecture - 2021. - No. 2 (55). – P. 37–45.
2. Li Jie. Yingzao fashi, 1103
3. Yunli. Guchneng tsofa zeli, 1734
4. Liang Sicheng. Qing building rules. - Beijing: Jingcheninshuju, 1934.
5. Liang Sicheng. History of Chinese architecture. - Beijing: b.i., 1954.
6. Intao. How to identify ancient buildings. - Beijing: Cultural Relics Publishing House, 1981,
7. Shu Daiheng. yuanmingyuande zhiyichang yangshi fangtudan. Hangzhou: Zhejiang Ancient Books Publishing House, 2010, 3.

Исследование напряженно-деформированного состояния некоторых конструктивных решений шарнирно-опертых баз стальных колонн

Михаськин Владимир Владимирович
канд. техн. наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, mikhasvv81@rambler.ru

Приведены результаты исследования напряженно-деформированного состояния баз стальных колонн в случае их шарнирного сопряжения с фундаментом. Рассмотрены три типа таких баз: без подкрепляющих элементов, а также с подкрепляющими элементами в виде ребер жесткости и траверс. Выявлено наличие значительных напряжений в сварных (контурных) швах крепления стержня колонны к опорной плите в случае отсутствия подкрепляющих элементов. Определено влияние ребер жесткости на снижение напряжений в контурных швах. Оценено влияние траверс на напряженно-деформированное состояние базы колонны и стеснение перемещений при действии изгибающего момента.
Ключевые слова: база колонны, сварное соединение, болтовое соединение, ребро жесткости, траверса, напряжение.

Введение

В практике проектирования базы стальных колонн традиционно подразделяются на два типа: с шарнирным или с жестким сопряжением с фундаментом (рисунок 1). Напомним, что шарнирное сопряжение характеризуется наличием ненулевого угла поворота приопорного участка колонны при действии изгибающего момента, а жесткое сопряжение – отсутствием угла поворота. При шарнирном сопряжении фундаментные болты прикрепляются непосредственно к опорной плите базы. При этом, вследствие гибкости плиты в вертикальной плоскости (ее выгибу на участке между болтами при действии растягивающего усилия в стержне колонны), обеспечивается необходимая податливость сопряжения при действии изгибающих моментов и растягивающих сил.

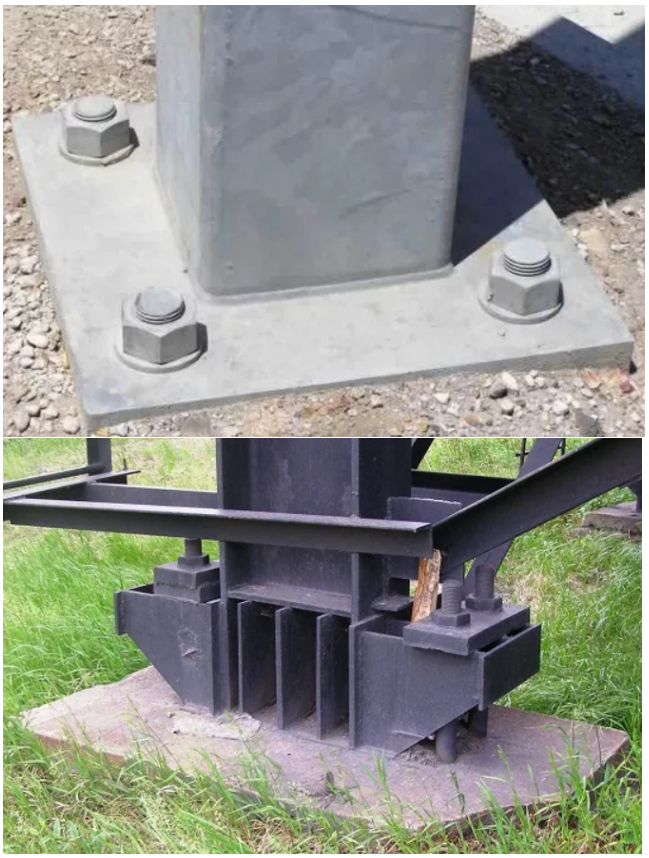


Рисунок 1. Базы стальных колонн: слева – шарнирное опирание, справа – жесткое опирание

При жестком сопряжении фундаментные болты прикрепляются к стержню колонны через анкерные плитки, уложенные на консоли траверс, и затягиваются с напряжением, близким к расчетному сопротивлению, что устраняет возможность поворота колонны.

Применительно к вопросу баз стальных колонн известен ряд конструктивных решений, приведенных в авторских свидетельствах [1-6].

В [8] приведен метод расчета базы металлической колонны с учетом жесткости всех элементов базы. Рассмотрены возможны механизмы разрушения. Оценена степень точности расчета компонентным методом в соответствии с Еврокод 3. Исследование жесткости узла базы стальной колонны, состоящей из одной опорной плиты описано в [7]. Выявлены участки плиты с различной работой (упругой, упругопластической). База подразделяется на три вида по критерию деформационного отклика на силовое воздействие – жесткий штамп, гибкая пластина, сверхтонкая пластина. В [9] исследовано влияние жесткости узла базы колонны на усилия, напряжения и перемещения в стальном каркасе. Применительно к базам трубчатых колонн с целью снижения их металлоемкости выполнены соответствующие исследования и предложено конструктивное решение узла с точки зрения оптимизации [10].

Далее рассмотрена работа и напряженно-деформированное состояние некоторых баз колонн в предположении их шарнирного сопряжения с фундаментом.

Методы

Для анализа напряженно-деформированного состояния элементов традиционных шарнирных баз выполнено численное моделирование ряда их конструктивных решений, наиболее применяемых в практике проектирования: база без подкрепляющих элементов (рисунок 1 слева), а также с подкрепляющими элементами в виде ребер и траверс (рисунок 2).

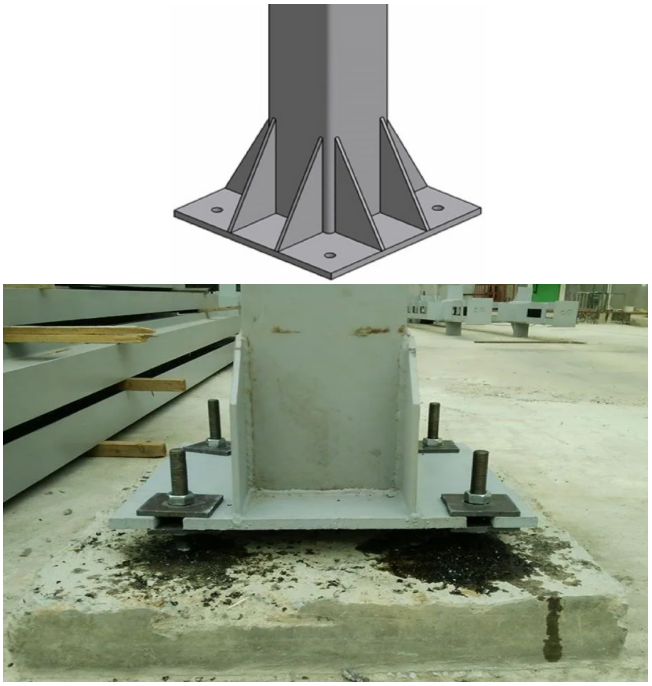


Рисунок 2. Базы стальных колонн с шарнирным опиранием на фундамент: слева – с ребрами жесткости, справа – с траверсами

Параметры объекта исследования. Колонна одноветвевая, сечение стержня – колонный двутавр 30К2 по ГОСТ Р 57837-2017, сталь класса С255. Опорная плита размерами в плане 700х700 мм, толщиной 20 мм, сталь класса С345. Ребра жесткости и траверсы толщиной 10 мм, сталь класса С245. Фундаментные болты диаметром 20 мм по ГОСТ 24379.0-2012, сталь марки Ст3пс. Сварные швы заводского выполнения при помощи полуавтоматической сварки сварочной проволокой Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70. Катеты угловых швов приняты наименьшими по таблице 38 СП 16.13330.2017, таким образом, в нашем случае катет основного контурного шва (крепления стержня колонны к опорной плите) равен 12 мм. Крепление опорной плиты к фундаменту предусмотрено с помощью четырех фундаментных болтов.

Колонна является внецентренно-сжатой с двухосными концевыми эксцентриситетами. Усилия, действующие в приопорном участке: продольная сжимающая сила N=300 кН, изгибающие моменты – M_y=100 кН*м (действует в плоскости стенки двутавра), M_z=50 кН*м.

На рисунке 3 показана модель базы без дополнительных элементов.

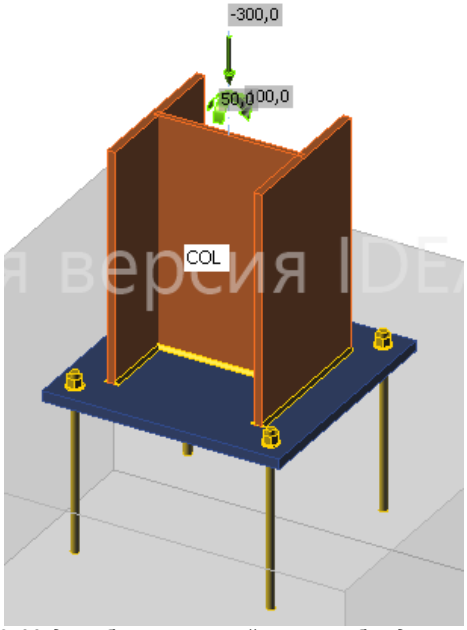


Рисунок 3. Модель базы стальной колонны без дополнительных подкрепляющих элементов

Во втором варианте в базу добавляются ребра жесткости (рисунок 4). Размеры каждого ребра в плане – 160(высота)х100 мм. Привариваются к двутавру и опорной плите двусторонними угловыми швами.

В третьем варианте база законструирована с траверсами (рисунок 5). Высота траверсы 120 мм. Ширина определяется размером опорной плиты 700 мм.

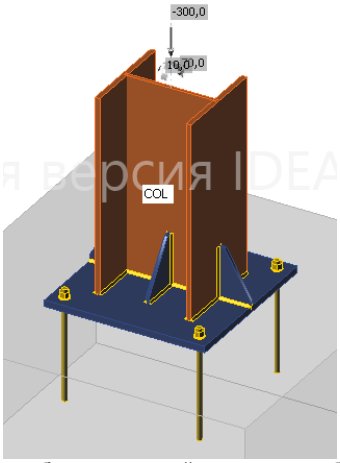


Рисунок 4. Модель базы стальной колонны с ребрами жесткости

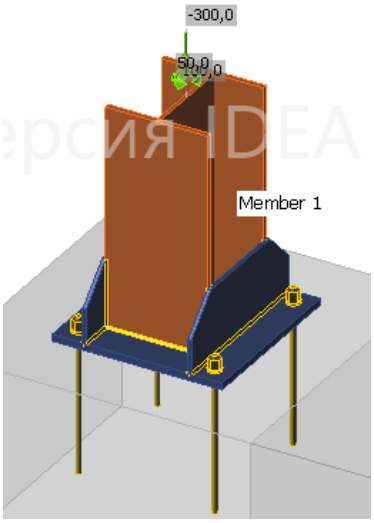


Рисунок 5. Модель базы стальной колонны с траверсами

Результаты

На рисунке 6 показано деформированное состояние схемы №1 с цветным отображением изополей напряжений (темно-красный цвет соответствует максимальным растягивающим напряжениям). Выявлена следующая последовательность наступления предельного состояния: сварные швы в зонах красного цвета (коэффициент использования $К_{исп}$=1,24), опорная плита ($К_{исп}$=0,98), фундаментные болты ($К_{исп}$=0,78).

Распределение касательных напряжений в наиболее нагруженном шве представлено на рисунке 7. Отметим, что контурные швы в практике проектирования выполняются конструктивно (без расчета), принимая их катет минимально допустимым. Отсюда видно, что в подобного рода швах не всегда такое значение катета может обеспечить требуемую несущую способность.

Для облегчения работы контурных швов (снижения в них напряжений) добавим ребра жесткости и рассмотрим результаты расчета схемы №2 (рисунок 8). Заметим, что на работу стержня колонны ребра оказывают мало влияния и эффект некоторого защемления крайне незначительный. С другой стороны, обратим внимание, что существенно снизились напряжения в швах крепления полки двутавра.

Проанализирован некоторый размерный ряд ребер и их влияние на напряжения в сварных швах (таблица 1).

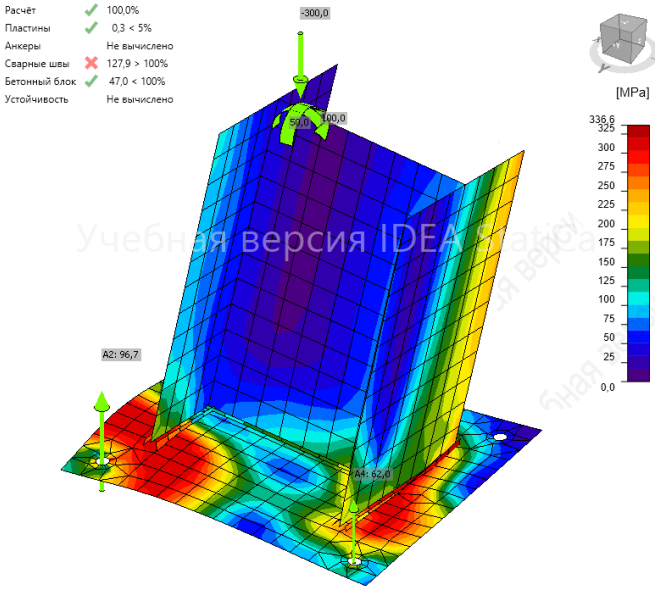


Рисунок 6. Напряженно-деформированное состояние базы колонны без дополнительных подкрепляющих элементов

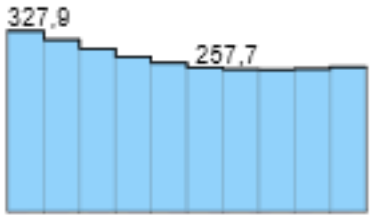


Рисунок 7. Распределение касательных напряжений в наиболее нагруженном сварном шве

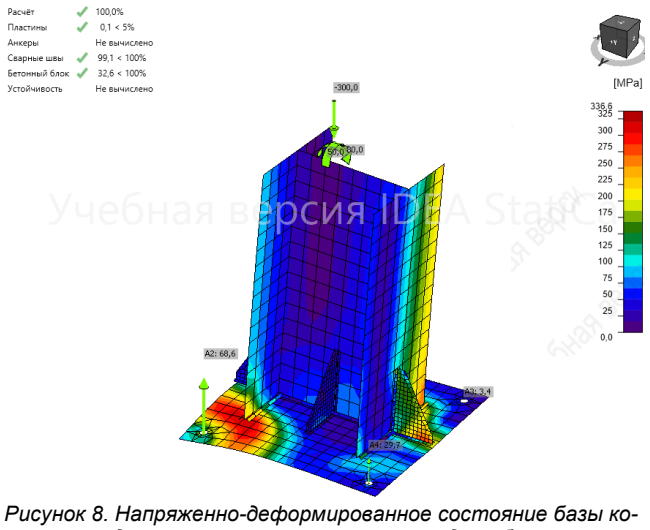


Рисунок 8. Напряженно-деформированное состояние базы колонны с подкрепляющими элементами в виде ребер

Таким образом, оптимальное ребро в нашем случае имеет размеры – 120х100х10 мм.

Рассмотрим теперь влияние траверс на работу базы колонны. На рисунке 9 показана картина напряженно-деформированного состояния. Основная часть напряжений приходится на сварной шов и

полку двутавра, также высокая концентрация напряжений появляется на крайней границе траверсы, со стороны наиболее напряженной полки. Наличие больших напряжений в полке двутавра, говорит о том, что данный узел является полужестким, и при расчёте в специализированных программных комплексах стоит учитывать полужесткое защемление баз колонн при данном конструктивном решении. Также стоит отметить, что разрушение происходит по горизонтальным сварным швам, что, как правило, не учитывается в практике проектирования.

Таблица 1
Зависимость напряжений в сварном шве от размеров ребер жесткости

Толщина, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Максимальное напряжение в сварном шве		Максимальный процент использования сварного шва, %
			Горизонтальном, МПа	Вертикальном, МПа	
10	160	100	151,2	178,3	69
10	160	100	153,0	149,1	62
10	120	100	145,1	202,6	59
10	120	80	233	191,7	97
10	130	100	144,9	208,3	82,3

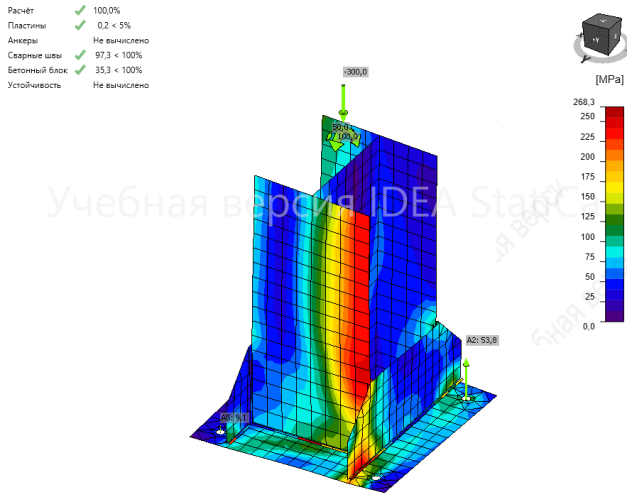


Рисунок 9. Напряженно-деформированное состояние базы колонны с траверсами

На рисунке 10 показано распределение касательных напряжений вдоль сварного шва крепления траверсы к опорной плите. Заметно резкое увеличение напряжений при приближении к зоне расположения фундаментных болтов.

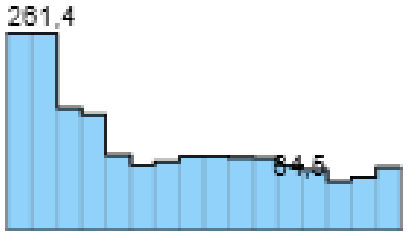


Рисунок 10. Распределение касательных напряжений вдоль сварного шва крепления траверсы к опорной плите

Выводы

В результате расчетов ряда конструктивных решений баз колонн с шарнирным креплением к фундаменту выявлено:

– контурный шов крепления стержня колонны к опорной плите, обычно назначаемый конструктивно, без подкрепляющих элементов (ребер жесткости, траверс) может испытывать напряжения, превышающие расчетное сопротивление и вступать в предельное состояние раньше опорной плиты и фундаментных болтов,

– геометрические параметры ребер жесткости влияют на напряженно-деформированное состояние контурного сварного шва, весьма существенно улучшают его работу,

– в случае добавления траверс можно оценить крепление базы колонны к фундаменту как полужесткое, то есть имеется некоторое стеснение угловым перемещениям от действия изгибающего момента.

Литература

1. Авторское свидетельство № SU 1015057 A. База стальной трубчатой колонны : № 3382092 : заявл. 11.01.1982 : опубл. 30.04.1983 / Г.М. Новиков, Т.К. Гребенникова; заявители : Государственный проектный институт «Сибпроектстальконструкция».

2. Авторское свидетельство № SU 1596037 A1. База стальной двухветвевой колонны : № 667659 : заявл. 27.07.1987 : опубл. 30.09.1990 / В.Е. Миловидов, А.А. Караев, В.В. Бирюков ; заявители : Свердловское отделение Центрального научно-исследовательского и проектного института строительных металлоконструкций им. Н.П. Мельникова.

3. Авторское свидетельство № 2567017. База стальной двухветвевой колонны : № 667659 : заявл. 09.01.1978 : опубл. 15.06.1979 / Ю.П. Пысин, Е.А. Ватагин, Л.С. Межевых ; заявители : Проектный и научно-исследовательский институт «Уральский ПромстройНИИпроект».

4. Авторское свидетельство № 2015107088. База стальной трубчатой колонны : № 156033 : заявл. 03.03.2015 : опубл. 27.10.2015 / Т.Г. Михайленко, А.Б. Ильющенко ; заявители : ФГБО ВО «Юго-западный государственный университет».

5. Авторское свидетельство № 3226708. База ветви стальной двухветвевой колонны : № 949098 : заявл. 24.12.1980 : опубл. 07.08.1982 / А.Е. Лапук ; заявители : «ЦНИИСК».

6. Патент на изобретение № 2022117740. Узел сопряжения стальной колонны с железобетонным фундаментом : № 2786462 : заявл. 30.06.2022 : опубл. 21.12.2022 / Н.А. Ильин, Д.А. Панфилов, С.С. Мордовский, С.П. Сапожников ; заявители : ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

7. Алпатов В.Ю. Исследования жесткости узла базы стальной колонны, состоящей из одной опорной плиты / В.Ю. Алпатов, А.О. Лукин, А.А. Сахаров // Промышленное и гражданское строительство. – 2015. – №9. – С. 9-14.

8. Леденев В.В. Расчет гибкого соединения базы стальной колонны с фундаментом / В.В. Леденев, Тью Тхи Хоанг Ань // Научный вестник Воронежского ГАСУ. Строительство и архитектура. – 2015. – №3(39). – С. 94-103.

9. Лимонина А.А. Влияние жесткости узла базы колонны на усилия, напряжения и перемещения в стальном каркасе / А.А. Лимонина // Сборник статей магистрантов и аспирантов. – СПб.: СПбГАСУ, 2020. – С. 116-124.

10.Михайленко Т.Г. О снижении металлоемкости базы трубчатой колонны / Т.Г. Михайленко // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – №10. – С. 37-39.

Investigation of the stress-strain state of some structural solutions of articulated bases of steel columns

Mikhaskin V.V.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The results of the study of the stress-strain state of the bases of steel columns in the case of their articulated coupling with the foundation are presented. Three types of such bases are considered: without reinforcing elements, as well as with reinforcing elements in the form of stiffeners and traverses. The presence of significant stresses in the welded (contour) seams of the column rod attachment to the base plate in the absence of reinforcing elements was revealed. The influence of stiffeners on stress reduction in contour seams is determined. The influence of the traverse on the stress-strain state of the column base and the constraint of movement under the action of the bending moment is estimated.

Keywords: column base, welded joint, bolted joint, stiffeners, traverse, tension.

References

1. Author's certificate no. SU 1015057 A. Base of steel tubular column : no. 3382092 : application 11.01.1982 : publ. 30.04.1983 / G.M. Novikov, T.K. Grebennikova; applicants : State Design Institute "Sibproektstalkonstruktsiya".
2. Copyright certificate No. SU 1596037 A1. The base of the steel two-branched column : No. 667659 : application 27.07.1987 : publ. 30.09.1990 / V.E. Milovidov, A.A. Karaev, V.V. Biryukov ; applicants : Sverdlovsk Branch of the Central Research and Design Institute of Building Metal Structures named after N.P. Melnikov.
3. Copyright certificate No. 2567017. The base of the steel two-branched column : No. 667659 : application 09.01.1978 : publ. 15.06.1979 / Yu.P. Pysin, E.A. Vatagin, L.S. Mezhevykh ; applicants : Design and Research Institute "Uralsky PromstroyNIIproekt".
4. Copyright certificate No. 2015107088. The base of the steel tubular column : No. 156033 : application 03.03.2015 : publ. 27.10.2015 / T.G. Mikhailenko, A.B. Ilyushenko ; applicants : FGBO VO "Southwest State University".
5. Copyright certificate No. 3226708. The base of the branch of the steel two-branched column : No. 949098 : application 24.12.1980 : publ. 07.08.1982 / A.E. Lapuk ; applicants : "TSNIISK".
6. Patent for invention No. 2022117740. Junction of a steel column with a reinforced concrete foundation : No. 2786462 : application 30.06.2022 : publ. 21.12.2022 / N.A. Ilyin, D.A. Panfilov, S.S. Mordovsky, S.P. Sapozhnikov; applicants : Samara State Technical University.
7. Alpatov V.Yu. Studies of the rigidity of the base unit of a steel column consisting of a single base plate / V.Yu. Alpatov, A.O. Lukin, A.A. Sakharov // Industrial and civil construction. – 2015. – No.9. – pp. 9-14.
8. Ledenev V.V. Calculation of the flexible connection of the base of a steel column with the foundation / V.V. Ledenev, Tew Thi Hoang An // Scientific Bulletin of Voronezh GASU. Construction and architecture. – 2015. – №3(39). – Pp. 94-103.
9. Limonina A.A. Influence of rigidity of the column base node on efforts, stresses and displacements in a steel frame / A.A. Limonina // Collection of articles of undergraduates and postgraduates. – St. Petersburg: SPbGASU, 2020. – pp. 116-124.
10. Mikhailenko T.G. On reducing the metal content of the tubular column base / T.G. Mikhailenko // Industrial and civil construction. – 2014. – No. 10. – pp. 37-39.

Минимальная глубина заложения фундаментов по I принципу в многолетнемерзлых грунтах с учетом факторов аварийных тепловых воздействий

Рабинович Михаил Владимирович
к.т.н., доцент кафедры механики грунтов и геотехники, НИУ МГСУ, rabinjv@gmail.com

Поставленная задача рассмотрена на примере многолетнемерзых грунтов. Приведены результаты расчетов температурного режима грунтов основания здания возведенного по 1 принципу с учетом теплового влияния подземного коллектора, теплосети наземной прокладки и аварийных выбросов высокотемпературной жидкости из коммуникаций. Приведена оценка изменения температурного режима грунтов основания здания. Даны рекомендации по назначению минимальной глубины заложения свайных фундаментов в рассматриваемых условиях.
Ключевые слова: многолетнемерзлые грунты, температурный режим, минимальная глубина заложения фундамента, аварийные утечки, 1 принцип использования многолетнемерзлых грунтов

Введение

Назначение минимальной глубины заложения фундамента, как правило, в обычных грунтах в значительной степени определяется глубиной сезонного промерзания. В условиях строительства на структурно-неустойчивых многолетнемерзлых грунтах отправной точкой для назначения минимальной глубины заложения фундамента является расчетная глубина сезонного оттаивания, определяющая положение верхней границы многолетнемерзлых грунтов. Вместе с тем, положение верхней границы многолетнемерзлых грунтов в условиях плотной городской застройки зависит не только от естественных факторов, но и техногенных, в частности, теплового влияния инженерных коммуникаций поверхностной и подземной прокладки и аварийных утечек из них. Особенно существенно это сказывается в части основания непосредственно в близи узла ввода коммуникаций в здание.

Обзор литературы

В соответствии и действующими строительными нормами проектирования назначение минимальной глубины заложения фундамента в многолетнемерзлый грунт основания отсчитывается от верхней границы многолетнемерзлых грунтов, определенной как расчетная глубина сезонного оттаивания с учетом теплового влияния сооружения [1]. При этом тепловое влияние сооружения рассматривается исключительно в режиме нормальной эксплуатации, а естественный температурный режим – без учета реально происходящих и перспективных изменений климата планеты. В тоже время, опыт капитального строительства на многолетнемерзлых грунтах ясно свидетельствует, что важнейшей причиной повышения аварийности промышленно-гражданских сооружений и зданий является локальное растепление мерзлых грунтов оснований и их просадки при оттаивании вследствие теплового воздействия утечек из зданий или коммуникаций [2-4]. Об этом свидетельствует Федеральное агентство службы государственной статистики в Республике Саха (Якутия) отмечает высокий удельный вес аварийных зданий, доля которых в 2016 году составила 16,5% от общего числа капитальных зданий возведенных на территории Республики [5].

Очевидно, что учет дополнительных факторов, влияющих на формирование температурного режима многолетнемерзлых грунтов позволит получить более достоверный прогноз распределения температур и по результатам - положение верхней границы многолетнемерзлых грунтов. Существен-

ным и сложно прогнозируемым фактором, формирующим температурный режим грунтов оснований зданий и сооружений в условиях многолетнемерзлых грунтов, являются аварийные утечки из инженерных коммуникаций. Вызванные такими авариями тепловые воздействия на термонапряженно-деформированное состояния оснований крайне негативно сказывается на эксплуатационной надежности зданий на вечной мерзлоте. [6-10].

Ситуацию усугубляет сложивший в последние 50-60 лет общий тренд на потепление климата планеты. В совокупности с техногенными факторами и, в первую очередь, с аварийные вбросами из тепловых сетей и канализации, современная климатическая ситуация способствует деградации многолетнемерзлой толщи вообще и на застроенной территории особенно. [11-15] Учитывая, что верхняя граница многолетнемерзлых грунтов это фактически термоизоляния температуры начала замерзания грунтов, становится актуальной задача прогноза температурного режима массива грунта основании под воздействием различных факторов природного и техногенного происхождения.

Материалы и методы

В качестве инструмента расчета выбран программный комплекс Frost 3D, позволяющий получать научно-обоснованные прогнозы тепловых режимов многолетнемерзлых грунтов в условиях влияния дополнительных техногенных временных и постоянных источников тепловыделений существенно влияющих на формирование термополей мерзлых грунтов. В основу алгоритма расчета заложена энтальпийная модель, в которой температура начала замерзания свободной и связанной воды и температура практически мерзлого грунта не являются постоянными, а являются в общем случае переменными величинами, зависящими от вида грунта, его состояния по влажности, плотности, приложенного давления, концентрации порового раствора и скорости промерзания.

Решение уравнения теплопроводности в трёхмерной постановке осуществляется численно с помощью метода конечных разностей. Данный метод является сеточным, т.е. расчетная область дискретизируется гексаэдрической сеткой, а решение непосредственно в узлах сетки, для каждой из которых составляется разностное уравнение в соответствии с используемым шаблоном разностной схемы. Получается система линейных равнений, решение которой позволяет получить необходимый результат в рассматриваемой расчётной области.

Расчетная схема - грунтовый массив однородного мерзлого грунта, являющийся основанием здания возведенного по 1 принципу (рис. 1). Размеры здания в плане 30 м на 24 м, высота здания 10 м, высота проветриваемого подполья 1,2 м. Грунтовый массив основания однородный, представлен песком средней крупности , мощность массива 30 м. Теплотехнические характеристики грунта приняты как усредненные значения характерные для центральной части Якутии. Исходными данными для усреднения послужили выборочные результаты инженерно-геологических изысканий, выполненных для различных объектов, за последние 20 лет. Климатические параметры приняты по СП 131.13330-2012 «Строительная климатология» [16]для города Якутска. Для каждого моделируемого объекта были заданы геометрическая форма и размер, граничные температуры, теплофизические свойства и условия теплообмена на поверхностях. Кроме того, на формирование температурного режима грунтового массива оказывают влияние заглубленный коллектор и подводящий высокотемпературный трубопровод.

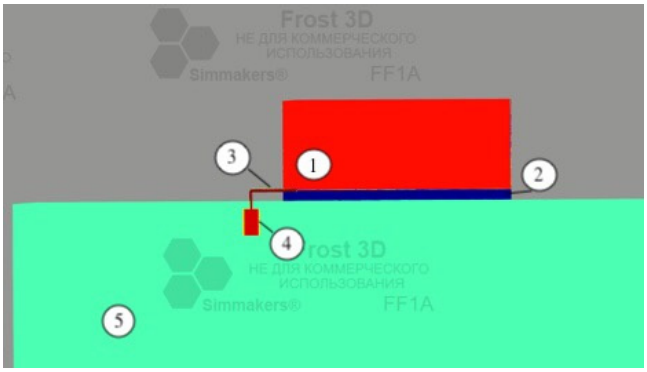


Рис. 1. Расчетная схема задачи, где:
1 – здание возведенное по 1 принципу;, 2 – проветриваемое подполье, 3 – подводящий высокотемпературный трубопровод; 4 – заглубленный коллектор, 5 – основание здания сложенное многолетнемерзлыми грунтами.

На первом этапе было сформировано расчетное поле распределения температур в массиве грунта основания в условиях нормального режима эксплуатации, то есть без учета влияния дополнительных аварийных факторов. Данное термополе является исходным распределением температур для задач учета аварийных утечек и базовым для сравнения и оценки влияния дополнительных факторов на распределения температур в грунте мерзлого основания.

Влияние аварийной утечки на температурный режим, моделируется временным температурным штампом, размер, место, температура и время действия которого назначается по ситуации как это было предложено Рабиновичем М.В. и Кроником Я.А.[4]. В данной работе, были исследованы влияние трех независимых штампов моделирующих аварийные высокотемпературные (+60°С) утечки: под дном коллектора, под трубой теплосети между коллектором и краем здания и непосредственно под зданием. Просчитаны температурные поля от каждого из этих штампов в отдельности и их сочетании. Для корректности сравнения все расчетные варианты прикладывались в одно и то же время (16 марта) и контрольные срезы температурных полей брались каждые 30 дней в течение трех месяцев.

Результаты исследований

Для получения результатов исследования было решено 3 задачи с различным расположением аварийных утечек относительно здания. В результате сформулирована и решена задача прогноза температурного режима основания здания на 3 месяца

при воздействии тепла от заглубленного коллектора, поверхностных инженерных коммуникаций и кратковременных (и временных) локальных и линейных утечек. При помощи программного комплекса Frost 3D получены визуализированный вид теплового поля грунта и графическая зависимость изменения температуры от координаты и времени.

В качестве примера полученных результатов, на Рис. 2 и Рис.3 приведены термополя в момент снятия тепловой нагрузки и спустя три месяца от воздействия теплового штампа под теплосетью и непосредственно под зданием.

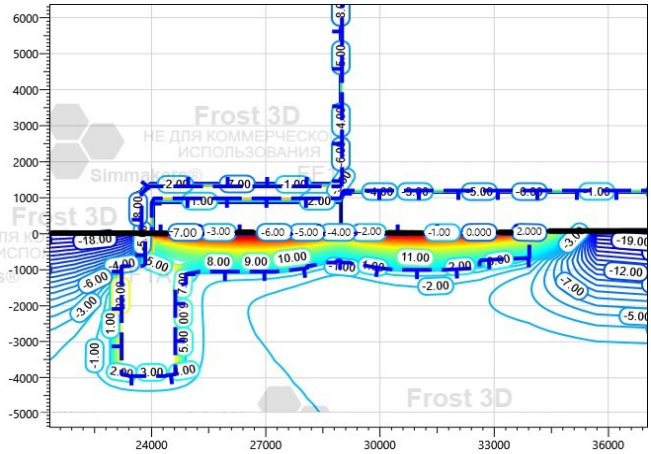


Рис.2 Распределение температур многолетнемерзлых грунтов в момент снятия тепловой нагрузки от аварийных утечек под трубой теплосети и под зданием.

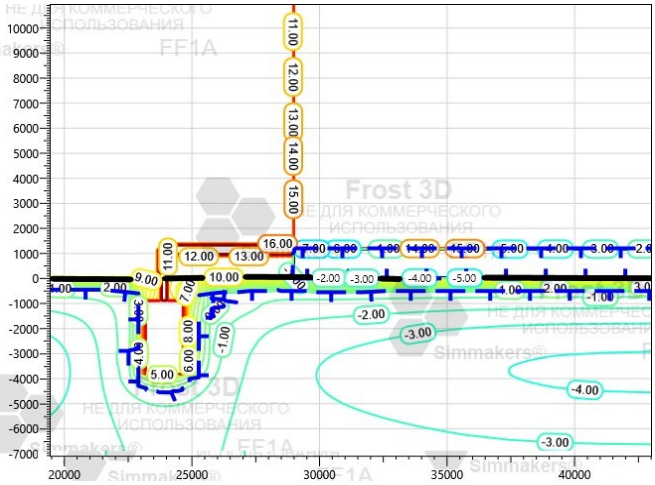


Рис.3 Распределение температур многолетнемерзлых грунтов спустя три месяца после снятия тепловой нагрузки от аварийных утечек под трубой теплосети и под зданием.

В первой задаче принимаем, что утечка (температурный штамп) располагается под коллектором. Для анализа результатов необходимо выбрать сечение, в котором будет видна разница в распределении температурных полей и степень влияния штампа на ММГ. Выбираем сечение вдоль трубопровода и коллектора по оси трубы.

По графикам распределения температур видно, что в начале аварии температура на поверхности коллектора достигает 38 градусов. При заданном расстоянии между зданием и заглубленном коллектором в 6 м тепловое влияние аварийных утечек в коллекторе на температуру грунтов основания здания практически не выявлено. Спустя три месяца температура стабилизируется и становится равной 7 градусов, что практически соответствует исходному распределению температур, следовательно процесс восстановления температурного режима от однократной аварийной утечки полностью завершен.

Другая ситуация выявлена по результатам анализа результатов воздействия температурных штампов приложенных вдоль теплотрассы и непосредственно под зданием (рис. 2 и рис.3). Здесь спустя три месяца остается заметное искажение распределения температур грунта под краем здания. Особо отмечаем, что значительно изменилось положение верхней границы многолетнемерзлых грунтов в первый месяц после снятия тепловой нагрузки от утечки.

Полученные данные численного расчета показывают, что даже учет однократной аварийной утечки приводит к повышению температуры грунтов основания на глубину до 2.5 метров от поверхности приложения теплового штампа. При этом положение границы талой и мерзлых зон снижается на 0.6 м.

Учитывая положение СП 25.13330.2016 [1] назначает минимальную глубину заложения свайных фундаментов исходя из верхней границе ММГ, рассчитанной как глубина сезонного оттаивания по приложению Г. Согласно этого приложения положение верхней границы многолетнемерзлых грунтов формируется под действием естественных природных факторов и с учетом теплового влияния сооружения находящегося в нормальном режиме эксплуатации.

Выводы

Полученные результаты численных расчетов распределения температур в многолетнемерзлых грунтах оснований дают основание утверждать, что учет техногенных аварийных воздействий оказывает значительное влияние мерзлые грунты основания и требует учета при определении минимальной глубины заложения фундамента и расчета несущей способности фундаментов зданий и сооружений.

На положение верхней границы многолетнемерзлых грунтов, как показали расчеты, оказывает влияние тепловое воздействие аварийных утечек, следовательно необходимо пересмотреть либо принцип назначения глубины минимального заложения, либо его параметров. Для разработки нового подхода требуется немало времени, на первом этапе было бы целесообразно назначать минимальную глубину заложения в мерзлый грунт на 0,5 метров больше, чем это предусмотрено в СП сейчас.

Литература

1. СП 25.13330-2016 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»

2. Кроник Я.А. Безопасность оснований и фундаментов зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах // ОФМГ, 2017, №3. С. 36-39

3. Кроник Я.А. Анализ аварийности и безопасности геотехнических систем в криолитозоне // Материалы V конференции геокриологов России. МГУ

им. М.И. Ломоносова, М., Университетская книга. 2016. т.1. с. 104-111.

4. Кроник Я.А., Рабинович М.В. Расчет термонапряженно-деформированного состояния многолетнемерзлых и оттаивающих оснований зданий при аварийных утечках из коммуникаций. // ОФМГ, 2019, №2. С. 27-30.

5. Набережный А.Д., Кузьмин Г.П., Посельский Ф.Ф. Анализ причин снижения несущей способности оснований и фундаментов в геокриологических условия Якутии // Промышленное и гражданское строительство. 2016, №8, С.52-58.

6. Otchenty po “Ocenke izuchennosti kamennogo zhilogo fonda g. Yakustka po materialam YakutTISIZ” [Reports on the “Evaluation of the study of stone housing in the city of Yakutsk based on YakutTISIZ materials”], vol 1,2, code 3969, arch. № 4953, 1995.

7. Technicheskiy otchet “Ocenka merzlotno-gruntovykh usloviy I deformaciy zdaniy goroda Yakutska” [Technical report: “Assessment of permafrost conditions and deformations of buildings in the city of Yakutsk”]. OJSC “YakutTISIZ” code 843/5549. 2010.

8. Орлов Е.В., Комаров А.С., Мельников Ф.А., Серов А.Е. Утечки в трубопроводах систем внутреннего водоснабжения // Вестник МГСУ. 2015. №3. С. 40-47.

9. Solov’ev P.A. O vliyanii zastroyki goroda Yakutska na temperaturu mnogoletnemerzlykh gornykh porod [About the influence of the development of the city of Yakutsk on the temperature of permafrost] // Trudy Severo-Vostochnogo otdeleniya Instituta merzlotovedeniya [Proceedings of the North-Eastern Branch of the Permafrost Institute]. Vol 1. – Yakutsk, 1958. – pp. 179-191.

10.Markov E.V., Pulnikov S.A., Gerber A.D. Raschet temperaturnogo rezhima mnogoletnemerlzykh gruntov s uchetom radiacionnogo izlucheniya v infrakrasoy oblasti spectra I termicheskogo soprotivlenia snezhnogo pokrova [Calculation of temperatire mode of permafrost taking into account radiation in the infrared spectrum and thermal resistance of snow coat]// Fundamental’nie issledovaniya [Foundation researches]. – 2015. - №11-1. – pp.100-104.

11.Gavrilova M.K. Klimat Centralnoy Yakutii [Climate of Central Yakutia]. – Yakutsk: Knizhnoe Publ., 1973. – 119 p.

12.Kirillina K.S. Sovremenniye tendencii izmeneniya klimata RS(Ya) [Current trends of Yakutian climate change] // Voprosy geografii Yakutii. Vliyanie izmeneny klimata na prirodnie process kriolitozony [Questions of the geography of Yakutia. The impact of climate change on the natural processes of the cryolithozone.] Collection of scientific papers. Yakutsk, 2013.

13.Zhirkov A.F., Zheleznyak M.N., Permyakov P.P., Kirillin A.R., Verkhoturov A.G. Vliyanie infiltracii zhidkikh atmosfernykh osadkov na formirovanie temperaturnogo rezhima merzlykh gruntov [Influence of infiltration of liquid precipitation on the formation of the temperature regime of frozen soils] // Vestnik Zabaykalskogo universiteta [Zabaykalskiy university herald]. – 2018. - №6(24). – pp.4-14.

14.Syromyatnikov I.I., Dorofeev I.V. Osobennosti dinamiki temperatury gruntov na territorii Yakutska [Features of soil temperature dynamics in Yakutsk] // Nauka I obrazovanie [Science and education]. – 2014. - №4. – pp. 42-45

15.Porkhaev G.V., Shelokov V.K. Prognozirovanie temperaturnogo rezhima vechnomerzlykh gruntov na zastraivaemykh territoriyakh [Prediction of the temperature regime of permafrost soils in built-up areas]. – Leningrad: Stroyizdat Publ., 1980. – 118 p.

16.СП 131.13330-2012 «Строительная климатология»

The minimum depth of foundations according to the I principle in permafrost soils, taking into account the factors of emergency thermal effects.

Rabinovich M.V.
NRU MGSU

The task is considered on the example of permafrost soils. The results of calculations of the temperature regime of the soils of the base of a building erected according to the 1st principle are given, taking into account the thermal influence of the underground collector, the heating network of the ground installation and emergency releases of high-temperature liquid from communications. An assessment of the change in the temperature regime of the soils of the base of the building is given. Recommendations are given for setting the minimum depth of pile foundations in the conditions under consideration.

Keywords: permafrost soils, temperature regime, minimum depth of foundation, emergency leaks, 1st principle of using permafrost soils

References

1. SP 25.13330-2016 "Foundations and foundations on permafrost soils"
2. Kronik Ya.A. Safety of bases and foundations of buildings and structures on permafrost // OFMG, 2017, No. 3. pp. 36-39
3. Kronik Ya.A. Analysis of accident rate and safety of geotechnical systems in permafrost // Proceedings of the V conference of geocryologists of Russia. Moscow State University M.I. Lomonosov, M., University book. 2016. v.1. With. 104-111.
4. Kronik Ya.A., Rabinovich M.V. Calculation of the thermal stress-strain state of permafrost and thawing foundations of buildings in case of emergency leaks from communications. // OFMG, 2019, No. 2. pp. 27-30.
5. Naberezhny A.D., Kuzmin G.P., Poselsky F.F. Analysis of the reasons for the decrease in the bearing capacity of bases and foundations in the geocryological conditions of Yakutia // Industrial and civil construction. 2016, No. 8, P.52-58.
6. Otchenty po “Ocenke izuchennosti kamennogo zhilogo fonda g. Yakustka po materialam YakutTISIZ” [Reports on the “Evaluation of the study of stone housing in the city of Yakutsk based on YakutTISIZ materials”], vol 1,2, code 3969, arch. No. 4953, 1995.
7. Technical report: “Assessment of permafrost conditions and deformations of buildings in the city of Yakutsk”]. JSC "YakutTISIZ" code 843/5549. 2010.
8. Orlov E.V., Komarov A.S., Melnikov F.A., Serov A.E. Leaks in pipelines of internal water supply systems // Vestnik MGSU. 2015. №3. pp. 40-47.
9. Solov'ev P.A. O vliyanii zastroyki goroda Yakutska na temperaturu mnogoletnemerzlykh gornykh porod [About the influence of the development of the city of Yakutsk on the temperature of permafrost] // Trudy Severo-Vostochnogo otdeleniya Instituta merzlotovedeniya [Proceedings of the North-Eastern Branch of the Permafrost Institute] . Vol 1. - Yakutsk, 1958. - pp. 179-191.
10. Markov E.V., Pulnikov S.A., Gerber A.D. Raschet temperaturnogo rezhima mnogoletnemerlzykh gruntov s uchetom radiacionnogo izlucheniya v infrakrasoy oblasti spectra I termicheskogo soprotivlenia snezhnogo pokrova [Calculation of temperatire mode of permafrost taking into account radiation in the infrared spectrum and thermal resistance of snow coat]// Fundamental'nie researchesledovaniya [Foundation researches] . - 2015. - No. 11-1. – pp.100-104.
11. Gavrilova M.K. Klimat Centralnoy Yakutii [Climate of Central Yakutia]. - Yakutsk: Knizhnoe Publ., 1973. - 119 p.
12. Kirillina K.S. Sovremenniye tendencii izmeneniya klimata RS(Ya) [Current trends of Yakutian climate change] // Voprosy geografii Yakutii. Vliyanie izmeneny klimata na prirodnie process kriolitozony [Questions of the geography of Yakutia. The impact of climate change on the natural processes of the cryolithozone.] Collection of scientific papers. Yakutsk, 2013.
13. Zhirkov A.F., Zheleznyak M.N., Permyakov P.P., Kirillin A.R., Verkhoturov A.G. Vliyanie infiltracii zhidkikh atmosfernykh osadkov na formirovanie temperaturnogo rezhima merzlykh gruntov [Influence of infiltration of liquid precipitation on the formation of the temperature regime of frozen soils] // Vestnik Zabaykalskogo universiteta [Zabaykalskiy university herald]. - 2018. - No. 6 (24). – pp.4-14.
14. Syromyatnikov I.I., Dorofeev I.V. Osobennosti dinamiki temperatury gruntov na territorii Yakutska [Features of soil temperature dynamics in Yakutsk] // Nauka I obrazovanie [Science and education]. - 2014. - No. 4. – pp. 42-45
15. Porkhaev G.V., Shelokov V.K. Prognozirovanie temperaturnogo rezhima vechnomerzlykh gruntov na zastraivaemykh territoriyakh [Prediction of the temperature regime of permafrost soils in built-up areas]. - Leningrad: Stroyizdat Publ., 1980. - 118 p.
16. SP 131.13330-2012 "Construction climatology"

Влияние геологических, географических и экологических факторов на строительный процесс в сложных климатических условиях Калмыкии

Сангаджиев Мерген Максимович,
доцент, кандидат геолого-минералогических наук, кафедра строительства, инженерно-технологический факультет ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», smm54724@yandex.ru

Бадмаев Герман Андреевич,
магистрант, кафедра строительства, инженерно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», gbadmaev@mail.ru

Кихибия Хеттиге Шамми Удаянга,
магистрант, кафедра строительства, инженерно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», shammisludayanga@gmail.com

Зёмышев Василий Владимирович,
магистрант, кафедра строительства, инженерно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», etozemaa@gmail.com

Дадыев Басанг Владимирович,
магистрант, кафедра строительства, инженерно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», dadyevbasang@gmail.com

Объем строительно-монтажных работ на территории Республики Калмыкия с каждым годов возрастает. Только за первый квартал 2023 года он увеличился более чем на 12%. Из них 97% это жилые здания. Возведено 89 новых зданий и сооружений за счет частного сектора экономики. Помимо строительства жилых помещений строятся и объекты социальной, транспортной инженерной инфраструктуры. *Целью* представленной работы – рассмотрения вопроса влияния географических, геологических и экологических факторов на строительную индустрию в республике. Выход зданий относительно сторон света имеет значение, так как в летнее время сильная жара, мелкодисперсная пыль не благоприятно оказывает влияние на окружающую среду обитания человека, на растительный слой и деревья. Для о*твета* на поставленный вопрос были обследованы все здания и сооружения в районах республики. Использован *метод* натурных осмотров, замеров зданий и сооружений. Это позволит оценить строительный комплекс на территории республики. Особенно это важно в малых населенных пунктах.
Ключевое слово: строительство, ремонт, аварии, водопровод, размещения зданий в пространстве.

Введение. Постановка и цели исследований. *Цель* предоставленной работы показать процесс влияния геолого-географических и экологических проблем на строительную отрасль в Калмыкии. Для *решения* поставленной задачи были проанализированные данные, изданные в открытом доступе. Были проведено ряд натурных исследований зданий и сооружений, расположенных на изучаемой территории. Использованы *данные*, полученные в период проведения экспедиций в районы Калмыкии, фото 1.

На фото мы наблюдаем не экономичный вариант использования водной скважины. Вода течет сомотеком.

Территория Калмыкии на 20% - это пустыни и полупустыни [8,9]. Земли не пригодны для строительной индустрии. Нехватка водных ресурсов, особенно питьевого водоснабжения также оставляет за собой неблагоприятные последствия.

В республике остро стоит проблема обеспеченностью населения питьевой водой. Большинство районов и сам город Элиста постоянно испытывают острый дефицит ее. Среднесуточное водопотребление в сельских населённых пунктах в среднем по республике составляет 22 литра в сутки на одного жителя (при норме 125 литров). А в районах, тяготеющих к каналу Волга-Чограй (Яшкульский, Приозерный, Черноземельский и другие)- от 16 до 5 литров в сутки. Как правило, люди пользуются дорогостоящей привозной водой. Причём она низкого качества не только по химическим, но и по бактериологическим показателям.

Длительное потребление воды с повышенной минерализацией и жесткости не может не сказываться на состоянии здоровья населения республики. Показатели заболеваемости на одну тысячу человек в среднем за одиннадцатую пятилетку по данным Калмыцкой республиканской санитарно-эпидемиологической службы составили, например, по гипертонической болезни -19,2, по язвенной болезни желудка - 7,2 случая, что на 30-58% выше средних показателей по РСФСР. Очень велика заболеваемость почечно- и желчно-каменной болезнью, что непосредственно связано с низким качеством потребляемой питьевой воды.

Это показывает на экологию человека, его здоровье. Если строители не болеют, значит, объекты строительства получаются качественными.

В работе использованы результаты осмотра и изучения территорий Калмыкии. Некоторая часть, из которых размешено, в сети Интернет ресурсов [13-16]. Были изданы работы проведенным экспеди-

циям в районы республики [11,12]. Исследованы вопросы влияния геолого-географических особенностей юго-востока республики, история геопространства [9,10].

Последние 50-60 лет на территории Прикаспия в связи с развитием промышленности влияние антропогенных характеристик оказывает влияние на экологию и техносферную безопасность в регионе [1]. Уделено внимание особо охраняемым участкам, заповедным зонам. Тут не трогая первозданную природу можно получать энергию для получения воды, жилья егерей в отдаленных участках, т.е. использование возобновляемых источников энергии [2,4]. А использование рекреационного или познавательного туризма позволит молодежи и всем кто не равнодушен к природе, изучить ее составляющие с использованием GIS – технологий [3,7].



Фото1. Разлив воды со скважины, Ики-Бурульский район, фото Сангаджиева М.М.

Студентами совместно с учеными университета были созданы проекты по использованию энергии солнца и ветра в строительстве зданий и сооружений [5,6]. А изданные монографии показывают на более полную характеристику влияния человека на природный потенциал региона [4,8].

Методика исследования. В период проведения экспедиций, были обнаружены брошенные здания, фото 2. Это в пустыни район п. Хулхута. Ранее тут была чабанская стоянка. Пустыня ее настигла. Таких зданий много, не только в отдаленных географических местах, так в населенных пунктах.

В городе большинство зданий имеют этажность 4-5. Построены они еще в 60-70 годах прошлого века. Как мы отметили выше, что в республике выполняется программа по сносу старых зданий и сооружений. Сам же темп строительства зданий для жилья в республике не велик. В основном строятся коттеджи 1-2-3 этажности.

Нарушения в основном относятся в первую очередь на фасады, внешние стены. Это происходит за счет сильных ураганных ветров, которые дуют в республике более 250 дней в году. Другим нарушением в строительстве, это не верная закладка фундаментов. Часто строители и проектировщики используют старые инженерно геологические изыскания, проведенные более 30-50 лет назад. Это связано с тем, что на новые изыскания нет финансирования. Себестоимость квадратного метра жилья вырастает в разы.



Фото 2. Брошенная чабанская стоянка, фото Сангаджиева М.М.

В подвалах часто появляется вода, сырость вредно влияет на внутренний и внешний фасады зданий. Часто мы наблюдаем на фасадах появление белых налетов, это соль. Появление соли говорит о том, что строители используют техническую сильно минерализованную воду.

Геометрическое расположение зданий в пространстве также имеет свои положительные и отрицательные параметры. Например, кухня, зал должен выходить на юго-восток, это экономит электроэнергию. Это связано с тем, что семья до 70% всего времени проводит в этих местах.

Зимой же большой приток солнечной энергии прогревает здание с нутрии.

А использование на крышах ил около зданий возобновляемых источников энергии (ВИЭ) приводит к большой экономике. В последнее время это направление широко стало развиваться в Калмыкии.

Также расположения зданий должно учитывать направленность ветровой нагрузки. Часто ветер имеет направление юго-восток на северо-запад. Скорость ветра на высоте 2 метров достигает до 25-30 м/с. А на высоте 60-70 метров она превышает более чем 40 м/с.

В *заключение* можно отметить, что сложные климатические характеристики региона указывает на свою методику при возведении и строительства зданий и сооружений. А использования энергии солнца и ветра дает экономию в денежном эквиваленте.

На чабанских стоянках и малых населенных пунктах использование ВИЭ становится экономичным.

Еще одним фактором является режим работы строителей. Летом в период жары, с 11до 4 часов, строители не работают. В основном занимаются внутренней отделкой и т.д., т.е. в закрытых помещениях.

Работа кранов и другой технике также останавливаются. Часто стали работать в ночное время, но тут возникает проблема с тем, что шум, стуки разные мешают жителям которые живут не далеко.

Литература

1. Банкурова, Р. У. Влияние антропогенных факторов на динамику экосистем Северо-Западного Прикаспия / Р. У. Банкурова // Молодой ученый. – 2015 – № 23. С. 401–404.
2. Битяева Г.Е., Сангаджиев М.М. Использование солнечных модулей в заповедных зонах Калмыкии (Заповедник Черные Земли) // В сборнике: Возобновляемые источники энергии. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием и XII научной молодежной школы. Ответственные редакторы С.В. Киселева, Ю.Ю. Рафикова. Москва, МГУ, географический факультет. - 2020. С. 461-462.
3. Горяева Г.С., Сангаджиев М.М. Использование рекреационного экстремального туристического маршрута для изучения факторов опустынивания на примере Республика Калмыкия с использованием ГИС технологии ARC VIEW GIS // Материалы Всероссийского форума с международным участием «Эколого-экономический потенциал экосистем Северо-Кавказского Федерального округа, причины современного состояния и вероятные пути устойчивого развития социоприродного комплекса», посвященного 75-летию со дня рождения Первого Президента Республики Дагестан Муху Гимбатовича Алиева. 24-27 сентября 2015 г. – Махачкала: Типография ИПЭ РД «Эко-пресс» 2015.-406 с. с. 156-159.
4. Дегтярев, К.С., Сангаджиев, М.М., Манджиева, Т.В. Энергетика на возобновляемых источниках в Республики Калмыкия: потенциал, опыт и перспективы. / Монография [Текст]. К.С. Дегтярев, М.М. Сангаджиев, Т.В. Манджиева. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2020. – 140 с.: ил.
5. *Дегтярев, К. С., Соловьев, А. А., Соловьев, Д. А.* Новые возможности автономного энергоснабжения на основе ВИЭ в сельских районах России // *Академия энергетики*. — 2016. — № 4 (72). — с. 40–45.
6. Панченко, В.А., Эрдниева, Г.Е., Сангаджиев, М.М. Перспективы использования кровельных и фасадных солнечных модулей при строительстве современной школы на 1000 мест в г.Элиста. // «Недра Калмыкии», VIII регион.студ.науч.-практ.конф. (2018; Элиста). VIII региональная студенческая научно-практическая конференция «Недра Калмыкии», 29 марта 2018 г. [Текст]: материалы / редкол.: С.С. Кумеев, В.А. Эвиев [и др.]. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2018. – 96 с.: ил. – С. 76-80. – ISBN 978-5-91458-264-4.
7. Романчук О.Н., Суворов А.П. Экологический туризм на особо охраняемых природных территориях. // Вестник КрасГАУ. 2015. №5 – С. 36-39.
8. Сангаджиев, М.М. Пустыни Калмыкии: / монография; Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова. СПб: Сциентиа, 2022 – 108 с. ISBN 978-5-6045762-7-4
9. Сангаджиев, М.М. Песок Калмыкии /Антропогенная трансформация геопространства: история и современность [текст] материалы Всероссийской научно-практической конференции г. Волгоград, 28-29 апреля 2014 года / редкол.: С.Н. Конищев (отв.ред.) [и др.]; Федер.гос.авт.образоват.учреждение высш.проф.образования «Волгоград. Гос. Ун-т». – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2014. – 504 с. - С.142-146.
10. Сангаджиев М.М., Дегтярев К.С., Сангаджиева Л.Х., Онкаев В.А., Бочкаев С.Л. Влияние геолого-географических особенностей юго-восточной части Республики Калмыкия на техносферную безопасность. // Астраханский вестник экологического образования №2 (68) 2022. с. 112-121.
11. Сангаджиев М.М., Онкаев В.А., Арашаев А.В., Кедеева О.Ш., Онкаев А.В. Геолого-географический фактор: некоторые особенности северо-восточной части Республики Калмыкия. // Астраханский вестник экологического образования. 2022. № 1 (67). С. 73-81.
12. Сангаджиев М.М., Манджиева Т.В., Битяева Г.Е., Цатхлангова Э.А. Результаты экспедиционных маршрутов, проведенных в южных районах Республики Калмыкии: проблемы водоснабжения и опустынивания. // В сборнике: Экология России: на пути к инновациям. Межвузовский сборник научных трудов. Составитель Т.В. Дымова. Астрахань, 2020. С. 68-76.
13. 2 я Экспедиция в Черноземельский район, ч 2 п Адык 2017. // https://youtu.be/RmarvT19rVA (03.04.2023).
14. Меандры на малых реках степной Калмыкии. // https://youtu.be/aSKEqLrezwE (03.04.2023).
15. Экспедиция в Ики-Бурульский район // https://youtu.be/azj1O1noV54 (03.04.2023).
16. Экспедиция в Черноземельский район 2017 лето // https://youtu.be/O_HbiROOpEM (03.04.2023).

Influence of geological, geographical and environmental factors on the construction process in the difficult climatic conditions of Kalmykia

Sangadzhiev M.M., Badmaev G.A., Kihibia H.Sh.U., Zemyshev V.V., Dadiev B.V.

Kalmyk State University them. B.B. Gorodovikov

The volume of construction and installation works on the territory of the Republic of Kalmykia is increasing every year. In the first quarter of 2023 alone, it increased by more than 12%. Of these, 97% are residential buildings. 89 new buildings and structures were erected at the expense of the private sector of the economy. In addition to the construction of residential premises, social and transport engineering infrastructure facilities are also being built. The purpose of the presented work is to consider the issue of the influence of geographical, geological and environmental factors on the construction industry in the republic. The exit of buildings relative to the cardinal points is important, since in summer the intense heat, fine dust adversely affects the human environment, the vegetation layer and trees. To answer the question posed, all buildings and structures in the regions of the republic were examined. The method of field inspections, measurements of buildings and structures was used. This will allow evaluating the construction complex in the territory of the republic. This is especially important in small towns.

Keyword: construction, repair, accidents, plumbing, placement of buildings in space.

References

1. Bankurova, R.U. Influence of anthropogenic factors on the dynamics of ecosystems of the North-Western Caspian / R.U. Bankurova // Young scientist. - 2015 - No. 23. P. 401-404.
2. Bityaeva G.E., Sangadzhiev M.M. The use of solar modules in the protected areas of Kalmykia (Chernye Zemlya Reserve) // In the collection: Renewable energy sources. Materials of the All-Russian scientific conference with international participation and XII scientific youth school. Managing editors S.V. Kiseleva, Yu.Yu. Rafikov. Moscow, Moscow State University, Faculty of Geography. - 2020. S. 461-462.

3. Goryaeva G.S., Sangadzhiev M.M. Using a recreational extreme tourist route to study desertification factors on the example of the Republic of Kalmykia using GIS technology ARC VIEW GIS // Proceedings of the All-Russian Forum with international participation "Ecological and economic potential of the ecosystems of the North Caucasus Federal District, the causes of the current state and probable ways of sustainable development of the socio-natural complex ", dedicated to the 75th anniversary of the birth of the First President of the Republic of Dagestan Mukhu Gimbatovich Aliev. September 24-27, 2015 - Makhachkala: Printing house of IPE RD "Eco-press" 2015.-406 p. With. 156-159.
4. Degtyarev, K.S., Sangadzhiev, M.M., Manzhdieva, T.V. Energy on renewable sources in the Republic of Kalmykia: potential, experience and prospects. / Monograph [Text]. K.S. Degtyarev, M.M. Sangadzhiev, T.V. Mandzhiev. - Elista: Kalm Publishing House. un-ta, 2020. - 140 p.: ill.
5. Degtyarev, K. S., Soloviev, A. A., Soloviev, D. A. New opportunities for autonomous energy supply based on renewable energy sources in rural areas of Russia // Academy of Energy. - 2016. - No. 4 (72). - With. 40–45.
6. Panchenko, V.A., Erdnieva, G.E., Sangadzhiev, M.M. Prospects for the use of roof and facade solar modules in the construction of a modern school for 1000 students in Elista. // "Nedra of Kalmykia", VIII region. student. scientific-pract. conf. (2018; Elista). VIII Regional Student Scientific and Practical Conference "Nedra of Kalmykia", March 29, 2018 [Text]: materials / editorial board: S.S. Kumeev, V.A. Eviev [i dr.]. - Elista: Kalm Publishing House. un-ta, 2018. - 96 p.: ill. - S. 76-80. – ISBN 978-5-91458-264-4.
7. Romanchuk O.N., Suvorov A.P. Ecological tourism in specially protected natural areas. // Vestnik KrasGAU. 2015. No. 5 - P. 36-39.
8. 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
9. Sangadzhiev, M.M. Sand of Kalmykia / Anthropogenic transformation of geospace: history and modernity [text] materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Volgograd, April 28-29, 2014 / editorial board: S.N. Konishchev (editor-in-chief) [and others]; Federal State Institution of Higher Professional Education “Volgograd. State. Univ. - Volgograd: Publishing House of VolGU, 2014. - 504 p. - P.142-146.
10. Sangadzhiev M.M., Degtyarev K.S., Sangadzhieva L.Kh., Onkaev V.A., Bochkaev S.L. Influence of geological and geographical features of the southeastern part of the Republic of Kalmykia on technosphere safety. // Astrakhan Bulletin of Environmental Education No. 2 (68) 2022. p. 112-121.
11. Sangadzhiev M.M., Onkaev V.A., Arashaev A.V., Kedeeva O.Sh., Onkaev A.V. Geological and geographical factor: some features of the northeastern part of the Republic of Kalmykia. // Astrakhan Bulletin of Environmental Education. 2022. No. 1 (67). pp. 73-81.
12. Sangadzhiev M.M., Mandzhieva T.V., Bityaeva G.E., Tsathlangova E.A. Results of expedition routes conducted in the southern regions of the Republic of Kalmykia: problems of water supply and desertification. // In the collection: Ecology of Russia: on the way to innovations. Interuniversity collection of scientific papers. Compiled by T.V. Dymov. Astrakhan, 2020, pp. 68-76.
13. 2nd Expedition to the Chernozemelsky region, part 2 p Adyk 2017. // https://youtu.be/RmarvT19rVA (04/03/2023).
14. Meanders on the small rivers of the steppe Kalmykia. // https://youtu.be/aSKEqLrezwE (04/03/2023).
15. Expedition to the Iki-Burul region // https://youtu.be/azj1O1noV54 (04/03/2023).
16. Expedition to the Chernozemelsky region 2017 summer // https://youtu.be/O_HbiROOpEM (04/03/2023).

Использование современных технологий для строительства подземных парковок в жилых зданиях в Калмыкии

Сангаджиев Мерген Максимович,
доцент, кандидат геолого-минералогических наук, кафедра строительства, инженерно-технологический факультет ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», smm54724@yandex.ru

Бахрауи Фатима Зохра,
магистрант, кафедра строительства, инженерно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», flower27nilover@gmail.com

Анбушинова Саглара Николаевна,
магистрант, кафедра строительства, инженерно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», amina08-80@mail.ru

Босхомджиев Очир Батырович,
магистрант, кафедра строительства, инженерно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», ochir.boskho@icloud.com

Васильев Джал Викторович
магистрант, кафедра строительства, инженерно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», Djal.Vasiliev@gmal.com

С каждым годом процесс по использованию современных технологий в строительном аспекте расширяется. В основном это связано с ростом технологии изготовления строительных материалов, использования разных программ по системе моделированию проектов. В связи с проблемой выбора мест стоянок в спальных районах города и ростом сектора по жилью приводит нехватки мест для стоянок автомобилей, их охранной деятельности, техникой безопасности. *Цель* работы рассмотреть варианты использования современных технологических решений для проектирования и строительства жилых зданий. Размещать в подвальных помещениях, не используемых территорий стоянки для автомобилей. В данной статье рассматривается отечественный и зарубежный опыт в решении проблемы с парковкой. Использование подвальных помещений позволит, централизовано вести видео наблюдение за перемещение и движением автотранспорта. Большая часть автомобилистов имеют жестко привязанные места для стоянки. Этажность стоянок не превышает два. Из-за нехватки мест часто водители оставляют свои автомобили там, где найдут свободное место. Это в основном правый или левая часть обочины проезжей части, что ведет к уменьшению пропускной способности дороги. Из-за высокой стоимости мест парковки с низким сервисом и безопасности, время стоянки. Приводится различия подходов российских и их иностранных коллег проектировщиков к проблеме парковок. Учитывая особенности систем парковок в Калмыкии, России предлагается варианты улучшения парковочной системы в городах с использованием автоматических систем как со стороны водителе, так и со стороны хозяев парковок.

Ключевые слова: парковки, водители, стоянки, подземные, автомобили, сервис.

Введение. Цель и задачи исследования. В последнее время города расширяются, идет интенсивно процесс урбанизации. В связи с этим количество автомобилей в мире растет, также он увеличивается в городах и крупных населенных пунктах. Город уже не может удовлетворять потребность водителей в парковочных местах.

Часто используемая парковка вдоль проезжей части в виде «елки», или «елочная парковка» приводит к частым авариям на дороге. Особенно при выезде из парковочного «гнезда». Часто создаются многокилометровые пробки, особенно в непогоду [4,13].

Цель работы рассмотреть возможность использования парковочных мест под жилыми зданиями. Этот выбор связан с тем, чтобы водители ставили свои автомобили не далеко от мест проживания. Эта задача решается при помощи создания математические модели Цель - оптимизировать дорожный трафик с использованием новых технологий [2,5,14]. Одним из вариантов решения проблемы парковок – использования 2-3 этажных парковочных мест, с возможностью приобретения в собственность. Чем ближе к центру города стоимость мест увеличивается.

Увеличение количества автомобилей в городской среде приводит к антропогенным воздействиям на динамику экосистемы [1,11].

Для пользования автомобилей кроме технического обслуживания (ТО) и организации движения (ОД), нужно соблюдать условия их хранения. В среднем по России и в мире легковой автомобиль находится в движение около 300-400 часов в год, т.е. примерно около суток в год (23 часа) он стоит на стоянках.

Город Элиста является столицей Республики Калмыкия (РК) с население 106 тыс.ч. В республике более 30 тыс. легковых автомобилей находится в частной собственности. Архитектурно Элиста представлена 3-4-5 и 9 этажными зданиями. Большая часть подземных гаражей имеет частный сектор. Под домом строят гаражи. Это связано с экономией площади для других типов застройки, например, огорода и сада ил других подсобных помещений.

В проекте развития города планируются строить подземные места стоянок автомобилей. В основном это будет в новых строящихся спальных районах. Центральная часть будет снабжена открытыми стоянками для легковых автомобилей.

Свободной территории для парковки нет, она находится в дефиците, как же решить эту проблему? В основном это решается за счет строительства многоэтажных подземных гаражей.

В парковочных местах нужно предусмотреть возможность устройства электротехнических вводно-

распределительных устройств. Они предназначены для содержания и обслуживания аппаратуры. Также обеспечивает возможность ввода, распределения и учета электроэнергии. Защиту отходящих распределительных и групповых электрических цепей в жилых зданиях. Она в основном размешена в виде блоков в одной или несколько соединенных между собой панелях или в одном шкафу. С целью уменьшения стоимости парковочного места рекомендуются использования возобновляемых источников энергии. Мы предлагаем использовать в частности солнечные панели и ветрогенераторы [3]. Вот один из примеров использования солнечных модулей при строительстве школ, работа выполнена для написания магистерской диссертации [6].

На территории Калмыкии, 20% которой составляет пустыни, где дуют сильные ветра, ураганы и пыльные бури [7]. Это ведет к тому, что автомобили, солнечные панели и др. часто выходят из строя. Все это зависит от деятельности человека на экологию в регионе, особенности недропользования. А также от состояния водных ресурсов, особенно поверхностных вод. В летний период поверхностные воды в основном высыхают [8,9,10]. Проведения дополнительны изучений по инженерно-геологическим характеристикам мест заложения зданий и сооружений – обязательно для строительных подрядных и других организаций [12].

Для простого въезда в парковочную зону используют следующие парковочные системы: роторные парковки, башенные парковки; пазловый паркинг; стеллажный паркинг для автомобилей.

Например, роторные парковки, которые занимают 3 парковочного места, могут вмещать до 16 автомобилей среднего класса.

В Японии, например перед покупкой автомобиле нужно обязательно купить место парковки.

Проектирование автостоянок в жилых массивах должно осуществляться по принципу разработки новых архитектурно - планировочных решений автостоянок. Они должны быть встроены в жилой комплекс с учетом таких факторов градостроительного, экономического, санитарно-гигиенического, экологического, интенсивности использования, климатического, взрыво-пожарной безопасности. Которые в основном обеспечивают функционирование взаимодействия автостоянок для хранения транспорта со структурой всего жилого комплекса.

Нормативы для парковки автомобилей, машин на земле, одно место хранения составляет 25 кв. м (с проездами), в двух уровнях - 15 кв. м, в трех - 10 кв. м, в четырех - 8 кв. м, в восьми - 4-5 кв. м. Из которых рациональными являются 2-3 - этажные гаражи-стоянки, в которых на одно место хранения приходится менее 2 кв. м.

Эти данные по принципу размещения гаражей должно осуществляться в соответствии с потребностью и возможностями на месте и, определяется конкретным градостроительным планом, их условиями. Они не должны противоречить действующим СНИП, нормативным документам.

В связи с увеличением сети супермаркетов, становится очень злободневной на настоящее время проблема временного хранения автомобилей в общественных местах, зрелищных (цирк, музеи и т.д.), торговых и других комплексах массового посещения.

Для соблюдения нормируемого периметра или радиуса обслуживания, гаражи и стоянки могут размещаться и за пределами жилой застройки. Это в основном в кварталах коммунально-бытового обслуживания, в полосах отвода железных дорог, в зонах санитарных разрывов промышленных предприятий, на «неудобных» для жилого и общественного строительства территориях.

Требования, предъявляемые к участку, на котором размещается гараж. Он не должен мешать транзитным транспортным потокам Внутренние проезды должны обеспечивать беспрепятственное движение в любом направлении. Благоустройство территории следует решать с учетом временного паркования машин. Перед воротами гаража следует устраивать площадки накопления, рассчитанные на 5 % вместимости гаража, площадки.

Сам въезд в гараж должен отстоять от перекрестков магистральных улиц на 50 м, от перекрестков жилых улиц – 20 м, от остановок общественного транспорта – 30 м. Нужно и необходимо устраивать раздельные въезды-выезды со стоянок при их вместимости более 20 машино-мест. Для многорядной расстановки автомобилей через каждые два ряда машин нужно организовать свободные проезды шириной не менее 3,5 м. Радиусы поворота по внутренней бровке проездов должны быть равны не менее 8 м. На примыкающих проездах от стоянок к жилым улицам и магистралям они должны составлять 12 – 15 м.

Отводимая площадь для гаражного строительства участков должна обеспечивать 100% потребность жителей в машино-местах на проектный срок с учетом резервированием территории для обеспечения перспективного уровня автомобилизации. В основном преимущественно участки для нового строительства выбирают на территориях коммунального и общественного назначения или имеющих сложный рельеф.

Объемно-планировочные решения предполагают, из логистики также строить временные стоянки и гаражи.

Максимальная этажность подземных гаражей может достигать до 6-8 с количеством место до 2000 мест для парковки.

Въезды и выезды могут быть разные, например, устраиваются не только с поверхности земли, но и непосредственно с подземных участков автомагистралей.

Удобны с точки зрения эксплуатации и экологии подземные гаражи и автостоянки под площадями и проезжей частью. Но это ведет к большим затратам на усиления несущих конструкций и покрытия. Дополнительные финансовые расходы, ведущие к удорожанию парковочных мест. Ниже приведен пример гаража построенного в Германии.

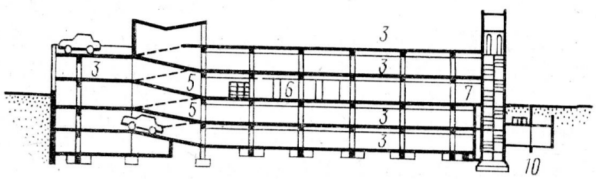


Рис.1. Многоэтажный гараж в Штутгарте. План наземного этажа, эксплуатируемой кровли, разрез

Одним из важных условий является пожарная безопасность которая регламентируется согласно СП 113. 13330. 2012 (Технический регламент и требования пожарной безопасности). Он предусматривает обязательно выполнения всех СНИП и других действующих нормативных документов. На фото 2 представлена подземная стоянка автомобилей.

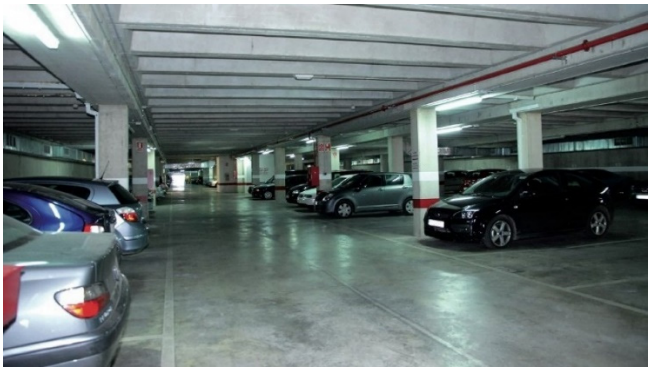


Фото 2. Подземная парковка в Москве

На данное время в г.Элиста нет подземным парковок. Это связано с тем, что город небольшой, автомобилисты в основном ставят машины на открытых парковочных местах. Чаще всего около своих домов, подъездов к зданию и т.д.

Заключения, выводы. Экономически выгодно, что организовывать хранение автомобилей рационально в крупных спальных районах, городов, мегаполисов. Он должен находится в пешеходной доступности от мест постоянного проживания владельцев авто. Перед строительством примерно определяется количество и класс автомобилей, которые предположительно будут парковаться в гараже, чтобы определить его будущую вместительность.

Другой вариант хранения авто – сезонный. Гаражи с несколькими этажами для этого хранения идеальны для автомобилей, не используемых в зимний период и содержащихся в это время на консервации.

Приведенный выше анализ по геолого-инженерным характеристикам региона, данным по экологии, позволяет использовать современные технологические методы строительства подземных паркингов. Строительная технология должна учитывать минимальные деформации грунтов с использованием современных автоматических систем. Обязательным условием является геотехнический мониторинг и научно техническое ее сопровождение в течение всего цикла строительства и в последующем в период обслуживания.

Все это позволяет корректировать строительный процесс и неравномерные деформации окружающей среды.

Литература

1. Банкурова, Р. У. Влияние антропогенных факторов на динамику экосистем Северо-Западного Прикаспия / Р. У. Банкурова // Молодой ученый. – 2015 – № 23. С. 401–404.
2. Бутенко, Д.В. Интеллектуальные технологии проектирования информационных систем. Методика проектирования программных продуктов в условиях наличия прототипа / Бутенко Д.В., Ананьев А.С., Попов К.В. // Инженерный вестник Дона. – 2012 – №2. – URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/815.
3. Дегтярев, К.С., Сангаджиев, М.М., Манджиева, Т.В. Энергетика на возобновляемых источниках в Республики Калмыкия: потенциал, опыт и перспективы. / Монография [Текст]. К.С. Дегтярев, М.М. Сангаджиев, Т.В. Манджиева. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2020. – 140 с.: ил.
4. Жиндаева, В.В. Стихийные парковки: статистика и проблемы // Международный журнал социальных и гуманитарных наук. – 2016 – Т.1, №1. – С. 9–13. URL: http://intjournal.ru/stihijnye-parkovki-statistika-i-problemy/.
5. Панкратов, А.А. Имитационное моделирование Актуальные вопросы и основы сферы международного сотрудничества в сфере высоких технологий: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции 14–19 декабря 2017 г. Стерлитамак: АМИ, 2017 – С. 119–121.
6. Панченко, В.А., Эрдниева, Г.Е., Сангаджиев, М.М. Перспективы использования кровельных и фасадных солнечных модулей при строительстве современной школы на 1000 мест в г.Элиста. // «Недра Калмыкии», VIII регион.студ.науч.-практ.конф. (2018; Элиста). VIII региональная студенческая научно-практическая конференция «Недра Калмыкии», 29 марта 2018 г. [Текст]: материалы / редкол.: С.С. Кумеев, В.А. Эвиев [и др.]. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2018. – 96 с.: ил. – С. 76-80. – ISBN 978-5-91458-264-4.
7. Сангаджиев, М.М. Пустыни Калмыкии: / монография; Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова. СПб: Сциентиа, 2022 – 108 с. ISBN 978-5-6045762-7-4
8. Сангаджиев, М.М. Геоэкологические последствия хозяйственной деятельности человека (на примере Республика Калмыкия). // Zbior raportow naukowych. “Wspjlczecna nauka. Nove perspektywy”. (30.01.2014-31.01.2014) - Warszava: Wydawca: Sp.z o.o “Diamond trading tour”, 2014. - 120 str. Str 61-67.
9. Сангаджиев, М.М. Особенности недропользования на территории Республики Калмыкия [текст] / М.М. Сангаджиев. – Элиста. Изд-во Калм.ун-та, 2015. 144 с.: ил.
10. Сангаджиев, М.М., Онкаев, В.А. Вода Калмыкии – экология и современное состояние // Вестник Калмыцкого университета. 3 (15)/ 2012, - С. 18-26.
11. Стадничук, Н.Н. Особенности проектирования парковок в условиях современной городской среды

/ Стадничук Н.Н., Ямилова В.В. // Научно-методический электронный журнал «История науки и техники». – 2015 – Т. 35 – С. 54–56. – URL:https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proektirovaniya-parkovok-v-usloviyah-sovremennoy-gorodskoy-sredy.

12.Харченко, В.М., Дорджиев, А.Г., Сангаджиев, М.М., Дорджиев, А.А. Инженерно-геологическое районирование территории Калмыкии [текст] / В.М. Харченко, А.Г. Дорджиев, М.М. Сангаджиев, А.А. Дорджиев. - Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2012. - 212 с.

13.Цыплакова, Е.Г. Пути решения проблемы «столкновения городов и автомобилей» в Санкт-Петербурге / Е.Г. Цыплакова, Н.М. Пурина, А.В. Черяпина // Экономика и управление: современные тенденции / Чебоксары: ИД «Среда», 2019 – С. 23– 27 – URL: https://phsreda.com/ru/article/43450/discussion_platform.

14.Ягузинская, И.Ю. Современные автоматизированные системы парковки автомобилей / Ягузинская И.Ю., Типушова И.О. // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015 – Т. 35 – С. 156–160. – URL: http://e-koncept.ru/2015/95585.htm.

The use of modern technologies for the construction of underground parking in residential buildings in Kalmykia

Sangadzhiev M.M., Bahrawi F.Z., Anbushinova S.N., Boshomdzhiev O.B., Vasilyev D.V.

Kalmyk State University them. B.B. Gorodovikova

Every year the process of using modern technologies in the construction aspect is expanding. This is mainly due to the growth of building materials manufacturing technology, the use of various programs for the project modeling system. In connection with the problem of choosing parking places in the residential areas of the city and the growth of the housing sector, there is a shortage of parking spaces, their security activities, and safety equipment. The purpose of the work is to consider options for using modern technological solutions for the design and construction of residential buildings. Place in the basement, unused parking areas for cars. This article discusses domestic and foreign experience in solving the parking problem. The use of basements will allow centralized video surveillance of the movement and movement of vehicles. Most motorists have fixed parking spaces. The number of parking lots does not exceed two. Due to the lack of space, drivers often leave their cars where they can find a free space. This is mainly the right or left side of the road shoulder, which leads to a decrease in road capacity. Due to the high cost of parking spaces with low service and security, parking time. The differences in the approaches of Russian and their foreign colleagues designers to the problem of parking are given. Taking into account the peculiarities of parking systems in Kalmykia, Russia is offered options for improving the parking system in cities using automatic systems both from the side of the driver and the owners of parking lots.

Keywords: parking, drivers, parking, underground, cars, service.

References

1. Bankurova, R.U. Influence of anthropogenic factors on the dynamics of ecosystems of the North-Western Caspian / R.U. Bankurova // Young scientist. - 2015 - No. 23. P. 401-404.
2. Butenko, D.V. Intelligent technologies for designing information systems. Methodology for designing software products in the presence of a prototype / Butenko D.V., Ananiev A.S., Popov K.V. // Engineering Bulletin of the Don. - 2012 - No. 2. – URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/815.
3. Degtyarev, K.S., Sangadzhiev, M.M., Manzhdieva, T.V. Energy on renewable sources in the Republic of Kalmykia: potential, experience and prospects. / Monograph [Text]. K.S. Degtyarev, M.M. Sangadzhiev, T.V. Mandzhiev. - Elista: Kalm Publishing House. un-ta, 2020. - 140 p.: ill.
4. Zhindaeva, V.V. Random parking: statistics and problems // International journal of social and human sciences. - 2016 - V.1, No. 1. – P. 9–13. URL: http://intjournal.ru/stihijnye-parkovki-statistika-i-problemy/.
5. Pankratov, A.A. Simulation modeling Actual issues and foundations of the sphere of international cooperation in the field of high technologies: a collection of articles on the results of the International Scientific and Practical Conference December 14-19, 2017. Sterlitamak: AMI, 2017 - P. 119-121.
6. Panchenko, V.A., Erdnieva, G.E., Sangadzhiev, M.M. Prospects for the use of roof and facade solar modules in the construction of a modern school for 1000 students in Elista. // "Nedra of Kalmykia", VIII region. student. scientific-pract. conf. (2018; Elista). VIII Regional Student Scientific and Practical Conference "Nedra of Kalmykia", March 29, 2018 [Text]: materials / editorial board: S.S. Kumeev, V.A. Eviev [i dr.]. - Elista: Kalm Publishing House. un-ta, 2018. - 96 p.: ill. - S. 76-80. – ISBN 978-5-91458-264-4.
7. 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
8. Sangadzhiev, M.M. Geoecological consequences of human economic activity (on the example of the Republic of Kalmykia). // Zbior reportow naukowych. “Wspjlczecna science. Nove perspektywy”. (30.01.2014-31.01.2014) - Warszava: Wydawca: Sp.z o.o “Diamond trading tour”, 2014. - 120 str. Str 61-67.
9. Sangadzhiev, M.M. Features of subsoil use on the territory of the Republic of Kalmykia [text] / M.M. Sangadzhiev. - Elista. Publishing house of Kalm.un-ta, 2015. 144 p.: ill.
10. Sangadzhiev, M.M., Onkaev, V.A. Water of Kalmykia - ecology and current state // Bulletin of the Kalmyk University. 3 (15) / 2012, - S. 18-26.
11. Stadnichuk, N.N. Features of designing parking lots in a modern urban environment / Stadnichuk N.N., Yamilova V.V. // Scientific and methodological electronic journal "History of Science and Technology". - 2015 - V. 35 - S. 54–56. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proektirovaniya-parkovok-v-usloviyah-sovremennoy-gorodskoy-sredy.
12. Kharchenko, V.M., Dordzhiev, A.G., Sangadzhiev, M.M., Dordzhiev, A.A. Engineering-geological zoning of the territory of Kalmykia [text] / V.M. Kharchenko, A.G. Dordzhiev, M.M. Sangadzhiev, A.A. Dorjiev. - Elista: Kalm Publishing House. un-ta, 2012. - 212 p.
13. Tsyplakova, E.G. Ways to solve the problem of "collisions between cities and cars" in St. Petersburg / E.G. Tsyplakova, N.M. Purina, A.V. Cheryapina // Economics and Management: Current Trends / Cheboksary: Sreda Publishing House, 2019 - pp. 23–27 - URL: https://phsreda.com/ru/article/43450/discussion_platform.
14. Yaguzinskaya, I.Yu. Modern automated car parking systems / Yaguzinskaya I.Yu., Tipushova I.O. // Scientific and methodological electronic journal "Concept". - 2015 - V. 35 - S. 156–160. – URL: http://e-koncept.ru/2015/95585.htm.

Оптимизация процесса установки безрамного остекления

Семыкин Александр Сергеевич
директор, ООО «Гласс Технолоджи», oioml@yandex.ru

Статья посвящена технологии безрамного остекления, которая становится все более популярной в строительстве и дизайне зданий. В первой части статьи описывается технология безрамного остекления, ее преимущества по сравнению с традиционными методами и рассматриваются тенденции развития этой технологии за последние 5 лет. На основе графика можно увидеть, что популярность безрамного остекления растет с каждым годом. В таблице приведены основные преимущества безрамного остекления, такие как эстетика, естественное освещение, виды, функциональность, стойкость и улучшенная звукоизоляция, в сравнении с традиционными методами остекления.
Во второй части статьи рассматривается процесс установки безрамного остекления, проблемы, которые могут возникнуть при установке, и способы их оптимизации. В таблице перечислены основные проблемы, связанные с установкой безрамного остекления, такие как неправильные измерения, несовпадение размеров, неправильная установка рамы, стекол, фурнитуры и неправильный выбор материалов. В данной части статьи также описываются способы оптимизации процесса установки, такие как правильное измерение, установка стекол с использованием специальных крепежных элементов, обучение персонала и использование профессионального оборудования.
В третьей части статьи представлен опыт компании Glass Technology, которая специализируется на производстве и установке безрамного остекления. Описываются три системы безрамного остекления компании - CLAROFLEX® Pivot, Slide и Screen, их особенности и преимущества.
В целом, статья является полезным ресурсом для тех, кто интересуется технологией безрамного остекления. Она предоставляет информацию о преимуществах и недостатках этой технологии, процессе ее установки, а также опыте компании Glass Technology.
Ключевые слова: безрамное остекление, технология, установка, преимущества, традиционные методы, компания Glass Technology, эстетика, естественное освещение, звукоизоляция, оптимизация процесса установки, тенденции развития.

Технология безрамного остекления

Безрамное остекление - это технология, при которой окна, двери и другие элементы остекления не имеют традиционных рамок. Вместо этого, стекло крепится к стенам или каркасу с помощью скрытых крепежных элементов, которые обеспечивают прочное соединение и одновременно сохраняют эстетический вид [5].

Технология безрамного остекления предлагает непрерывные панорамные виды и создает эффект максимальной прозрачности, что делает ее популярной в современном дизайне зданий и жилых помещений. Она также может улучшить освещение внутри помещения, позволяя естественному свету проникать глубже внутрь здания.

Одним из главных преимуществ безрамного остекления является его эстетика. Отсутствие рам позволяет стеклу выглядеть очень легким и прозрачным, что визуально увеличивает пространство внутри помещения. Это также позволяет использовать современные стили и подходы в дизайне зданий и помещений.

Другим преимуществом безрамного остекления является его функциональность. Оно позволяет создать современный дизайн с минимальными препятствиями для входа и выхода из помещения, а также обеспечивает лучшую вентиляцию и естественное освещение внутри помещения [1].

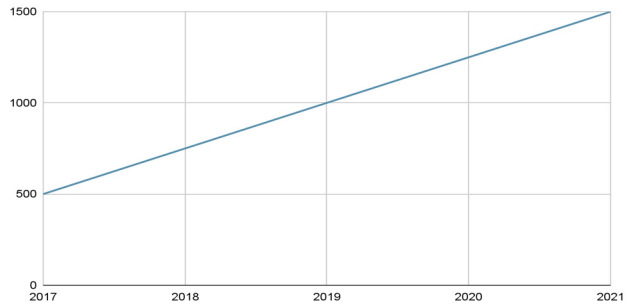


Рисунок 1. График, демонстрирующий рост популярности безрамного остекления за последние 5 лет.

Технология безрамного остекления может быть использована для создания различных типов конструкций, таких как фасады зданий, балконы, террасы, купола и крыши. Она также может быть использована для создания перегородок и дверей внутри помещения.

Однако следует учитывать, что безрамное остекление требует более тщательного проектирования и установки, чем традиционные методы остекления, и может быть более дорогим в эксплуатации и ремонте. Также важно учитывать требования к безопасности, связанные с использованием больших стеклянных панелей, особенно при использовании в

общественных зданиях или местах с высокой степенью эксплуатации.

Безрамное остекление имеет несколько преимуществ перед традиционными методами остекления, которые можно выделить следующим образом (Таблица 1) [7]:

Таблица 1
Преимущества безрамного остекления перед традиционными методами.

Преимущества безрамного остекления	Описание
Эстетика	Безрамное остекление выглядит очень легким и прозрачным, что визуально увеличивает пространство внутри помещения.
Естественное освещение	Безрамное остекление улучшает освещение внутри помещения, позволяя естественному свету проникать глубже внутрь здания.
Виды	Безрамное остекление создает эффект максимальной прозрачности и предлагает непрерывные панорамные виды, делая его популярным в дизайне зданий и жилых помещений.
Функциональность	Безрамное остекление создает современный дизайн с минимальными препятствиями для входа и выхода из помещения, а также обеспечивает лучшую вентиляцию и естественное освещение внутри помещения.
Стойкость	Безрамное остекление может быть очень прочным и стойким, а также обеспечивает устойчивость к ветру и другим атмосферным условиям.
Улучшенная звукоизоляция	Безрамное остекление обеспечивает более высокую степень звукоизоляции, чем традиционные методы остекления.

В целом, безрамное остекление предлагает множество преимуществ перед традиционными методами остекления. Оно позволяет создавать современный дизайн с высокой эстетикой и эффектом пространства, улучшает естественное освещение и позволяет наслаждаться видами на окружающую природу. Кроме того, безрамное остекление имеет высокую стойкость и устойчивость к ветру и другим атмосферным условиям, обеспечивает лучшую вентиляцию и естественное освещение, а также может обеспечивать более высокую степень звукоизоляции.

Несмотря на все преимущества, безрамное остекление также имеет свои недостатки, такие как более высокая стоимость в установке и ремонте, а также требования к безопасности при использовании больших стеклянных панелей. Тем не менее, для многих людей преимущества безрамного остекления перевешивают недостатки, и они выбирают эту технологию для своих домов и зданий.

Технология безрамного остекления постоянно развивается и улучшается, чтобы соответствовать новым требованиям рынка и улучшить качество жизни людей, живущих и работающих внутри помещений. Некоторые из наиболее ярких тенденций развития технологии безрамного остекления включают следующее [3]:

1. Использование новых материалов: Новые материалы, такие как ультратонкое стекло и керамика, используются для создания более легких и прочных безрамных систем остекления. Это позволяет создавать еще более эстетичные и эффективные конструкции без потери прочности и безопасности.

2. Улучшенная энергоэффективность: С целью повышения энергоэффективности безрамных систем остекления, разработчики и производители внедряют новые технологии, такие как многослойные стекла с низкой теплопроводностью и специальные покрытия, которые позволяют уменьшить теплопотери и снизить энергозатраты на отопление и кондиционирование воздуха.

3. Улучшенная звукоизоляция: Внедрение новых технологий и материалов также позволяет повысить степень звукоизоляции безрамных систем остекления. Например, разработчики могут использовать специальные покрытия или многослойные стекла, чтобы уменьшить уровень шума, проходящего через окна и двери.

4. Разнообразие дизайна: Современные безрамные системы остекления могут быть настроены под любой дизайн, что позволяет создавать уникальные решения для различных типов зданий и помещений. Производители предлагают широкий выбор конфигураций, цветов и финишных материалов, чтобы соответствовать индивидуальным требованиям заказчиков.

5. Использование автоматизации: Современные безрамные системы остекления могут быть управляемы автоматически, позволяя контролировать их открытие и закрытие с помощью дистанционного управления или смартфона. Это удобно и позволяет максимально использовать комфорт и функциональность безрамного остекления.

6. Интеграция с экологическими решениями: Безрамное остекление может использоваться в экологических проектах, таких как здания с нулевым выбросом углерода или здания, использующие энергию солнца для производства электроэнергии. Такие системы могут быть оборудованы специальными сенсорами, которые регулируют количество пропускаемого света и тепла в зависимости от условий окружающей среды.

7. Улучшенная безопасность: Современные безрамные системы остекления могут быть оборудованы специальными механизмами безопасности, такими как датчики движения и системы аварийного открытия окон. Это позволяет уменьшить риск несчастных случаев и обеспечивает безопасность для людей, находящихся внутри здания.

8. Инновационные методы установки: Современные безрамные системы остекления могут быть установлены с помощью инновационных методов, таких как установка с помощью специальных клеев или магнитов. Это позволяет уменьшить время установки и снизить затраты на ремонт и обслуживание системы остекления.

Таким образом, технология безрамного остекления постоянно совершенствуется и улучшается,

чтобы соответствовать новым требованиям рынка и обеспечивать максимальный комфорт и безопасность для людей, живущих и работающих внутри помещений.

Процесс установки безрамного остекления

Установка безрамного остекления является довольно сложным процессом, который требует специальных знаний и опыта работы с остеклением. Процесс установки может различаться в зависимости от конкретных условий и типа безрамной системы остекления, но в целом он может включать следующие шаги [8]:

1. Перед установкой безрамной системы остекления необходимо очистить рабочую зону от мусора и других материалов для обеспечения безопасности работников и предотвращения возможных повреждений остекления.

2. Для определения нужного размера стекол и других компонентов необходимо произвести измерение размеров и формы отверстия, куда будет установлена безрамная система остекления.

3. При установке рамы для безрамной системы остекления необходимо обеспечить ее точную и надежную установку на стену или потолок, чтобы обеспечить стабильность и безопасность остекления.

4. При установке стекол для безрамной системы остекления необходимо обеспечить их точную и надежную установку с использованием специальных скрытых крепежей для предотвращения выпадения и повреждения стекол.

5. После установки стекол, необходимо установить фурнитуру, такую как ручки, замки и петли, точно и надежно, чтобы обеспечить безопасность и комфорт при использовании безрамной системы остекления.

6. После установки всех компонентов система остекления должна быть тщательно протестирована и отрегулирована для обеспечения правильной работы и максимальной безопасности, включая проверку стекол, фурнитуры и функциональности системы открывания и закрывания остекления.

Важно отметить, что установка безрамного остекления должна проводиться только специалистами с опытом работы, так как неправильная установка может привести к различным проблемам, таким как протечки, выпадение стекол или повреждения фурнитуры [9]. Кроме того, необходимо выбирать качественные материалы и компоненты, чтобы обеспечить надежность и безопасность системы остекления.

Также стоит учитывать, что процесс установки безрамного остекления может занять некоторое время, особенно если устанавливаются большие стеклянные конструкции или специальные виды безрамного остекления, такие как скользящие или раздвижные системы. Поэтому необходимо планировать установку заранее и учитывать время, необходимое на выполнение всех этапов установки.

В целом, установка безрамного остекления - это процесс, который требует профессионального подхода и должен проводиться только специалистами с опытом работы. Правильно установленное безрамное остекление может прекрасно дополнить интерьер помещения, обеспечить надежность и безопасность, а также улучшить комфорт жизни внутри помещения.

Установка безрамного остекления может быть сложной процедурой, которая может сопровождаться рядом проблем, если не выполнены определенные требования и рекомендации производителя. Некоторые из наиболее распространенных проблем, которые могут возникнуть при установке безрамного остекления, включают (Таблица 2) [4]:

Таблица 2
Ошибки при установке безрамного остекления.

Ошибки при установке безрамной системы остекления	**Последствия ошибок**
Неправильные измерения	Ошибки при подгонке стекол, протечки, выпадение стекол, неравномерное распределение веса на конструкцию
Несовпадение размеров	Неправильное соединение стекол, протечки, выпадение стекол
Неправильная установка рамы	Выпадение стекол, протечки, деформация конструкции
Неправильная установка стекол	Протечки, выпадение стекол, деформация конструкции
Ошибки при установке фурнитуры	Протечки, неравномерное распределение веса на конструкцию, деформация конструкции
Неправильный выбор материалов	Повреждение конструкции, кратковременная эксплуатация
Проблемы с обслуживанием и ремонтом	Повреждение конструкции, дорогостоящие ремонтные работы

В целом, чтобы избежать этих проблем, необходимо обращаться к профессиональным компаниям, специализирующимся на установке безрамного остекления. Эти компании имеют необходимые знания и опыт, чтобы правильно выполнить установку и обеспечить безопасность и надежность системы остекления. Они также могут предоставить советы по уходу и обслуживанию, чтобы сохранить безрамное остекление в идеальном состоянии на долгие годы.

Опыт компании Glass Technology

Компания Glass Technology - это производитель и поставщик стекла и остекления для различных видов зданий и сооружений. Одним из продуктов, который они предлагают, является европейская система остекления под названием CLAROFLEX.

CLAROFLEX - это инновационная система остекления, которая была разработана в Европе и используется во многих странах по всему миру. Она основана на технологии сендвич-панелей, которая позволяет создавать легкие и прочные конструкции с высокими тепло- и звукоизоляционными свойствами.

Остекление CLAROFLEX состоит из двух стекол, которые крепятся к раме с помощью специальных профилей и уплотнительных резинок. Между стеклами находится слой газа, который улучшает тепло- и звукоизоляционные свойства конструкции.

Одним из преимуществ системы CLAROFLEX является возможность ее использования для остекления больших площадей без необходимости использования большого количества крепежных элементов. Это позволяет создавать прозрачные стены и перегородки, которые могут быть использованы в офисах, магазинах, аэропортах, выставочных залах и других местах.

Компания Glass Technology использует систему остекления CLAROFLEX в своей продукции, предлагая ее как альтернативу традиционным методам остекления. Они предлагают различные варианты остекления CLAROFLEX, которые могут быть адаптированы к различным потребностям и требованиям заказчиков.

Благодаря использованию системы остекления CLAROFLEX, компания Glass Technology может предложить своим клиентам высококачественное остекление с отличными тепло- и звукоизоляционными свойствами, а также современный и эстетичный дизайн.

Компания Glass Technology предлагает три системы безрамного остекления: CLAROFLEX® Pivot, Slide и Screen [6]. Каждая из них имеет свои особенности и преимущества, но общими для всех являются высокое качество материалов, продуманный дизайн и легкость использования. Система CLAROFLEX® Pivot отличается высокой герметичностью и адаптивностью к любым конфигурациям проемов, система CLAROFLEX® Slide имеет неограниченные возможности в настройке количества створок и их расположения, а система CLAROFLEX® Screen позволяет создавать комфортные зоны отдыха на открытом воздухе без насекомых и пыли.

CLAROFLEX® Pivot - это система безрамного остекления, производимая в Европе, которая имеет высокую герметичность, возможность выбора конфигурации и бесшумное перемещение панелей.

Одним из преимуществ CLAROFLEX® Pivot является то, что панели не подвешиваются к потолку, что обеспечивает безопасность для пользователей. Также система обладает высокой стабильностью в процессе использования и при ветровых нагрузках, благодаря нижнеопорной системе.

Система CLAROFLEX® Pivot наиболее герметичная из всех существующих на рынке, что позволяет ее использование круглый год. Благодаря технологии перемещения панелей по скользящему покрытию, система не производит шума при движении.

Дополнительным преимуществом системы является возможность адаптации в проем благодаря большому выбору конфигураций и возможности сдвигать и открывать створки в любую из сторон.

CLAROFLEX® Pivot имеет профильную систему, которая упрощает установку и регулировку конструкции для более быстрого и эффективного монтажа и гарантийного обслуживания. Система также регулирует изъяны проема до 68 мм при использовании верхнего и нижнего компенсирующих профилей.

Система также имеет дренажные отверстия для вывода образующегося конденсата на наружную сторону, симметричный профиль из высококачественного алюминия с усиленной прочностью и минимальной высотой в 32 мм, и скользящее покрытие, выполненное из высокомолекулярного самосмазывающегося полимера с низким коэффициентом трения [2].

CLAROFLEX® SLIDE - это инновационная система безрамного остекления, разработанная в Европе, которая позволяет создавать прочные и надежные конструкции с высокой степенью безопасности для семейного использования. Некоторые из преимуществ системы CLAROFLEX® SLIDE включают [2]:

- Изготовление в Европе: Все компоненты системы изготовлены в Европе, что обеспечивает высокое качество и долговечность системы.
- Нижнеопорная система: Система с нижней опорой является наиболее стабильной и безопасной для семейного использования и в условиях сильных ветров.
- Неограниченное количество направляющих: Система CLAROFLEX® SLIDE позволяет использовать неограниченное количество направляющих треков, что позволяет выбрать оптимальное количество створок и их расположение в проеме.
- Низкий нижний направляющий профиль: Система CLAROFLEX® SLIDE имеет один из самых низких нижних направляющих профилей на рынке, что обеспечивает комфортный доступ и перемещение через систему.
- Высококачественные ролики: Система CLAROFLEX® SLIDE использует только высококачественные ролики для легкого и бесшумного перемещения панелей весом до 150 кг.
- Легко адаптируется: Система легко адаптируется к любой структуре и не требует дополнительного технического обслуживания.
- Технология CLAROFLEX® SLIDE использует высококачественные компоненты, которые проходят необходимые испытания и сертификацию в России, что гарантирует безопасность и надежность системы. Система может быть использована для остекления террас, беседок, летних кухонь, балконов и других помещений, где требуется прозрачность и эстетичность.

CLAROFLEX® Screen - это система безрамного остекления, которая позволяет создавать пространства с защитой от насекомых, пыли и дождя, сохраняя при этом максимальную видимость и вентиляцию.

Преимущества системы CLAROFLEX® Screen [2]:

- Безопасность и долговечность: все компоненты системы изготавливаются в Европе и проходят необходимые сертификации, что обеспечивает высокое качество и долгий срок эксплуатации.
- Герметичность: система обладает высокой герметичностью, что позволяет использовать ее

круглый год и защищает от насекомых, пыли и дождя.

- Удобство в использовании: система оснащена специальными креплениями, которые позволяют быстро и легко снять или установить створку, что облегчает уход за системой и позволяет легко изменять конфигурацию.
- Безшумное и плавное перемещение: панели системы перемещаются по скользящим направляющим, что обеспечивает бесшумное и плавное перемещение.
- Адаптивность: система прекрасно адаптируется к любому проему и позволяет менять конфигурацию панелей в зависимости от потребностей.

Таким образом, система CLAROFLEX® Screen является отличным выбором для тех, кто хочет создать комфортное пространство, защищенное от насекомых и пыли, сохраняя при этом максимальную видимость и вентиляцию.

В заключение можно отметить, что безрамное остекление является новым и инновационным решением для остекления зданий и жилых помещений. Оно имеет ряд преимуществ перед традиционными методами остекления, таких как эстетика, естественное освещение, непрерывные панорамные виды, функциональность, стойкость и улучшенная звукоизоляция. График, демонстрирующий рост популярности безрамного остекления за последние 5 лет, свидетельствует о том, что этот вид остекления становится все более популярным среди клиентов. В то же время, при установке безрамного остекления могут возникать некоторые проблемы, такие как неправильные измерения, несовпадение размеров, неправильная установка рамы и стекол, ошибки при установке фурнитуры, неправильный выбор материалов и проблемы с обслуживанием и ремонтом. Однако, способы оптимизации процесса установки могут помочь избежать этих проблем. Компания Glass Technology предлагает три системы безрамного остекления: CLAROFLEX® Pivot, Slide и Screen, каждая из которых имеет свои особенности и преимущества. Общая тенденция развития технологии безрамного остекления указывает на то, что она становится все более популярной и востребованной в современном дизайне зданий и жилых помещений.

Литература

1. "Benefits of Frameless Glass" [Электронный ресурс] : статья на сайте Glass Doctor. URL: http://www.glassdoctor.com/glass-doctor-blog/benefits-of-frameless-glass (дата обращения: 25.03.2023).
2. "Claroflex" [Электронный ресурс] : официальный сайт компании. URL: https://claroflex.com/ru/ (дата обращения: 25.03.2023).
3. "Frameless Glass Technology – an Overview" [Электронный ресурс] : статья на сайте Glasxperts. URL: http://www.glasxperts.com/blogs/frameless-glass-technology-an-overview (дата обращения: 25.03.2023).
4. "Frameless Glass Walls and Partitions" [Электронный ресурс] : статья на сайте Glass Magazine. URL: http://www.glassmagazine.com/article/commercial-frameless-glass-walls-and-partitions (дата обращения: 25.03.2023).
5. "Frameless Glass" [Электронный ресурс] : информация на сайте Pilkington. URL: http://www.pilkington.com/en-gb/uk/products/product-categories/special-applications/frameless-glass (дата обращения: 25.03.2023).
6. "Glass Technology" [Электронный ресурс] : официальный сайт компании. URL: https://new.glass-technology.ru/ (дата обращения: 25.03.2023).
7. "Glass Technology: The Benefits and Limitations of Frameless Glass" [Электронный ресурс] : статья на сайте Build Australia. URL: http://www.buildaustralia.com.au/the-benefits-and-limitations-of-frameless-glass (дата обращения: 25.03.2023).
8. "Installation Guidelines for Frameless Glass Partitions" [Электронный ресурс] : информация на сайте Ozone Overseas Pvt. Ltd. URL: http://ozoneoverseas.com/installation-guidelines-for-frameless-glass-partitions (дата обращения: 25.03.2023).
9. "Trends in Frameless Glass Design" [Электронный ресурс] : статья на сайте Vitro Architectural Glass. URL: http://vitroglazings.com/news-events/news/trends-in-frameless-glass-design (дата обращения: 25.03.2023).

Optimizing the installation process of frameless glazing

Semykin A.S.
Glass Technology LLC

The article is devoted to the technology of frameless glazing, which is becoming increasingly popular in building and design. The first part of the article describes the technology of frameless glazing, its advantages over traditional methods, and the trends in its development over the last 5 years. Based on the graph, it can be seen that the popularity of frameless glazing is increasing every year. The table lists the main advantages of frameless glazing, such as aesthetics, natural lighting, views, functionality, durability, and improved sound insulation, compared to traditional methods of glazing.

The second part of the article discusses the process of installing frameless glazing, the problems that may arise during installation, and ways to optimize them. The table lists the main problems associated with the installation of frameless glazing, such as incorrect measurements, mismatched sizes, incorrect installation of frames, glass, hardware, and incorrect material selection. This part of the article also describes ways to optimize the installation process, such as proper measurement, installation of glass using special fasteners, staff training, and the use of professional equipment.

The third part of the article presents the experience of Glass Technology Company, which specializes in the production and installation of frameless glazing. The article describes three systems of frameless glazing of the company - CLAROFLEX® Pivot, Slide and Screen, their features, and advantages.

Overall, the article is a useful resource for those interested in frameless glazing technology. It provides information on the advantages and disadvantages of this technology, the process of its installation, as well as the experience of Glass Technology Company.

Keywords: frameless glazing, technology, installation, advantages, traditional methods, Glass Technology Company, aesthetics, natural lighting, sound insulation, optimization of the installation process, development trends.

References

1. "Benefits of Frameless Glass" [Electronic resource]: an article on the Glass Doctor website. URL: http://www.glassdoctor.com/glass-doctor-blog/benefits-of-frameless-glass (accessed on March 25, 2023).
2. "Claroflex" [Electronic resource]: official website of the company. URL: https://claroflex.com/ru/ (accessed on March 25, 2023).
3. "Frameless Glass Technology – an Overview" [Electronic resource]: an article on the Glasxperts website. URL: http://www.glasxperts.com/blogs/frameless-glass-technology-an-overview (accessed on March 25, 2023).
4. "Frameless Glass Walls and Partitions" [Electronic resource]: an article on the Glass Magazine website. URL: http://www.glassmagazine.com/article/commercial-frameless-glass-walls-and-partitions (accessed on March 25, 2023).
5. "Frameless Glass" [Electronic resource]: information on the Pilkington website. URL: http://www.pilkington.com/en-gb/uk/products/product-

categories/special-applications/frameless-glass (accessed on March 25, 2023).
6. "Glass Technology" [Electronic resource]: official website of the company. URL: https://new.glass-technology.ru/ (accessed on March 25, 2023).
7. "Glass Technology: The Benefits and Limitations of Frameless Glass" [Electronic resource]: an article on the Build Australia website. URL: http://www.buildaustralia.com.au/the-benefits-and-limitations-of-frameless-glass (accessed on March 25, 2023).
8. "Installation Guidelines for Frameless Glass Partitions" [Electronic resource]: information on the Ozone Overseas Pvt. Ltd. website. URL: http://ozoneoverseas.com/installation-guidelines-for-frameless-glass-partitions (accessed on March 25, 2023).
9. "Trends in Frameless Glass Design" [Electronic resource]: an article on the Vitro Architectural Glass website. URL: http://vitroglazings.com/news-events/news/trends-in-frameless-glass-design (accessed on March 25, 2023).

Внедрение модульных систем в практике жилищного строительства Сибирского федерального округа

Чепелева Кристина Викторовна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экспертизы недвижимости, Инженерно-строительный институт, Сибирский федеральный университет, Красноярский государственный аграрный университет, kristychepeleva@mail.ru

Смирнов Евгений Алексеевич
инженер архитектурно-строительного отдела, кафедра экспертизы недвижимости, Инженерно-строительный институт, Сибирский федеральный университет, smirnov.alek.smirnov@yandex.ru.

В статье представлены результаты исследования рынка модульных систем Сибирского федерального округа. Модульные быстровозводимые здания – это здания, собранные из одного или нескольких блоков-модулей или модульных конструкций, построенные как по индивидуальным, так и по типовым проектам из стандартных элементов конструкций. Модули изготавливаются непосредственно на предприятии, что значительно облегчает возведение здания, сокращает сроки строительства и является альтернативой для создания недорогих административных, жилищных и других социальных объектов. Развитие модульных технологий решает проблему дефицита жилья, особенно в регионах и сельских территориях, так как, в первую очередь, это позволяет выполнять программы жилищного строительства в более короткие сроки. Показано, что модульное строительство обеспечивает высокое качество, надежность и мобильность возводимых объектов. Приведены практика внедрения модульных систем на территории Сибирского федерального округа, стоимость их производства, оценка развития и конкуренции предприятий модульных систем. Описаны преимущества модульных конструкций для жилищного строительства. Сформированы пути развития модульных систем в практике жилищного строительства Сибирского федерального округа для повышения доступности жилья за счет применения прогрессивных технологий и материалов строительной индустрии. Методологическую основу исследования составили аналитико-исследовательский арсенал методов и методических приемов (логический, ситуационный, общенаучные и экономико-статистические методы, мониторинг, контент-анализ), табличные и графические приемы интерпретации фактологической информации.
Ключевые слова: строительство, модульные системы, инновации, производство, рынок строительных материалов, жилищное строительство.

Введение

В настоящее время в России существует проблема нехватки жилых площадей, в том числе обусловленная переселением жителей внутри страны, преимущественно в крупные города европейской части. Сокращение реальных доходов, рост ставок по ипотечному кредитованию влекут за собой проблемы с со финансированием строительного сектора со стороны населения. Колебания курсов валют ведут к удорожанию импортных строительных материалов, компонентов и оборудования. Также произошел резкий рост себестоимости строительных работ, в связи с ростом ставок на энергоносители, ж/д и автоперевозки. Перечисленные факторы сказываются на итоговой сумме строительства, тем самым отражаясь на стоимости квадратного метра и замедляя темпы возведения жилья.

Помимо текущей экономической ситуации, в России наблюдается стремительное старение существующего жилого фонда, поскольку более 80 % возведенного жилья приходится на период с 1946 по 1995 г [5]. Фонд ветхого и аварийного жилья по РФ, составляют 2,4% и 0,7% соответственно от совокупного жилого фонда, что в переводе в натуральные показатели составляет десятки миллионов квадратных метров.

Остро стоит проблема архитектурной выразительности социально доступных зданий. По опыту прошедших лет, массовое индустриальное возведение доступного и быстровозводимого жилья в 60-80 гг. привели к застройке значительных территорий России невыразительными, однотипными районами и даже городами. Тем не менее, государства обеспечивали население необходимым и актуальным, для того времени, жильем, которое на данный момент переосмысляется и активно реконструируется. В нашей стране данный вопрос находится на стадии рассмотрения и дискуссий.

Вопрос решения жилищного недостатка стоит наравне с приданием массовому и доступному жилью архитектурной привлекательности с учетом долгосрочной моральной «выживаемости» в современной и будущей архитектуре, с ее стремительными и яркими тенденциями к совершенствованию [11, 12]. Решение вопроса обеспеченности жильем, производственными зданиями в ближайшее время, так и в перспективе может быть связано с реализацией технологий модульного строительства.

Методы исследования

Анализ рынка предложений модульных систем был осуществлен посредством метода кабинетного исследования с использованием системного и целевого подхода. Исходными данными исследования стали статистическая информация, нормативно-правовые документы, регулирующие технические регламенты материалов используемых в модульных системах, а также консультации с отраслевыми экспертами.

Кабинетные исследования проводились посредством изучения официально опубликованных трудов российских ученых в области блочно модульного домостроения.

При всем многообразии исследовательских работ по модульному строительству, а также их нормативно-правового регулированию требуют концептуального обновления и выработки новых подходов их развитие в индустриальном домостроении в условиях Сибири с учетом долгосрочной повестки и новых рыночных реалий.

Результаты исследования

В настоящее время в РФ реализуются технологии модульного строительства как с полным производственным циклом (от перебазировки до сдачи объекта в эксплуатацию), так и отдельных переделов продукции строительного производства (табл. 1).

Таблица 1
Реализованные проекты модульного строительства в России

Наименование проекта	Наименование организации	Описание проекта
Завод для модульного строительства	ООО «КНАУФ ГИПС»	Завод по производству стройматериалов для модульной сборки индивидуальных домов (площадь 120-150 м^2) и многоквартирных жилых зданий (высота до 5 этажей и площадь квартиры до 80 м^2). Предполагаемая продолжительность строительства – не более 1 недели, ожидаемая стоимость – около 40 тыс. руб. за 1 м^2 (Московская область).
Полный комплекс услуг по модульному строительству	ООО «ИНСИ стальные конструкции»	Предоставление полного комплекса строительных услуг в сфере проектирования, изготовления, поставки и монтажа быстровозводимых домов, коттеджей, ангаров и других общественных зданий. Время строительства – не более 1 недели, стоимость – от 11,5 тыс.руб. за 1 м^2 (Москва)
Все типы домов, офисов, бытовок из модулей	ООО «А-Модуль»	Производство модульных зданий под ключ для нефтегазовой, строительной перерабатывающей отраслей, офисных и коммерческих объектов, жилых и туристических комплексов (Москва). Время строительства – от 2 дней (для типовых модульных зданий), стоимость от 15 тыс. руб. за 1 м^2 (Новосибирск).
Модульные здания с деревянным каркасом и система «растущего» дома	ООО «Основа»	Сооружение утепленных модульных домов для круглогодичного проживания на основе деревянных каркасов, пропитанных огне- и био-защитным составом. Стоимость строительства – от 21 тыс. руб за 1 м^2
Модульные здания на стальном каркасе	ООО «Региональный Завод Модульных Конструкций»	Строительство модульных зданий (дачных домиков, модульных вагончиков, бытовок и т.п.) при помощи блок-контейнеров. Стоимость строительства – от 10 тыс. руб за 1 м^2 (г. Красноярск)
Жилые модули на базе цельнобрусовых каркасов	ООО «Ареалпроект»	Заводское изготовление жилых модулей на базе цельнобрусовых каркасов, их монтаж и установка на фундамент. Продолжительность строительства – до трёх дней, стоимость строительства – от 26 тыс. руб за 1 м^2 (г. Красноярск)

Для полного анализа модульного строительства необходимо обобщить статистические данные о существующих производствах и реализованных проектах. Однако, учитывая, то, что такие предприятия только начинают свой путь на рынке строительной индустрии, возникают сложности с поиском статистической информации. Для оценки масштабов модульного строительства в стране в целом и в СФО в частности, обратимся к сайту госзакупок РФ, раздел «Тендеры: блочно-модульные здания» (табл. 2).

Таблица 2
Приложения на строительство объектов по технологии блочно-модульных зданий

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Период						Отклонения		
			2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Абс. +/-	Темп роста	Темп прироста
1	Производство модульных систем по РФ	тыс. м^2	88	180	65	77	98	170	82	193,18	93,18
2	Тендеры блочно-модульных зданий по РФ	млрд.руб	1,76	3,6	1,29	1,55	1,97	3,4	1,64	193,18	93,18
3	Тендеры блочно-модульных зданий по СФО	млрд.руб	0,12	2,06	0,36	0,12	0,29	0,2	0,077	162,60	62,60

Динамика производства блочно-модульных зданий в РФ исключительно положительная начиная с 2019 год, что говорит о заинтересованности заказчиков, а также актуальности сокращения сроков и экономии бюджета при возведении объектов строительства. В отличие от СФО, заинтересованность в строительстве с помощью технологий модульных систем, в стране в целом имеет положительную динамику +82 тыс. м2. В СФО сложилась неустойчивая динамика заинтересованности в блочно-модульных зданиях, которая на протяжении с 2017 года по 2022 год колеблется от 0,12 мдрд. рублей до 0,36 млрд. рублей, за исключением 2018 года, где был подъем для всей отрасли модульных систем.

По данным маркетингового агентства «Industrial Marketing Research Group (IMRG)» и самостоятельном подсчете по сайтам изготовителям в сети «Интернет» в Сибирском федеральном округе» на

начало декабря 2022 г. насчитывается 43 организаций в категории «Производство модульных систем». На рис. 1 продемонстрирована карта офисов и производства модульных систем в Сибирском федеральном округе.

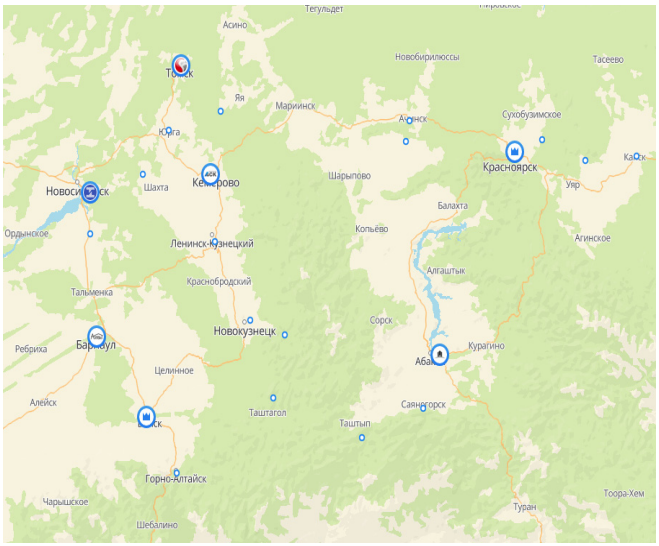


Рисунок 1 – Карта офисов и производств модульных систем в Сибирском федеральном округе

В субъектах СФО отличается количество изготовителей модульных систем, их распределение в процентном соотношении представлено на рисунке 2.

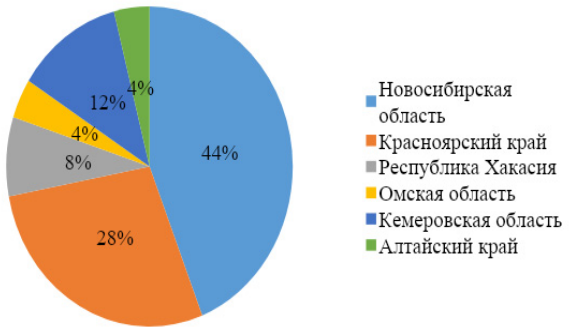


Рисунок 2 – Распределение изготовителей модульных систем по субъектам СФО

Согласно данным диаграммы, наибольшее количество организаций изготовителей модульных систем среди субъектов СФО сконцентрировано в Новосибирской области (14) и в Красноярском крае (8).

По данным маркетингового агентства «Industrial Marketing Research Group (IMRG)» на территории Сибирского федерального округа на декабрь 2022 года располагается 28 организаций, занимающихся изготовлением и проектированием модульных систем. Среди них имеют собственное производство - 6 организаций или 55% от общего их числа в СФО, которые преимущественно расположены в Новосибирской области (рис. 3).

В целом, в СФО всего 28 организаций занимаются модульными системами из которых 11 организаций имеют возможность самостоятельно изготавливать материал составляет 39 %. Из них Новосибирская область – 54,54%; Красноярский край – 27,24%; Омская и Кемеровская область – 9,11%.

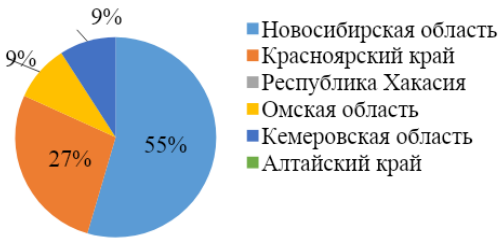


Рисунок 3- Распределение организаций, изготавливающие модули без участия изготовителя

Распределение организаций, изготавливающих самостоятельно материалы модульных систем по регионам СФО сильно отличается от изготовления модульных систем посредством завода изготовителя. В этой связи, можно сделать вывод, что количество организаций самостоятельно изготавливающие материал, критическо низко, что приводит к большим затратам на логистику данного материала.

На данный момент средняя себестоимость в СФО за м^2 без применения модулей составляет 40 тысяч рублей. Хоть и стоимость модульного блока за м^2 ниже, однако в СФО строительные компании предпочитают более традиционный метод строительства из-за ограниченного разнообразия модульных систем и в нежелании изменять подход и стратегию на уровне управленческих решений.

Согласно данным сайтов производителей, за анализируемый период с 2020 г. по 2022 г., минимальная стоимость изготовления стандартного модульного блока в СФО находилась в диапазоне от 15 тыс. руб до 22 тыс. рублей за м^2 в зависимости от назначения и конструктивных элементов модульной системы (табл. 3).

Таблица 3
Минимальная стоимость изготовления стандартного модульного блока в СФО за м^2

Наименование района	Стоимость, руб.
Новосибирская область	15000
Красноярский край	17000
Республика Хакасия	20000
Омская область	22000
Кемеровская область	17000
Алтайский край	21000

Наиболее дорогими модульными системами по стоимости их изготовления являлась Омская область, при этом на её территории наблюдается минимальное количество организаций, что говорит о наименее развитом их рынке и разнообразном статусе субъектов производителей модульных систем. Самый развитый рынок предложений модульных систем находился в Новосибирской области, где наблюдалось самое большое количество их производителей и соответственно мощностей, что уменьшает затраты на их производство.

Рассмотрим существующие объекты капитального строительства различного назначения возве-

денные с применением технологий модульных систем в регионах СФО на примере завода-изготовителя ООО ГК “СибМодуль”, проектирующий здания в трех исполнениях:

-Блочно-модульные здания (Контейнерного типа по ГОСТ 22853-86);

-Каркасно-панельном;

-Здания из легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК)

Материал здания зависит от его назначения начиная от LVL- бруса (рис. 5) до сендвич-панелей (рис. 6).



Рисунок 4 – Здание хранения СИЗ, Калтанский угольный разрез



Рисунок 5 – Здание павильонного типа на территории Мира парка, в Новосибирской области



Рисунок 5 – Здание из сэндвич панелей в г. Новокузнецк

На данный момент применение модульных систем в жилищном строительстве имеет очень узкую направленность и используется в основном только в частном домостроении.

Заключение

Проведенный анализ и обозначенные проблемы модульного строительства в РФ в целом и СФО, в частности определили пути их решения, которые заключаются в стимулировании внедрения данных технологий для индустриального домостроения и создании соответствующей нормативно-правовой базы для развития модульных систем и перехода от традиционных методов строительства к альтернативным, в том числе блочно-модульного, деревянного.

Одним из ключевых факторов развития данной технологии является эффект масштаба. Для этого на первоначальных этапах потребуется государственная поддержка предприятий производителей модулей. При достаточной их производительности появится возможность обеспечить регионы Российской Федерации необходимым количеством строительной продукции для реконструирования и капитального строительства объектов [13]. Фундаментальная дилемма, с которой сталкиваются поставщики заключается в логистике, могут ли они поставить материал в пределах географической досягаемости, чтобы оправдать стоимость данных блок модулей.

Модульная конструкция имеет существенные преимущества, среди которых:

1) Уменьшение сроков возведения объектов, благодаря изготовлению модульных блоков на заводе изготовителя с их готовыми проектными решениями по техническому каталогу.

2) Снижение стоимости проектной документации за счет простоты монтирования с готовыми шаблонами проектирования изготовителя.

3) Повышение безопасности объектов ввиду многочисленных испытаний перед введением модульных блоков на строительную площадку..

4) Сокращение строительных отходов по причине проведения основных работ на заводе изготовителя.

5) Исключение человеческого фактора при помощи автоматизированного производства модульных блоков.

6) Отсутствие «мокрых работ» благодаря автоматизированному производству на заводе изготовителя.

Для первостепенной реализации потребуется нормативно-правовая поддержка государства, которая заключается в модернизации строительных норм и правил, что повысит конкурентоспособность и эффективность строительной отрасли в Российской Федерации [8].

Согласно стратегическим приоритетам развития промышленности строительных материалов в РФ к 2035 г. планируется достижение целевого показателя “увеличение доли индустриального домостроения (в т.ч. панельного, сборно-монолитного каркаса, блочно-модульного, деревянного)” до 60% в общем объеме строительства объектов капитального строительства. Для реализации стратегических

планов правительства РФ актуальной повесткой является внедрение модульных систем в практике жилищного строительства Сибирского федерального округа с целью повышения доступности жилья за счет более прогрессивных технологий и материалов строительной индустрии.

Проведенный анализ и обозначенные проблемы модульного строительства в РФ в целом и СФО, в частности, определили отдельные направления их решения, которые заключаются в следующем. Во-первых, требуется создание соответствующей нормативно-правовой базы для развития модульных систем и закрепления понятийного аппарата и классификации технологий их использования для возведения объектов различного назначения. Во-вторых, необходимо стимулирование внедрения модульных технологий для индустриального домостроения. Комплекс обозначенных решений позволит обеспечить переход от традиционных методов строительства к альтернативным, в том числе блочно-модульного.

Литература

1. Афанасьев А.А., Данилов Н.Н., Копылов В.Д. и др. Технология строительных процессов, М. Высшая школа, 1999, 463 с.
2. Афанасьев В.А. Поточная организация строительства. Л., Строй издат, 1990. 320 с.
3. Булгаков С.Н. Технологические инновации в инвестиционно-строительном комплексе. М., 1998, 547 с.
4. Гусаков А.А., Веремеенко С.А., Гинзбург А.В. и др. Организационно-технологическая надежность строительства. SvR - Apryc, М., 1994, 470 с.
5. Полтавцев С.И., Монфред Ю.Б., Волга В.С. Технологичность жилых зданий. М., Строй издат, 1992,331 с.
6. Цай Т.Н., Грабовый П.Г., Большаков В.А. и др. Организация строительного производства. М.: Изд-во АСВ, 1999.-432с
7. СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства. М., 1995.
8. ГОСТ Р ИСО 9001-96- Системы качества - Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании.
9. ГОСТ Р ИСО 9002-96 - Система качества - Модель обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании.
10. Волков А.А., Лебедев В.М. Моделирование системоквантов строительных процессов и объектов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2008. - №2. - С. 86-87.
11. Пухова, В. В. Рыночная и социальная доступность жилой недвижимости как инструменты оценки удовлетворенности жилищной потребности населения / В. В. Пухова, В. Д. Тисленко, К. В. Чепелева // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 7. – С. 152-157.
12. Чепелева, К. В. Системный подход к исследованию жилищной потребности и формах ее удовлетворения / К. В. Чепелева, И. А. Саенко // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 10-1(63). – С. 737-744.
13. Чепелева, К. В. Инновационное развитие строительного комплекса Красноярского края: состояние и перспективы / К. В. Чепелева // Вопросы инновационной экономики. – 2017. – Т. 7, № 4. – С. 417-436.

Introduction of modular systems in the practice of housing construction in the Siberian Federal District

Chepeleva K.V., Smirnov E.A.
Siberian Federal University

The article presents the results of a study of the modular systems market of the Siberian Federal District. Modular prefabricated buildings are buildings assembled from one or more modular blocks or modular structures, built both according to individual and standard designs from standard structural elements. Modules are manufactured directly at the enterprise, which greatly facilitates the construction of the building, reduces construction time and is an alternative for creating inexpensive administrative, housing and other social facilities. The development of modular technologies solves the problem of housing shortage, especially in the regions and rural areas, as, first of all, it allows you to carry out housing construction programs in a shorter time. It is shown that modular construction provides high quality, reliability and mobility of the constructed objects. The practice of implementing modular systems on the territory of the Siberian Federal District, the cost of their production, assessment of the development and competition of enterprises of modular systems are given. The advantages of modular structures for housing construction are described. The ways of development of modular systems in the practice of housing construction in the Siberian Federal District to increase housing affordability through the use of advanced technologies and materials of the construction industry have been formed. The methodological basis of the study was an analytical and research arsenal of methods and methodological techniques (logical, situational, general scientific and economic-statistical methods, monitoring, content analysis), tabular and graphical methods of interpreting factual information.

Keywords: construction, modular systems, innovation, production, construction materials market, housing construction.

References

1. Afanasiev A.A., Danilov N.N., Kopylov V.D. etc. Technology of construction processes, M. Higher school, 1999, 463 p.
2. Afanasiev V.A. Flow organization of construction. L., Stroy izdat, 1990. 320 p.
3. Bulgakov S.N. Technological innovations in the investment and construction complex. M., 1998, 547 p.
4. Gusakov A.A., Veremeenko S.A., Ginzburg A.V. etc. Organizational and technological reliability of construction. SvR - Apryc, M., 1994, 470 p.
5. Poltavtsev S.I., Monfred Yu.B., Volga V.S. Manufacturability of residential buildings. M., Stroy Publishing House, 1992, 331 p.
6. Tsai T.N., Grabovyi P.G., Bolshakov V.A. etc. Organization of building production. M .: Publishing House ASV, 1999.-432s
7. SNiP 3.01.01-85*. Organization of construction production. M., 1995.
8. GOST R ISO 9001-96 - Quality systems - Model for quality assurance in design, development, production, installation and maintenance.
9. GOST R ISO 9002-96 - Quality system - Model for quality assurance in production, installation and maintenance.
10. Volkov A.A., Lebedev V.M. Modeling of system quants of construction processes and objects // Vestnik BSTU im. V.G. Shukhov. - 2008. - No. 2. - S. 86-87.
11. Pukhova, V. V. Market and social accessibility of residential real estate as tools for assessing the satisfaction of the population's housing needs / V. V. Pukhova, V. D. Tislenko, K. V. Chepeleva // Fundamental research. - 2018. - No. 7. - P. 152-157.
12. Chepeleva, K. V. A systematic approach to the study of housing needs and forms of its satisfaction / K. V. Chepeleva, I. A. Saenko // Economics and Entrepreneurship. - 2015. - No. 10-1 (63). - S. 737-744.
13. Chepeleva, K. V. Innovative development of the construction complex of the Krasnoyarsk Territory: state and prospects / K. V. Chepeleva // Questions of innovative economics. - 2017. - V. 7, No. 4. - S. 417-436.

Совершенствование строительства объектов нефтегазового комплекса в комплектно-блочном исполнении

Степанов Артём Олегович.
студент кафедры «Проектирование и строительство объектов нефтяной и газовой промышленности», Уфимский государственный нефтяной технический университет,
stepanovartyom99@yandex.ru

Коновалов Николай Иванович
кандидат технических наук, доцент кафедры «Проектирование и строительство объектов нефтяной и газовой промышленности», Уфимский государственный нефтяной технический университет.

В статье рассмотрен метод организации строительства из блоков заводской готовности в нефтегазовой отрасли. Дана характеристика комплектно-блочному методу строительства с разбором недостатков и преимуществ. Приведены виды и типы наиболее используемых блоков. Представлены способы транспортировки блочных устройств и способы проведения монтажных работ блоков.
Ключевые слова: комплектно-блочный метод строительства, блочно-комплектное строительство, комплектно-блочное устройство, блок-контейнер, суперблок, блок, бокс.

Введение

Актуальность темы исследования обусловлена увеличением объемов добычи нефти и газа, в связи с ростом потребления углеводородов.

Комплектно-блочный метод является фундаментальным способом организации строительства нефтяных и газовых месторождений в условиях Крайнего Севера.

Комплектно-блочный метод строительства

Суть метода заключается в изготовлении в заводских условиях блочно-комплектных устройств (БКУ), укрупненных монтажных узлов и заготовок инженерных коммуникаций [1]. На строительные площадки блочные конструкции поставляются полностью готовыми в виде составных частей блока. Основной объем работ, помимо производства блочных изделий на заводе, приходится на транспортировку блока до места назначения и на монтажные работы [2].

Эффективность комплектно-блочного метода может быть достигнута за счет организации долговременного поточного строительства, наличия системы перспективной подготовки на основе полной согласованности планов капитальных вложений, программ промышленных предприятий-поставщиков, предприятий-заказчиков, комплектующих организаций и подрядных строительно-монтажных организаций [3]

В данный момент на основе БКУ возможно создание: насосных станций, установок пожаротушения, объектов теплоснабжения, вентиляционных установок, канализационных насосных станций, объектов воздухоснабжения, электроснабжения, операторных, блоков водоподготовки, модулей трубных эстакад, и.т.д. [4]

Способы транспортировки комплектно-блочных устройств

При комплектно-блочном методе строительства нефтегазовых объектов наиболее сложной операцией является транспортирование (рис. 1) блочных устройстви суперблоков [5]

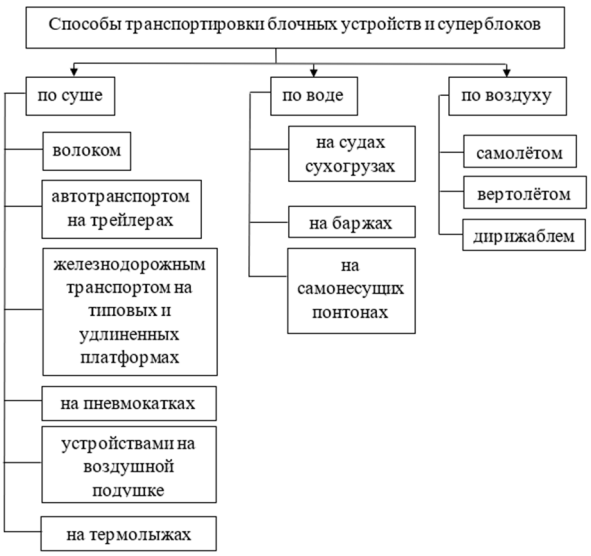


Рис. 1. Способы транспортировки блочных устройств и суперблоков

Монтаж блочных устройств:

Практика освоения среднего Приобья подтвердила целесообразность повсеместного использования свайных оснований под сооружения.Применение свай приводит к высокой индустриализации работ нулевого цикла, отказу от монолитных железобетонных конструкций подземной части зданий, сокращению расходов материалов.Свайные фундаменты с металлическими ростверками под БКУ позволяют ликвидировать «мокрые» бетонные процессы.

На каждой монтажной площадке до начала работ по установке БКУ устраивается пандус из гравийно-песчаной смеси [6] путем послойной укладки с пропитыванием водой и промораживанием каждого слоя толщиной 100 мм. Пандус должен иметь уклон не более 1:10 для натаскивания на него суперблока.

С целью беспрепятственного перемещения блока с пандуса на ростверк в земляной пандус устраиваются (до засыпки и промораживания) временные направляющие элементы из двутавровой балки, которые одним концом соединяются с ростверком при помощи пластин, а вторым крепятся к свае, погруженной в землю, с целью предотвращения их смещения при натаскивании СБ [7].

Транспортировку блока необходимо осуществлять только после окончательной подготовки пандуса с временными направляющими элементами и ростверков под стык.

Установку блока на ростверк производят двумя звеньями:

– первое звено осуществляет доставку БКУ на строительную площадку и устанавливает его на пандус. Затем возвращается на накопительную площадку за следующим блочным устройством.

– второе звено осуществляет натаскивание блока на ростверк и устанавливает его в проектное положение.

После установки БКУ на ростверк пандус в весенне-летний период демонтируется.

Анализ устойчивости модуля при транспортировке на самоходном модульном транспортере (СМТ), учитывающем влияние конструкции СМТ и внешних факторов

Широкое применение самоходные модули приобрели при строительстве завода «Ямал-СПГ» в поселке Сабетта.

Самоходный модульный транспортер (СМТ) собой автономную самоходную машину на колесном ходу, с гидравлическим приводом, предназначенную для транспортировки блочных устройств по дорожному покрытию. Во время транспортировки все оси модульного транспортера делятся на несколько групп. Каждая группа поддерживает одну точку, и нагрузка распределяется поровну ко всем осям внутри группы. Во время транспортировки момент опрокидывания, создаваемый ветром, уклон трассы, нагрузка, возникающая при торможении системы «модуль-транспортер», могут привести к опрокидыванию перевозимого модуля.

В данном разделе будет произведен расчет транспортировки модуля трубной эстакады при помощи СМТ, доставленного на завод по сжижению газа «Ямал-СПГ» в порт Сабетта, размерами 33х22х30 метров и весом 1455 т.

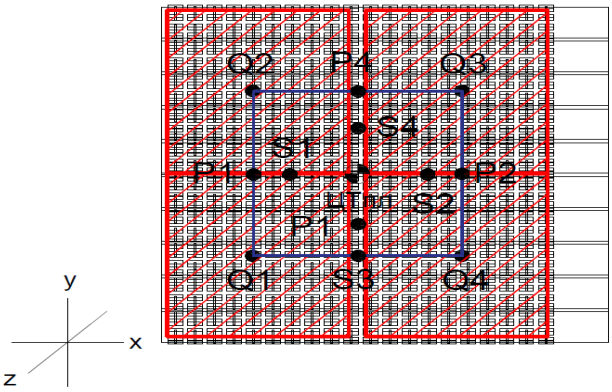


Рис. 2. Схема расположения точек устойчивости конструкции «модуль – транспортер»

Расположение центра групп (ЦГ) осей определяется по формуле:

$$ЦГ = \frac{\sum L_{xi} \cdot A_c}{\sum A_c}, \text{ где} \quad (1)$$

L_{xi} – расстояние от начала координат до i-й оси, м;

A_c – несущая способность i-й оси, т ($A_c = 30$ т).

При расчете используется трехмерная система координат Декарта (рис. 2) для определения расстояний между двумя точками и расчета углов. [8]. В декартовой системе координат выбор начала координат и осей выбирается независимо от местоположения и направления. Для расчетов за начало координат принимается край транспортной платформы на уровне земли. Область устойчивости проходит на расстоянии половины оси СМТ равной 0,3 м.

Расстояние от центра платформы до границ области устойчивости (ЦТ) определяется по формуле:

$$ЦТ = \sqrt{\Delta ЦТ_{ПЛ}^2 + \Delta P_i^2}, \text{где} \quad (2)$$

$\Delta ЦТ_{ПЛ}$ – координаты центра тяжести платформы, м;

ΔP_i – координаты точек, пересекающих область устойчивости перпендикулярно относительно центра платформы.

Угол устойчивости самоходного модульного транспортера (α_{P_i}) рассчитываются по формуле:

$$\alpha_{P_i} = \arctan\frac{ЦТ_{P_i}}{ЦТ_{ЦТ_{ПЛ}}}, \text{где} \quad (3)$$

$ЦТ_{P_i}, ЦТ_{ЦТ_{ПЛ}}$ – расстояние от центра платформы до границ области устойчивости, м.

Представим результаты расчетов по формулам (1), (2), (3) в табл. 1.

Таблица 1

Результаты расчетов расположение центра групп осей, расстояний от центра платформы до границ области устойчивости и углов устойчивости самоходного модульного транспортера

ЦГ, м	Р, м	ЦТ, м	α, °
$ЦГ_{Q1}$= (7,5; 7,525; 0,3)	P_1 = (7,5; 15,05; 0,3)	$ЦТ_{P1}$ = 7,5	α_{P1} = 19,44 °
$ЦГ_{Q2}$= (7,5; 22,575; 0,3)	P_2 = (22,5; 15,05; 0,3)	$ЦТ_{P2}$ = 7,5	α_{P2}= 19,44 °
$ЦГ_{Q3}$= (22,5; 7,525; 0,3)	P_3 = (15; 22,575; 0,3)	$ЦТ_{P3}$ = 7,525	α_{P3}= 19,49 °
$ЦГ_{Q4}$= (22,5; 22,575; 0,3)	P_4 = (15; 7,525; 0,3)	$ЦТ_{P4}$ = 7,525	α_{P4}= 19,49 °
$ЦГ_{ПЛ}$= (15; 15,05; 0,3)	—	$ЦТ_{ЦТпл}$ = 21,25	—

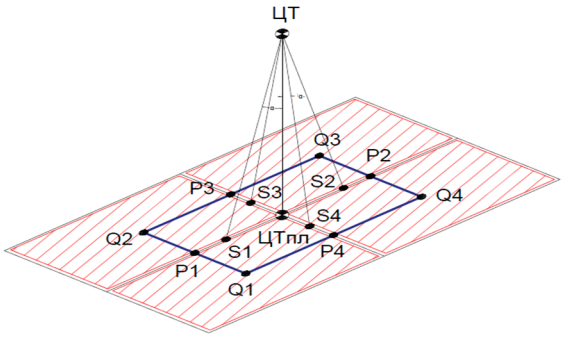


Рисунок 3 – Схема расположения углов устойчивости транспортной системы «модуль-транспортер»

Для определения неизвестного расстояния от центра тяжести платформы до точки S_1 (рис. 3) воспользуемся моментом силы ($M_{Q_{i(x)}}$) относительно опорной точки Q_4:

$$\sum M_{Q_{i(x)}} = \left(L_{P_4-Q_1} + \Delta x\right) \cdot W_{общ} - L_{Q_1-Q_4} \cdot \left(W_{Q_1} + W_{Q_2}\right) = 0, \text{ где} \quad (4)$$

$L_{P_4-Q_1}$ – расстояние между центром группы осей Q_1и точки опоры P_4, м;

$L_{Q1\text{-}Q4}$ – расстояние между двумя группами осей Q_1и Q_4, м;

W_{Q1}иW_{Q2} – предельно допустимые нагрузки группы осей Q_1и Q_2, т;

$W_{общ}$ – общий вес транспортера и модуля, т.

Углы устойчивости транспортной системы ($\alpha_{S_{1,2}}$) «модуль-транспортер»в продольном направлении:

$$\alpha_{S_{1,2}} = \arctan\frac{\Delta x}{ЦТ_{ЦТ_{ПЛ}}}, \text{где} \quad (5)$$

Δx – расстояние от центра тяжести платформы до точки $S_{1,2}$;

$ЦТ_{ЦТ_{ПЛ}}$ – расстояние от центра платформы до границ области устойчивости, м.

Для определения неизвестного расстояния от центра тяжести платформы до точки S_3 воспользуемся моментом силы ($M_{Q_{i(y)}}$) относительно опорной точки Q_1:

$$\sum M_{Q_{i(y)}} = \left(L_{P_1-Q_1} + \Delta y\right) \cdot W_{общ} - L_{Q_1-Q_2} \cdot \left(W_{Q_3} + W_{Q_4}\right) = 0, \text{ где} \quad (6)$$

$L_{P_1-Q_1}$ – расстояние между центром группы осей Q_1и точки опоры P_1, м;

$L_{Q_1-Q_2}$– расстояние между двумя группами осей Q_1и Q_2, м;

W_{Q3}иW_{Q4} – предельно допустимые нагрузки группы осей Q_iи Q_i, т;

$W_{общ}$ – общий вес транспортера и модуля, т.

Углы устойчивости ($\alpha_{S_{3,4}}$) транспортной системы «модуль-транспортер»в поперечном направлении:

$$\alpha_{S_{3,4}} = \arctan\frac{\Delta y}{ЦТ_{ЦТ_{ПЛ}}}, \text{где} \quad (7)$$

Δy – расстояние от центра тяжести платформы до точки $S_{3,4}$;

$ЦТ_{ЦТ_{ПЛ}}$ – расстояние от центра платформы до границ области устойчивости, м.

Представим результаты расчетов по формулам (4-7) в табл. 2.

Таблица 2

Результаты расчёта расстояний от центра тяжести платформы до точки S и углов устойчивости транспортной системы «модуль-транспортер»

Δx, м	Δy, м	$\alpha_{S_{1,2}}$, °	$\alpha_{S_{3,4}}$, °
6,42	6,44	16,81	16,86

Для расчетов с учетом влияния внешних факторов примем, что общий вес транспортера с модулем равен$W_{общ}$ = 2155 тонн, скоростное давление ветра составляет W_p = 6 Н/м^2, а площадь ветровой нагрузки в поперечном и продольном направлении соответственно $A_{р(попереч)}$ = 660 м^2 и $A_{р(продольн)}$= 990 м^2, коэффициент сопротивленияC_w = 1,2 для объектов прямоугольной формы. Угол наклона дороги составляет $\alpha_{(продольн)}$= 7° в продольном направлении и $\alpha_{(попереч)}$=1° в поперечном. Коэффициент сопротивления движению системы модуль-транспортер на горизонтальном участке равен $\mu_{кд} = 0{,}3$. Начальная скорость транспортера равнаV_0 = 0,41м/с, тормозной путь S = 20 м. Расстояние междуцентром тяжести платформы и модуля$ЦТ_{ЦТ_{ПЛ}} = 21{,}25$ м. Длина транспортёра равна T_L = 28 м, ширина транспортёра равна T_W = 28,530 м. Расстояние между центром группы осей Q_1 и точки опоры P_4 составляет $L_{P_4-Q_1} = 7{,}5$ м. Расстояние между двумя группами осей Q_1и Q_4 составляет $L_{Q_1-Q_4} = 15$ м.Предельно допустимые нагрузки группы осей $W_{Q1,Q2,Q3,Q4}$=1000 т.

Площадь ветровой нагрузки (A_w) вычисляют по формуле:[8, С.88]

$$A_w = A_p \cdot C_w,$$

где (8)

A_p – боковая площадь тела, м^2;

C_w – коэффициент сопротивления.

Сила ветровой нагрузки ($F_{ветра}$) вычисляется по формуле:

$$F_{ветра} = W_p \cdot A_w,$$

где (9)

W_p – скоростное давление, Н/м^2;

A_w–площадь ветровой нагрузки, м^2.

Инерционная сила ($F_{ин}$)при транспортировке по наклонной поверхности вычисляется по формуле:

$$F_{ин} = \frac{W_{общ}}{g} \cdot \frac{V_0^2}{2 \cdot S} \cdot \cos(\sin)\,\alpha, \text{ где} \quad (10)$$

$W_{общ}$ – общий вес транспортера с модулем, т;

g – ускорение свободного падения, м/с^2;

V_0 – начальная скорость транспортера, м/с;

S – тормозной путь, м;

$\cos(sin)\,\alpha$ – угол наклона трассы.

Гравитационная сила ($F_{гр}$) вычисляется по формуле:

$$F_{гр} = W_{общ} \cdot \left([\sin(\alpha) - \cos(\alpha)] \cdot \left(\mu_{кд} - \frac{V_0^2}{2 \cdot S \cdot g} \right) \right) - F_{ветра}, \text{ где} \quad (11)$$

$W_{общ}$ – общий вес транспортера с модулем, т;

$\cos(sin)\,\alpha$ – угол наклона трассы;

$\mu_{кд}$ – коэффициент сопротивления движению системы модуль-транспортер на горизонтальном участке;

V_0 – начальная скорость транспортера, м/с;

S – тормозной путь, м;

g – ускорение свободного падения, м/с^2;

$F_{ветра}$ – сила ветровой нагрузки, кН.

Для определения общей нагрузки на платформу ($F_{пл}$) транспортера от внешних сил воспользуемся моментом сил:

$$F_{пл} = \frac{(F_{ветра} + F_{ин} + F_{гр}) \cdot ЦТ_{ЦТ_{ПЛ}}}{0{,}5 \cdot T_L\,(T_W)}, \text{ где} \quad (12)$$

$F_{ветра}$ – сила ветровой нагрузки, кН;

$F_{ин}$ –инерционная сила при транспортировке по наклонной поверхности, кН;

$F_{гр}$ – сила гравитационного спуска, кН;

$ЦТ_{ЦТ_{ПЛ}}$ – расстояние междуцентром тяжести платформы и модуля, м;

T_L – длина транспортера, м;

T_W – ширина транспортёра, м.

Для определения неизвестного расстояния от центра тяжести платформы до точки S_1 воспользуемся моментом силы ($M_{Q_{i(x)}}$) относительно опорной точки Q_4по оси x с учётом общей нагрузки на платформу по формуле:

$$\sum M_{Q_{i(x)}} = \left(L_{P_4 - Q_1} + \Delta x\right) \cdot \left(W_{общ} + F_{пл(продольн)}\right) - L_{Q_1 - Q_4} \cdot \left(W_{Q_1} + W_{Q_2}\right) = 0, \text{ где} \quad (13)$$

$L_{P_4 - Q_1}$ – расстояние между центром группы осей Q_1и точки опоры P_4, м;

$L_{Q1\text{-}Q4}$ – расстояние между двумя группами осей Q_1и Q_4, м;

W_{Q1}иW_{Q2} – предельно допустимые нагрузки группы осей Q_1и Q_2, т;

$W_{общ}$ – общий вес транспортера и модуля, т;

$F_{пл(продольн)}$ – общая продольная нагрузка на платформу транспортёра, кН.

Для определения угла устойчивости ($\alpha_{S_{1,2}}$)транспортной системы в продольном направлении воспользуемся формулой (5).

Для определения неизвестного расстояния от центра тяжести платформы до точки S_3 воспользуемся моментом силы ($M_{Q_{i(y)}}$) относительно опорной точки Q_1:

$$\sum M_{Q_{i(y)}} = \left(L_{P_1 - Q_1} + \Delta y\right) \cdot \left(W_{общ} + F_{пл(попереч)}\right) - L_{Q_1 - Q_2} \cdot \left(W_{Q_3} + W_{Q_4}\right) = 0, \text{ где (14)}$$

$L_{P_1 - Q_1}$ – расстояние между центром группы осей Q_1 и точки опоры P_1, м;

$L_{Q_1 - Q_2}$– расстояние между двумя группами осей Q_1и Q_2, м;

W_{Q3}иW_{Q4} – предельно допустимые нагрузки группы осей Q_iи Q_i, т;

$W_{общ}$ – общий вес транспортера и модуля, т;

$F_{пл(попереч)}$ – общая поперечная нагрузка на платформу транспортёра, кН.

Для определения угла устойчивости ($\alpha_{S_{3,4}}$)транспортной системы в продольном направлении воспользуемся формулой (4.7).

Представим результаты расчетов по формулам (8-14) в табл. 3.

Таблица 3

Результаты расчёта сучётом влияния внешних факторовустойчивости модуля при транспортировке СМТ

Направление	A_w, м^2	$F_{ветра}$, кН	$F_{ин}$, кН	$F_{гр}$, кН	$F_{пл}$, кН	Δx, м	Δy, м	α, °
Продольное	1188	7,128	0,924	560,97	863,69	2,44	-	6,55
Поперечное	792	4,752	0,113	563,35	846,45	-	2,80	7,51

Для наглядности воздействия углов наклона трассы, по которой происходит транспортировка модуля, произведем перерасчет общий нагрузки на платформу от внешних сил и углы устойчивости. Угол наклона дороги будет изменяться (уменьшаться) в диапазоне 10-25%. Результаты перерасчёта представим в табл. 4.

Таблица 4

Результаты перерасчета устойчивости модуля при изменении угла наклона дорога в диапазоне 10-25%

Изменение угла наклона, %	Продольная нагрузка на платформу $F_{пл(x)}$, кН	Поперечная нагрузка на платформу $F_{пл(y)}$, кН	Продольный угол устойчивости конструкции $\alpha_{S1,S2}$ °	Поперечный угол устойчивости конструкции $\alpha_{S3,S4}$ °
0	863,69	846,45	6,55	7,51
10	873,61	856,19	6,47	7,43
15	879,62	861,99	6,39	7,37
20	885,58	867,88	6,36	7,32
25	891,55	873,72	6,31	7,27



Рис. 4. Зависимость изменения нагрузки на платформуот угла наклона трассы



Рис. 5. Зависимость изменения угла устойчивости конструкции «транспортер - модуль» от угла наклона трассы

Выводы

Анализ устойчивости модуля при транспортировке на СМТ показывает, что существует прямая зависимость между внешними факторами воздействия окружающей среды (угол наклона, сила ветра и.т.д.) и самоходным модулем. Из представленных диаграмм (рис. 4-5) наглядно видно, что изменение угла наклона напрямую влияет на изменение величин продольной и поперечной нагрузки

С учетом увеличения объемов добычи углеводородов в России и как следствие освоением Арктической зоны, нефтегазовая отрасль нуждается в использовании высокоэффективных технологий. И именно комплектно-блочное строительство является таковым. Многолетний опыт с успешным применением блоков на месторождениях Крайнего Севера служит явным подтверждением тому факту.

Литература

1. Куриц С.Я. Блочно-комплектное строительство в нефтяной и газовой промышленности. М.: Недра, 1977. 302 с.
2. Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Коновалов Н.И. и др. Строительные конструкции нефтегазовых объектов / Учебник СПб.: ООО «Недра», 2008. 780 с.
3. РД 102-005-88 Комплектно-блочный метод строительства наземных объектов. Общие требования.
4. Соколов С.М., Стрекопытов С.К., Тукаев Ш.Г. Применение крупных блоков при обустройстве нефтегазовых месторождений // Нефтяное хозяйство, 2002. № 7. С. 21-22.
5. Соколов С.М., Стрекопытов С.К., Тукаев Ш.Г. Особенности компоновки объектов с применением крупных строительных блоков // Нефтяное хозяйство, 2002. № 3. С. 16-18.
6. Расторгуев Г.А. Сооружение газопромысловых объектов в комплектно-блочном исполнении. М.: Недра, 1989. 133 с.
7. Баталин Ю.П., Чиркисова В.Г. Комплектно-блочное строительство объектов нефтяной и газовой промышленности. М.: Недра, 1986. 576 с.
8. Marco J. van Daal. The art of the heavy transport / Marco J. van Daal. – 2010.– P. 413.

Improvement of construction of facilities of the oil and gas complex in a complete block version

Stepanov A.O., Konovalov N.I.

Ufa State Petroleum Technical University

The article touches on the method of organizing construction from prefabricated blocks in the oil and gas industry. A characteristic is given to the complete-block construction method with an analysis of the disadvantages and advantages. The types and types of the most used blocks are given. Methods of transportation of block devices and methods of assembly work of blocks are considered.

Keywords: complete-block construction method, block-complete construction, complete block device, block-container, superblock, block, box.

References

1. Kurits S.Ya. Block-complete construction in the oil and gas industry. M.: Nedra, 1977. 302 p.
2. Mustafin F.M., Bykov L.I., Konovalov N.I. and others. Building structures of oil and gas facilities / Textbook St. Petersburg: Nedra LLC, 2008. 780 p.
3. RD 102-005-88 Complete-block method for the construction of ground facilities. General requirements.
4. Sokolov S.M., Strekopytov S.K., Tukaev Sh.G. The use of large blocks in the development of oil and gas fields // Neftyanoe Khozyaistvo, 2002. No. 7. P. 21-22.
5. Sokolov S.M., Strekopytov S.K., Tukaev Sh.G. Features of the layout of objects using large building blocks // Oil Industry, 2002. No. 3. P. 16-18.
6. Rastorguev G.A. Construction of gas production facilities in a complete block design. M.: Nedra, 1989. 133 p.
7. Batalin Yu.P., Chirkisova V.G. Complete-block construction of oil and gas industry facilities. M.: Nedra, 1986. 576 p.
8. Marco J. van Daal. The art of the heavy transport / Marco J. van Daal. - 2010. - P. 413.

Идеи и проекты советских и российских архитекторов за Полярным кругом

Татевосян Ашот Генрикович
профессор архитектуры Мурманского государственного технического университета, tatev_art@mail.ru

Статья посвящена рассмотрению двух ключевых этапов в освоении и развитии Арктических территорий в контексте архитектуры и градостроительства – советского и современного. Автор статьи отмечает ключевые достижения советских партийных функционеров, исследователей и архитекторов в области застройки северных территорий. Отмечается, что импульсом к освоению Арктики стала энергодобыча. Кроме того, в статье делается вывод о преемственности современной архитектуры Арктики и сохранение патернализма в развитии данного региона. Делается вывод о том, что до сегодняшнего дня сохраняются последствия недальновидной советской политики в области расселения граждан на Севере, а также в области проектирования моногородов. Помимо прочего, автор перечисляет амбициозные и футуристичные проекты советских и российских архитекторов, небольшая часть из которых была реализована в реальной практике.
Ключевые слова: архитектура, советский союз, арктика, экологичность, коренные народности, геодезический купол, инклюзия, микропоселение

Зона Арктики занимает около 18% территории Российской Федерации. Эти обширные пространства начали осваиваться несколько столетий назад, и особенно активно – в советский период. Несмотря на продолжительную историю освоения арктических широт человеком, эти территории до сих пор заселены слабо и неравномерно; на большей их части отсутствует привычная и комфортная человеку материально-предметная среда и инфраструктура. Тем не менее, именно с Арктикой связаны, пожалуй, наиболее амбициозные архитектурные, промышленные и урбанистические проекты, известные российской истории. В данной связи рассмотрим ключевые идеи и проекты, связанные с освоением и застройкой Арктики в советский период, а также современные тенденции российской архитектуры и градостроительства Севера.

Во времена Советского Союза освоение территорий Арктики велось достаточно активно – с самого начала установления большевистского режима в Арктике стали возникать новые поселения, строились научно-исследовательские станции и инфраструктурные объекты [9, с. 79]; многие из них к настоящему времени, к сожалению, пришли в упадок. Освоение Арктики стало одной из приоритетных целей советских функционеров. Присутствие советских граждан в Арктике было необходимо как с позиций экономики и промышленного развития, так и в целях поддержания военно-стратегических позиций государства на Севере.

Одним из наиболее амбициозных советских проектов, планируемых к реализации на территории Арктики, стала так называемая «Трансполярная трасса» («Трасса №501). Строительство магистрали, которая должна была проходить по маршруту «Чум – Салехард – Игарка», началось в 1947 г. и получило статус приоритетных государственных проектов («ударная стройка»). Общая протяженность железнодорожного маршрута должна была составлять 1300 км.; строительство дороги было сопряжено с колоссальными трудностями – рабочие, набранные из числа заключенных ГУЛАГа, были вынуждены работать в условиях практически непроходимых лесов, рек и болот. В течение шести последующих лет было построено около 700 км железной дороги, но уже практически сразу после начала строительства стала очевидной бесперспективность данного масштабного проекта. В 1953 г., после смерти И. Сталина, строительство дороги было прекращено, и практически все существующие отрезки пути были заброшены. На сегодняшний момент действует участок дороги протяженностью 200 км «Чум – Лабытнанги».

Новый всплеск интереса к освоению полярной и приполярной зоны Советским Союзом пришелся на

1960-е гг. В стране, относительно восстановившейся после Войны, к этому моменту был накоплен существенный научный и ресурсный потенциал. Практика советского государственного менеджмента к этому периоду пополнилась новым инструментарием плановой экономики – программами-планами отраслевого и территориального развития, собранными в единую «Генеральную схему развития и размещения производительных сил страны и ее районов». В рамках «Генеральной схемы» было инициировано создание колоссальных по масштабу территориально-производственных комплексов (которые, между прочим, до сегодняшнего момента формируют очертания каркаса национальной промышленной системы страны). «Схема», помимо прочего, предусматривала реализацию амбициозных стратегий по индустриальному и жилищному строительству в Арктике. Благодаря этой мере Север стал играть важнейшую роль в народно-хозяйственном комплексе СССР; «Схема» «коренным образом изменила облик самого макрорегиона» [5, с. 317] и породила десятки новых городов и поселений.

Энергетическая отрасль страны на данном этапе развивалась, во многом, и за счет освоения Арктической зоны. В 1953 г. были открыты Западно-Сибирская нефтегазовая провинция и месторождения газа в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах. В 1971 г. было инициировано обустройство месторождения Медвежье, началось строительство газопровода на Урал. В целях эффективизации транспортировки добытых ресурсов началось активное строительство трубопроводов С 1981 по 1991 гг. была создана полномасштабная экспортная инфраструктура, включавшая трансконтинентальные маршруты доставки и распределения газа, единую систему диспетчеризации и подземного хранения газа [2, с. 92].

Естественно, строительство крупных производственных объектов и инфраструктуры сопровождалось возведением объектов жилого фонда. Советские архитекторы при проектировании поселений на Севере предпринимали попытки учета специфичных климатических условий. В данной связи планировки северных города были максимально компактными – таким образом сокращалась траектория переходов от здания к зданию и облегчалась прокладка инженерных коммуникаций.

Множество удачных проектов специальной планировки поселений на Крайнем Севере было реализовано благодаря усилиям и разработкам Ленинградского филиала Академии архитектуры. Советские архитекторы пришли к осознанию того, что страна нуждается в принципиально новых градостроительных решениях, в особой «северной» архитектуре. Уже в то время архитекторы начали высказывать перспективные идеи об избегании прямых углов в строительстве зданий, о необходимости внедрения бесшовных технологий, о целесообразности обтекаемых форм, о необходимости натурных наблюдений за потоками ветра, солнечными потоками и отложениями снега – перед началом строительства. К сожалению, большинство этих идей в реальной практике не получили отражения, и многие города, «обслуживающие» производственные объекты, были застроены по аналогии с «типовыми» городами других регионов Советского союза [6, с. 94].

Следует отметить регулярные обращения архитекторов к вопросу об эстетическом облике «городов Севера». Очевидно, что город, находящийся в уникальных природно-климатических реалиях, на местах многовековых поселений коренных народов, должен отражать особые черты северной культуры и природы. В тот момент высказывались мысли о «насаждаемых чуждых южных формах» (особенно часто к подобным тезисам приходили архитекторы-новаторы К. Халтурин и А. Дмитриев). В архитектурных кругах стали возникать дискуссии о том, как внедрить элементы традиционной культуры коренных народов Севера в советскую архитектуру. Архитекторы обращали внимание на орнаментальное оформление, которое вполне способно было придать советской архитектуре заполярного региона особый аутентичный визуальный почерк. Архитектурная элита, таким образом, вела ожесточенную борьбу с функционерами отраслевых министерств, навязывающих следование типовым сценариям советской застройки новых городов. Архитекторы и исследователи-теоретики того периода проводили многочисленные натурные исследования, опросы местных жителей, задавались вопросами, связанными с озеленением, обсуждали вопросы деструктивного влияния полярной ночи и низких температур на самочувствие и здоровье граждан. Как можно предположить, далеко не все инициативы удалось претворить в жизнь, хотя в целом комплексный научный и эстетический взгляд на архитектуру Севера все же был сформулирован, за счет чего периодически удавалось, пусть и в небольшой степени, корректировать правительственные стратегии в области строительства.

Советский период известен, помимо прочего, разнообразными фантастическими или, по крайней мере, радикально амбициозными архитектурными проектами. Арктика, внешне и климатически напоминавшая архитекторам, художникам, журналистам и писателям внеземные, космические миры, вдохновляла создателей на уникальные проекты «Севера будущего». Одним из подобных проектов, в частности, стали «города под куполом». Научным базисом для популяризации идей о городах под куполом стало открытие геодезического купола.

Геодезический купол представляет собой пространственную структуру купольной формы и низкой массы относительно внутреннего пространства. Вслед за геодезическим куполом планетария в Йене (1926 г.) проекты геодезических куполов разрабатывал глава кафедры «Архитектурные конструкции» Московского архитектурного института М. С. Туполев. Геодезические купола стали архитектурными маркерами советской эпохи за счет своего «внеземного», космического вида

Следует отметить, что в период хрущевской оттепели Арктику – «Землю будущего» предполага-

лось изначально застраивать исключительно «зданиями будущего» (принципиально новыми типами жилища). Одним из типов таких жилищ стали жилища под куполом, а впоследствии – «города под куполом», или криптоклиматические города. Криптоклиматический город должен был воплощать в себе все новейшие технологические достижения эпохи; купол, согласно планам советских архитекторов, должен был покрывать центр города, а жилые кварталы должны были быть соединены с ним посредством наземных переходов [4, с. 2-3]. На сегодняшний момент идея «купольного» поселения с искусственным микроклиматом частично реализована в строительстве двух российских военных баз: «Северный клевер» в Якутии и «Арктический трилистник» на Земле Франца-Иосифа.

Как видно многие проекты в Арктике так и не были реализованы; значимая часть из существующих объектов пришла в упадок и восстановлению не подлежит. Тем не менее, это вовсе не означает отсутствие интереса к дальнейшему развитию и освоению территории Арктики в современной России. Напротив, Арктика выступает важнейшим фактором устойчивого развития Российской Федерации [11, с. 175].

Процессы освоения Арктики, градостроительства и модернизации существующих поселений Севера в 1990-х гг. оказались под влиянием процессов освоения принципиально новой модели экономического развития – рыночной (вместо планово-командной). В фокусе внимания управленцев в постсоветский период оказались Северный морской путь и Северный широтный транспортный коридор. Данные транспортные артерии обрели межконтинентальное значение и, можно сказать, ускорили темпы реализации строительных проектов в Арктике [11, с. 183].

С одной стороны, после распада Советского Союза освоение Арктики претерпело множество изменений: широкомасштабные проекты, характерные для советской мегаломании, сменились на умеренные по размерам; основные направления в градостроительстве и архитектуре были пересмотрены в пользу более современных, в учет принимаются экологические и социальные факторы, которые практически были проигнорированы советскими партийными лидерами. С другой стороны, анализ текущей практики освоения северных территорий демонстрирует сохранение некоторых черт, характерных для советской модели. По мнению О. А. Сотниковой развитие градостроительства в регионе Крайнего Севера по-прежнему реализуется в рамках патерналистской модели, когда государство (теперь уже в лице крупных корпоративных структур) несет ответственность и задает векторы развития данной территории [10, с. 56].

На современном этапе архитектурная среда в российской Арктике организована в контексте двух оппонирующих друг другу подходов – отгороженного и инклюзивного (по терминологии В. А. Савиновой [7, с. 46]). Следование первому из подходов подразумевает нивелирование (отрицание) любых условий среды и формирование полностью искусственной среды, компенсирующей недостатки внешней (подобно вышеописанными «купольным городам»). Инклюзивный подход, в свою очередь, встречается реже и является более сложным в реализации, так как подразумевает встраивание в среду до степени симбиоза человека и природы Арктики [7, с. 46].

Современный опыт организации архитектурной среды в условиях Арктики существенно отличается от опыта других полярных государств: Россия, во-первых, обладает большей площадью арктических территорий, и, во-вторых, развивает градостроительство по иной схеме. Кроме того, российская Арктика сохраняет черты советского архитектурного и градостроительного наследия: в отличие малых поселений Финляндии, Канады, Аляски, Исландии и других стран, отечественные города Арктики – крупные индустриальные моногорода, сформированные в непосредственной близости от градообразующих промышленных объектов (Архангельск, Мурманск, Норильск и проч.). Помимо моногородов, в российской Арктике есть и поселки городского типа, характеризующиеся малоэтажной застройкой.

В современном научном массиве встречаются попытки обоснования кардинальных преобразований подходов к архитектуре Арктики. Существуют разработки в области применения узловой дисперсной системы расселения и концепции «базового города». Под базовым городом в публикациях специалистов понимается «населённый пункт, играющий значимую роль в системе расселения, которая обеспечивается его географическим положением и наличием внешних связей» [1, с. 274]. Базовый город должен выступать инфраструктурным узлом северных районов, каркасом системы расселения. Ткань каркаса, как указывает Н. Н. Алексеев, формируется автономными градостроительными единицами – модулями. Каждый модуль, в свою очередь, состоит из двух функциональных зон: технической и профильной. Техническая зона представляет собой общественный центр поселения, исходную точку строительства коммуникаций, а профильная зона, в свою очередь, определяется назначением модуля (ресурсодобывающий модуль, к примеру, застраивается строениями ресурсодобывающих предприятий) [1, с. 275].

Некоторые архитекторы указывают на то, что наиболее перспективным трендом в градостроительстве на арктических территориях станет сооружение жилых комплексов-моноблоков вместимость от 200 до 500 человек. Подобные моноблоки должны стать «носителями» инклюзивного подхода к полярной архитектуре и функционировать благодаря технологиями использования альтернативной энергетики, в рамках концепции «зеленой» архитектуры [10, с. 60].

Во многих исследованиях отмечается, что важным шагом по эффективизации освоения Арктики должен стать переход к традиционных крупных моногородов к созданию микропоселений. Подобный «поселковый», локальный сценарий, при этом не исключает работу крупных производственных объектов в непосредственной близости от населенных

пунктов. Речь идет о том, что в небольших поселениях, расположенных вокруг промышленного объекта, гораздо проще организовать комфортную среду для работников-вахтовиков.

Развитие получают, помимо прочих, и купольные технологии. Купольные конструкции, к примеру, могут ограждать как сами поселки, создавая искусственный микроклимат, так и опасные или вредные для человека объекты – к примеру, небольшие АЭС, энергия от которых будет использована населением поселений [8].

Сохраняет остроту и актуальность вопрос о сохранении самобытности коренных народностей Арктики. Известно, что за Полярным кругом на российской территории проживает 11 народностей, причисленных к коренным. Важно, помимо сохранения культуры и языков данных этнических общностей, заботиться о качестве их жизни и условиях проживания. Среди недавних мер отметим, в частности прошедшую в 2022 г. в Якутии Конференцию по обеспечению комфортной городской среды в Арктике. В 2020 г. несколько университетов России создали научно-образовательный консорциум «Будущее арктической архитектуры и динамика климата», функционирование которого направлено на реновацию городской среды в городах Якутии в контексте архитектурной инклюзии – т. е. при учёте природно-климатических особенностей Севера [8].

В заключение отметим: сложные климатические условиях Крайнего Севера, неэффективная система расселения, перешедшая России «по наследству» от СССР, утратившие актуальность технологические и градостроительные подходы, износ инфраструктуры и зданий – все эти проблемы предстоит решить России в ближайшие десятилетия. Ситуацию усугубляет также ухудшение экологической обстановки в регионе. Безусловно, российская Арктика нуждается в имплементации инновационных архитектурных и градостроительных концепций. В данной связи требуется обратить внимание на такие перспективные, на наш взгляд, меры, как отказ от реновации старого жилого фонда в пользу возведения модульных конструкций, внедрение технологий энергосбережения, образование малых поселений для вахтовых работников, возрождение идей о купольных инженерных конструкциях, эвакуация существенной части населения из аварийного жилого фонда моногородов.

Литература

1. Алексеев, Н. Н. Создание модели города замкнутого цикла в экстремальной среде Арктики на примере разработки проекта градостроительного развития поселка городского типа Тикси Республики Саха (Якутия) / Н. Н. Алексеев, С. С. Востриков // Инновации и инвестиции. – 2019. – №4. – С. 274-277.
2. Большакова, О. В. Развитие российской Арктики / О. В. Большакова // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 5, История: Информационно-аналитический журнал. – 2020. – №3. – С. 85-96.
3. Ермакова, Н. Н. Мировые тенденции концептуального проектирования в климатических условиях Арктики / Н. Н. Ермакова // Ноэма. – 2020. – №2 (5). – С. 11-21.
4. Зайцев, Н. Е. Некоторые проблемы социальной экологии и социологии в архитектуре арктических «городов под куполом» / Н. Е. Зайцев // Вестник евразийской науки. – 2018. – №6. – 15 с.
5. Зубков, К. И. Развитие российской Арктики: советский опыт в контексте современных стратегий (на материалах Крайнего Севера, Урала и Западной Сибири) / К. И. Зубков, В. П. Карпов. – М. : политическая энциклопедия, 2019. – 367 с.
6. Калеменева, Е. А. Северный климат как «враг» и как ресурс в советских урбанистических проектах арктических городов 1940-х гг. / Е. А. Калеменева // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2017. – №6 (51). – С. 89-95.
7. Савинова, В. А. Методы организации архитектурной среды в экстремальных условиях Арктики / В. А. Савинова // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2022. – №1 (52). – С. 45-50.
8. Северная устойчивость: какие проекты развивают Арктику // РБК. – 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plus.rbc.ru/news/61a08d8b7a8aa9cf950c3d36. – Дата доступа: 30.01.2023.
9. Селецкая, К. В. Принципы ресурсосбережения в архитектуре арктических поселений / К. В. Селецкая, С. В. Новиков // Известия КазГАСУ. – 2018. – №1 (43). – С. 79-86.
10. Сотникова, О. А. Градостроительное преобразование территории арктической зоны российской федерации: новые подходы и решения / О. А. Сотникова, Т. С. Халеева, Е. А. Саласин // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – №4 (42). – С. 54-62.
11. Чайка, Е. А. Принципиальные подходы к пространственной организации северных и арктических территорий / Е. А. Чайка // AMIT. – 2022. – №1 (58). – С. 174-187.

Ideas and projects of soviet and russian architects in the Arctic region

Tatevosyan A.H.
Murmansk State Technical University

The article is devoted to the consideration of two key stages in the development and development of the Arctic territories in the context of architecture and urban planning – the Soviet and modern ones. The author of the article notes the key achievements of Soviet party functionaries, researchers and architects in the development of the northern territories. It is noted that energy production has become an impetus for the development of the Arctic. In addition, the article concludes about the continuity of the modern architecture of the Arctic and the preservation of paternalism in the development of this region. It is concluded that to this day the consequences of the short-sighted Soviet policy in the field of resettlement of citizens in the North, as well as in the field of designing single-industry towns, remain. Among other things, the author lists the ambitious and futuristic projects of Soviet and Russian architects, a small part of which was implemented in real practice.

Keywords: architecture, soviet union, arctic, environmentality, indigenous peoples, geodesic dome, inclusion, microvillage

References

1. Alekseev, N. N. Alekseev, N. N., Vostrikov, S. S. Creating a model of a closed-loop city in the extreme environment of the Arctic on the example of developing a project for urban development of the urban-type settlement Tiksi of the Republic of Sakha (Yakutia) // Innovations and investments. - 2019. - No. 4. - S. 274-277.
2. Bolshakova, O. V. Development of the Russian Arctic / O. V. Bolshakova // Social and Humanitarian Sciences. Domestic and foreign literature. Ser. 5, History: Information and analytical journal. - 2020. - No. 3. - S. 85-96.

3. Ermakova, N. N. Global trends in conceptual design in the climatic conditions of the Arctic / N. N. Ermakova // Noema. - 2020. - No. 2 (5). - S. 11-21.
4. Zaitsev, N. E. Some problems of social ecology and sociology in the architecture of the Arctic "cities under the dome" / N. E. Zaitsev // Bulletin of Eurasian Science. - 2018. - No. 6. – 15 s.
5. Zubkov, K. I. Development of the Russian Arctic: Soviet experience in the context of modern strategies (on the materials of the Far North, the Urals and Western Siberia) / K. I. Zubkov, V. P. Karpov. - M. : political encyclopedia, 2019. - 367 p.
6. Kalemeneva, E. A. Northern climate as an “enemy” and as a resource in Soviet urban projects of Arctic cities in the 1940s. / E. A. Kalemeneva // Bulletin of the Surgut State Pedagogical University. - 2017. - No. 6 (51). – S. 89-95.
7. Savinova, V. A. Methods of organizing the architectural environment in the extreme conditions of the Arctic / V. A. Savinova // Academic Bulletin UralNIIproekt RAASN. - 2022. - No. 1 (52). - S. 45-50.
8. Northern sustainability: what projects develop the Arctic // RBC. – 2022 [Electronic resource]. – Access mode: https://plus.rbc.ru/news/61a08d8b7a8aa9cf950c3d36. – Access date: 01/30/2023.
9. Seletskaya, K. V. Principles of resource saving in the architecture of Arctic settlements / K. V. Seletskaya, S. V. Novikov // Izvestiya KazGASU. - 2018. - No. 1 (43). - S. 79-86.
10. Sotnikova, O. A. Town-planning transformation of the territory of the Arctic zone of the Russian Federation: new approaches and solutions / O. A. Sotnikova, T. S. Khaleeva, E. A. Salasin // Engineering and construction bulletin of the Caspian Sea. - 2022. - No. 4 (42). - S. 54-62.
11. Chaika, E. A. Principal approaches to the spatial organization of the Northern and Arctic territories / E. A. Chaika // AMIT. - 2022. - No. 1 (58). - S. 174-187.

Реновация промышленных территорий как одно из актуальных направлений развития Астрахани

Феофанова Светлана Александровна,
старший преподаватель кафедры ДАС, СПбГАСУ,
sfeofanova@lan.spbgasu.ru

Статья посвящена современным методам реновации промышленных территорий. В современных условиях наблюдается тенденция к реновации промышленных территорий и использования их для расширения функций городской инфраструктуры. В статье рассмотрены возможности оптимального раскрытия потенциала территорий, попадающих под реновацию. Приведены примеры из зарубежного и российского опыта реновации, включающей в себя работу с новыми функциональными зонами на бывших промышленных территориях. Изучены запросы от населения в системе нового функционального зонирования бывших промышленных зон для города Астрахани. Выявлены оптимальные предложения по эффективному архитектурно-планировочному решению для промышленной территории астраханского целлюлозно-картонного комбината (АЦКК).
Ключевые слова: Астрахань, промышленная территория, реновация, потенциал территории, аналоги, планировка, комбинат.

Промышленные зоны городов, которые сегодня подвергаются реновации, имеют огромный потенциал, где отчетливо прослеживается генеральный вектор адаптации градостроительных концепций в вопросах перепрофилирования промышленных территорий к запросам горожан относительно благоустройства городов РФ и дизайна городской среды.

Перепрофилирование в большой степени влияет на результативность реновации и вторичного использования промышленных зон, а, так же на их функциональное использование.

Возможности проектировщиков в современных реалиях разнообразны и появляются все новые методы и инструменты архитектурного проектирования.

Прослеживается следующая тенденция: специалисты в большинстве своем стараются использовать методы и инструменты, так, чтобы не подвергать сносу все объекты промышленных зон, будь то корпуса заводов, фабрик, ТЭЦ или вспомогательные производственные постройки.

Зачастую промышленные строения представляют ценность не только с утилитарной точки зрения, но и находятся под охраной как исторически значимые памятники архитектуры.

Так, если не производить демонтаж промышленных зданий и вспомогательных сооружений и не делать полную расчистку территории от мусора - это практически всегда является экономически более выгодным, чем полный снос и очистка имеющейся под реновацию территории.

Тенденция к повторному применению и функциональному перепрофилированию промышленных территорий и зданий значительно повышает девелоперскую привлекательность при реновации промышленных территорий.

Реновация подразумевает адаптивное перепрофилирование территорий, зданий, сооружений и комплексов при изменении их функционального назначения для дальнейшего использования.

Рассмотрим город Астрахань и территорию астраханского целлюлозно-картонного комбината (АЦКК) как объект для реновации. (Рис.1)

Астрахань - это областной город России с населением более чем 500 000 жителей и реновация городских территорий, в том числе промышленных сегодня является важнейшим аспектом развития для этого города.

Сравним территорию астраханского целлюлозно-картонного комбината (АЦКК) с аналогичными объектами реновации за рубежом и в России.

Реновация промышленных территорий сегодня является актуальным вопросом для тех городов РФ, где был когда-то развит промышленный кластер, но

в настоящее время промышленные территории вместе с постройками и всей инфраструктурой не используются.



Рис.1 Астраханский целлюлозно-картонный комбинат. Фрагмент. Фотофиксация.

Целесообразность и рентабельность реновации диктуются следующими составляющими: экономические и эстетические, экологические и исторические, другие аспекты.

В XX веке существовало два пути строительства и градостроительного развития промышленных территорий.

Промышленные предприятия строились в основном на окраинах городов либо промышленные зоны были вынесены из города.

Астраханский целлюлозно-картонный комбинат - первое предприятие не только в России, но и в мире, на базе которого производился картон, сырьем для которого служил камыш, растущий в дельте реки Волги в огромных количествах (территория в дельте реки Волга, находилась в 40-100 км ниже самого комбината).

Строительство АЦКК было реализовано в 1956 году в Приволжском районе Астраханской области на правом берегу реки Волга у Лесоперевалочной базы в 13 км от г. Астрахани вверх по течению Волги.

Изначально промышленная территория АЦКК была вынесена из города

В непосредственной близости от строительной площадки проходила трасса Астрахань - Волгоград, на расстоянии 1 км была железнодорожная станция “Ново-Лесная” Приволжской железной дороги.

Масштабы производства картонной продукции на астраханском целлюлозно- картонном комбинате были огромными.

Это был мощный промышленный комплекс с собственным энергообеспечением, с портовым терминалом и удобной транспортной развязкой.

К декабрю 1972 года АЦКК перерабатывал и производил в крупных масштабах и по самым передовым технологиям не только картон, но и бумагу и древесно-волокнистые плиты.

Основной выпускаемой продукцией к 1992 году являлись: целлюлоза, бумага, картон, фанера, ДВП, дрожжи.

Но, в июне 1995 года АО “Астраханбумпром” (АЦКК) остановило свою работу.

Основной причиной остановки производства в то время стал рост транспортных тарифов и общее экономическое положение в стране в 90 годы XX века.

В 2005 году в процессе банкротства приобретается часть имущественного комплекса бывшего Астраханского ЦКК, на базе которого создается “Астраханская фабрика тары и упаковки”.

В 2006 году запустилась новая автоматическая линия для переработки гофрокартона с возможностью нанесения цветной печати. Высокая производительность позволяет оперативно и качественно выполнять самые срочные и сложные заказы.

Состояние промышленной зоны АЦКК на сегодняшний день таково, что часть сооружений занимают малые предприятия. Большая же часть производственных цехов не эксплуатируется, так как находится в аварийном состоянии.

Итак, в современном аспекте развития городской среды астраханский целлюлозно-картонный комбинат, много лет назад утративший свою производственную роль, создал деградирующую градостроительную среду.

Не функционирующая и не используемая по назначению градостроительная среда, *сформированная* и производственными территориями в том числе, не только негативно влияет на эстетику городского облика, но и является опасной для жителей с экологической точки зрения.

Одна из основных целей реновации ЦКК в Астрахани - снижение негативного влияния производства на окружающую среду.

Астраханский целлюлозно-картонный комбинат, воздвигнутый на правом берегу Волги в Приволжском районе, не функционирует с 1995 года. Однако, находящиеся на территории комбината пруды-испарители не ликвидировались сами собой, и продолжают окрашивать астраханский воздух приятными нотками тления и дыма.

Реновация промышленных территорий - это актуальное явление для реалий нашего времени, так как реновация способствует развитию городской структуры без ущерба для существующей застройки.

У промышленных территорий имеется огромный потенциал.

Потенциалом территории называют сложную категорию, которая объединяет в себе возможности и средства, необходимые для достижения определенных целей.

Во-первых, производственные районы с уже сложившейся планировочной структурой могут задавать обоснованные градостроительной ситуацией векторы будущей перепланировки.

В процессе предпроектного сбора вводных данных по объекту и предпроектного анализа выявляются все факторы и основные составляющие деградирующей промышленной территории.

Далее обязательно рассматриваются и анализируются все параметры территории, необходимые для реновации.

Изучаются аналоги и делаются прикидки по будущему функционалу объекта реновации.

Как в России, так и за рубежом есть немало примеров того, как объекты реновации преобразовывались из неблагоустроенного неиспользуемого промышленного пространства в современные фунциональные урбанизированные городские объекты и к тому же очень востребованные.

Прослеживается отличная тенденция к деиндустриализации городских территорий и таким образом проектировщики достигают глобальной цели - устойчивого развития городов и повышения качества жизни горожан.

Проекты реновации промышленных территорий – это сложнейший механизм и симбиоз работы разнопрофильных специалистов.

Есть несколько вариантов реновации городских промышленных зон.

Приведем наиболее распространенные из вариантов.

Преобразование промышленной зоны в общественно-торговую зону.

Это распространенный вариант, суть которого состоит в том, что промышленные территории реоганизуются, но при этом полностью меняют свою утраченную промышленную функцию.

В этом случае в объекте реновации должна быть рассмотрена в первую очередь существующая транспортная схема выбранной под реновацию территории.

Если транспортная схема удобна, это может сразу же стать огромным плюсом для проектировщиков.

Это может создать хорошую возможность для привлечения большого количества потребителей, а, следовательно привлечь как инвесторов, так и девелоперов.

В состав общественно-торговых зон могут входить так же и культурно-досуговые объекты для горожан.

Например музей, концертный или выставочный залы с благоустройством и разработанным дизайном городской среды на прилегающих территориях, могут органично вписаться в общественно-торговую зону.

Примером реновации пространства по такому методу является преобразование газгольдеров в Вене.(Рис.2)



Рис.2. Газгольдеры в Вене после реновации. Фотофиксация.

Обозначим, что газгольдеры – это очень массивные здания, которые выполняли изначально роль резервуаров для газа.

Газгольдеры в Вене были построены в конце XX века.

Но не прошло и ста лет, как уже в 1970 году газгольдеры перестали использоваться по своему прямому назначению, а все специализированное оборудование газгольдеров было уничтожено.

Таким образом, осталась лишь кирпичная оболочка в виде цилиндров.(Рис.2.1)



Рис. 2.1 Газгольдеры в Вене. Кирпичная оболочка зданий, оставшаяся неизменной после реновации.
Фотофиксацияю

Но, газгольдеры на тот момент являлись памятником архитектуры и охранялись государством.

В конце XX века (1995 год) после детального изучения истории развития промышленной зоны газгольдеров в Вене, было принято решение о реновации. (Рис.2.2)



Рис. 2.2 Газгольдеры в Вене. Процесс реновации. Фотофиксация.

Давно тратившая свою изначально промышленную функцию, территория получила возможность реновации под торгово-деловую зону.

Башни газгольдеров были и остались визитной карточкой городской территории, подвергшейся реновации и превратившейся в бизнес-квартал. (Рис.2.3)



Рис. 2.3 Газгольдеры в Вене после реновации. Фотофиксация.

Очевидно, что есть другие функционально-планировочные решения, которые органично и элегантно вписываются в городскую среду.

Прослеживается тенденция, что созданные в контексте технологичности современного общества, социальные и культурно-деловые объекты, зачастую органично могут быть совмещены и с жилой зоной.

И тогда может возникать новая актуальная функция для промышленных территорий – стремительно развивающиеся технопарки или культурно-офисные деловые центры.

Но, существует и следующая проблема.

Как быть с градостроительной точки зрения, если ранее доминировавшие промышленные зоны начинают растворяться и подавляться современной застройкой?

В современном стремительном динамично развивающемся социуме не только проектные, но и строительные технологии довольно быстро устаревают.

Для проектировщиков, занимающихся проблемами реновации промышленных территорий очень важно успевать за потребностями времени.

Многие предприятия из-за неэффективности производства или по другим причинам (ухудшение экологической обстановки из-за работы данного предприятия, подтвержденное исследованиями) останавливают свою работу.

Так, проблема реновации промышленных территорий, адаптации их к новым условиям становится первостепенной.

Реновация, в отличие от реконструкции, использует наиболее щадящую форму преобразования промышленных объектов с изменением их функционального назначения. Она дает возможность максимально использовать рекреационный потенциал пустующих промышленных пространств.

В настоящее время проблема рефункционализации промышленных территорий крайне актуальна и важна.

Реновация и рефункционализация - это сложный, но выгодный путь, поскольку промышленные территории являются ценным ресурсом в экономическом отношении.

Большие площади как внутреннего, так и внешнего пространства несут в себе потенциал для обустройства общественных зон, улучшения качества городской территории, так как уже находятся в черте городской застройки с развитой транспортной инфраструктурой, в непосредственной близости с социально-культурными, инженерно-техническими объектами.

Такое положение определяет их инвестиционную привлекательность и может содействовать их максимально эффективному использованию и социально-экономическому развитию.

Рассмотрим еще несколько удачных примеров реновации промышленных территорий с перепрофилированием функции.

Отличным примером зарубежной реновации промышленного района, является квартал Ротерманни в Эстонии (Рис. 3; рис.3.1; рис.3.2; рис 3,3; рис.3.4).



Рис. 3. Квартал Ротерманни. Эстония. г. Таллин. Фотофиксация.



Рис. 3.1 Квартал Ротерманни. Эстония. г. Таллин. Фотофиксация.



Рис. 3.2 Квартал Ротерманни. Эстония. г. Таллин. Фотофиксация.



Рис. 3.3. Визитная карточка квартала Ротерманни. Здание столярной мастерской с тремя башнями. Эстония. г. Таллин. Фотофиксация.



Рис. 3.4 Квартал Ротерманни. Эстония. г. Таллин. Фотофиксация.

История промышленного квартала Ротерманни начинается с 1829 года, когда Кристиан Абрахам Ротерманн (Christian Abraham Rotermann (1801–1870)) основал здесь одноименный торговый двор. В 1850 году было построено старейшее из сохранившихся до наших дней зданий – торговый дом Ротерманни.

Со временем к кварталу добавился целый комплекс торговых площадей, в том числе деревообрабатывающая фабрика, завод по очистке крахмала и спирта, мукомольно-хлебокомбинат и холодильник. Зерно, спирт и древесина в царские времена являлись основными статьями экспорта.

Квартал Ротерманни после процесса реновации — это и жилой и бизнес-квартал, связывающий в одно целое промышленную архитектуру XIX и начала XX веков с застройкой XXI века, где создан современный, имеющий своеобразную атмосферу city, от которого веет духом истории и атмосферного города. В начале 2000-х годов квартал попал под программу реновации исторических зданий и над его обновлением трудились несколько лучшит архитектурныt бюро. В течение 8 лет партнерами девелопера Rotermann City OÜ были архитектурные бюро Kosmos (Михкель Тюур, Виллем Томисте, Отть Кадарик), KOKO Auhitektid KOKO (Андрус Кыресаар, Райво Котов), Alver Arhitektid (Андрес Альвер, Индрек Рюнкла), Teigar Sova Arhitektid (Вахур Сова), HG Arhitektuur (Ханно Гросшмидт, Томоми Хаяши) и Emil Urbeli Arhitektuuribüroo

Архитекторы стремились к тому, чтобы фасады исторических промышленных зданий взаимодействовали с современной архитектурой.

Визитной карточкой квартала стало реконструированное здание столярной мастерской с тремя надстроенными техно-футуристическими башнями (рис. 2). Например, в процессе реновации было восстановлено солехранилище, где был размещен музей архитектуры.

Историческая промышленная зона превратилась в притягательный модный район, где расположились рестораны, магазины, кинотеатр, офисы и жилые апартаменты (рис. 3). Так, в квартале Ротерманни соединились различные функциональные зоны: жилье, общественно-деловая и рекреационная зоны.

Примером удачной отечественной реновации является реконструкция бывшего газового завода «Арма» в Москве (Рис.4)

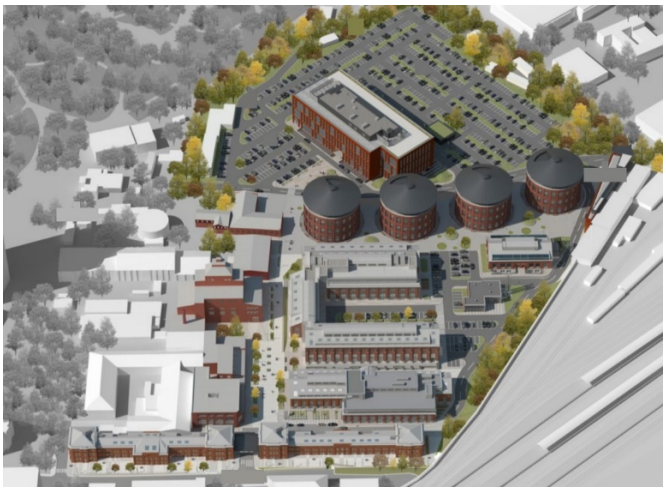


Рис. 4. Бизнес-квартал «АРМА». Россия. г. Москва. 3D визуализация.

Газгольдеры – редкий, исчезающий тип застройки, привлекающий жителей необычным силуэтом и конструктивным решением.

Рассмотрим, как была решена проблема реновации газгольдеров в Москве.

Реновационная программа в основном коснулась южной части завода.

При проектировании дорожной сети за основу брали существующие направления:

пешеходную тропу и главный проезд.

Деградирующие пристройки 1960-1980 годов было решено разобрать, фундаменты существующих зданий укрепить, продумать освещение в скатах кровель и террасы. Башни газгольдеров стали визитной карточкой бизнес-квартала (Рис. 4.1). На данной территории располагаются жилая зона, общественно-деловая зона, зона рекреационного назначения, множество шоу-румов.

Жилые студии спроектированы с учетом того, чтобы у человека была возможность жить и работать в одном помещении. Таким образом бывший газовый завод «Арма» превратился в бизнес-центр, который привлекает своей необычной, притягательной архитектурой и развитой инфраструктурой (Рис. 4.2; 4.3)



Рис. 4.1 Визитная карточка бизнес-квартала «АРМА». Газгольдеры. Россия. г. Москва. Фотофиксация

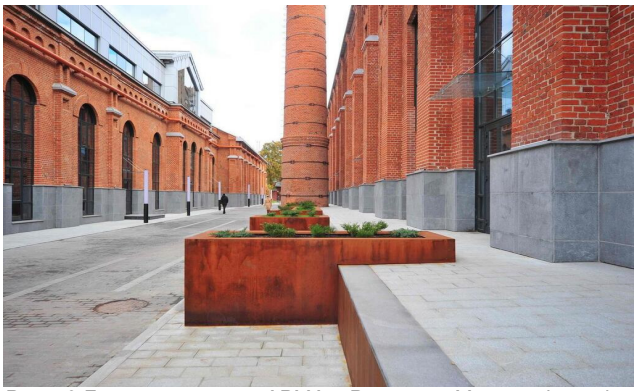


Рис.4.2 Бизнес-квартал «АРМА». Россия. г. Москва. Фотофиксация.



Рис.4.3 Бизнес-квартал «АРМА». Россия. г. Москва. Фотофиксация.

Далее рассмотрим примеры зарубежной реновации непосредственно целлюлозно-картонных или целлюлозно-бумажных комбинатов. Одним из успешных объектов реновации в данной стране является целлюлозно-бумажный комбинат Юнион в городе Драммене, расположившимся в южной части страны, в столичном регионе на внутреннем водном пути Драмменс-фьорд.

Драммен был одним из известнейших портовых городов, прославившихся за счет судостроения и целлюлозно-бумажной промышленности.

Довольно длительный период времени город находился в плачевном состоянии. Данная территория являлась самой сложной в экологическом аспекте в сравнении с другими промышленными зонами.

Комбинат занимал территорию в 13 га, однако общая площадь территории реновации включала в себя два противоположных берега суммарно составляющих 29 га (Рис.5; рис.5.1;рис. 5.2).



Рис. 5. Территория Папирбреддена и Эльвепарка. Норвегия. г. Драммен. OpenStreetMap.



Рис. 5.1 Территория Папирбреддена и Эльвепарка. Норвегия. г. Драммен. Фото с Google Maps.



Рис. 5.2 Территория Папирбреддена. Норвегия. г. Драммен. Фотофиксация.

Проектное решение левого берега представляло собой новое общественное пространство – Эльвепарк.

Пространство частично озеленили, частично вымостили, разместили кафе и другие объекты инфраструктуры. Такое решение было обусловлено тем, что берег был отрезан от города автотрассой и нуждался в озеленении и благоустройстве (рис. 7). Кроме того, нужно было объединить жилую застройку оживленного района с развитой инфраструктурой, общественные здания конца XIX века и главную площадь Брагернес-торг, которая так же подверглась реконструкции с учетом сезонности: летом это была концертная площадка, а замой – каток.

Более значительную проблему представлял правый берег, где располагалось большее количество

промышленных сооружений. Часть из них было решено снести и отстроить на их месте жилье в рамках концепции Натурбаниа, которая предполагала сохранение компактной городской застройки. Город хотел развивать туризм, составляющий сейчас значительную часть городских доходов, поэтому решено было начать развивать научно-образовательную составляющую. Исторические корпуса завода Юнион решено было сохранить, а на месте остальных демонтированных зданий был выстроен комплекс Папирбредден, включающий в себя городскую и областную библиотеки (рис. 8). Район, отстроенный на месте ЦБК, назвали Юнион Бридж. В районе, подвергшемся реновации сегодня располагается научный парк, общежитие для студентов, отель, а также культурный центр Юнион Скианс, для которого выделили бывший заводской цех. Сейчас в культурном центре проводят концерты и располагается муниципалитет в сфере культуры. Два противоположных берега связаны между собой мостом Йопсилон для пешеходов и велосипедистов.

Программа реновации не прекращена и будет развиваться дальше по двум направлениям: «Архитектура Будущего» и «Смотри на Стрèмсè».

Проект реновации ЦБК Папирбреддена удостоился Норвежской премии дизайна в 2007 г., а позже сыскал и международное признание.

На данный момент город Драммен получил наибольшее количество наград в стране в области охраны окружающей среды и городского развития: 6 национальных и 2 международные премии с 2003 г.

В ходе экономического кризиса в начале 1980-х гг. Финляндия сменила направление в промышленной политике, сделав основной упор на создании структурных условий для компаний и промышленных кластеров путем стимулирования НИОКР (научные исследования и опытно-конструкторские разработки) и связанной с ними инновационной деятельности.

Правительство Финляндии решило подвести под программу реновации промышленные территории заводов ЦБК и ЦКК.

Идеальным кандидатом стала Компания Оулу.

Она была основана в 1930-х гг. на юго-западе в прибрежном районе Нуоттасаари. Компания включала в себя целлюлозно-бумажный комбинат, ТЭЦ и лесопилку Патениеми.

Деятельность компании в середине 1980-х гг. находилась в финансовом параличе из-за разногласий между владельцами и, что было закономерно, в 1986 г. независимая деятельность Оулу прекратилась.

В 2019 г. вышло постановление о сносе старых заводских построек, в частности кирпичной трубы возрастом более 80 лет.

До 2020 года здание комбината использовалось для производства бездревесной бумаги. Однако это производство долго не просуществовало и обе бумагоделательные машины были закрыты.

Машина БДМ-7 была преобразована в картоноделательную машину. В соответствии с предпринятой новой государственной политикой, комбинат начал развивать деятельность в более современном направлении.

На территории бывшего комбината был возведен индустриальный парк с мощной образовательной и научно-исследовательской базой. В результате работы исследовательских станций и научных центров развитие коснулось и близлежащих провинций. За счет чего территория индустриального парка увеличилась в 2 раза и составила 320 га (Рис.6; рис. 6.1). Решение развития промышленного кластера на основе ЦБК позволило занять городу Оулу позицию ведущего центра деловых операций, управления и особенно образования и исследований в Северной Финляндии. К началу XXI в. Оулу стал четвертым по величине центром в стране и всемирно известным «экспертным центром»



Рис. 6. Территория индустриального парка. Финляндия. г. Оулу. Фото с Google Maps.



Рис. 6.1 Территория индустриального парка. Финляндия. г. Оулу. Фотофиксация.

Обратимся к опыту Дании.

Ярким примером реновации промышленных территорий является проект Далумской фабрики в пригороде Далум, Оденсе.

Несмотря на то, что город Оденсе является третьим по величине городом Дании, и главный городом острова Фюн, пригород Далум рассматривают как отдельное поселение, которое является важным промышленным центром острова. Целлюлозно-бумажная фабрика Далум была старейшей бумажной фабрикой Дании, построена в 1874 году в Оденсе. Территория земель ЦБК составляла около 12 га, треть из которых сдавалось в аренду, а остальные

были отведены под фабричные постройки, дома чиновников, сады и т. д.

Реновация фабрики началась с 2011 года.

По проекту территория фабрики была преобразована в многофункциональное городское пространство.

Главной идеей стало создать идеальный симбиоз сохраненных промышленных построек и новой архитектуры.

Бывшее промышленное пространство согласно проекту решено наполнить инфраструктурными объектами: кафе, офисами, магазинами, квартирами, таунхаусами, открытыми пространствами, а так же провести благоустройство данной территории.

Концепция реновации включила в себя и развитие туристического потенциала этого места.

В настоящее время объект, подвергшийся реновации еще не закончен, идут строительные работы. (Рис. 7).



Рис. 7. Район на территории Далумской фабрики. Дания. г. Оденсе. 3D визуализация.

Реструктуризация города Оденсе, направленная на развитие туризма и сектора услуг, началась еще в 1930 г., с построения зоопарка, и в 2005 г. – открытия музея писателя Ханса Кристиана Андерсена.

Оценить результаты данной реновации можно будет после 2024 г., когда планируют закончить работы.

Одним из не менее важных аспектов реновации является запрос населения.

С активным ростом городов активно растут и потребности граждан в разных сферах жизни.

С целью выявления актуальных потребностей горожан, в том числе в вопросах реновации промышленных территорий, проводятся социальные опросы.

Так в качестве объекта исследования был выбран город Астрахань. Подведя итоги опроса граждан, интервьюеры получили следующую статистику: запрос жителей Астрахани на увеличение в их городе числа объектов социальной сферы составляет 36%; числа объектов культурно-досуговой или духовной сфер – 34%; обектов, связанных с торговлей или экономикой – 16%; объектов, связанных с управлением и администрированием городского хозяйства – 14%.

Итак, самый большой запрос согласно исследованиям приходится на социальную и культурно-досуговую сферы.

Основываясь на полученных результатах, был проведен опрос, в котором представлены варианты досуга жителей Астрахани.

По итогам голосования большинство жителей города предпочитает провести время на прогулке, пообщаться с друзьями, заняться искусством и спортом.

Изучив запросы населениями и опираясь на зарубежный и отечественный опыт реновации ЦБК и ЦКК, выявили подходящий и актуальный для реновации участок в городе – заброшенная территория комбината АЦКК. Основываясь на полученных данных и изучив представленные аналоги, было предложено оптимальное и эффективное решение реновации данной промышленной территории.

Проектируемая территория должна быть многофункциональна, притягательна и актуальна в условиях городского пространства.

Был проведен предпроектный анализ территории и выявлено, что рядом с проектируемым участком располагается несколько филиалов ВУЗов и сопутствующая им инфраструктура. В ходе изучения данных корпусов и общежитий было выявлено, что половина из них находятся в аварийном или плохом состоянии.

Таким образом самым оптимальным вариантом решения реновации данной территории может стать создание там кампуса или студенческого городка.

Кампус — это не только место, где расположены учебные корпуса, научные лаборатории, студенческие общежития и спортивные центры, но и, как правило, определенный формат организации учебного процесса, жизни и досуга студентов. Кампус служить центром притяжения так как будет объединять себе корпуса ВУЗов разной направленности, такие как архитектурно-строительный, нефти и газа, гуманитарных и технических наук и т.д. Благодаря санитарно-защитной зоне оставшийся от бывшего кирпичного завода можно благоустроить скверы для отдыха и организовать зоны фудкортов. Территория обладает выгодным местоположением рядом с рекой. Органично впишется в проект реновации АЦКК и набережная. Одним из не менее важных положительных факторов является развитая дорожная сеть, в районе организована транспортная доступность. Граждане любят просветительские виды искусства, соответственно одной из отличных возможностей для привлечения внимания к данному заведению, может стать создание музея в главном заводском цеху ЦКК. Это позволит жителям и гостям кампуса интересно провести свой досуг, а студентам раньше и глубже войти в профессиональную стезю. На территории бывшего комбината уже есть существующая застройка, а некоторые из зданий можно реконструировать. Те здания, которые невозможно восстановить, пойдут под снос. В структуре завода имеются интересные элементы, которые

можно сохранить. Они смогут послужить некой особенностью, визитной карточкой, будущей проектируемой территории.

Подведя итоги, можно сказать, что реновация промышленных территорий — это действительно актуальное направление в современном строительстве. По всему миру активно используют территории промышленных предприятий для улучшения и развития города.

Литература

1. Путеводитель Geo360. Квартал Ротерманни. URL: https://www.geo360.ru/tallin/kvartal-rotermanni/ (дата обращения: 15.01.2022).
2. Тарабарина Ю. Арма: раскрытие пространства. URL: https://archi.ru/russia/68157/arma-podrobno-o-rekonstrukcii (дата обращения: 15.01.2022).
3. Selægg Jo. (et al.). Drammen – By i utvikling gjennom 400 år. – Drammen: Brakar AS, 2010. – 416 s.
4. Стародубровская И.А. [и др.]. Стратегии развития старопромышленных городов: международный опыт и перспективы в России / под ред. И. Стародубровской. – М.: Изд-во Института Гайдара, 2011. – 248 с.
5. Официальный сайт Папирбреддена. [Электронный ресурс]. – URL: https://papirbredden.no/finn-fram-til-papirbredden/ (дата обращения: 19.03.2021).
6. Новостной сайт, о сносе трубы [Электронный ресурс]. – URL: https://www.kaleva.fi/nuottasaaren-tehdasalueen-yli-80-vuotias-tiilipiip/1730794 (дата обращения: 19.03.2021).
7. Schreiber B. Oulu oder Die Reise ins Ungewisse. – Tredition GmbH, 2019. – 292 p.
8. Carlson L. Company Towns of the Pacific Northwest. – Seattle: University of Washington Press, 2003. – VIII+286 p.
9. Малова Е.Д. Города будущего на основе скандинавского опыта градостроительного проектирования / Е.А. Малова; Науч. рук. А.В. Киншт // НОЭМА (Архитектура. Урбанистика. Искусство). – 2020. – № 2 (05). – С. 243–254.
10. Lauridsen J.T. Over stregen – under besættelsen (in Danish). – Gyldendal A/S., 2007. – 301 p.
11. Официальный сайт района Далумпапифабрик [Электронный ресурс]. – URL: https://dalumpapirfabrik.dk/ (дата обращения: 21.03.2021).
12. Finn fram til Papirbredden [Электронный ресурс]. – URL: https://papirbredden.no/finn-framtil-papirbredden/ (дата обращения: 20.03.2021).
13. Социальный опрос граждан города Астрахани. URL: https://docs.google.com/forms/d/1Jqb57XOAVqqvN0xbBeBMTI3A7RRhKiE2asr_ICbt0HAA/edit
14. Информационный сайт Миртесен https://vopros-ik.mirtesen.ru/blog/43152330483/Venskie-gazometryi-vpechatlyayuschee-napominanie-o-proshlom-i-or
15. Официальный сайт Астраханской фабрики упаковки и тары https://astratara.ru/history/
16. Сайт https://cyberleninka.ru/ https://vopros-ik.mirtesen.ru/blog/43152330483/Venskie-

Renovation of industrial territories as one of the topical directions of Astrakhan development

Feofanova S.A.
SPbGASU

The article is devoted to modern methods of renovation of industrial territories.
In modern conditions, there is a tendency to renovate industrial areas and use them to expand the functions of urban infrastructure.
The article considers the possibilities of optimal disclosure of the potential of territories that fall under renovation.
The article provides examples from foreign and Russian renovation experience, which includes work with new functional zones in former industrial areas.
The article studied requests from the population in the system of new functional zoning of former industrial zones for the city of Astrakhan.
The article identified optimal proposals for an effective architectural and planning solution for the industrial territory of the Astrakhan Pulp and Cardboard Mill (ACKK).

Keywords: Astrakhan, industrial territory, renovation, territory potential, analogues, planning, plant.

References

1. Geo360 guide. Rotermann quarter. URL: https://www.geo360.ru/tallin/kvartal-rotermanni/ (date of access: 01/15/2022).
2. Tarabarina Yu. Arma: disclosure of space. URL: https://archi.ru/russia/68157/arma-podrobno-o-rekonstrukcii (date of access: 01/15/2022).
3. Selægg Jo. (et al.). Drammen – By i utvikling gjennom 400 år. - Drammen: Brakar AS, 2010. - 416 s.
4. Starodubrovskaya I.A. [and etc.]. Strategies for the development of old industrial cities: international experience and prospects in Russia / ed. I. Starodubrovskaya. - M.: Publishing House of the Gaidar Institute, 2011. - 248 p.
5. Official website of Papirbredden. [Electronic resource]. – URL: https://papirbredden.no/finn-fram-til-papirbredden/ (Accessed: 03/19/2021).
6. News site about the demolition of the pipe [Electronic resource]. – URL: https://www.kaleva.fi/nuottasaaren-tehdasalueen-yli-80-vuotias-tiilipiip/1730794 (accessed 03/19/2021).
7. Schreiber B. Oulu or Die Reise ins Ungewisse. – Tredition GmbH, 2019. – 292 p.
8. Carlson L. Company Towns of the Pacific Northwest. - Seattle: University of Washington Press, 2003. - VIII + 286 p.
9. Malova E.D. Cities of the future based on the Scandinavian experience of urban planning / E.A. Malova; Scientific hands A.V. Kinsht // NOEMA (Architecture. Urbanistics. Art). - 2020. - No. 2 (05). - S. 243-254.
10. Lauridsen J.T. Over stregen - under besættelsen (in Danish). – Gyldendal A/S., 2007. – 301 p.
11. Official site of the district Dalumpapifabrik [Electronic resource]. – URL: https://dalumpapirfabrik.dk/ (date of access: 03/21/2021).
12. Finn fram til Papirbredden [Electronic resource]. – URL: https://papirbredden.no/finn-framtil-papirbredden/ (Accessed 20.03.2021).
13. Social survey of citizens of the city of Astrakhan. URL: https://docs.google.com/forms/d/1Jqb57XOAVqqvN0xbBeBMTI3A7RRhKiE2asr_ICbt0HAA/edit
14. Information site Mirtesen https://vopros-ik.mirtesen.ru/blog/43152330483/Venskie-gazometryi-vpechatlyayuschee-napominanie-o-proshlom-i-or
15. Official website of the Astrakhan packaging and container factory https://astratara.ru/history/
16. Site https://cyberleninka.ru/ https://vopros-ik.mirtesen.ru/blog/43152330483/Venskie-

Методика разработки светового образа здания (на примере физкультурно-оздоровительного комплекса в Московской области)

Харламов Максим Владимирович
старший преподаватель, кафедра архитектурного проектирования, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», kastal.key@gmail.com

В исследовании рассматриваются основные принципы предпроектного анализа архитектурной формы общественного здания (физкультурно-оздоровительный комплекс в Московской области), которые требуются для разработки концепции архитектурного освещения объекта. Описывается объемно-пространственная композиция здания, выделяются ее особенности, стилистические характеристики архитектуры, качество облицовочных материалов. Целью статьи является выявление пластических особенностей здания для обоснованного выбора в создании архитектурной светоцветовой композиции. Приводится последовательная методика разработки светового образа объекта, выбор на основе нее приемов и их применение в практике проектирования. Детально разбираются некоторые из методов сохранения исходного образа здания в вечернее время (выделение объемов, внутренняя контурная обрисовка, акцентирование деталей) при выполнении концепции (эскиз-идеи) искусственного освещения объекта. Показан результат использования данной методики и сделаны основные выводы.

Ключевые слова: архитектурное освещение, световая архитектура, методика создания светового образа, проектирование архитектурного освещения, приемы искусственного освещения зданий.

Введение

Сегодня вопрос создания индивидуального образа зданий и сооружений в условиях искусственного освещения достаточно востребован и актуален. Специализированные организации, занимающиеся проектированием и реализацией подсветки, имеют широкий технический и программный арсенал средств, накоплен определенный опыт, разработаны методики реализации различных приемов освещения. Комбинация осветительных систем совместно с динамикой света и цвета позволяет создавать множество технических решений по реализации проектов в этой области.

Вместе с современным техническим прогрессом возникает потребность в качественном структурированном подходе, позволяющем сделать анализ и дать максимально верную, правильную оценку эффекта, которого необходимо добиться, используя искусственный свет во время всего суточного цикла в совокупности с архитектурой здания.

Воздействуя освещением на форму, она приобретает уникальные особенности, обуславливающие специфику ее восприятия глазом. Принимая это во внимание, следует отметить, что исходным и, возможно, основным элементом здесь все же выступает объект архитектуры, а вместе с ним и пространственная среда, которую требуется превратить в место, функционально отвечающее социальным потребностям людей с соблюдением требований визуального комфорта и экологии [1].

Владение технологией освещения превращается в полноценный инструмент, используемый для выгодной демонстрации архитектурной композиции в вечернее время. Сегодня использование подсветки позволяет повысить знаковость сооружения, придать ему особый статус и индивидуальный узнаваемый образ, художественную выразительность [2]. Разработка световой архитектуры на стадии проектирования является безусловной инвестицией в будущее не только с эстетической, но и экономической стороны, а для объектов определенной типологии рекомендуется при разработки архитектурно-градостроительного облика.

Таким образом, в исследуемом нами вопросе мы можем выделить два важнейших компонента, за счет взаимодействия которых мы получаем окончательный зрительный образ. С одной стороны – это архитектурная форма, и присущие ей индивидуальные особенности (стиль, тектоника, пластическое и конструктивное решение); с другой – свет, как инструмент (материал) создания специфического визуального эффекта [3].

Усовершенствование технологий (переход к компактным источникам света и создание систем освещения, которые возможно размещать в облицовочных поверхностях, то есть использовать их в качестве элементов и материалов отделки) предлагает рассматривать способы искусственной подсветки в качестве инструментов архитектурного проектирования.

Вопросы восприятия зданий и сооружений в темное время суток были впервые проанализированы Н. М. Гусевым и В. Г. Макаревичем. Они рассматривают особенности наружного освещения на примере отдельных зданий и павильонов международных выставок. Исходя из этого, делается логический вывод о трех основных направлениях: световой облик объекта выступает продолжением его дневной композиции; работает на контрасте с ней, и третье – когда композиционные и пластические задачи решаются только средствами освещения, то есть свет – главный инструмент воплощения образа. В качестве примеров были разобраны объекты архитектуры 60-ых годов XX столетия, из чего следует, что основы работы по светообъемному проектированию закладывались еще в то время [4]. Сегодня технологии ушли вперед, активно используются динамические и интерактивные свойства освещения, но принципы, о которых шла речь выше, остаются неизменными до сих пор [5,6].

Более ясная формулировка и видение вопроса было представлено позже Н. И. Щепетковым. Он описывает такие понятия как *образ ассоциативного подобия* и *альтернативный «контробраз»* [7]. Это два принципиально разных подхода в проектировании архитектурного освещения. Первое из них основывается на построении светового образа, следующего исходному (дневному) облику объекта как архетипу с определенным дифференцированием его главных и второстепенных элементов; второе – на создании оригинального изображения на поверхности здания как проекционным, так и интегрированным способом освещения, идущего вразрез с основной пластикой фасада. Определение этих двух способов является отправной точкой для более углубленного изучения проблемы с позиции архитектурного анализа. Это дает возможность превратить принципы светообъемного проектирования в полноценный инструмент, наряду с традиционными приемами формообразования, тектоники и построения художественного образа [8].

Методика разработки светового образа зданий

Принимая во внимания общепринятые приемы наружного искусственного освещения зданий и сооружений (заливающее освещение, локальная подсветка, световая графика и т. д.), а также подход к формированию светоцветового облика объектов архитектуры, приходиться отметить, что ключевым фактором при проектировании выступают возможности искусственного света, с различными способами последовательных сочетаний. Иными словами, нередко данная задача сводится к выбору метода (комбинацию приемов) под конкретное здание и функцию, вследствие чего мы имеем окончательный образ объекта [9]. Вплоть до настоящего времени такой подход остается востребованным, учитывая использование ставших уже традиционными систем освещения и световых приборов, таких как, к примеру, прожекторы заливающего освещения. Но с внушительным скачком технического прогресса XXI столетия и усовершенствованием как самих источников света (компактность, цветодинамические возможности, энергоэффективность), так и системы управления подсветкой, потенциал создания световой архитектуры существенно расширился [6].

В основу выбора практического решения концепции вечернего облика здания принимается разработанная автором система *методов создания светового образа*. В основе нее лежит разделение на *методы сохранения исходного образа*, *методы создания светового контробраза* и *методы замещения исходного образа*. Более подробное описание их классификации представлено автором в отдельных статьях [10, 11].

Приступая непосредственно к процессу проектирования светового образа, следует провести предпроектную работу, состоящую из следующих этапов:

1. Анализ архитектурной концепции и объемно-пространственной композиции, тектоники здания, вида внешней отделки;

2. Определение зон проемов и остекления, участвующих в световом облике за счет функционального и интерьерного освещения;

3. Выбор методов создания светового образа здания и применяемой комбинации приемов;

4. *Создание и визуализация эскиз-идеи.*

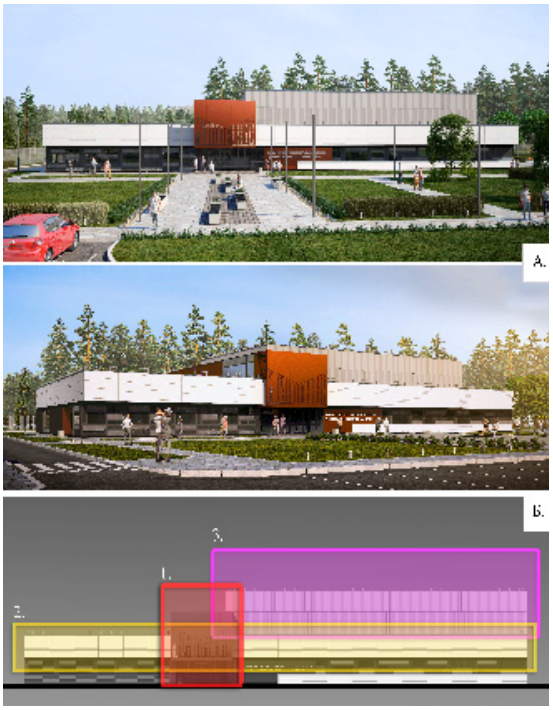


Рис. 1. Здание физкультурно-оздоровительного комплекса с универсальным спортивным залом (Московская область): А – дневные перспективные виды; Б – последовательность основных композиционных элементов здания

В качестве наглядного примера последовательности работы по созданию светового образа здания рассмотрим пример выполненного автором проектного предложения архитектурного освещения физкультурно-оздоровительного комплекса «Молодежный» (проектировщик – ООО «АРХПРОЕКТ», Московская область). Основной задачей ставилось сохранение преемственности визуального образа архитектуры при воспроизведении его вечернего воплощения (рис. 1, А).

Анализ тектоники и объемно-пространственной композиции. Морфологический анализ внешней и внутренней формы объекта дает выявить сравнительную последовательность ее частей, которая формирует ее визуальные слои [12, 13]. Определение к какому виду объемно-пространственной композиций можно отнести форму здания непосредственно влияет на общий подход к архитектурному освещению [14, 15]. Рассматривая представленные перспективные виды здания ФОК, мы можем оценить общий композиционный прием как сочетание разновеликих ортогональных объемов с преимущественно горизонтальным решением яруса первого этажа комплекса. Разница высот одноэтажного здания достигается использованием второго света над зоной вестибюля и универсального игрового зала. Общая композиция здания строго горизонтальная. Она формируется определенной иерархией трех основных объемных форм: акцентированным главным входом и вестибюлем, фоновым выступающим объемом спортивного зала и объединяющей их горизонтальным выступом верхней части первого этажа. В качестве облицовочных материалов здания используются белые и серые фиброцементные панели LTM, которые обладают матовой текстурой поверхности, что благоприятно для распределения градиента яркости по их плоскости [16]. Облицовка центрального объема главного и фрагментов заднего, боковых фасадов выполнена навесными фасадными кассетами «GRADAS» кирпичного цвета, которые позволяют создавать контрастное цветовое решение в дневное время, и имеют глянцево-матовое покрытие. Поверхность над центральным входом также подчеркивается текстовой графикой в сочетании с перфорированными просветами, что добавляет ей большей акцентированности.

Последовательность, ритм и характер восприятия, структура оптического пространства имеют эстетическое значение [17]. Для того чтобы создаваемый световой образ следовал своему архитектурному первоисточнику, мы должны подчеркнуть средствами искусственного освещения три определяющих объема, соблюдая их композиционную иерархию: выделение входной группы – 1, подчеркивание объединяющей горизонтальной плоскости фасада – 2 и визуальное разграничение выступающего объема спортзала – 3 (рис.1, Б).

Определение размещения световых проемов. Остекление плоскостей фасада комплекса сочетает в себе приемы чередования прозрачных оконных, дверных проемов и глухих стемалитовых вставок, располагающихся в шахматном порядке, а также участков сплошного остекления.

Это предопределяет появление комбинации световых плоскостей внутреннего интерьерного света на фасаде, которые следует учитывать в общей цветовой гамме создаваемого вечернего образа здания. То есть их единую компоновку вместе с проектируемыми линиями и градиентами освещения, а также сочетание цветовых температур при выборе источников освещения (рис. 2).

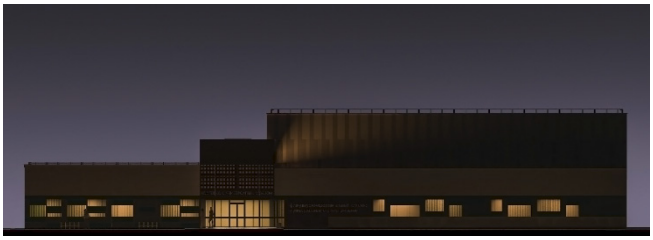


Рис. 2. Интерьерный свет здания в темное время суток

Выбор методов создания светового образа здания и применяемых приемов является главным элементом во всей цепочке выбора концепции проектирования архитектурного освещения. Поскольку перед нами стоит задача подчеркнуть существующую архитектурную пластику объемов, как отмечалось выше, то мы обратимся к группе *методов сохранения исходного образа*, а именно – выделению (высвечиванию) основных объемов здания, внутренней контурной обрисовке, акцентированию деталей [11]. Рассмотрим каждый из них подробнее (рис. 3).



Рис. 3. Методы сохранения исходного образа здания

1. Выделение (высвечивание) общего и второстепенных объемов

Характерные приемы: заливающее освещение, светящиеся фасады, контурная подсветка.

Данный метод является одним из самых типичных и традиционных способов выявления целостной структуры архитектурного облика здания и ее частей. Использование приема заливающего освещения является приоритетным способом выделения крупных поверхностей и объемов, так как в этом случае обладает более гибкими качествами в сравнении с другими световыми приемами [18]. В первую очередь, это возможности изменения интенсивности цветовой палитры, создание плавных переходов между различным уровнями яркости – световые «растяжки». При заливающей подсветке создаваемый образ выглядит богаче, так как передается пластика исходной архитектуры, и, несмотря на общий эффект «уплощения» формы (в сравнении с дневным обликом), все же прочитываются нюансы объемов за счет контраста теневых контуров.

При использовании заливающего света должно учитываться преобладание глухих поверхностей стен над проемами. Именно за счет этого проекционный свет выделяет общую форму современных сооружений. В идеале световые проемы должны создавать равнояркие участки на фасаде, чтобы объединить все освещение в единый зрительно воспринимаемый образ.

Метод выделения объемных поверхностей наиболее выразительно воспринимается применительно к объектам, обладающим доминантными качествами в среде. Поскольку освещение работает с обширными плоскостями фасада, то подсвечиваемая форма может являться акцентом как в общей картине светового облика здания, так и в окружающей среде в целом. Высвечиваемые формы наилучшим образом считывается с дальних позиций наблюдения, что делает данный метод одним из важнейших инструментов формирования активного силуэта. Это помогает сформировать общую световую картину, наполненную зрительно-эмоциональными образами архитектуры.

Наиболее распространенными являются тёплые жёлто-оранжевые и холодные белые, бело-голубые гаммы; реже встречаются красные и зеленые оттенки. Архитектору непременно следует учитывать потенциал облицовочных материалов при работе с электрическим светом.

Вывод: метод выделения общих объемов зависит от тектоники, объемно-пространственной композиции и конструктивных особенностей здания, наличия больших глухих поверхностей. В нашем примере с помощью него мы выделяем выступающий объем спортзала в холодной гамме (цветовая температура источников света выше 5000К), чтобы визуально отделить его объем от остальной части здания, которую мы выполним в теплой гамме архитектурного освещения.

2. Внутренняя контурная обрисовка

Характерные приемы: контурное освещение, световая графика, медиафасады.

Графическое выделение структурных элементов фасада является последовательной «дорисовкой» приемов внешнего контурного освещения [19]. Световой образ здания обогащается, обретая не просто силуэтное решение, но и внутренние линейные очертания основного объема. Данный световой рисунок может быть как тектоничным, привязанным к конструктивно-функциональным членениям фасада и его элементам, так и наоборот, являться свободным изображением. В последнем случае существует тонкая грань между сохранением исходного образа и переходом к альтернативному декорированию, когда степень насыщения оригинальными графическими элементами может быть настолько высокой, что привносит новую стилистическую нагрузку в основную архитектуру. Здесь нас интересует исключительно подход, сохраняющий преемственность образа.

Какие структурные элементы фасада требуется выделить, чтобы линейно подчеркнуть характер объема здания и его элементов? Прежде всего, следует проанализировать форму и понять, с помощью какого композиционного приема достигается выразительность образа (акцент, пропорциональные отношения). Поддержание данных аспектов способно создать подобное дневному облику восприятие световой архитектуры.

Вывод: обозначаем основные элементы, организующие или дополняющие объемно-композиционную организацию фасада. В нашем случае это выступающая горизонталь верхней части первого этажа, которую подчеркиваем линейным световым контуром теплой гаммы (до 4000К).

3. Акцентирование деталей

Характерные приемы: локальная подсветка, световая графика, медиафасад, световые объекты.

Углубляясь в детальное структурирование формы, средства искусственного освещения в данном случае работают с небольшими участками здания. В этот метод включается обозначение элементов, которые являются центральными, акцентными в объемной композиции здания. В общих случаях это могут быть башни, витражи, скульптуры и световые вывески. В композиции разрабатываемого нами комплекса таким элементом выступает перфорированный текстовый графический элемент над главным входом здания. При этом мы придерживаемся направления по выделению общей формы здания вместе с подчеркиванием контровым светом акцентной детали.

Метод акцентирования деталей отчетливо проявляется при условии, что выбранные элементы обозначаются чуть более активно относительно общего фона подсветки здания, то есть являются визуальным центром световой композиции.

Вывод: обозначаем графический элемент входной группы, дополняющий композиционную организацию фасада средствами локальной подсветки за счет контражурного света.

Исходя из проведенной работы и общего анализа, прорабатывается и визуализируется ***эскиз-идея*** светового образа здания.

Результаты

На рис. 3 представлен итоговый световой облик здания ФОК на основании проведенного предварительного анализа и исследования исходной архитектурной формы и композиции объекта.



Рис. 3. Решение по архитектурному освещению здания физкультурно-оздоровительного комплекса

Далее с помощью средств программного обеспечения и 3D-визуализации выполнены основные видовые ракурсы, наиболее полно отражающие применение описываемых методов создания светового образа. Они воплощают комбинацию доступных сегодня приемов архитектурного освещения, создают сбалансированное светоцветовое решение, узнаваемый облик здания. Таким образом воплощен принцип последовательного восприятия комплекса с сохранением и выявлением средствами искусственной подсветки первоначальной объемно-пространственной композиции объекта при переходе от дневного времени суток к вечернему.

Выводы

По этой методике автором продолжается разработка других объектов архитектуры различной типологии, дополняя свою исследовательскую деятельность опытом внедрения полученных результатов в практику проектирования архитектурно-градостроительного облика объектов капитального строительства. Следует отметить, что специфика использования систем освещения определяется не только обоснованным выбором конкретного метода и приемов, но и отношением к эстетике архитектурного образа, который формируется под воздействием света. «Цветной свет стал полноправным участником световой среды многих городов мира» [20]. Окончательно воспринимаемый облик здания – это, прежде всего, сама архитектура, которая приобрела новые исключительные качества, яркий контрастный объем с использованием потенциала цветовых характеристик современных приборов освещения. Приведенную автором методику можно применять на примерах объектов с более сложным художественным образом и пространственным решением. Также развивать ее, используя в проектировании комплексов зданий и сооружений, формируя цельную световую среду городских пространств, панорам, композиционных структур и объектов световой архитектуры.

Литература

1. *Каракова, Т. В.* Видеоэкология: светодизайн городского пространства / Т. В. Каракова // Вестник гражданских инженеров. – 2010. № 4 (25). – С. 16–19.

2. *Ткачук А. Е., Сотникова О. А., Гойкалова А. Н.* Метод оценки характеристик архитектурного освещения зданий // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал. 2021. № 2 (36). – С. 47–53. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metod-otsenki-harakteristik-arhitekturnogo-osvescheniya-zdaniy/viewer (дата обращения: 29.03.2023).

3. *Батова А. Г.* Днем и ночью образ тот же // Архитектура и современные информационные технологии. 2012. № 2 (19). – С. 1–12. URL: https://marhi.ru/AMIT/2012/2kvart12/batova/abstract.php (дата обращения: 29.03.2023).

4. *Гусев Н. М., Макаревич В. Г.* Световая архитектура. М.: Стройиздат, 1973. 248 с.

5. *Булыгина А. Г., Корзун Н. Л.* Световой дизайн в городской среде // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2016. № 2 (5). 2013. – С. 64–79. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/svetovoy-dizayn-v-gorodskoy-srede/viewer (дата обращения: 29.03.2023).

6. *Харламов М. В.* Интерактивная подсветка как инструмент коммуникации в архитектуре // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2012. № 2-2 (147). – С. 273–276.

7. *Щепетков Н. И.* Световой дизайн города. М.: Архитектура-С, 2006. 317 с.: ил.

8. *Червяков М. М.* Тектонический образ архитектурного объекта в условиях искусственного освещения: дис. канд. архитектуры. М., 2012. 181 с.

9. *Харламов М. В.* Формирование светового облика здания // Актуальные проблемы современного строительства: 63-я междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых. СПб.: СПбГАСУ, 2010. Ч. 1. – С. 150–153.

10. *Харламов М. В.* Методы создания светового образа архитектуры // Вестник гражданских инженеров. 2011. № 3 (28). – С. 28–33.

11. *Харламов М. В.* Развитие концепции освещения в XXI веке. Методы применения // Доклады 67-й научной конференции профессоров, преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов университета. СПб.: СПбГАСУ, 2010. Ч. 2. – С. 40–44.

12. *Горожанкин В. К., Храбатина М. В.* Слои формы в архитектурной экспозиции // Вестник БГТУ им В. Г. Шухова. 2018. № 2. – С. 44–47.

13. *Мазаев Г. В., Быстрова Т. Ю.* Морфологический анализ архитектурных объектов из альбома С. В. Домбровского // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2022. № 1 (52). – С. 28-34. URL: https://uniip.ru/wp-content/uploads/2022/03/02_av1-202252.pdf (дата обращения: 29.03.2023).

14. *Арнхейм Р.* Динамика архитектурных форм. М.: Стройиздат, 1984. 192 с.

15. *Степанов А. Ф.* Объемно-пространственная композиция. М.: Стройиздат, 2006. 256 с.

16. *Батова А. Г.* Влияние света на выявление тектоники стены // Архитектура и современные информационные технологии. 2011. № 2 (15). – С. 1–20. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-svetana-vyyavlenie-tektoniki-steny/viewer (дата обращения: 29.03.2023).

17. *Карпенко В. Е.* Световое проектирование городской среды // Вестник инженерной школы ДВФУ. 2016. № 1 (26). – С. 78–91. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/svetovoe-proektirovanie-gorodskoy-sredy/viewer (дата обращения: 29.03.2023).

18. *Клочко А. Р., Клочко А. К.* Влияние светового ритма на формообразование в архитектуре // Инновации и инвестиции. 2019. № 2. – С. 327-330. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-svetovogo-ritma-na-formoobrazovanie-v-arhitekture/viewer (дата обращения: 29.03.2023)

19. *Хомякова Ю. Р., Вовженяк П. Ю.* Возможности современных технологий в светодизайне // Вестник БГТУ им В. Г. Шухова. 2019. № 6. С. 63–69. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-sovremennyh-tehnologiy-v-svetodizayne/viewer (дата обращения: 29.03.2023)

20. *Приходько А. Г.* Цветной свет на цветной поверхности. Эксперимент: глаз человека VS объектив фотоаппарата // Architecture and Modern Information Technologies. 2018. № 3 (44). – С. 308-322. URL: https://marhi.ru/AMIT/2018/3kvart18/18_prikhodko/index.php (дата обращения: 29.03.2023).

Methodology for the development of the light image of the building (on the example of a sports and recreation complex in the Moscow region)

Kharlamov M. V.

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The study examines the basic principles of pre-project analysis of the architectural form of a public building (fitness center in the Moscow region), which are required for the development of the concept of architectural illumination of the object. The volumetric-spatial composition of the building is described, its peculiarities, stylistic characteristics of architecture, quality of facing materials are highlighted. The purpose of the article is to identify plastic features of the building for a reasonable choice in the creation of architectural lighting color composition. Given a consistent methodology for developing the luminous image of the object, the choice on the basis of its methods and their use in design practice. Some of the methods of preserving the initial image of the building in the evening hours (selection of volumes, inner contour outline, accentuation of details) when making the concept (sketch-idea) of the artificial lighting of an object are discussed in detail. The result of the technique usage is shown and the main conclusions are made.

Keywords: architectural lighting, luminous architecture, method of lighting image creation, architectural lighting design, methods of artificial lighting of buildings.

References

1. Karakova T. V. Videoecology: light design of urban space / T. V. Karakova // Bulletin of Civil Engineers. – 2010. № 4 (25). – pp. 16-19.
2. Tkachuk A. E., Sotnikova O. A., Goikalova A. N. The method of evaluation characteristics of architectural lighting of buildings // Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Sea: a scientific and technical journal. 2021. № 2 (36). – pp. 47-53.
3. Batova A. G. Day and night the image is the same // Architecture and modern information technologies. 2012. № 2 (19). – pp. 1-12.
4. Gusev N. M., Makarevich V. G. Light Architecture. Moscow: Stroyizdat, 1973.
5. Bulygina A. G., Korzun N. L. Light design in the urban environment // Izvestia Vuzov. Investment. Construction. Real Estate. 2016. № 2 (5). 2013 – pp. 64-79.
6. Kharlamov M. V. Interactive illumination as a tool for communication in architecture // Scientific and Technical Bulletin SPbSPU. 2012. № 2-2 (147). – pp. 273-276.
7. Shchepetkov N. I. Light Design of the City. Moscow: Architecture-S, 2006
8. Chervyakov M.M. The tectonic image of the architectural object in the artificial lighting: Ph. M., 2012.
9. Kharlamov M.V. The formation of the light image of the building // Actual problems of modern construction: 63rd International Scientific and Technical Conference of Young Scientists. Saint-Petersburg: SPbGASU, 2010. Vol. 1. – pp. 150-153.
10. Kharlamov MV Methods for creating a light image of the architecture // Bulletin of Civil Engineers. 2011. № 3 (28). – pp. 28-33.
11. Kharlamov M. V. The development of the concept of lighting in the XXI century. The methods of application // Reports of 67-th scientific conference of professors, teachers, researchers, engineers and graduate students of the University. SPb: SPbGASU, 2010. PART 2. – pp. 40-44.
12. Gorozhankin V. K., Khrabatina M. V. Layers of form in architektural exposition // Bulletin of BSTU named after V. G. Shukhov. 2018. № 2. – pp. 44-47.
13. Mazaev G. V., Bystrova T.Y. Morphological analysis of architectural objects from the album of S. V. Dombrovsky // Academic Herald of the UralNIIproject RAASN. 2022. № 1 (52). – pp. 28-34.
14. Arnheim R. Dynamics of architectural forms. Moscow: Stroyizdat, 1984.
15. Stepanov A.F. Volumetric composition. Moscow: Stroyizdat, 2006.
16. Batova A. G. The influence of light to reveal the tectonics of the wall // Architecture and modern information technology. 2011. № 2 (15). – pp. 1-20.
17. Karpenko V. E. Light design of urban environment // Bulletin of FEFU Engineering School. 2016. № 1 (26). – pp. 78-91.

Применение технологии JET-grouting при новом строительстве, как альтернатива традиционным свайным фундаментам

Чунюк М.С.
Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет" (НИУ МГСУ), selviyansm@yandex.ru

Статья посвящена опыту применения грунто-цементных свай в качестве усиления основания 15-24 этажного, 5-и секционного жилого дома с развитой подземной частью в грунтовых условиях Тюменской области. Закрепление грунтов предусмотрено путем армирования природного грунта отдельными вертикальными жесткими грунтоцементными элементами диаметром 1200мм, которые в плане располагаются по регулярной сетке.
Ключевые слова: современные геотехнологии, грунто-цементные сваи, усиление грунтов оснований, jet-grouting, фундаменты, свайные фундаменты, основания.

В последние годы технология jet-grouting все чаще применятся при строительстве подземных и заглубленных сооружений, конструкций, инженерных сооружений при усилении уже существующих оснований и фундаментов не только в качестве альтернативы традиционным используемым технологиям, но и в комплексе с ними. Невозможно ограничить область применения струйных технологий (Jet grouting). Связано это в первую очередь с большими преимуществами данной технологии по сравнению с традиционными, такими как:

- использование жидкой струи - в качестве рабочего разрушающего инструмента, естественного грунта - в качестве строительного материала, совмещения по времени разработки грунта и заполнения полости;
- исключение необходимости предварительной отрывки котлованов, строительного водопонижения, обязательного вывода сооружаемых конструкций на поверхность земли, поддержания устойчивости стенок выработки, предварительного усиления фундаментов соседних зданий и сооружений, переноса коммуникаций;
- отсутствие вибраций, ударных нагрузок, сильных шумовых эффектов, существенных осадок фундаментов и подъемов поверхности грунта;
- возможность выполнения строительных работ: в непосредственной близости от зданий и сооружений, под фундаментами зданий и сооружений, в слабых и водонасыщенных грунтах, в грунтах с крупными твердыми включениями, в том числе и строительного мусора, в стесненных условиях, на глубинах до 30 м и более, под дном рек, каналов, водоемов.

Данные преимущества позволяют применять грунтоцементные технологии как альтернативу свайным фундаментам, образуя в основании плитных фундаментов единый усиленный грунтоцементный массив с улучшенными прочностными и деформационными характеристиками грунтов и обеспечивающими требования расчетов оснований по деформациям.

Возможность применения грунтоцементных свай в качестве надежного основания была рассмотрена на одном из объектов и выполнено расчетное обоснование. Рассмотренное здание - состоит из пяти секций разной этажности, 15-ти этажные (4 секции), 24-х этажная с подвалом и техническим этажом. В плане здание «Г»-образной формы, секции в плане имеют прямоугольную и угловую формы.

В пределах рассматриваемого опытного участка были выделены следующие инженерно-геологические элементы и слои:

- Слой. Насыпной грунт - песчано-суглинистая смесь, с включением строительного и бытового мусора;

- ИГЭ-1. Суглинок тяжелый, полутвердый, с включением глины полутвердой;

- ИГЭ-2. Суглинок тяжелый, тугопластичный;

- ИГЭ-3. Суглинок тяжелый, текучепластичный;

- ИГЭ-4. Суглинок тяжелый, мягкопластичный, с примесью органического вещества;

- ИГЭ-5. Глина легкая, тугопластичная, опесчаненная, с включением прослоек суглинка тяжелого, тугопластичного;

- ИГЭ-6. Суглинок тяжелый, тугопластичный, опесчаненный;

- ИГЭ-7. Песок мелкий средней плотности, водонасыщенный;

- ИГЭ-8. Песок мелкий плотный, водонасыщенный;

- ИГЭ-9. Песок мелкий рыхлый, водонасыщенный;

- ИГЭ-10. Глина легкая, мягкопластичная, опесчаненная.

Для обоснования применения рассматриваемой технологии было необходимо выполнить конструктивный расчет закрепления грунтов и деформационный расчет системы «основание - фундамент» с учетом закрепленных грунтов.

В связи со сложностью и многофакторностью задач геотехнического обоснования, расчеты по деформациям велись с привлечением численных методов в программе Midas, реализующих физически и геометрически нелинейные модели работы основания. Расчёт по деформациям велся методом конечных элементов в трехмерной постановке задачи с использованием программного комплекса Midas GTS NX. Предварительные расчеты аналитическим методом по формулам СП 22.13330.2016. Расчеты велись с учётом инженерно-геологических условий площадки, схемы закрепления грунтов основания, с приложением полной эксплуатационной нагрузки и заключались в сопоставлении полученных расчетных значений деформаций здания с предельно допустимыми. Расчет выполнен с учетом приведенной жесткости конструкций подземной части здания с приложением нагрузок по подошве фундаментов. Для задания в программе Midas GTS NX граничных условий по глубине, был выполнен предварительный расчет мощности сжимаемой толщи основания по формулам СП 22.13330.2016. Моделирование грунтового основания производилось с использованием упругопластической модели грунта (Mohr-Coulomb).

Для корректного выполнения расчета принято:

- диаметр грунтоцементных элементов ГЦЭ - 1,2м;

- расположение грунтоцементных элементов в плане - по сетке с шагом 2,8 х 2,8м (15-этажные секции), с шагом 2,6 х 2,6м (24-этажная секция) - определены методом подбора;

- мощность закрепления грунтов (длина ГЦЭ) - 9,0м (15-этажные секции), 13,0м (24-этажные секции).

Расчет был проведен по формуле 6.44 (п. 6.10.20) СП 22.13330.2016, где приведенный модуль деформации массива, армированного (закрепленного) грунта рассчитывался как средневзвешенный с учетом деформационных свойств вмещающего природного грунта и свойств армирующих элементов.

Вычисленные характеристики закрепленного грунта по данной формуле получились в диапазоне E=32,9 – 53,0Мпа.

Мощность сжимаемой толщи, согласно расчетам составила Hc = 17,5м (15 этажные секции) и 20,5м (24 этажная секция), максимальная осадка, s = 8,5см (15 этажные секции) и 11,4см (24-этажная секция).

Дальнейшие расчеты велись методом конечных элементов в объемной постановке с использованием программного комплекса Midas GTS NX. Для оценки напряженно-деформированного состояния массива грунта была собрана КЭ модель.

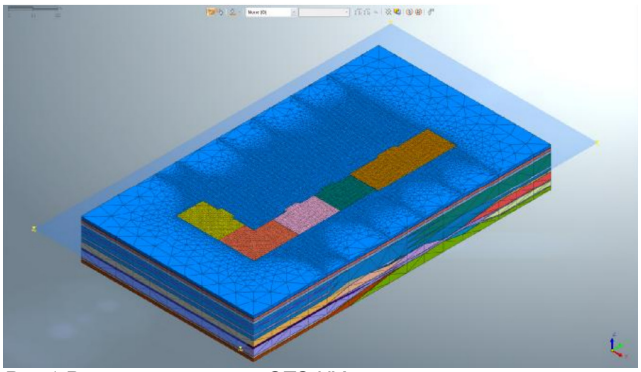


Рис.1 Расчетная схема в GTS NX

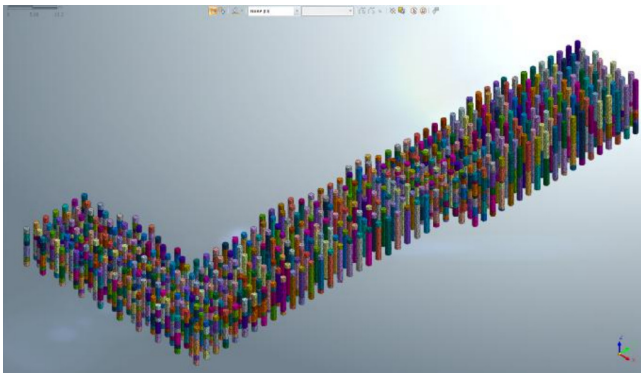


Рис.2 Грунтоцементные элементы закрепления грунтов основания в GTS NX

Выводы:

- Технология jet-grjuting является хорошей альтернативой для применения в новом строительстве к стандартным свайным фундаментам;
- Проведенные расчеты показали достаточные характеристики закреплённого грунтового массива для восприятия нагрузок от проектируемого здания;
- Деформации проектируемого здания на закреплённом массиве не превышают предельно допустимых значений.

Литература

1. Бройд И.И. Струйные геотехнологии. Издательство АСВ. 2004г. – 448с.

2. Ильичев В.А., Знаменский В.В., Морозов Е.Б., Чунюк Д.Ю. Опыт устройства котлованов в городе Москве // (Сб. трудов научн. техн. конф. "Актуальные вопросы геотехники при решении сложных задач нового строительства и реконструкции". - Спб., 2010 - с.33-37.).

3. Грязнова Е.М., Гаврилов А.Н., Борчев К.С., Чунюк Д.Ю. Геотехнический мониторинг в строительстве (учебное пособие) 2-ое издание доработанное. М.: Издательство МГСУ, 2018.-80с.

4. Коптева О.В., Козьмодемьянский В.Г., Чунюк Д.Ю. Инженерные изыскания для проектирования фундаментов сооружений вблизи источников вибрационных воздействий. Журнал Промышленное и гражданское строительство №10, 2017г. с.54-58.

5. СП 20.13330.2016 Основания зданий и сооружений.

The use of JET-grouting technology in new construction, as an alternative to traditional pile foundations

Chuniuk M.S.

Moscow State University of Civil Engineering (national research university)

The article is devoted to the experience of using soil-cement piles as reinforcement of the foundation of a 15-24-storey, 5-section residential building with a developed underground part in the ground conditions of Tyumen. The fixing of soils is provided by reinforcing the natural soil with separate vertical rigid ground cement elements with a diameter of 1200 mm, which are arranged in a regular grid in the plan.

Keywords*:* modern geotechnologies, soil-cement piles, reinforcement of foundation soils, jet-grouting, foundations, pile foundations, foundations.

References

1. Braid I. Jet Geotechnology. Publisher DIA. 2004. - 448c.
2. Ilyichev V. A., Znamenskiy V. V., Morozov E. B., D. Y. Chunyuk device Experience of excavations in the city of Moscow // (SB. works scientific. Techn. Conf. "Topical issues of geotechnics in solving complex problems of new construction and reconstruction." - SPb., 2010-p. 33-37.).
3. Gryaznova E. M., Gavrilov, A. N., K. S. Borschev, D. Y. Chunyuk Geotechnical monitoring in construction (textbook) 2nd edition revised. M.: MGSU publishing House, 2018.- 80s.
4. Kopteva O. V., Kozimodemianskii B. G., Chunyuk D. Y. Engineering surveys for the design of foundations of structures near sources of vibration impacts. Journal of Industrial and civil engineering №10, 2017. p. 54-58.

SP 20.13330.2016 Foundations of buildings and structures.

Состав, структура и свойства многокомпонентных ячеистых бетонов

Зимакова Галина Александровна
кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой строительных материалов, Тюменский индустриальный университет (ТИУ), zimakovaga@tyuiu.ru

Шарко Павел Валерьевич
аспирант, кафедра строительных материалов, Тюменский индустриальный университет (ТИУ), pushkin.94.72@mail.ru

В статье описаны особенности ячеистого газобетона автоклавного твердения, отражено многообразие подходов к оценке и прогнозированию свойств бетона, определяющих его эксплуатационную надежность. Целью работы является получение автоклавного газобетона с улучшенными физико-механическими свойствами за счет управления поровой структурой и фазовым составом путем применения многокомпонентной смеси. Представлены полученные результаты от применения тонкомолотой кислой золы ТЭЦ, кварц-полевошпатовых алевропеллитовых пород и триэтаноламина.
Ключевые слова: структура, прочность, плотность, минеральный состав, новообразования пористость, ячеистый бетон.

Введение

Одним из направлений технической политики в области строительства является масштабное внедрение инноваций для решения ряда стратегических задач: выпуск продукции, отвечающей высоким качественным стандартам и экономичности производств; вовлечение в производство техногенных отходов и местных сырьевых ресурсов; обеспечение условий для снижения себестоимости строительства и эксплуатационных расходов на обеспечение жизненного цикла строительного объекта. Совокупность поставленных задач в значительной степени обеспечивается при производстве и применении строительных материалов и изделий на основе силикатного и ячеистого бетонов автоклавного твердения. Технология производства ячеистого бетона ориентирована на использование процессов гидротермального синтеза, что позволяет применять сырьевые смеси с низким содержанием вяжущего, вовлечь в процессы структурообразования малореакционные материалы природного и техногенного происхождения. По данным Национальной ассоциации НААГ, газобетон автоклавного твердения – материал с самым динамично прирастающим объемом производства, за последние 15 лет его выпуск увеличился в 6,5 раз, а доля среди стеновых материалов превысила 30% [7]. Основным преимуществом конструкционно-теплоизоляционных ячеистых бетонов, марок D500 и D 600, является низкий коэффициент теплопроводности 0.14 – 0.16 Вт/м°К, за счет этого требуемое сопротивление теплопередаче обеспечивается при однослойной конструкции стены технически разумной толщины. При высокой технико-экономической эффективности изделий из ячеистого бетона автоклавного твердения, по сравнению с другими строительными материалами аналогичного функционального назначения, необходимо учитывать его повышенную паропроницаемость, невысокую прочностью при сжатии и растяжении, низкий модуль упругости и значительное влияние влагосодержания конструкций на эксплуатационно-технические характеристики. Современная научно-технологическая платформа в области ячеистых бетонов непрерывно расширяется и включает широкую совокупность наук прикладного и фундаментального знания, интегрированных на достижениях физики, химии, минералогии и нанотехнологий. Разработка перспективных подходов и направлений по использованию в производстве специальных видов добавок и компонентов с целью совершенствования качественных характеристик изделий на основе ячеистого газобетона (ЯГБ) является од-

ной из актуальных задач. Повышение физико-технических характеристик ограждающих является предметом широкого круга исследований [3,4], связанных с разработкой: макро- и микроструктурной теорий прочности [3], связи деформативных характеристик с характером и степенью поризации бетона [5]; параметров и оценке влияния фибрового армирования на физико-механические свойства [1, 6]; новых технологических решений и приемов, применения щелочной активации как процедуры повышения потенциала цементирующих систем и т.д.

В странах Евросоюза строительство однослойных конструкций ориентировано на применение автоклавного ячеистого бетона низких плотностей (300, 350, 400 кг/м³), а основными изучаемыми параметрами являются методы усиления кладок, так как теплозащитные свойства газобетонных конструкций наиболее актуальны при текущем изменении требований к зданиям [7].

В РФ в настоящее время массовое применение имеет бетон марки по плотности D500, и при явном преимуществе ячеистых бетонов марки D400 и ниже их выпуск не превышает 10%. Если для конструкционных бетонов плотной структуры теоретически обоснована и подтверждена практикой последовательность решения задач для достижения сверх высоких физико-механических характеристик, то в области создания высокопористых бетонов пониженной плотности, одновременно отвечающих требованиям теплоизоляционно-конструкционного материала, ограничен объем генерализированных данных и универсальных моделей. Для управления структурой и свойствами ЯГБ необходимо выявить доминирующие параметры, которые определяют его эксплуатационно-технические характеристики.

Работы в данном направлении проводятся, так Жуковым А.Д. [8] предложена номограмма (рис 1) определения основных свойств ячеистого бетона.

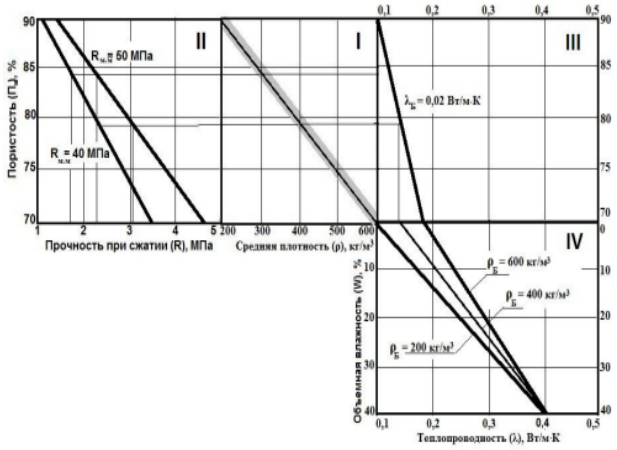


Рисунок 1 Номограмма определения свойств ячеистого бетона с использованием универсальной модели [8]

В работах современных исследователей показано, что качественное изменение свойств ячеистого бетона обеспечивается внедрением обоснованных принципов управления структурообразованием, так по данным [9] установлено, что образование гидросиликатов сетчатой структуры матричного материала бетона обуславливает повышение прочности при сжатии в 1,25 раза.

Исследователи рассматривают ряд макроструктурных характеристик, влияющих на свойства бетона: степень пористости; доля пор с дефектными простенками межпорового материала; показатель изотропности и бездефектности ячеистой структуры бетона (Кб) бетона (для оптимальной структуры - 0,64): объем переходных пор (r= 0,01-0,1 мкм) [10]. Как отмечает Сажнев Н П, при равнозначной плотности изменение объема переходных обуславливает изменение и морозостойкости камня.

Не подлежат сомнению положения, что структура ячеистого бетона, определяемая пространственной микропористой матрицей и структурно-топологическими особенностями макропор, является одним из диагностических признаков, прогнозирования свойств готового изделия [12]. При одной и той же плотности в зависимости от величины объема, образованного порами радиусом 0,1-0,01 мкм, морозостойкость изменяется в широких пределах, повышаясь с увеличением плотности.

Материалы в условиях службы в сооружениях, подвергаясь длительному воздействию климатических и других природных факторов среды, постепенно разрушаются, высокая пористость ЯГБ, дающая ему ряд преимуществ перед другими материалами, делает его наиболее уязвимым в этом аспекте [13]

Сорбционные кривые, приведенные рядом исследователей, показывают, что для ячеистого бетона характерны S-образные изотермы, выпуклые в области малой относительной влажности воздуха и вогнутые при высокой влажности. В тонких капиллярных порах ячеистого бетона плотностью 400 кг/м^3 при относительной влажности воздуха 70-75% начинается капиллярная конденсация. Причину разрушения ячеистых бетонов при многократном замораживании связывают с наличием в межпоровых перегородках капиллярных пор, наиболее опасными из которых являются поры размерами менее $1 \cdot 10^{-6}$ м, замерзание воды в которых происходит при температурах порядка - 6...- 8°С. Многократное повторение циклов замораживание-оттаивание, неравномерность температурного поля приводят к локализации дефектов в наружных слоях стены. Для эффективной эксплуатации стеновых конструкций применяются защитно-декоративные покрытия, к которым предъявляют целый ряд требований по сопоставимости свойств покрытий и ячеистого бетона [14]. Сорбционная активность ячеистого бетона по сравнению с другими материалами представлена на рис 2. Экспериментальная изотерма сорбции многокомпонентного ячеистого бетона с ТЭА представлена красным цветом.



Рис. 2 – Сорбционные кривые

Физико-химические процессы гидратационного твердения и синтеза новообразований (рис 3), полнота и кинетика которых зависит от реакционной способности компонентов, а их исходные свойства влияют на объем образующегося газа и реологические характеристики ячеистобетонной смеси.



Рис. 3 – Механизм гидротермального взаимодействия

Качественные показатели ячеистого бетона определяются кристаллизационно-структурными особенностями продуктов твердения и должны базироваться на полном понимании механизмов формирования гидратных фаз, в то время как имеющиеся данные о влиянии рецептурно-технологических параметров на кинетику гидратации и синтез новых фаз в системах, включающих модифицирующие добавки и компоненты химической и минеральной природы, достаточно ограничены.

Материалы и методики исследования

В процессе исследований использованы: - портландцемент без добавок, содержание трехкальциевого алюмината 4,5 мас. %, начало схватывания - не ранее 2 ч, конец - не позднее 4 ч; - известь негашеная кальциевая, среднегасящаяся, активность 80 %, содержание MgO 2,2%; - молотый кварцевый песок, содержащий не менее 85 % кремнезема; - алевропелитовая порода – природный материал, месторождений ишимской свиты юга Тюменской области, размерность зерен от 0,15 до 50 мкм, содержание зерен размером до 15 мкм в среднем составляет 40%, зерен размером более 30 мкм - 10-12% (рис 4); зола Рефтинской ГРЭС; триэтаноламин (ТЭА). Эффективность ТЭА изучена на предыдущем этапе исследований и установлено, что триэтаноламин, на ранней стадии порообразования массива, замедляет гидратацию силикатных фаз, удлиняет индукционный период. В последующем способствует образованию эттрингита, C-S-H-фазы с большими отношением C/S и высокой удельной поверхностью, при этом в системе возрастает количество незакристаллизованного $Ca(OH)_2$.

Минеральный состав породы установлен рентгенофазовым анализом, в основном представлен кварцем, натриево-калиевыми полевыми шпатами, незначительным количеством галлуазита. Химический состав породы в основном представлен, %: SiO_2 – 71,4-76,6; Al_2O_3 – 11,3-14,3; Na_2O – 1,0-2,0; K_2O- 1,0-2,0; Fe_2O_3 – 2,5-3,5; MgO – до 1,5; CaO – 0,7-0,8.

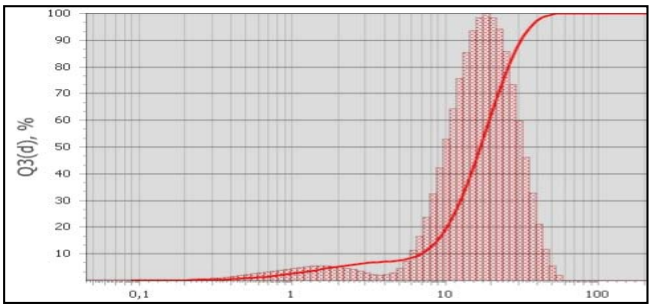


Рис. 4 Грануометрический состав алевропелитовой породы.

В процессе экспериментов приняты постоянными: температурные условия процесса поризации массива; продолжительность формирования ячеистой структуры бетона; режимы гидротермальной обработки; рецептурный состав в части расходов вяжущего (цемент и известь); количество газообразователя.

На рисунке 5 и в таблице приведены дисперсионные характеристики компонентов смеси

Таблица 1
Дисперсионные характеристики компонентов смеси

Материал	Средний размер частиц, мкм в объеме пробы		
	10%	50%	90%
Кварц	6,74	36,43	139,79
	2,68	17,58	64,03
	1,68	9,97	32,83
Зола	1,09	7,59	24,39

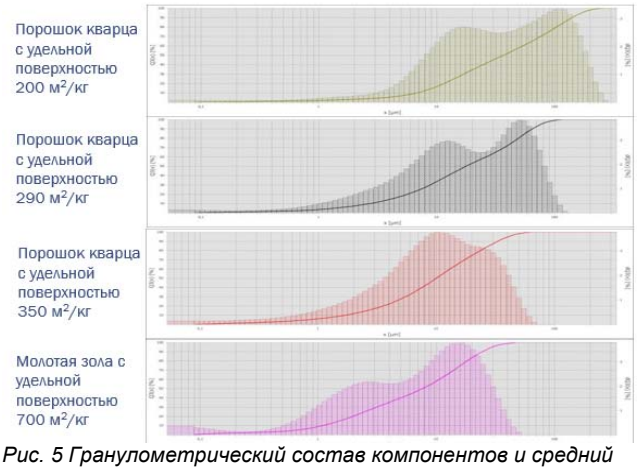


Рис. 5 Гранулометрический состав компонентов и средний размер зерен

В процессе экспериментов были получены ячеистобетонные смеси с различными параметрами по текучести, скорости процесса газообразования, степени вспучивания смеси и кинетике роста пластической прочности твердеющей системы. В качестве параметров характеристики ячеистого бетона, кроме нормируемых показателей плотности и прочности, приняты: строение межпоровой перегородки, т.е. микроструктурная характеристика цементной матрицы; фазовый состав и морфологические особенности гидратных новообразований. Состав и параметры гидросиликатов кальция приведены в таблице 2.

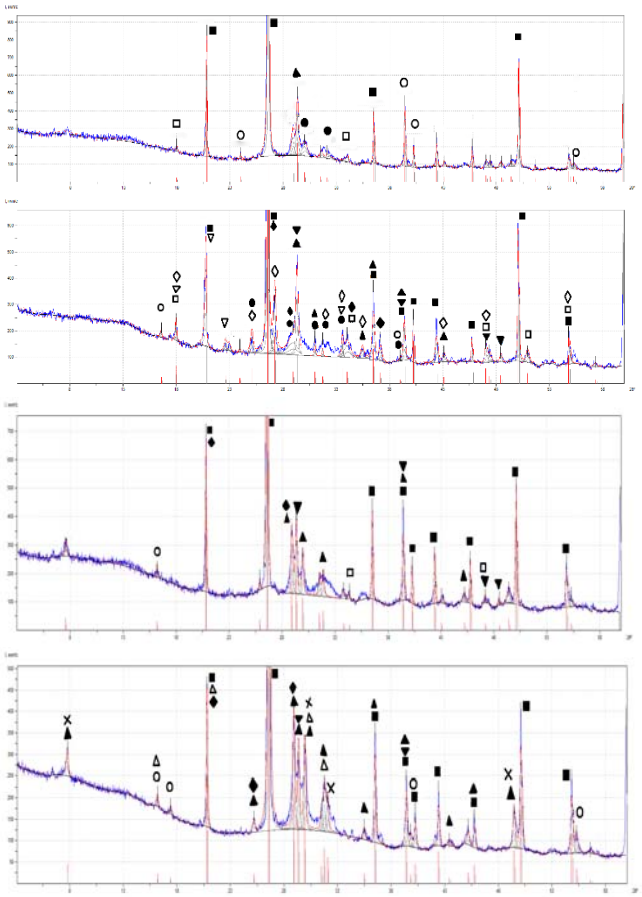


Рис. 6 Рентгенограммы ячеистого бетона при составе смеси: 1- цемент, известь, кварцевый песок; 2- цемент, известь, механохимически активированный кварцевый песок и зола, ТЭА;3- цемент, известь, алевропеллит, механохимически активированный кварц кварцевый песок, ТЭА

Таблица 2
Состав и параметры гидросиликатов кальция

Наименование идентифицируемых фаз	Химическая формула	Параметры ячейки, Å:			Объем ячейки, V_c, Å^3
		a	b	c	
Тоберморит:					
орторомбической сингонии	$2CaO·SiO_2·2H_2O$	5.5860	3.6960	22.7790	470.29
моноклинной сингонии	$2CaO·SiO_2·2H_2O$	6.6900	7.3900	22.7790	939.21
триклинной сингонии	$5CaO·6SiO_2·H_2O$	11.1560	7.3030	9.5660	763.87
Ксонотлит	$6CaO·6SiO_2(OH)_2$	16.5300	7.3300	7.0400	853.00

В качестве параметров характеристики ячеистого бетона, кроме нормируемых показателей плотности и прочности, приняты: строение межпоровой перегородки, т.е. микроструктурная характеристика цементной матрицы; фазовый состав и морфологические особенности гидратных новообразований.

Установлено, что низкоосновные гидросиликаты кальция группы тоберморита формируют прочность газобетонов. Однако, развитие структур высокой прочности обеспечивается в том случае, если гидратные новообразования кристаллизуются в формах, имеющих тенденцию к образованию непрерывной структуры в твердеющей системе (рис 7).

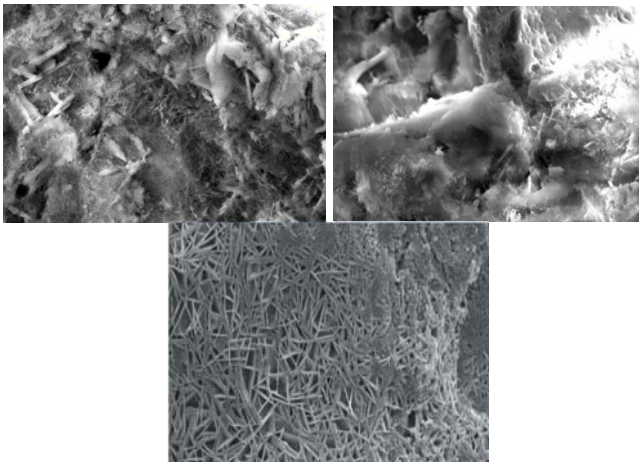


Рис. 7 Структура ячеистого бетона состава цемент, известь, кварцевый песок, ТЭА

Приведенные на рисунке 8 снимки межпоровой перегородки показывают, что она сложена из гексагональных пластинчатых гидратов алюмосиликатов кальция и ортогональных кристаллов гидросиликатов, в форме непрерывных сетчатых структур кристаллизационного твердения. В порах размером более 50 мкм, создаются условия для роста крупных кристаллов стильбита, эттрингита. Стильбит - гидроалюмосиликат из семейства цеолитов, общей формулой $Me_{0.5\text{-}1}Ca_4(Si_{27}Al_9)O_{72}·28H_2O$.

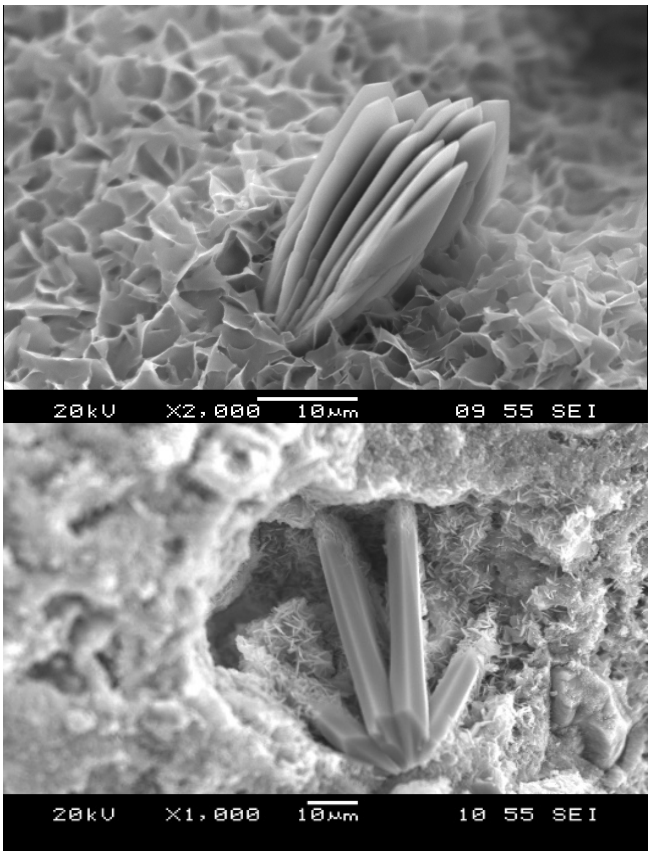
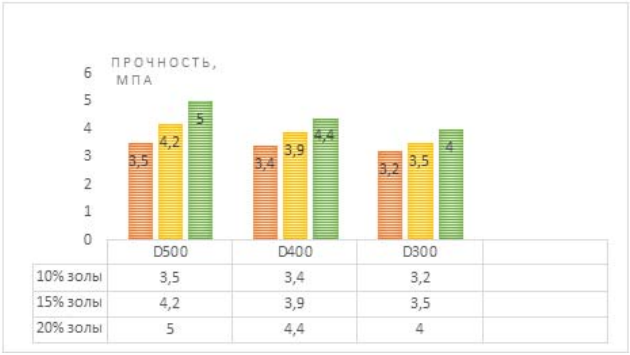


Рис. 8 Структура ячяистого бетона состава цемент, известь, кварцевый песок, зола, ТЭА

Эффект от применения алевропеллитовых пород заключается в том, что активация полевых шпатов щелочной средой матричного материала и образование гидратов продолжается и после окончания производственного цикла, прочность бетона повышается на 25-30%.



	D500	D400	D300
10% золы	3,5	3,4	3,2
15% золы	4,2	3,9	3,5
20% золы	5	4,4	4

Рис. 9 Влияние дозировки золы на прочность ячеистого бетона.

Наиболее высокая прочность была установлена для бетона, сочетающего в структуре слабо закристаллизованные массы гидратов с плотными, хорошо закристаллизованными участками тоберморитов (рис 9).

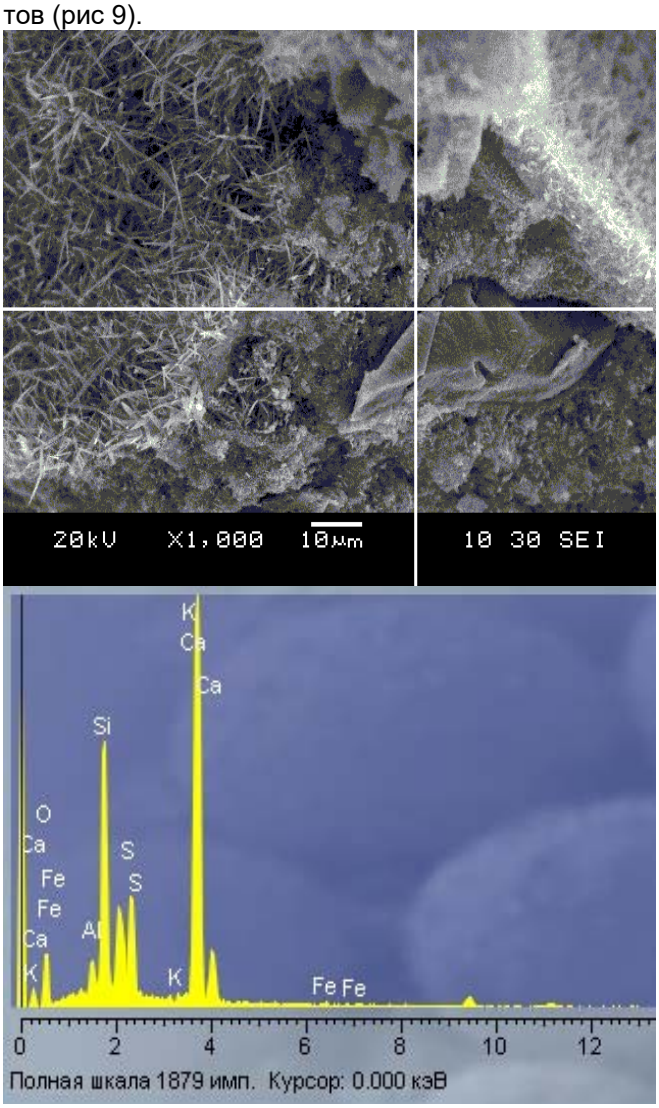


Рис. 10 Состав и морфологические особенности гидросиликатов и гидроалюмосиликатов кальция

Выводы

Исходя из теории структурообразования в силикатных системах различной основности, установлено, что низкоосновные гидросиликаты кальция группы тоберморита триклинной сингонии формируют прочность газобетонов. Однако, развитие структур высокой прочности обеспечивается в том случае, если гидратные новообразования кристаллизуются в формах, имеющих тенденцию к образованию непрерывной структуры в твердеющей системе.

Доминирующим фактором, определяющим физико-механические свойства бетона, являются качественные характеристики поровой структуры бетона, а также фазовый состав и морфологические особенности гидросиликатной и гидроалюмосиликатной матрицы.

Литература

1. Степанова, В.Ф. Применение дисперсного армирования в конструкциях из ячеистого бетона / В.Ф. Степанова, В.И. Савин, В.Н. Строцкий, Р.Г. Квачадзе, Е.В. Бойко // Современный автоклавный газобетон: сборник докладов науч.-практ. конференции, 22–24 ноября 2017 г., г. Екатеринбург. – С. 63–68

2. Сулейманова Л.А., Кара К. А. Оптимизация состава неавтоклавного газобетона на композиционном вяжущем // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, 2012. №2. С. 28-30.

3. «Опыт производства и применения ячеистобетонных изделий автоклавного твердения в Республике Беларусь» Голубева Т.Г., Сажнев Н.П., Галкин С.Л., Сажнев Н.Н. Архитектура и строительство 23.07.2008

4. Кафтаева, М.В. Теоретическое обоснование основных переделов технологии производства ячеистых силикатных материалов автоклавного твердения. / Дис. д-ра техн. наук. – Белгород, 2013. – 299 с

5. Интернет-журнал "Строительство уникальных зданий и сооружений", 2013, №5 (10) Гринфельд Г. И. Эксплуатационные характеристики автоклавного газобетона марки по средней плотности D400

6. Пухаренко Ю.В. Оптимизация параметров армирования мелкозернистого бетона синтетическими волокнами / Ю.В. Пухаренко, В.Ю. Лезов // Технология бетона. 2011. № 1.

7. Гринфельд, Г.И. Инженерные решения обеспечения энергоэффективности зданий. Отделка кладки из автоклавного газобетона. – Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2011 г. исполнительный директор Национальной ассоциации автоклавного газобетона (НААГ)

8. Жуков, А.Д., Чугунков, А.В., Гудков, П.К. Моделирование и оптимизация технологии газобетона / А.Д. Жуков, А.В. Чугунков, П.К. Гудков // Вестник МГСУ. – 2012. - № 4. – С. 155.

9. МВ Кафтаева, ШМ Рахимбаев Микроструктура автоклавных газосиликатов и влияние на нее гипсового камня. Вестник науки и образования Северо-Запада России, 2015 №3

10.Крутилин, А.Б. Некоторые результаты экспериментальных исследований сорбционного увлажнения ячеистых бетонов низких плотностей. // Опыт производства и применения ячеистобетонных изделий автоклавного твердения: материалы 9-й Международной научно-практической конференции, Минск, 18-19 мая 2016 г. / редкол. Н.П. Сажнев (отв. ред.) [и др.]. – Мн.: Колорград, 2016. – 112 с.: ил

11.Гарнашевич Г.С., Губская А.Г., Власенко Ж.Н., Ясинская Н.С., Сажнев Н.П., Лоско В.В., Лоско А.В. Теплофизические и влажностные свойства ячеистого бетона автоклавного твердения Опыт производства и применения ячеистого бетона автоклавного твердения: материалы 10-й Международной научно-практической конференции. Минск – Могилев, 29–31 мая 2018 г. / редкол.: Н.П. Сажнев (отв. ред.) [и др.]. – Минск : А. Н. Вараксин, 2018. – 148 с.: ил. с 54-59

12.Совершенствование технологии газобетона автоклавного твердения с использованием природного аморфизированного силикатного сырья, диссертация Пальшина Ю.В.

13.Рыхленок, Ю.А., Крутилин, А.Б. Особенности эксплуатации и причины снижения долговечности наружных стен из ячеистобетонных блоков автоклавного твердения // Проблемы современного бетона и железобетона. Сборник научных трудов. Выпуск 4. – Мн.: «Колорград», 2012,

14.Гарнашевич Г.С., Теплофизические и влажностные свойства ячеистого бетона автоклавного твердения, сборник докладов 10-я Юбилейная Международная научно-практическая конференция. Опыт производства и применения ячеистого бетона автоклавного твердения, 29–31 мая 2018 г. (Минск, Могилев), 53-59

15.Рыхленок, Ю.А., Крутилин, А.Б. Особенности эксплуатации и причины снижения долговечности наружных стен из ячеистобетонных блоков автоклавного твердения // Проблемы современного бетона и железобетона. Сборник научных трудов. Выпуск 4. – Мн.: «Колорград», 2012,

16.Крутилин, А.Б. Некоторые результаты экспериментальных исследований сорбционного увлажнения ячеистых бетонов низких плотностей. // Опыт производства и применения ячеистобетонных изделий автоклавного твердения: материалы 9-й Международной научно-практической конференции, Минск, 18-19 мая 2016 г. / редкол. Н.П. Сажнев (отв. ред.) [и др.]. – Мн.: Колорград, 2016. – 112 с.: ил

17.Синтез структур ячеистобетонных композитов с наноразмерными компонентами В.А. Солонина, Г.А. Зимакова, Д.С. Баянов, П.В. Шарко, М.П. Зелиг Вестник МГСУ Том 12 Выпуск 7 (106)

18.Жуков А.Д., Чугунков А.В., Гудков П.К. Геометрическая модель ячеистого бетона и прогнозирование его свойств // Научно-практический Интернет-журнал «Наука. Строительство. Образование». 2012. Вып. 2. Режим доступа: http://www.nso-journal.ru.

Composition, structure and properties of multi-component cellular concrete

Zimakova G.A., Sharko P.V.
Industrial University of Tyumen (TIU)

The article describes the features of autoclaved cellular aerated concrete, reflects the variety of approaches to assessing and predicting the properties of concrete, which determine its operational reliability. The aim of the work is to obtain autoclaved aerated concrete with improved physical and mechanical properties by controlling the pore structure and phase composition by using a multicomponent mixture. The results obtained from the use of finely milled acid ash from thermal power plants, quartz-feldspar aleuropellitic rocks and triethanolamine are presented.

Keywords: structure, strength, density, mineral composition, neoplasms, porosity, cellular concrete.

References

1. Stepanova, V.F. Application of dispersed reinforcement in structures made of cellular concrete / V.F. Stepanova, V.I. Savin, V.N. Strotsky, R.G. Kvachadze, E.V. Boyko // Modern autoclaved aerated concrete: a collection of scientific and practical reports. conference, November 22–24, 2017, Yekaterinburg. – pp. 63–68
2. Suleimanova L.A., Kara K.A. Optimization of the composition of non-autoclaved aerated concrete on a composite binder // Bulletin of the Belgorod State Technological University. V.G. Shukhov, 2012. No. 2. pp. 28-30.
3. "Experience in the production and use of autoclaved cellular concrete products in the Republic of Belarus" Golubeva T.G., Sazhnev N.P., Galkin S.L., Sazhnev N.N. Architecture and construction 23.07.2008
4. Kaftaeva, M.V. Theoretical substantiation of the main stages of production technology of cellular silicate materials of autoclave hardening. / Dis. Dr. tech. Sciences. - Belgorod, 2013. - 299 p.
5. Internet magazine "Construction of unique buildings and structures", 2013, No. 5 (10) Grinfeld G. I. Operational characteristics of autoclaved aerated concrete grade D400 by average density
6. Pukharenko Yu.V. Optimization of the parameters of reinforcement of fine-grained concrete with synthetic fibers / Yu.V. Puharenko, V.Yu. Lezov // Technology of concrete. 2011. No. 1.
7. Grinfeld, G.I. Engineering solutions for energy efficiency of buildings. Autoclaved aerated concrete masonry finish. - St. Petersburg: Publishing house of the Polytechnic University, 2011 Executive Director of the National Association of Autoclaved Aerated Concrete (NAAG)
8. Zhukov, A.D., Chugunkov, A.V., Gudkov, P.K. Modeling and optimization of aerated concrete technology / A.D. Zhukov, A.V. Chugunkov, P.K. Gudkov // Vestnik MGSU. - 2012. - No. 4. - P. 155.
9. MV Kaftaeva, ShM Rakhimbaev Microstructure of autoclaved gas silicates and influence of gypsum stone on it. Bulletin of science and education of the North-West of Russia, 2015 No. 3
10. Krutilin, A.B. Some results of experimental studies of sorption moistening of cellular concretes of low density. // Experience in the production and use of autoclaved cellular concrete products: materials of the 9th International Scientific and Practical Conference, Minsk, May 18-19, 2016 / editorial board. N.P. Sazhnev (responsible editor) [and others]. - Minsk: Kolorgrad, 2016. - 112 p.: ill
11. Garnashevich G.S., Gubskaya A.G., Vlasenko Zh.N., Yasinskaya N.S., Sazhnev N.P., Losko V.V., Losko A.V. Thermophysical and moisture properties of autoclaved cellular concrete Experience in the production and use of autoclaved cellular concrete: Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference. Minsk - Mogilev, May 29–31, 2018 / editorial board: N.P. Sazhnev (responsible editor) [and others]. - Minsk: A.N. Varaksin, 2018. - 148 p.: ill. from 54-59
12. Improving the technology of autoclaved aerated concrete using natural amorphous silicate raw materials, dissertation of Pal'shin Yu.V.
13. Rykhlenok, Yu.A., Krutilin, A.B. Features of operation and reasons for reducing the durability of external walls made of autoclaved cellular concrete blocks // Problems of modern concrete and reinforced concrete. Collection of scientific papers. Issue 4. - Minsk: "Kolorgrad", 2012,
14. Garnashevich G.S., Thermophysical and moisture properties of autoclaved cellular concrete, collection of reports 10th Anniversary International Scientific and Practical Conference. Experience in the production and use of autoclaved cellular concrete, May 29–31, 2018 (Minsk, Mogilev), 53-59
15. Rykhlenok, Yu.A., Krutilin, A.B. Features of operation and reasons for reducing the durability of external walls made of autoclaved cellular concrete blocks // Problems of modern concrete and reinforced concrete. Collection of scientific papers. Issue 4. - Minsk: "Kolorgrad", 2012,
16. Krutilin, A.B. Some results of experimental studies of sorption moistening of cellular concretes of low density. // Experience in the production and use of autoclaved cellular concrete products: materials of the 9th International Scientific and Practical Conference, Minsk, May 18-19, 2016 / editorial board. N.P. Sazhnev (responsible editor) [and others]. - Minsk: Kolorgrad, 2016. - 112 p.: ill
17. Synthesis of structures of cellular concrete composites with nanosized components V.A. Solonin, G.A. Zimakova, D.S. Bayanov, P.V. Sharko, M.P. Zelig Vestnik MGSU Volume 12 Issue 7 (106)
18. Zhukov A.D., Chugunkov A.V., Gudkov P.K. Geometric model of cellular concrete and prediction of its properties // Scientific and practical Internet journal “Science. Construction. Education". 2012. Issue. 2. Access mode: http://www.nso-journal.ru.