

Учредитель:
ООО «Русайнс»

Свидетельство
о регистрации СМИ
ПИ № ФС 77-39326
выдано 01.04.2010
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/>

Отпечатано в типографии
ООО «Русайнс»,
117218, Москва,
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2
Подписано в печать: 06.03.2022
Цена свободная
Тираж 300 экз. Формат: А4

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

*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 НИУВШЭ

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

Дорохина Елена Юрьевна, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры математических методов в экономике, РЭУ им. Г.В. Плеханова

Екатеринославский Юрий Юджович, 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»

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, Московский государственный строительный университет

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

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»

Дашжамц Далайн, д-р техн. наук, проф., академик Академии наук Монголии, проф. Архитектурно-строительного института Монгольского государственного университета науки и технологии

Вернер Реген, д-р экон. наук, проф., иностранный член РААС, президент Европейской Ассоциации Коучинга (ECA) в России и международный медиатор (DACyе.V.), Германия

Главный редактор:

Сулимова Е.А., канд. экон. наук, доц.

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

Цифровизация как процесс трансформации нефтегазовых компаний. <i>Пиеничный В.М.</i>	4
Оценка инновационного потенциала моногородов в условиях формирования территории опережающего развития. <i>Волчкова И.В., Вотякова И.В., Воробьева Е.С., Филиппова Н.А.</i>	12

ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. АУДИТ

Финансовая политика как индикатор экономической устойчивости России. <i>Сахарова Ю.В., Рогова Т.М., Мурзин А.Д.</i>	21
Рынок международного кредитования в условиях глобальной пандемии. <i>Курамшина К.Р., Рогова Т.М., Мурзин А.Д.</i>	37

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

Исследования современного состояния вопроса разработки организационно-технологических решений при строительстве объектов. <i>Ескалиев М.Ж., Мухаметзянов З.Р.</i>	52
Методы и инновационные технологии экологически рационального проектирования аэропорта «Мирный». <i>Бибихов Ю.В., Семёнова М.Н., Подкаменный Ю.А., Павлова С.Н.</i>	61
Калмыкия - энергетика будущего: взаимосвязь с технологией строительного процесса. <i>Сангаджиев М.М., Бамбушев К.А., Бадмаев С.А., Шавартаев А.Р., Немгиров Б.Б.</i>	75
Надежная и безаварийная эксплуатация зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах в условиях изменения климатических параметров территорий Крайнего Севера Российской Федерации. <i>Рабинович М.В.</i>	83
Анализ особенностей разработки организационно-технических решений при строительстве промышленных объектов. <i>Мухамбетжан З.Е., Мухаметзянов З.Р.</i>	90
Реновация системы стационарных объектов социального обслуживания старшего поколения. Инвестиционные проекты. <i>Дорофеева Н.Н., Дорофеев Е.П.</i>	99
Оценка появления информационного моделирования зданий (BIM) и технологии блокчейн в строительной отрасли. <i>Авали Али, Ахмед Хамза Ахмед Хуссейн, Альмасни Бтол Набил Али, Мугам Тахер Адель Тахер, Абдулвахид Балиг Мухаммед Хазаа</i>	108
Общее и особенное в архитектуре Свято-Пафнутьев Боровского монастыря. <i>Нуреев Р.М.</i>	120

CONTENTS

ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS

Digitalization as a process of transformation of oil and gas companies. <i>Pshenichny V.M.</i>	4
Evaluation of the innovative potential of single-industry towns in the conditions of the formation of a territory of advanced development. <i>Volchkova I.V., Votyakova I.V., Vorobieva E.S., Filippova N.A.</i>	12

FINANCE. TAXATION. AUDIT

Financial policy as an indicator of Russia's economic stability. <i>Sakharova Yu.V., Rogova T.M., Murzin A.D.</i>	21
The international lending market in the context of a global pandemic. <i>Kuramshina K.R., Rogova T.M., Murzin A.D.</i>	37

CONSTRUCTION. ARCHITECTURE

Research of the current state of the issue of development of organizational and technological solutions in the construction of facilities. <i>Eskaliev M.Zh., Mukhametzyanov Z.R.</i>	52
Methods and innovative technologies for environmentally sound design of the Mirny airport. <i>Bebikhov Yu.V., Semyonova M.N., Podkamenny Yu.A., Pavlova S.N.</i>	61
Kalmykia - energy of the future: relationship with the technology of the construction process. <i>Sangadzhiev M.M., Bambushev K.A., Badmaev S.A., Shavartaev A.R., Nemgirov B.B.</i>	75
Reliable and trouble-free operation of buildings and structures on permafrost soils in the conditions of changing climatic parameters of the territories of the Far North of the Russian Federation. <i>Rabinovich M.V.</i>	83
Analysis of the features of the development of organizational and technical solutions in the construction of industrial facilities. <i>Mukhambetzhon Z.E., Mukhametzyanov Z.R.</i>	90
Renovation of the system of stationary social service facilities for the older generation. Investment projects. <i>Dorofeeva N.N., Dorofeev E.P.</i>	99
Assessing the emergence of building information modeling (BIM) and blockchain technology in the construction industry. <i>Avali Ali, Ahmed Hamza Ahmed Hussain, Almasni Btol Nabil Ali, Mugam Taher Adel Taher, Abdulvahid Balig Mohammed Hazaa</i>	108
General and special in the architecture of the St. Pafnutiev Borovsky Monastery. <i>Nureev R.M.</i>	120

Цифровизация как процесс трансформации нефтегазовых компаний

Пшеничный Виталий Михайлович,

аспирант, факультет международного энергетического бизнеса Российского государственного университета нефти и газа (национального исследовательского университета) имени И.М. Губкина, vitalysnow@yandex.ru

Важнейшим вызовом современности является эффективное энергетическое обеспечение устойчивого развития мирового сообщества, которое протекает в рамках модели 3D, включающей в себя децентрализацию, декарбонизацию и цифровизацию.

Цифровизация – это сквозной (охватывающий все структурные подразделения) процесс цифровой трансформации предприятия с объединением всех его функциональных компонентов (технологий, производственных процессов, персонала и организации) в единую интегрированную модель и использования этой модели в качестве объекта управления с целью оптимизации производства и улучшения показателей эффективности (рост производительности труда, сокращение капитальных и эксплуатационных затрат, снижение техногенного воздействия на окружающую среду и др.).

Цифровизация крупной нефтегазовой компании с множеством установок, технологических процессов, сложной логистикой – это сложный организационный процесс, предполагающий выстраивание кросс-функционального взаимодействия и грамотное управление всеми изменениями.

В статье рассматриваются основные аспекты процесса цифровизации в стратегической трансформации нефтегазовых компаний в эпоху нового технологического уклада.

Ключевые слова: цифровизация, современные технологии, цифровые технологии, цифровая трансформация, топливно-энергетический комплекс, компании ТЭК, нефтегазовый бизнес, процесс трансформации, процессы управления, интегрированный процесс управления.

Анализ уровня и масштабов внедрения цифровых технологий в нефтегазовых компаниях показал, что освоение технологического способа производства не ограничивается внедрением отдельных технологий, составляющих базу шестого технологического уклада. *То есть, цифровизация представляет собой не внедрение отдельных передовых информационных и когнитивных технологий в производство, а процесс.*

Для любой современной динамично развивающейся организации одним из главных элементов системы управления является управление бизнес-процессами. Существующие методики управления процессами постоянно улучшаются, адаптируются к новому времени, возникают новые способы и инструменты регламентации, описания, управления бизнес-процессами, как правило, базирующиеся на показателях эффективности организации.

В процессном подходе предусматривается, что в организации будет разработана и внедрена система процессов, управление которыми будем иметь целью удовлетворение потребностей рынка, улучшение показателей организации ее эффективности в целом.

Управляемый структурированный процесс значительно эффективнее, нежели плохое, непродуманное управление. Процесс стабилен, если он прогнозируется по нескольким количественным показателям с учетом планов на определенный срок и с достаточной точностью, обеспечивающей принятие эффективных управленческих решений и позволяет достигать нужного уровня эффективности процессов при снижении потерь ресурсов.

Процесс — это целенаправленный управляемый комплекс видов деятельности компании, связанных между собой и повторяющихся с определенным периодом. Этот комплекс призван воздействовать и преобразовывать входные и выходные компоненты системы, результатом которой является определенный ценный для потребителей ресурс.

Ресурсом принято считать некий объект материального либо информационного плана, требуемый для эффективного исполнения процесса.

Типовая структурная схема процесса универсальна. Ее можно применять для проведения анализа процесса любого уровня, даже если это будут элементарные операции (рис. 1). По этой базовой схеме можно понять суть процесса как отдельной части деятельности компании.



Рисунок 1 – Типовая структурная схема процесса
Источник: [1]

Можно выделить главные принципы системного подхода к управлению организацией:

1. **Выделение и управление сквозными процессами.** Данное понятие означает, что процесс затрагивает работу не одного, а сразу нескольких подразделений организации. Сквозные процессы разрабатываются и постоянно улучшаются специально для того чтобы обеспечить максимально эффективную работу взаимосвязанных подразделений. Если отделы одной организации не могут полноценно взаимодействовать в рамках поставленных задач, задача руководства в рамках управления сквозными процессами – найти, проанализировать и устранить «узкие места», основываясь на полученных данных и разрабатывая программу по оптимизации и стыковке процессов по входам/выходам.

2. **Обозначение границ процесса.** У любого процесса должны быть установленные границы, согласованные для каждого из взаимодействующих процессов компании.

3. **Измеримость процессов.** Все происходящие в компании процессы и их результаты должны предусматривать возможности измерения их количественных характеристик, для чего в организации должна быть предусмотрена четкая система нормативных показателей. Каждая характеристика, подвергающаяся оцениванию,

должна быть тщательно изучена, для нее отдельно должна разрабатываться обоснованная методика, по которой производится расчет, и все данные, которые лежат в основе расчета, должны быть четко определены: форма данных, источник, периодичность отчетности и т.д. Каждый руководитель обязан со всей ответственностью подходить к оценке эффективности процессов компании. Только исходя из результатов тщательного анализа данных по работе подразделений компании и на основе грамотно составленного прогноза хода и результатов процесса руководитель может принимать максимально эффективные управленческие решения.

4. *Поддержание стабильности процессов.* Руководитель должен постоянно контролировать, чтобы процессы в компании были стабильны и воспроизводимы. С этой целью необходимо идентифицировать возможные вариации процесса, определить и ликвидировать их причины, разработав и реализовав соответствующие меры (проекты), направленные на постоянную оптимизацию процессов.

5. *Постоянное совершенствование.* Все процессы в компании должны непрерывно улучшаться, для чего руководство должно постоянно уделять внимание новым средствам автоматизации и передовым технологиям.

Цифровизация – это сквозной (охватывающий все структурные подразделения) процесс цифровой трансформации предприятия с объединением всех его функциональных компонентов (технологий, производственных процессов, персонала и организации) в единую интегрированную модель и использования этой модели в качестве объекта управления с целью оптимизации производства и улучшения показателей эффективности (рост производительности труда, сокращение капитальных и эксплуатационных затрат, снижение техногенного воздействия на окружающую среду и др.).

Внедрение процесса цифровизации включает следующие этапы:

1. **Разработка программы процесса на основе внутренней оценки потенциала компании и возможностей цифровизации.** Компания проводит внутреннюю оценку компании на предмет имеющегося потенциала для реализации программы цифровой трансформации (профессионализм работников, технологические, операционные возможности и проч.), ищет недочеты в профессиональной деятельности сотрудников и прочие «узкие места». Это сопровождается получением и анализом данных о последних новшествах в отрасли, о ситуации на рынке, спрос, предложение и особенности хозяйственной деятельности конкурирующих компаний, новшества в законодательстве, инновационные технологии и т.д. На данном этапе необходимо разработать документ (программу цифровизации), который содержит все ключевые моменты - от основных целей, принципов, и стратегии до финансирования и оценки эффективности.

2. **Подготовка** – это этап, на котором происходит формирование отдела организационного развития. Для эффективной работы подразделения осуществляется оснащение оборудованием и инфраструктурой. Параллельно происходит кадровый отбор, обеспечивается квалификационное обучение сотрудников, создается базовая методическая документация. Административный орган осуществляет управленческие функции в отношении проекта, контролирует процесс выполнения работ в соответствии с поставленными задачами и целями, принимает результаты проектирования, рассматривает предложения по проекту, работает с инвесторами.

3. **Разработка архитектуры процесса и концепции интегрированного управления производством.** Для совершенствования процессов (как производственных, так и сервисных), в первую очередь, необходимо обеспечить их визуализацию и прозрачность.

Это позволяет наглядно увидеть, как работает процесс, и определить, что влияет на создание добавленной стоимости, и на каком этапе возникают наибольшие потери для дальнейшей их минимизации.

Архитектура процесса – это визуализированная совокупность всех взаимосвязанных и взаимодействующих структурных элементов (операционных процессов) процесса, с помощью которой позволяет идентифицировать процессы, за выполнение и результаты которых не определена ответственность конкретного должностного лица или управляющего, а также установить, какими документами регламентированы те или иные операционные процессы (определить недостающие документы), выделить базовые стандарты для вычисления показателей в управленческой среде, описать процесс с помощью аппаратно-программных средств моделирования, которые помогают получить знания об объекте-оригинале.

Архитектура процесса – это концептуальное описание методов и моделей, на основе которых строятся все бизнес-процессы, благодаря чему внедряются и используются в производственной деятельности новых технологические решения. Большое внимание уделяется цифровизации ключевых бизнес-процессов. К таким процессам следует отнести: работу с заказчиками, производственную и управленческую деятельность, комплексное бизнес-планирование и другое.



Рисунок 2 - Модель процессов
Источник: [2]

Построение системы процессов начинается с применения средств моделирования процессов. Полученная в результате модель процессов представляет собой иерархическую структуру [2] (рис. 2), в соответствии с которой:

- Процесс включает комплекс взаимодополняющих операций и этапов, которые сгруппированы в соответствии с общими целями и совместными производственными задачами, результаты которых значимы на межорганизационном уровне и внутри компании;

– Операционные процессы – это объединение взаимодополняющих производственных этапов, которые реализуются разными субъектами с целью достижения определенного значимого результата для внутренних и/или внешних клиентов;

– Операция – это объединение транзакций, которые осуществляются отдельным субъектом с целью решения определенных задач, не представляющих отдельного значения для внутренних и/или внешних клиентов.

– Под транзакцией следует понимать простейшую производственную деятельность.

По окончании создания иерархической схемы системы процессов разрабатывается графическая модель производственной деятельности.

На данном этапе руководители программы разрабатывают концепцию интегрированной системы компании, которая состоит из четыре подсистем: Персонал, Процессы, Технологии и Организация. Дальнейшая деятельность в области цифровизации призвана организовать и наладить процесс непрерывного совершенствования взаимодействия этих четырех структурных элементов и формирования корпоративной культуры. Внедрение системы интегрированного управления призвано увеличить прибыльность актива путем интеграции информационных технологий во все организационные процессы, включая принципы работы персонала. Создается единое информационное пространство для доступа, обмена, анализа и прогнозирования данных в режиме реального времени (рис. 3).

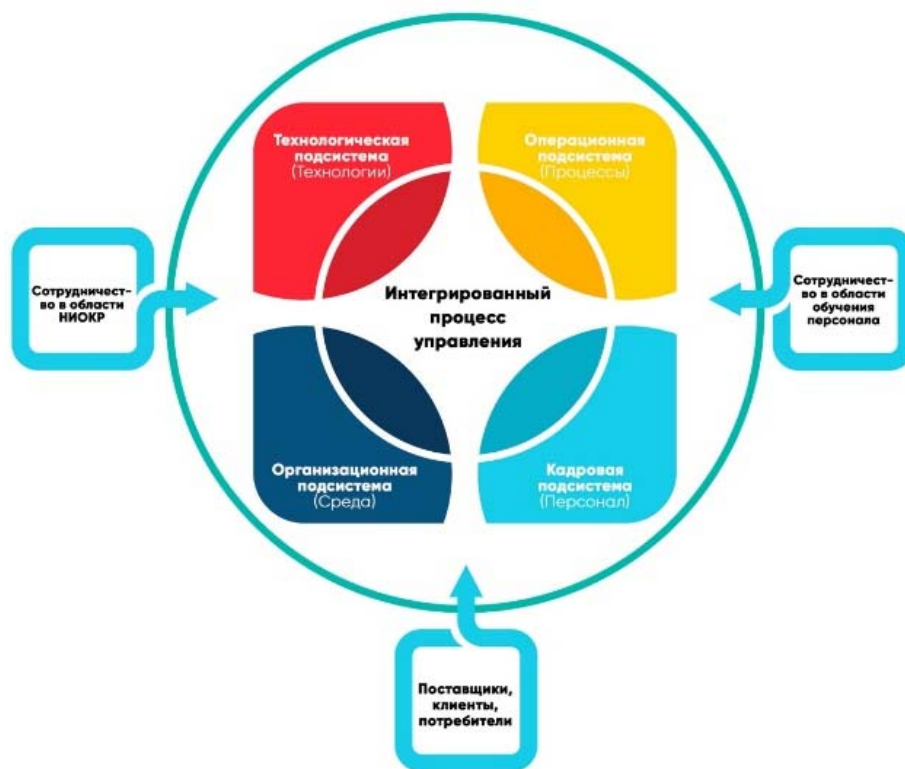


Рисунок 3 – Пример структуры системы интегрированного управления

Организация (организационная подсистема) — это организационная среда и бизнес-модель взаимодействия ключевых участников системы, с выходом на внешние элементы (клиенты, потребители), которые компания интегрирует в свою бизнес-модель для создания дополнительной стоимости.

Процессы (операционная подсистема) — это система взаимосвязанных операционных процессов эффективности цепочки создания стоимости. Данная подсистема охватывает физическую деятельность и потоки, к примеру производственная деятельность, планирование, хранение, логистика и обслуживание.

Технологии (технологическая подсистема) — это обеспечивающая подсистема, которая охватывает IT-архитектуру и цифровые технологии (датчики, сенсоры, IoT-технологии, роботизированные технологии, технологии искусственного интеллекта, дополненной и виртуальной реальности и др.) и обуславливает или поддерживает внедрение технологических решений и улучшения других подсистем (операционной, кадровой, организационной).

Персонал (кадровая подсистема) — это обеспечивающая подсистема, охватывающая систему накопления и использования навыков, типа мышления и поведения, отношений и источников профессиональных знаний, а также обеспечивающая формирование системы обучения и карьерного роста трудовых ресурсов компании для поддержания процесса цифровой трансформации.

В крупных нефтегазовых компаниях можно выделить множество сложных и кросс-функциональных процессов. Сбор данных по всем этим процессам, а также отслеживание и накопление таких данных в режиме реального времени требует, в первую очередь, создание системы хранения, обработки и управления данными, которые являются системообразующей частью цифрового предприятия.

Сбор данных в режиме реального времени реализуется через формирование широкополосного канала связи с месторождением, оптоволоконные технологии связи, установку дистанционных датчиков на подземном и наземном оборудовании для сбора данных «online».

Данный этап основополагающий, без его внедрения дальнейшее внедрение системы интегрированного управления производством не представляется возможным.

Следующим этапом заключается в создании интегрированной модели объекта путем перехода от разрозненных данных к единому потоку информации, который осуществляется через внедрение программного обеспечения для проверки и анализа данных, управления информацией и ее визуализацией.

Создание интегрированной модели предприятия позволяет обеспечить:

- упорядочение деятельности в виде процессов;
- управленческая деятельность, включая формирование базовой платформы для создания системы показателей и стандартов в сфере регулирования процессов;
- строгое разделение границ ответственности руководящих должностей, устранение зон безответственности и так далее;
- обозначение рамок процессов с учетом всех событий, входов и выходов;
- увеличение качества сквозного взаимодействия всех производственных структур посредством описания, оптимизации и определения межфункциональных процессов;
- формирование базовых основ для того, чтобы в дальнейшем ввести в действие регламентные стандарты процессов;

– установление потерь и участков, на которых формируется добавленная стоимость.

4. Формирование системы показателей для управления процессом. Для этого необходимо обратить внимание на следующие аспекты: разработка и применение предприятием действующей рабочей стратегией, включая стратегические задачи и цели, а также способы их решения; наличие взаимосвязи стратегических планов с показателями, на которые ориентирована управленческая деятельность процессами; достижение целей, направленных на рост операционного качества процессов, а также на удовлетворение клиентских потребностей; необходимость объединения показателей при смене процессов.

5. Организация управления процессами. Это управленческая функция, которая помогает должностным руководящим лицам приобрести управленческие навыки при реализации и контроле процессов. Для этого используются системные показатели, инструменты мониторинга, аналитические средства, планирование и осуществление проектов развития.[3]

Возможности вертикальной и горизонтальной координации планов достигаются посредством оптимизации рабочих процессов, многовариантном моделировании, комплексном контроле за всеми процессами.

Система интегрированного управления призвана объединить работу отдельных функциональных направлений в единую интегрированную организацию, что в конечном итоге позволит оптимизировать добычу нефти и газа по всей цепочке создания стоимости.

6. Описание и регламентация процессов. Данный этап отличается своей цикличностью. Под регламентацией процессов следует понимать постоянно функционирующую систему, регулирующую стандарты и нормативы, в соответствии с которыми осуществляют деятельность сотрудники организации. Процессы постепенно регламентируются с учетом использования на практике документации, включающей регулирующие стандарты.

7. Контроль и постоянная оптимизация процесса. Эффективность производственной деятельности напрямую зависит от качества функционирования системы. В связи с этим необходимо регулярно модернизировать систему, оптимизировать бизнес-модели, устранять издержки, менять организационную структуру и так далее.

Опыт зарубежных нефтегазовых компаний показывает, что наиболее эффективной стратегией, позволяющей подобрать оптимальный вариант проведения процесса цифровизации в компании, является стратегия «4S», предполагающая на начальном этапе одновременный запуск нескольких пилотных проектов для последующего выбора по достигнутым показателям эффективности наиболее подходящий для данной компании вариант работы. Этапы реализации стратегии «4S» следующие [4]:

1. *Start-up* - запуск, создание проекта – определение приоритетов возможностей интегрированных систем управления, создание пилотного проекта, развитие процесса в отобранных активах и оценка показателей эффективности;

2. *Standardize* (стандартизация) – определение успешного пилотного проекта и стандартизация его результатов:

– оценка ценности и определение экономической модели внедрения интегрированной системы управления;

– выбор предпочтительного варианта извлечения возможностей интегрированного управления, включая элементы Персонал, Процессы, Технология и Организация – определение подхода к реализации проекта;

3. *Scale* (степень развития, масштаб) – тиражирование (масштабирование) возможностей интегрированного управления на все активы компании, способные извлечь из него выгоды.

4. *Sustain* (системная поддержка) – реализация систем поддержки системы интегрированного управления для реализации непрерывного контроля, помощи в принятии решений, непрерывного управления.

Литература

1. Репин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. - М.: Манн, Иванов и Фербер. - 2013
2. Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес- процессов. - М.: Манн, Иванов и Фербер. – 2013.
3. «Индустрия 4.0»: создание цифрового предприятия / Обзор PwC. – 2016. [Электронный ресурс] URL: www.pwc.com/industry40
4. Stepchange Global Consultancy Ltd. [Электронный ресурс]: <https://stepchange.global.com>

Digitalization as a process of transformation of oil and gas companies

Pshenichnyy V.M.

Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University)

The most important challenge of our time is the effective energy supply for the sustainable development of the world community, which takes place within the framework of the 3D model, which includes decentralization, decarbonization and digitalization.

Digitalization is an end-to-end (covering all structural divisions) process of digital transformation of an enterprise with the integration of all its functional components (technologies, production processes, personnel and organization) into a single integrated model and the use of this model as a management object in order to optimize production and improve performance indicators (increase in labor productivity, reduction of capital and operating costs, reduction of technogenic impact on the environment, etc.).

Digitalization of a large oil and gas company with many installations, technological processes, complex logistics is a complex organizational process that involves building cross-functional interaction and competent management of all changes.

The article discusses the main aspects of the digitalization process in the strategic transformation of oil and gas companies in the era of a new technological order.

Keywords: digitalization, modern technologies, digital technologies, digital transformation, fuel and energy complex, fuel and energy companies, oil and gas business, transformation process, management processes, integrated management process.

References

1. Repin V.V. Business processes. Modeling, implementation, management. - M.: Mann, Ivanov and Ferber. - 2013
2. Repin VV, Eliferov VG Process approach to management. Modeling of business processes. - M.: Mann, Ivanov and Ferber. – 2013.
3. Industry 4.0: Creating a Digital Enterprise / PwC Review. – 2016. [Electronic resource] URL: www.pwc.com/industry40
4. Stepchange Global Consultancy Ltd. [Electronic resource]: <https://stepchange.global.com>

Оценка инновационного потенциала моногородов в условиях формирования территории опережающего развития

Волчкова Ирина Владимировна,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и методики преподавания экономики Томского государственного педагогического университета, volchkovairina@bk.ru

Вотякова Ирина Викторовна,

доктор экономических наук, профессор кафедры экономики, финансов и менеджмента Северского технологического института – филиала ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», vivkart3h@yandex.ru

Воробьева Екатерина Сергеевна,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, финансов и менеджмента Северского технологического института – филиала ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Esvorobyeva@mephi.ru

Филиппова Наталия Анатольевна, старший преподаватель кафедры экономики, финансов и менеджмента Северского технологического института – филиала ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», priem_sti@mephi.ru

Актуальность исследования обусловлена необходимостью измерения инновационного потенциала моногородов, в том числе в условиях формирования территории опережающего развития (ТОР). Цель предлагаемого исследования заключается в сравнительном анализе уровня инновационного потенциала моногородов, имеющих ТОР. В качестве методов исследования используются методы сравнительно-аналитического и корреляционного анализа. В работе проанализированы факторы, обуславливающие инновационный потенциал муниципальных образований; проведен корреляционно-регрессионный анализ инновационного потенциала отдельно взятых муниципальных образований, что позволило авторам сделать вывод о наиболее значимых факторах, влияющих на формирование инновационного потенциала исследуемых моногородов. Представлена рейтинговая оценка муниципальных образований с последующим выводом о степени дифференциации в уровне их инновационного потенциала.

Ключевые слова: инновационная подсистема, инновационное развитие, инновационный потенциал, муниципальное образование, моногород, территория опережающего развития.

Инновационный вектор экономического развития России обусловил значительный научный интерес к исследованию инновационного потенциала территорий, в том числе и моногородов. Сегодня на всех уровнях власти значительное внимание уделяется достижению стабильного и долгосрочного экономического роста, исследованию территориальных особенностей инновационной деятельности, вопросам инновационного развития, в т. ч. наращивания инновационного потенциала. Обобщая имеющиеся точки зрения отметим, что под инновационным развитием принято понимать процесс качественного преобразования факторов (как правило, технологических), а также организационных и экономических условий хозяйственной деятельности территории, основанный, прежде всего, на создании и внедрении различного рода инноваций [1–8].

В исследованиях, проведенных нами в 2017 г. [9], под инновационным развитием мы условились понимать процесс количественной и качественной трансформации состояния социально-экономической сферы территориальной социально-экономической системы, вызванный прогрессивными изменениями её инновационной со-

ставляющей. При этом, мы придерживаемся ранее озвученной точки зрения, что применительно к муниципальному образованию (в т. ч. моногороду) инновационное развитие – это процесс направленной трансформации количественных и качественных параметров и основных элементов его социально-экономической системы, результатом которой является новое качество инновационной подсистемы [9].

Отметим также, что любое развитие, в т. ч. инновационное, сопровождается наращиванием потенциала, от состояния которого зависят количественные и качественные параметры социально-экономической сферы муниципального образования. Авторы разделяют позицию исследователей, что при изучении инновационного потенциала муниципальных образований (в т. ч. моногородов) целесообразно принимать во внимание уровень способности и готовности инновационной подсистемы формировать условия для инновационной активности. Кроме того, необходимо оценивать не только ресурсную составляющую (материальные, человеческие, технические, информационные, финансовые ресурсы и др.) инновационного потенциала, но и результативную, поскольку ресурсная представляет собой фундамент для формирования потенциала, а результативная отражает результаты инновационной деятельности.

Опираясь на авторитетные мнения исследователей, под инновационным потенциалом моногорода будем понимать всю совокупность ресурсов, определяющих способность, возможность и готовность инновационной подсистемы формировать условия для прогрессивной трансформации социально-экономической системы и развития инновационной деятельности [9].

Говоря о территориальной специфике инновационного потенциала стоит отметить, что она определяется совокупностью факторов, обуславливающих уникальные социально-экономические характеристики отдельно взятой территории (географическим положением, наличием природных ресурсов, развитием транспортных сетей, производства и др.). В моногородах существенное влияние на состояние социально-экономической сферы оказывают такие факторы, как хозяйственная специализация, ситуация в градообразующей отрасли, уровень диверсификации экономики, государственные ориентиры развития экономики, наличие рынков сбыта и их конъюнктура и т.п. Российский опыт функционирования моногородов убедительно доказывает практически полное отсутствие заинтересованности инвесторов в развитии указанных муниципальных образований. Тем не менее, позитивная трансформация социально-экономической сферы моногородов невозможна без инвестиционной компоненты и привлекательных условия для развития бизнеса. Выходом из сложившейся ситуации становится TOP.

Впервые в России идея создания TOP в моногородах возникла в 2013 г. К 2020 г. в статус TOP получили муниципальные образования во всех регионах Сибири, в т. ч. имеющие статус закрытых административно-территориальных образований – ЗАТО Северск и ЗАТО Железногорск.

По состоянию на 2022 г. в составе TOP «Железногорск» зарегистрировано 7 резидентов. В Северске количество резидентов 15, среди них предприятие по производству электрической распределительной, регулирующей аппаратуры; ремонт и изготовление нестандартного оборудования; разработка технологических линий; переработка золы от ТЭЦ; производство кабельной продукции и азотных удобрений; производство пигментного диоксида титана и др. По оценкам экспертов, ожидаемый объем инвестиций TOP «Северск» составит около 1,7 млрд руб. В настоящее время

часть проектов TOP «Северск» и TOP «Железногорск» находится на стадии проектирования и строительства. На рис.1 представлена сравнительная характеристика TOP «Северск» и TOP «Железногорск» (рис. 1).

TOP «СЕВЕРСК»	TOP «ЖЕЛЕЗНОГОРСК»
<p>Дата создания: 12 февраля 2019 г. Площадь TOP: 13 земельных участков с общей площадью 686 га* Количество резидентов: 15* *По состоянию на начало 2022 г.</p>	<p>Дата создания: 6 февраля 2018 г. Площадь TOP: 34,01 га (10 площадок) Количество резидентов: 7* *По состоянию на начало 2022 г.</p>
<p>Виды экономической деятельности: Производство химических веществ и продуктов; пищевых продуктов; лекарственных средств; резиновых и пластмассовых изделий; готовых металлических изделий; прочей неметаллической минеральной продукции; машин и оборудования; компьютеров, электронных и оптических изделий; электрического оборудования; автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов; прочих транспортных средств и оборудования; производство металлургическое. Деятельность по обработке вторичного сырья. Разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги; деятельность в области информационных технологий. Научные исследования и разработки.</p>	<p>Виды экономической деятельности: Производство химических веществ и продуктов; готовых металлических изделий; прочей неметаллической минеральной продукции; компьютеров, электронных и оптических изделий; электрического оборудования; машин и оборудования; прочих транспортных средств и оборудования; мебели. Деятельность в сфере телекоммуникаций; в области информационных технологий. Разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги. Научные исследования и разработки.</p>
<p>Основные проекты: Создание высокопроизводительного машиностроительного завода по производству не стандартизированного, емкостного оборудования Создание производства пигментного диоксида титана Создание производства высококачественных азотных удобрений для сельхозпредприятий Производство чугунных радиаторов отопления Производство полимерных сорбентов Модернизация производства и освоение выпуска новых видов теплоизоляционных материалов ЭКОТЕХНОПАРК – полигон переработки отходов 1-2 класса опасности Производство ориентированно-стружечных плит</p>	<p>Основные проекты: Производство электрических зарядных станций для быстрого заряда аккумуляторных батарей автомобильного транспорта на электрической тяге. Производство минеральных тепло и звукоизоляционных материалов и изделий Изготовление дорожных знаков и знаков безопасности «АтомЗнак» Производство элементов систем вентиляции и других конструкций из металлопроката</p>

Рис. 1. Сравнительная характеристика TOP «Северск» и TOP «Железногорск»

Источник: Составлено авторами по материалам официального сайта АО «Атом-ТОР»: План перспективного развития ТОСЭР «Северск» URL: <https://atomtor.ru/wp-content/uploads/2020/06/ППП-ТОР-Северск-Редакция-10.04.2020.pdf> (дата обращения 17.01.2022); План перспективного развития ТОСЭР «Железногорск» URL: <https://atomtor.ru/wp-content/uploads/2020/06/ПП-ТОР-Железногорск-Редакция-17.03.20.pdf> (дата обращения 17.01.2022).

Оценивая системные эффекты от развития ТОР в указанных моногородах стоит предполагать, что ТОР будут способствовать развитию промышленности, формированию комфортных условий для жизнедеятельности населения, а также привлечению инвестиций и повышению инновационного потенциала. При этом, оценка инновационного потенциала моногородов в условиях формирования ТОР играет важную роль, в т. ч. в контексте необходимости повышения их инвестиционной привлекательности, а также выравнивания уровня региональной социально-экономической дифференциации.

Стоит отметить, что на сегодняшний день не выработано универсального подхода к оценке инновационного потенциала моногородов. Исследователи также не сошлись во мнении по поводу оптимального состава оценочных критериев и показателей, используемых для анализа инновационного потенциала муниципальных образований. В этой связи воспользуемся ранее предложенным нами алгоритмом [9]. Проведем оценку инновационного потенциала моногородов ЗАТО Северск и ЗАТО Железногорск с использованием приемов корреляционно-регрессионного анализа. Для этого воспользуемся имеющимися статистическими данными за 2010–2020 гг. В ходе оценки изучим степень зависимых переменных на результативные показатели функционирования инновационной подсистемы указанных моногородов. Система показателей для корреляционно-регрессионного анализа представлена на рис. 2.

Зависимые переменные	{	X ₁	Доля занятых в экономике в общей численности населения, %;
		X ₂	Доля кандидатов и докторов наук в общей численности занятых в экономике, %;
		X ₃	Доля занятых в инновационном секторе в общей численности занятых в экономике, %;
		X ₄	Доля инновационных предприятий в общем количестве предприятий, %;
		X ₅	Доля высших учебных заведений, занимающих лидирующие позиции в российских рейтингах, %;
		X ₆	Площадь зарегистрированных на территории объектов инновационной сферы, кв. м.;
		X ₇	Удельный вес организаций, осуществлявших инновационную деятельность в общем числе организаций, %;
		X ₈	Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в общем числе организаций, %;
		X ₉	Уровень износа основных производственных фондов, %;
		X ₁₀	Коэффициент обновления основных производственных фондов, %;
		X ₁₁	Затраты на исследования и разработки, руб.;
		X ₁₂	Затраты на финансирование научной деятельности высших учебных заведений из бюджетных источников, руб.;
		X ₁₃	Затраты на финансирование научной деятельности высших учебных заведений из внебюджетных источников, руб.;
		X ₁₄	Объем инвестиций в основной капитал на душу населения, руб.
Результативные показатели	{	Y ₁	Доля инновационных товаров, работ и услуг в общем объеме отгруженных товаров, работ и услуг, %;
		Y ₂	Число публикаций научной деятельности в расчете на душу населения, ед.

Рис. 2. Система показателей оценки инновационного потенциала моногорода

Проведенный анализ показал, что обоих моногородах существует прямая сильная связь между Y_1 и факторами X_6 – X_8 и X_{11} (табл. 1). Анализ коэффициентов эластичности дает основания полагать, что на результативный показатель Y_1 значительное влияние оказывает фактор X_7 . Данное обстоятельство подтверждает оценка значимости парных коэффициентов корреляции с помощью t-теста Стьюдента. Что касается результативного показателя Y_2 , следует констатировать, что ни один из оцениваемых факторов не показал сильной связи с ним. Следовательно, и для ЗАТО Железнодорожск и для ЗАТО Северск наиболее значимым результативным показателем является Y_1 .

Таблица 1
Значения коэффициентов корреляции

Y_1	X_6	X_7	X_8	X_{11}
ЗАТО Железнодорожск	0,969348	0,968127	0,963919	0,965721
ЗАТО Северск	0,91381	0,942728	0,986795	0,915149

Для построения рейтинга исследуемых моногородов по уровню инновационного потенциала воспользуемся методикой, предложенной нами ранее [9]. На первом этапе рассчитаем нормированные значения коэффициентов динамики показателей, представленных на рис. 2 (X_1 – X_{14} и Y_1, Y_2) за 2010–2020 гг. (табл. 2).

Для расчета нормированных значений коэффициентов динамики, положительно влияющих на результат, воспользуемся формулой вида [9]:

$$k_{\text{норм}}^i = \frac{k^i_{\text{факт}} - k^i_{\text{мин}}}{k^i_{\text{макс}} - k^i_{\text{мин}}}, \quad (1)$$

При отрицательном влиянии формула принимает вид [9]:

$$k_{\text{норм}}^i = \frac{k^i_{\text{макс}} - k^i_{\text{факт}}}{k^i_{\text{макс}} - k^i_{\text{мин}}}, \quad (2)$$

где $k^i_{\text{норм}}$ и $k^i_{\text{факт}}$ – нормированное и фактическое значение коэффициента динамики i -го показателя, соответственно; $k^i_{\text{макс}}$ и $k^i_{\text{мин}}$ – максимальное и минимальное значение коэффициента динамики i -го показателя моногородов, соответственно.

Таблица 2
Нормированные значения коэффициентов динамики показателей ЗАТО Железнодорожск и ЗАТО Северск

Моногород	Нормированное значение коэффициентов динамики															
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	Y_1	Y_2
Железнодорожск	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Северск	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0

На втором этапе по формуле средней арифметической простой вычислим интегральный показатель инновационного потенциала для каждого исследуемого моногорода [9]:

$$I_{MO} = \frac{\sum_{i=1}^n K^i_{\text{норм}}}{n}, \quad (3)$$

где I_{MO} – интегральный показатель моногорода; n – количество показателей, включаемых в расчет.

По результатам расчетов интегральный показатель инновационного потенциала ЗАТО Железногорск равен 0,4375, ЗАТО Северск – 0,5625.

На третьем этапе оценим степень дифференциации в уровне инновационного потенциала исследуемых моногородов (табл. 3). Для оценки воспользуемся средним значением интегрального показателя по исследуемым моногородам и заданным отклонением, рассчитанным по формуле [9]:

$$\left(I_{MO}^{cp} + \Delta I_{MO}; I_{MO}^{cp} - \Delta I_{MO} \right), \Delta I_{MO} = I_{MO}^{cp} \times pv, \quad 0 \leq pv \leq 1, \quad (4)$$

где pv – отклонение от среднего значения интегрального показателя.

Таблица 3

Оценка дифференциации в уровне инновационного потенциала ЗАТО Северск и ЗАТО Железногорск

Интервал дифференциации	Интегральный показатель	
	Железногорск	Северск
от 0,45 до 0,55 (отклонение 0,1)	-	-
от 0,4 до 0,6 (отклонение 0,2)	0,4375	0,5625

Таким образом, интегральные показатели исследуемых моногородов находятся в интервале от 0,4 до 0,6, следовательно, дифференциация в уровне их инновационного потенциала составляет не более 20%.

Анализ условий формирования инновационного потенциала ЗАТО Северск и ЗАТО Железногорск позволяет сделать вывод, что одной из системных проблем выступает недостаточная институциональная база развития инновационного потенциала. Помимо этого, специальный административно-правовой режим ограничивает доступность инновационной инфраструктуры для регионального бизнеса. Все это существенно сдерживает возможность развития инновационной подсистемы. Вместе с тем, возможность кооперации с хозяйствующими субъектами Госкорпорации «Росатом»; соответствие отраслевым приоритетам развития; возможность участия в кластерном развитии Томской области и Красноярского края формируют необходимые условия для развития инновационного потенциала исследуемых моногородов.

Литература

1. Дорошенко С.В. Стратегическая адаптация как императив инновационного развития региональной социально-экономической системы // Экономика региона. 2010. №3 (23). С. 69–77.
2. Котов Д.В. Управление инновационным развитием социально-экономических систем: монография. Уфа: УГНТУ, 2011. 282 с.
3. Кармышев Ю.А. Инновационное развитие депрессивных регионов в трансформируемой экономике России: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. Тамбов, 2004. 43 с.
4. Кузьминых Н.А. Новый взгляд на модель управления инновационным развитием социально-экономической системы // Актуальные проблемы экономики и права. 2013. № 3. С. 116–123.
5. Кураленко О.Г. Методологические вопросы инновационного развития экономических систем // Молодой ученый. 2011. №10. Т.1. С. 127–130.

6. Минаев Н.Н., Елисеев А.М., Кудяков В.А., Устинова М.В., Рюмина Ю.А., Волчкова И.В. Организация системы мониторинга и регулирования инновационного развития региона: отраслевой аспект. Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. Ун-та, 2008. 120 с.

7. Чечурина М.Н. Управление инновационным процессом в многоуровневой экономической системе: монография. СПб.: Издательство Санкт-Петербургской академии управления и экономики, 2010. 214 с.

8. Тер-Григорьянц А.А., Ушвицкий М.Л. Методические подходы к оценке инновационного развития региона // Региональная экономика: теория и практика. 2013. №10 (289). С. 49–56.

9. Вотякова И.В. Исследование теоретических и практических аспектов стратегического управления инновационным развитием муниципальных образований в условиях формирования территории опережающего социально-экономического развития (на материалах Томской области): монография / Вотякова И.В., Волчкова И.В., Воробьева Е.С., Недоспасова О.П., Недоспасов А.А. Издательство СТИ НИЯУ МИФИ. Северск. 2017. 113 с.

Assessment of innovation potential of single-industry towns in the conditions of formation of the territory of advanced development

Votyakova I.V., Vorobyeva E.S., Filippova N.A., Volchkova I.V.

National Research Nuclear University «MEPhI», Tomsk State Pedagogical University

The relevance of the study is due to the need to measure the innovative potential of single-industry towns, including in the conditions of the formation of a territory of advanced development. The aim of the proposed study is a comparative analysis of the level of innovation potential of single-industry towns with the Advanced Development Territory. The methods of research are comparative-analytical and correlation analysis. The paper analyzes the factors that determine the innovation potential of municipalities. The authors carry out correlation and regression analysis of innovation potential of individual municipalities, which allows the authors to make a conclusion about the most significant factors influencing the formation of innovation potential of the single-industry town under study. The article presents a rating assessment of municipalities with the subsequent conclusion about the degree of differentiation in the level of their innovation potential.

Keywords: innovative subsystem, innovative development, innovative potential, municipality, single-industry town, territory of advanced development.

References

1. Doroshenko S.V. Strategic adaptation as an imperative of innovative development of the regional socio-economic system // *Ekonomika regiona [Regional economy]*. 2010. No. 3 (23). pp. 69-77. (in Russ.).
2. Kotov D.V. Management of innovative development of socio-economic systems: monograph. Ufa: UGNTU, 2011. 282 p. (in Russ.).
3. Karmyshev Yu.A. Innovative development of depressed regions in the transforming economy of Russia: Ph. D. in Economics. Tambov, 2004. 43 p. (in Russ.).
4. Kuzminykh N.A. New view on the model of management of innovative development of socio-economic system // *Aktual'nye problemy ekonomiki i prava [Actual problems of economy and law]*. 2013. No. 3. pp. 116-123. (in Russ.).
5. Kuralenko O.G. Methodological issues of innovative development of economic systems // *Molodoj uchenyj [Young Scientist]*. 2011. No. 10. VOL. 1, pp. 127-130. (in Russ.).
6. Minaev N.N., Eliseev A.M., Kudiyakov V.A., Ustinova M.V., Ryumina Y.A., Volchkova I.V. Organization of monitoring and regulation system of regional innovation development: sectoral aspect. Tomsk: Izd-vo Tom. gos. arhit.-stroit. Un-ta [Tomsk: Publishing house of Tomsk State University of Architecture and Building], 2008. 120 p. (in Russ.).
7. Chechurina M.N. Managing the innovation process in a multilevel economic system: monograph. SPb.: Izdatel'stvo Sankt-Peterburgskoj akademii upravleniya i ekonomiki [St. Petersburg: Publishing house of the St. Petersburg Academy of Management and Economics], 2010. 214 p. (in Russ.).
8. Ter-Grigoryants A.A., Ushvitskii M.L. Methodological approaches to assessing the innovative development of the region // *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika [Regional Economy: Theory and Practice]*. 2013. No. 10 (289). pp. 49-56. (in Russ.).

9. Votyakova I.V. Research of theoretical and practical aspects of strategic management of innovative development of municipal formations in the conditions of formation of the territory of advanced socio-economic development (on the materials of Tomsk region): monograph / Votyakova I.V., Volchkova I.V., Vorobyeva E.S., Nedospasova O.P., Nedospasov A.A. Izdatel'stvo STI NIYAU MIFI [Publishing house of STI MEFH]. Seversk. 2017. 113 p. (in Russ.).

Финансовая политика как индикатор экономической устойчивости России

Сахарова Юлия Витальевна

магистрант, РЭУ им. Г. В. Плеханова, 09051999ulya@bk.ru

Рогова Татьяна Михайловна

к.э.н., доцент, РЭУ им. Г. В. Плеханова, rogoва.tm@rea.ru

Мурзин Антон Дмитриевич

д.т.н., к.э.н., профессор, РЭУ им. Г. В. Плеханова, murzin.ad@rea.ru

Финансовой политикой считается самостоятельное направление деятельности государства и совокупность мероприятий мобилизации финансовых ресурсов, их разумное распределения и эффективное использование. По причине неотъемлемости финансовой политики в сфере экономики разумно поддерживать её сбалансированность. В ходе исследования анализируется текущая финансовая политика России, ее динамические изменения и меры поддержки экономической устойчивости в период кризиса, обусловленного глобальной пандемией. На основе динамики макроэкономических показателей и эффективности использования финансовых механизмов делается вывод о формирующих курс национальной валюты факторах, его связи с уровнем национального благосостояния и экономической устойчивости. В результате исследования дается прогноз последствий реализации основных направлений развития финансового рынка Российской Федерации, разработанных Банком России осенью 2021 г.

Ключевые слова: финансовая политика, макроэкономическая динамика, экономическая устойчивость, меры поддержки и управления, глобальная пандемия.

Финансовая политика играет первостепенную роль в обеспечении концентрации финансовых ресурсов для решения тех или иных задач социально-экономического развития страны. Субъектами финансовой политики являются органы законодательной и исполнительной власти, посредством деятельности которых решаются задачи эффективного использования финансовых ресурсов; разработки и утверждения основных направлений развития финансовых отношений в стране; реализации практических мероприятий в рамках финансово-хозяйственной деятельности, что обуславливает содержание государственной финансовой политики.

В качестве основных направлений финансовой политики выступают ее составляющие: денежно-кредитная, налоговая и бюджетная политики. Соответственно, разработкой и реализацией финансовой политики занимаются Центральный Банк РФ (разработка и реализация денежно-кредитной политики), Министерство финансов РФ (реализация бюджетно-налоговой политики) и Министерство экономического развития РФ (выработка и реализация экономической политики Правительства РФ по определенным направлениям).

Важнейшим рычагом влияния на осуществляемые в России денежно-кредитные процессы является ключевая ставка Центрального Банка РФ, которая, вследствие привязки ее значения к ставке рефинансирования, является значимой также для всех налогоплательщиков.

Значение ключевой ставки менялось неоднократно (рис. 1).

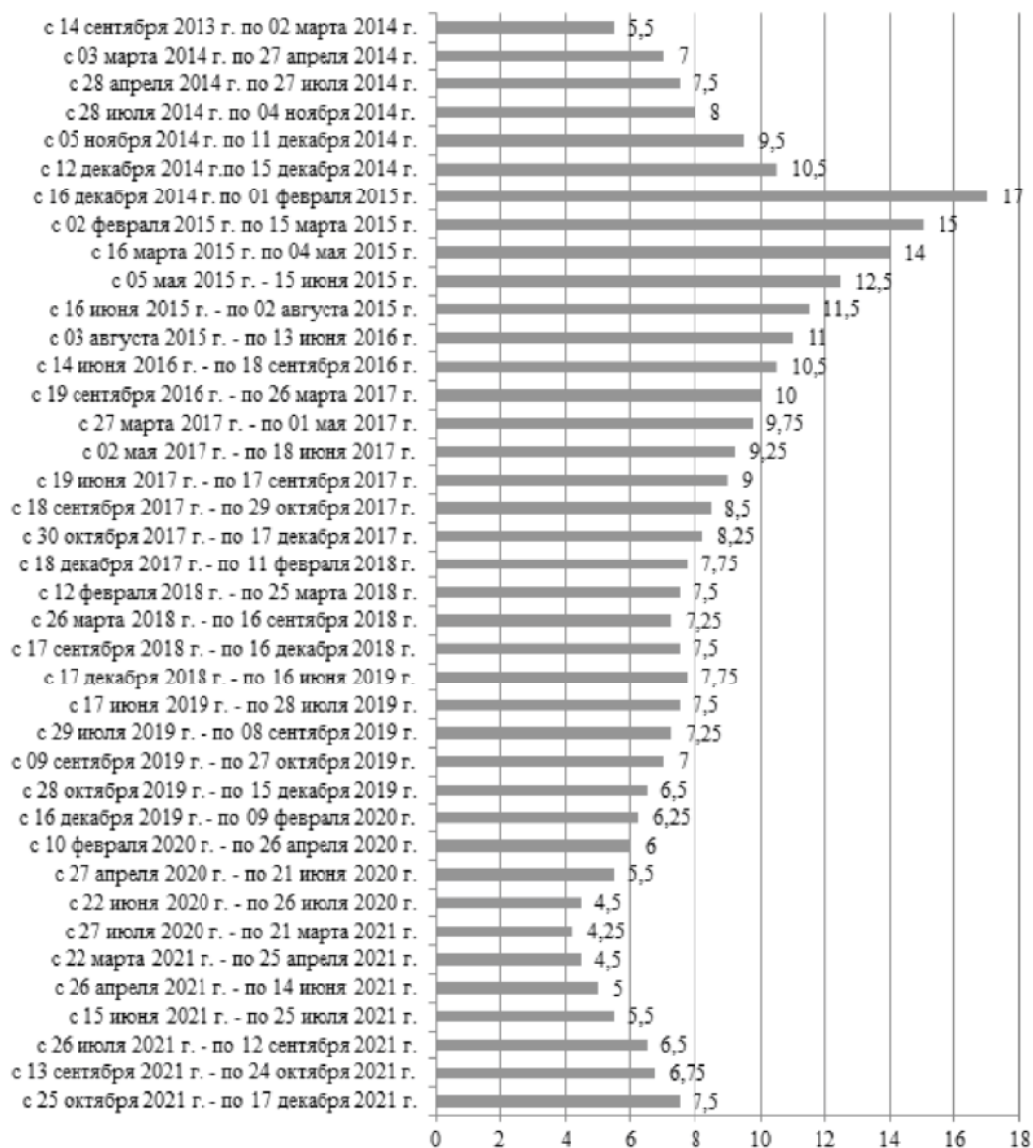


Рисунок 1. Динамика ключевой ставки в РФ, 2014-2021 гг. [8]

В период 2013-2014 гг. ключевая ставка росла и достигла максимального значения к началу 2015 г. Затем началось ее систематическое снижение. Самое низкое значение ключевой ставки было зафиксировано с июля 2020 г. по март 2021 г. – 4,25%. Смягчая кредитно-денежную политику в 2020 г., Банк России стремился к повышению внутреннего спроса и снижению инфляции.

Изменение ключевой ставки как инструмента макропруденциальной политики не эффективно для регулирования системных проблем инфляции. На рисунке 2 отражена взаимная динамика ключевой ставки и инфляции.

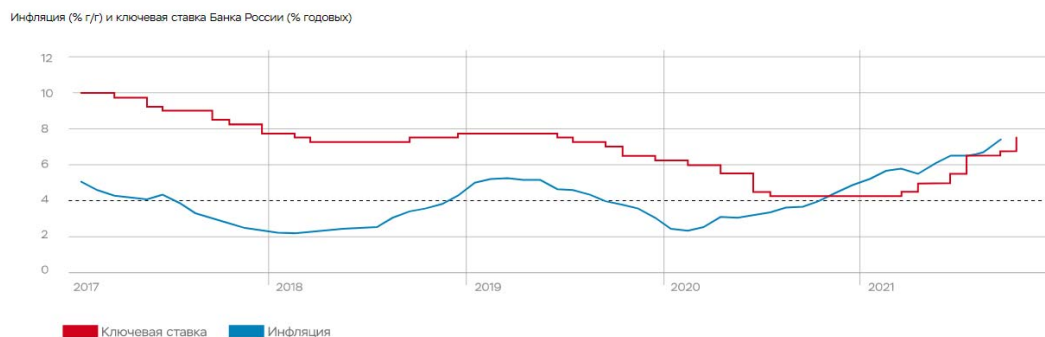


Рисунок 2 – Динамика инфляции и ключевой ставки, 2017-2021 гг. [3]

В настоящий период, из-за временных факторов произошло усиление инфляционного давления, кроме того, на рынке присутствуют высокие инфляционные ожидания, что, в свою очередь, приводит к росту потребительских цен.

С 11 февраля 2022 года советом директоров Банка России принято решение повысить ключевую ставку до 9,50% годовых ввиду значительных инфляционных ожиданий.

Другое направление финансовой политики государства состоит в реализации бюджетной политики. Объекты, на которые направлено регулирование бюджетной политики, составляют бюджетная система, бюджетный механизм, бюджетное и налоговое законодательство, т.е. все бюджетные процессы. Субъекты бюджетной политики – это государственные органы власти, занимающиеся разработкой политики, законодательные органы власти, которые утверждают и контролируют бюджетную политику, исполнительные органы власти, реализующие бюджетную политику и сами исполнители бюджетов.

В настоящее время бюджетная политика России имеет стимулирующий характер, а приоритетными задачами остаются администрирование бюджетных доходов и повышение эффективности бюджетных расходов. Во избежание нецелесообразного использования бюджетных средств в 2019 г. введена «Концепция повышения эффективности бюджетных расходов в 2019-2024 годах» [16].

Ключевыми средствами для исполнения бюджетной политики являются фискальные инструменты. Они представлены на рисунке 6.

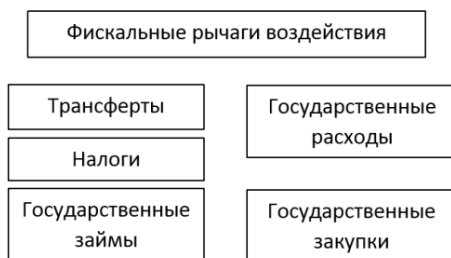


Рисунок 3 – Инструменты бюджетной политики [1]

Необходимо отметить, что в 2017 г. Федеральным законом № 262-ФЗ было проведено внедрение новой конструкции «бюджетных правил», которая подразумевает соотношение расходной и доходной части федерального бюджета на уровне среднегодового уровня нефтегазовых доходов [6]. Целью внедрения бюджетных правил было уменьшение зависимости экономики от конъюнктуры сырьевых цен, достижение устойчивости бюджетной системы и общая финансовая стабильность.

После того как было введено новое бюджетное правило, по которому Минфин использует для покупки валюты доходы от продажи нефти и газа от цены, превышающей базовое значение, заложенное в бюджете, произошло снижение зависимости динамики валютной пары от цен на нефть. При этом усилилась другая зависимость – от денежных потоков. В результате курс рубля находится под влиянием притока и оттока средств на облигационном рынке. В условиях ужесточения санкций и оттока денежных средств с рынка ОФЗ рубль будет падать. И наоборот, отсутствие санкционных рисков привлекает нерезидентов, что приводит к притоку денежных средств на финансовый рынок и укреплению рубля.

В марте 2020 г. организация стран-экспортеров нефти (ОПЕК) своим решением практически на 30% обрушила мировые цены на нефть, что стало критическим значением за последние четверть века. В результате, курс рубля по отношению к валютной паре значительно снизился. Необходимость ограничения добычи нефти объяснялось ОПЕК стремлением сдерживать цены на нефть от снижения на фоне эпидемии коронавируса SARS-CoV-2, негативно повлиявшей на мировые экономические прогнозы и спрос на нефть.

На этом фоне Банком России на месяц была остановлена покупка валюты, а Министерством финансов РФ остановлены облигационные аукционы. Запланированные в федеральном бюджете доходы от продажи нефти и газа, которые в итоге не были получены, финансировались из средств Фонда национального благосостояния (ФНБ), в соответствии с механизмом бюджетного правила по компенсации недостающих доходов от экспорта энергоносителей. В большинстве стран мира планируется к концу 2021-2022 гг. сокращение бюджетных расходов, так как присутствуют опасения по поводу замедленного восстановления экономики.

Следующим элементом финансовой политики государства является его налоговая политика, которая оказывает влияние на все социально-экономические процессы в стране. Основная задача налоговой политики состоит в обеспечении государства необходимыми финансовыми средствами и оказание прямого воздействия на социальные и экономические процессы при помощи их перераспределения, что позволяет достигать определенных государственных целей.

Современная налоговая политика Российской Федерации характеризуется тенденциями, свидетельствующими о постепенном уходе от правил ресурсной экономики. Налоговая политика расширяется с помощью косвенных налогов (акцизов), увеличения налогообложения нефтегазового сектора, а также физических лиц.

В 2018-2020 гг. налоговая политика государства была направлена на снижение зависимости экономики от цен на нефтегазовые ресурсы, увеличение инвестиционной привлекательности, с целью достижения ее устойчивого развития. Однако события 2020 г., описанные выше, внесли свои коррективы. Изменения налоговой политики 2020 г. обладают стратегическим характером и затронули различные виды налогов, суммировав которые, можно сделать вывод, что в налоговой политике России наметился ярко выраженный фискальный уклон.

Подавляющее большинство поправок в Налоговый Кодекс РФ в 2020-2021 гг. было направлено на обеспечение доходной части бюджета, что связано, в том числе, с преодолением последствий пандемии COVID-19. Резкий рост расходов государства потребовал ускоренной мобилизации налоговых поступлений. Говорить о стабилизации налоговой системы пока рано, так как она сохраняет подвижность, и, скорее всего, данная тенденция продолжится. Поэтому благополучие субъектов экономики во многом будет зависеть от их способности быстро адаптироваться к постоянно изменяющимся условиям.

Необходимо также отметить, что в 2020 г. фискальные новшества впервые были распространены на физических лиц. Летом 2020 г. было принято решение о введении в 2021 г. прогрессивной шкалы НДФЛ, которая означает, что рост доходов будет приводить к увеличению ставки НДФЛ. Если доходы превысят 5 млн руб. в год, то ставка НДФЛ составит 15% с суммы превышения. Уточняется, что действие ставки будет распространяться на все доходы, а 2021 и 2022 гг. станут переходными.

В Налоговый Кодекс введен новый термин – совокупность налоговых баз, означающий доходы, учитываемые при расчете превышения. Пороговое значение ставки НДФЛ в 5 млн руб. будет применяться не к каждому доходу отдельно, а ко всей совокупности налоговых баз.

Для резидентов в совокупность налоговых баз войдут доходы, перечисленные на рисунке 4.

Доходы:	основная налоговая база (зарплата и вознаграждение по гражданско-правовым договорам, а также доход ИП на ОСНО)
	от долевого участия, в том числе в виде дивидендов иностранной организации, которые признаны в декларации
	в виде выигрышей в азартных играх и лотереях
	по операциям с ценными бумагами и производными финансовыми инструментами
	по операциям займа ценных бумаг
	по операциям РЕПО, предметом которых являются ценные бумаги
	по операциям с ценными бумагами и производными финансовыми инструментами, которые учитываются на ИИС
	полученные участниками инвестиционного товарищества
в виде сумм прибыли контролируемой иностранной компании	

Рисунок 4 – Доходы, входящие в совокупность налоговых баз [7]

В доходах нерезидентов будут также учитываться продажа имущества и подарки [10]. Распределение НДФЛ осуществляется между бюджетами на обычные рас-

ходы: дорожно-транспортные, жилищно-коммунальные, на здравоохранение, культуру, спорт и др. Однако сбор НДФЛ по повышенной ставке планируется проводить отдельно и использовать для дополнительного финансирования лечения детей с редкими и угрожающими жизни заболеваниями. Например, в течении 2021 г. запланировано получение почти 60 млрд руб. Основной проблемой остается вопрос контроля расходования средств. Для эффективного действия нововведений, процесс финансирования из нового источника должен быть простым и прозрачным [17].

Реализация государственной финансовой политики должна обеспечивать национальную безопасность, устойчивый экономический рост, создавать конкурентные преимущества для развития бизнеса и снижать риски бюджетных дисбалансов.

Рациональность принятой финансовой политики влияет на социально-экономическое состояние государства. Отметим в целом, что в 2020 г. случился уникальный, с точки зрения его причин, экономический кризис. Глобальные ограничения, действовавшие в течении двух месяцев, рекордное снижение цены нефть стали причиной негативных явлений в экономике, что привело к снижению ВВП на 3,1% (рис. 5).

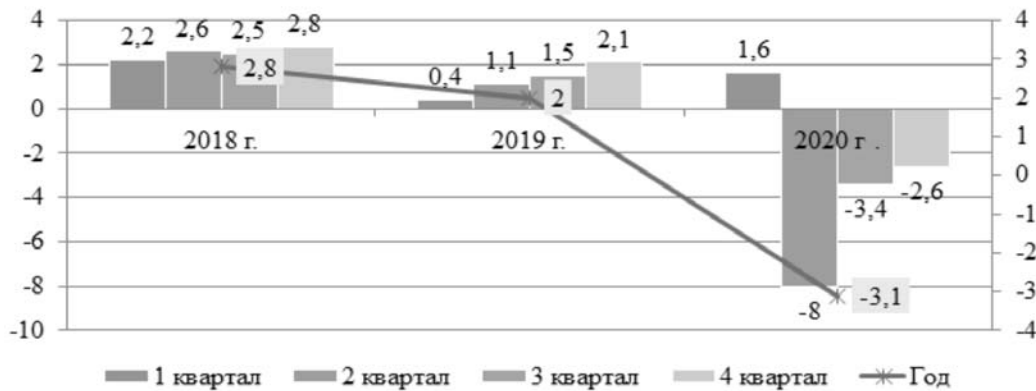


Рисунок 5 – Темп прироста ВВП, 2018-2020 гг. [11]

В результате промышленное производство сократилось на 2,9%, заметно ухудшилась ситуация на рынке труда, снизился уровень доходов населения. Наиболее высокий уровень безработицы по итогам 2020 года составил 5,8%, что больше показателя 2019 г. на 1,2% [18].

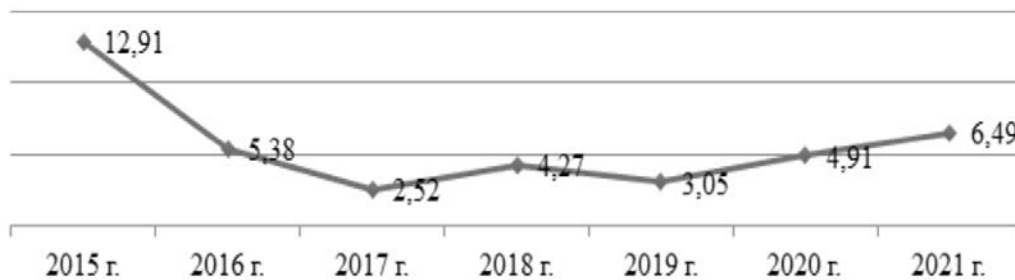


Рисунок 6 – Динамика инфляции в 2015-2021 гг., % [19]

Отрицательная динамика в отраслях промышленности обусловлена несколькими причинами, среди них основными выступают локдаун и ограничения нефтедобычи ОПЕК+. В период нарастающего кризиса наблюдаются нарастание инфляционных факторов, которые выражаются в дисбалансе спроса и предложения на рынках (рис. 6).

Реализуемая политика Центрального банка показывает высокую эффективность в части снижения зависимости курса рубля от колебаний на нефтяном рынке (рис. 7).

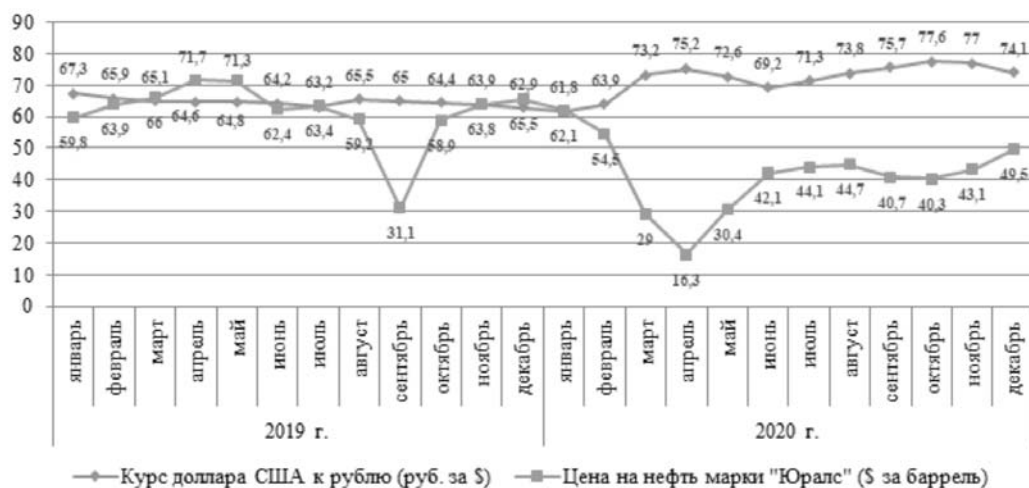


Рисунок 7 – Динамика курса рубля и цены на нефть [11]

Одной из причин стало действие нового бюджетного правила, которое упомянуто выше, в результате применения которого тренды рубля были в значительной степени отвязаны от трендов нефти, так как укрепление котировок черного золота с тех пор достаточно быстро компенсируется увеличением покупок валюты за рубли. Другим фактором укрепления рубля стал приток иностранного капитала в российские активы, что стало следствием сильного макроэкономического базиса России, сравнительно низкого объема внешнего долга, наличия масштабных резервов и т.д.

Исполнение федерального бюджета в 2020 г. происходило в условиях необходимости снижения негативного влияния кризисных явлений на развитие отраслей экономики, устранения последствий ограничительных мер. Достижение этого потребовало увеличения расходов федерального бюджета. Но вместе с тем произошло увеличение резервного фонда Правительства РФ, а имевшие место недополученные доходы от экспорта нефтегазовых ресурсов были компенсированы из средств Фонда национального благосостояния (рис. 8).

Структура государственного бюджета в 2020 году в доходной части была представлена объемом 18,722 трлн руб. (90,9% от плана), в части расходов – 22,822 трлн руб. (95,7 % от плана), дефицит составил 4,099 трлн руб. или 3,8% ВВП [11].

Доходная часть федерального бюджета в 2020 г. оказалась неисполненной вследствие недополученных нефтегазовых доходов. По мнению специалистов рынка,

в целом достигнутый уровень нефтегазовых поступлений в сложившихся в 2020 г. условиях можно назвать достаточно высоким.

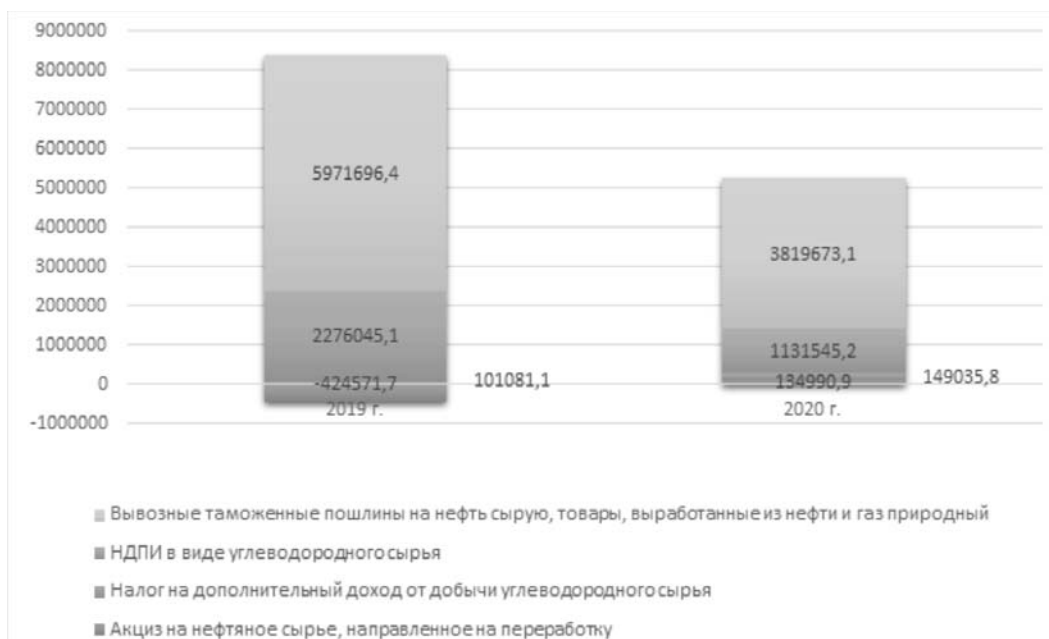


Рисунок 8 – Структура нефтегазовых доходов в 2019-2020 гг., млн руб. [11]

Из средств резервного фонда Правительства РФ в 2020 году финансировались мероприятия дополнительной поддержки субъектов экономики, профилактики распространения коронавирусной инфекции (рис. 9).



Рисунок 9 – Использование средств резервного фонда РФ, млрд руб. [11]

Что касается расходов по государственным программам, то почти все из них были исполнены не в полном объеме, в том числе несколько – на низком уровне (рис. 10).

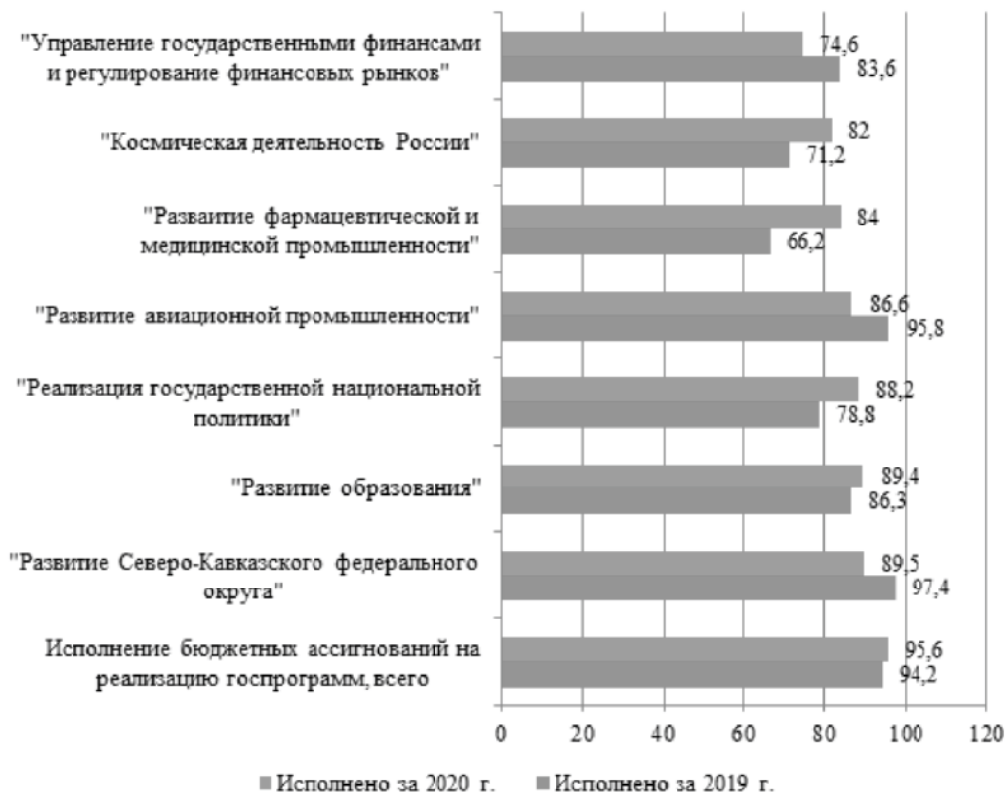


Рисунок 10 – Исполнение госпрограмм в 2019-2020 гг., % [11]

Как видно из приведенных данных, одной из государственных программ, исполнение по которой оказалось на низком уровне является «Управление государственными финансами и регулирование финансовых рынков». Общий объем расходов федерального бюджета на государственные программы в 2020 г. составили 14,547 трлн руб.

В целом бюджет 2020 года оказался дефицитный. Превышение расходов над доходами составило 4099,4 млрд руб. или 3,8% от ВВП страны и за последние десять лет стало самым большим значением. На рисунке 11 отражены данные по периодам дефицита и профицита бюджета.

С 2010 по 2020 гг. профицит бюджета был достигнут только трижды. Дефицит бюджета покрывался за счет размещения государственных ценных бумаг. В 2020 г. объем привлеченных средств составил 5176,4 млрд руб., что в 2,5 раза больше показателя 2019 г. и является максимальным за 15 лет. [13]

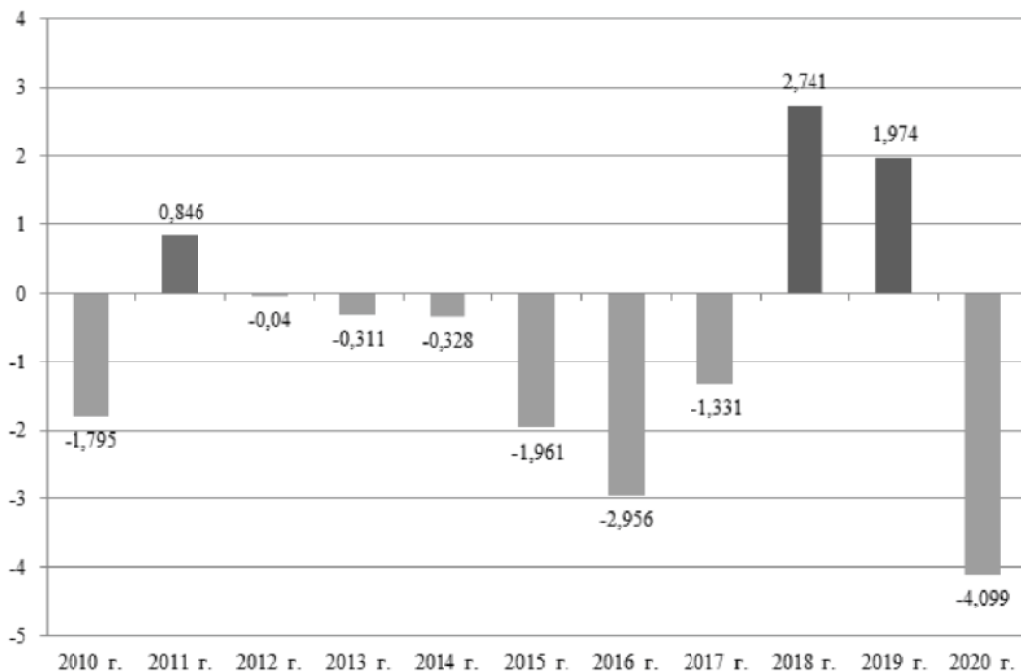


Рисунок 11 – Периода дефицита и профицита бюджета РФ, 2010-2020 гг. [11]

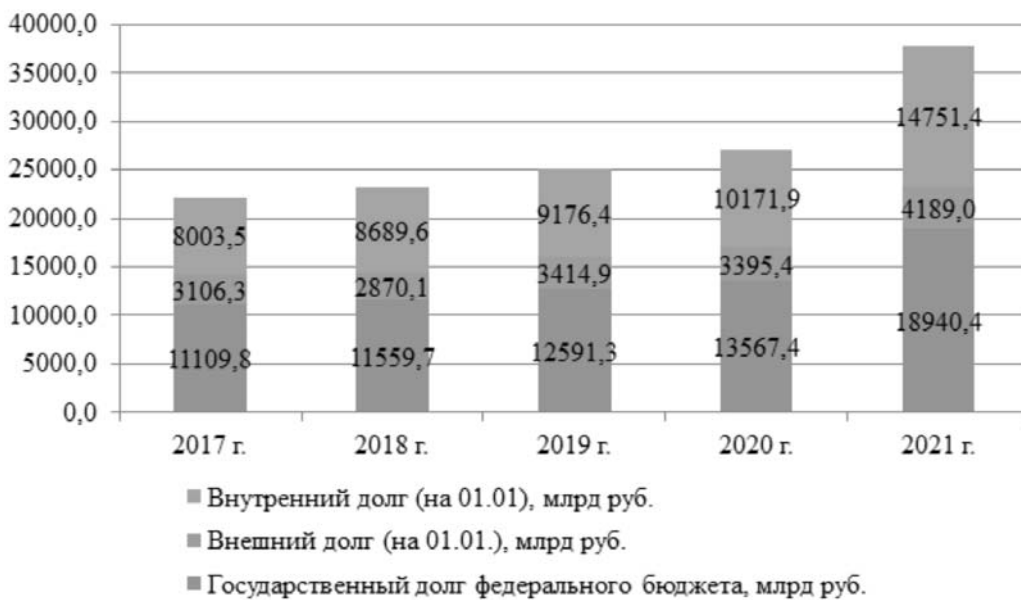


Рисунок 12 – Динамика государственного долга РФ, млрд руб. [13]

В 2020 г. государственный долг России вырос до 18940,4 млрд руб. Прирост к 2019 г. составил 39,9% (+5418,2 млрд руб.). При этом внутренний долг достиг 14751,4 млрд руб., увеличившись за год на 45,4% по сравнению с 2019 г. Внешний долг также вырос – на 23,6% и составил 4189,1 млрд руб. На рисунке 12 отражено изменение государственного долга России за последние годы.

В 2021 г. рост государственного долга продолжился, чему способствовало предоставление Российской Федерации специальных прав заимствования (СДР), которые по методике МВФ учитываются в составе внешнего долга [14].

Финансовая политика государства в 2020-2021 гг. была направлена на смягчение негативных последствий кризисных явлений в экономике, связанных как с падением нефтяных котировок, так и с последствиями мер по борьбе с коронавирусной инфекцией. С начала 2021 г. на первый план вышло нарастающее инфляционное давление в стране. Необходимо отметить, что экономика России быстрее многих ожиданий стабилизируется после спада в 2020 г. по информации Банка России, во втором квартале 2021 г. ВВП страны вернулся на докризисный уровень несмотря на то, что сохранились ограничения по добыче нефти в рамках договоренности ОПЕК+. Среди причин этого можно выделить мягкую денежно-кредитную политику Банка России и мероприятия бюджетной поддержки. При этом возникла ситуация, когда спрос опередил предложение в различных отраслях, в том числе обострились проблемы нехватки трудовых ресурсов вследствие высокого уровня заболеваемости и проводимой миграционной политики. Также важно, что на динамику спроса имеют дополнительное влияние инфляционные ожидания населения, которые в 2020-2021 гг. выросли до максимальных уровней. В результате домашние хозяйства меньше сберегали и больше тратили, а сбережения, при их наличии, направляли в большей степени в инструменты фондового рынка, а не в депозиты, так как ставки по ним были низкими. Поэтому ужесточение современной денежно-кредитной политики банка направлено на нейтрализацию рисков покупательной способности доходов и сбережений.

В целом, дальнейшее направление финансовой политики России находятся в зависимости от траектории развития экономики, динамики инфляции и инфляционных ожиданий.

В ноябре 2021 года Банк России представил документ «Основные направления развития финансового рынка Российской Федерации на 2022 год и период 2023 и 2024 годов», в котором выделены следующие целевые направления развития финансового рынка (рис. 13):

- формирование благоприятных условий для деятельности финансового рынка;
- цифровизация, использование инструментов, позволяющих достичь устойчивое развитие;
- долгосрочное финансирование экономики;
- повышение финансовой грамотности розничных инвесторов.

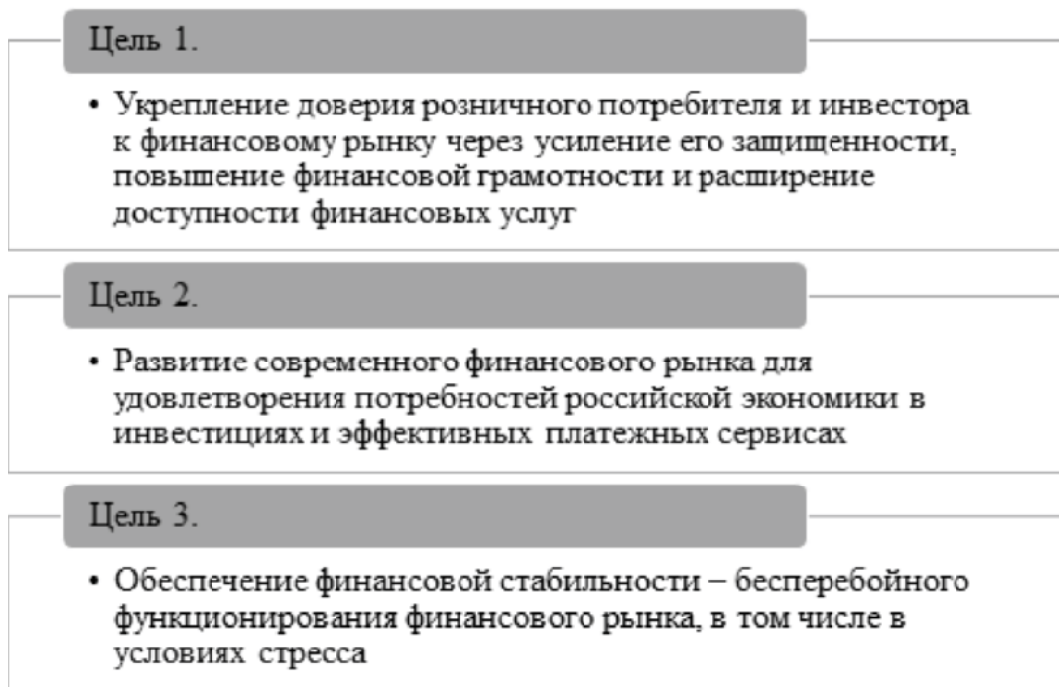


Рисунок 13 – Цели развития финансового рынка в 2022-2024 гг. [12]

Финансовый рынок должен характеризоваться постоянством, устойчивостью к каким-либо вызовам при предоставлении услуг потребителям и экономике. В качестве условий и тенденций, вызовов и возможностей развития финансового рынка, Банк России видит следующие [12]:

- достижение стабильности ценовых и финансовых показателей, последовательность бюджетной политики Правительства РФ;
- рост устойчивости финансового рынка является потенциалом для увеличения предложения продуктов и услуг;
- цифровизация, которая позволяет делать финансовые процессы эффективнее, улучшая продукты финансового рынка для его потребителей, развитие инновационной инфраструктуры, новых инструментов и площадок для привлечения капитала;
- вопросы защиты прав потребителей, обеспечения защиты информации и киберустойчивости финансового рынка в условиях цифровизации;
- развитие трансграничного оказания финансовых услуг и массовый приход граждан на рынок капитала;
- формирование экосистем и потребность в настройке их регулирования;
- высокая концентрация в большинстве сегментов финансового рынка, а также значимое присутствие государства в капиталах посредников;
- интенсификация ESG-повестки в мире («экология, социальная политика и корпоративное управление»);

– изменение внешних условий при нарастающих дисбалансах в мировой экономике.

Важнейшая функция регулятора состоит в создании условий, в которых финансовый рынок будет развиваться наиболее эффективно. Этого можно достичь, если развивать качественную конкурентную среду и обеспечить ценовую и финансовую стабильность при любых экономических изменениях. Тем самым будет повышена глубина рынка, достигнута эффективность, клиентоориентированность и технологичность его игроков.

В качестве основных приоритетов Банк России озвучивает необходимость повышать доступность финансовых услуг, защищать права потребителей и развивать сегмент длинных денег, т.е. повышать сберегательную активность населения.

Вследствие того, что современная ситуация характеризуется массовым приходом физических лиц на рынок капитала, планируются мероприятия по повышению финансовой грамотности населения, а также по раскрытию информации о финансовых продуктах. При снижении количества нарушений прав граждан будет развиваться поведенческое регулирование и корпоративное управление в финансовых организациях.

В качестве новых вызовов для финансового рынка обозначены задачи сокращение выбросов парниковых газов, наращивание объемов экологичного производства, внимание к социальным факторам экономической политики. По этим причинам, для реализации финансирования устойчивого развития запланировано формирование «зеленых» инструментов и инфраструктуры финансового рынка. Чтобы участники финансового рынка адаптировались к новым реалиям намечено совершенствование системы учета ESG-факторов в его регулировании. Кроме того, в стратегии затронуты вопросы развития негосударственного пенсионного обеспечения и повышения клиентской ценности страховых продуктов.

Заметим, что основанием эффективности формирования финансовой выступают макроэкономические показатели социально-экономического развития в обозначенный период времени. В качестве таких показателей выступают, в том числе, прогнозы ВВП, уровень инфляции, показатель дефицита государственного бюджета, платежный и торговый баланс.

Сопоставление последних прогнозов динамики макроэкономических показателей показывает разницу в подходах. Например, Аналитическое кредитное рейтинговое агентство (АКРА) прогнозирует, что в 2022 г. темпы экономического роста в России замедлятся до уровня ниже 3%, а в 2023-2024 гг. могут быть ниже 2% в год. Согласно базовому сценарию прогноза экспертов АКРА, в краткосрочной перспективе у динамики реального ВВП РФ закончится период восстановительного роста и ВВП страны покажет рост в 2022 г. – на 2,7%, в 2023 г. – на 1,9%, в 2024 г. – на 1,8% и в 2025 г. – на 2,0% [2]. Прогнозы Министерства экономического развития РФ гораздо оптимистичнее, так как им ожидается рост ВВП РФ на уровне 3% в год в течение периода 2022-2024 гг. [15] Согласно прогнозу Банка России, рост ВВП составит в течение 2022-2024 гг. - 2,0-3,0% в год (рис. 14).

Что касается инфляции, то экспертами АКРА, например, она прогнозируется в 2022 г. – 4,2%, в 2023-2025 гг. в интервале 3,7-3,9% [9]. По базовому сценарию агентства среднегодовой темп роста инфляции в 2022 г. снизится до 5,5-6,0%, а по итогам года, в декабре, может достигнуть 4,0-4,5%, приблизившись, тем самым, к це-

левому уровню Банка России. В связи с этим денежно-кредитная политика Банка России в 2022 г. будет достаточно жесткой, но возможно и ее быстрое смягчение во втором полугодии.

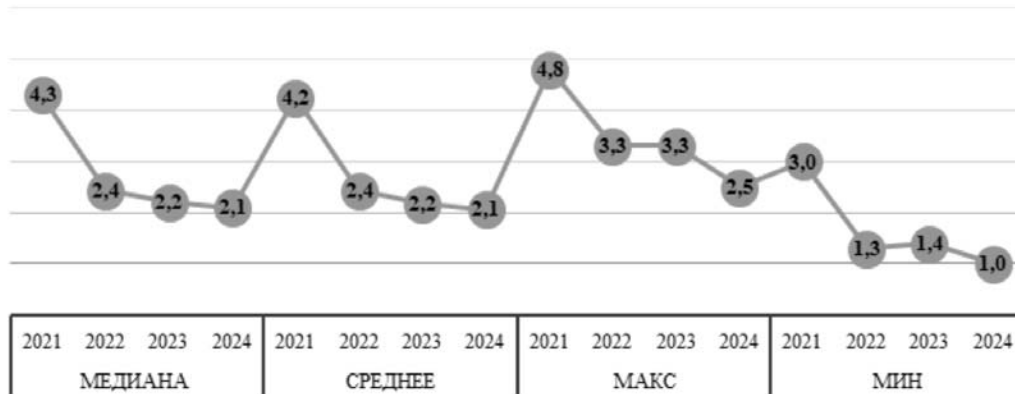


Рисунок 14 – Прогноз Банка России динамики ВВП РФ, 2021-2024 гг. [4]

Министерство экономического развития прогнозирует увеличение инфляции на 2022-2023 гг. до 4,0% на конец года [15] (рис. 15). Отметим, что в январе-феврале 2022 года по некоторым оценкам инфляции составила около 9%.

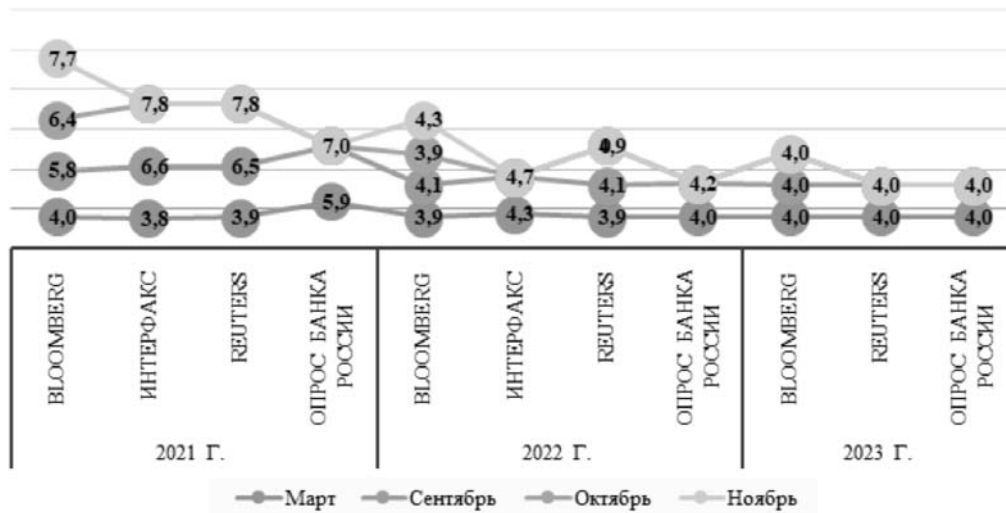


Рисунок 15 – Динамика инфляционных ожиданий, экспертное мнение [4]

Банк России предполагает существенное влияние на инфляцию устойчивых факторов, связанных с расширением спроса в сравнении с возможностями наращивания выпуска. Кроме того, сохраняются риски вторичных эффектов, которые связаны с высокими инфляционными ожиданиями. Такие условия предрасполагают смещение

баланса рисков для инфляции в сторону проинфляционных, в результате чего может произойти продолжительное отклонение инфляции вверх от цели в 4-6%. Согласно прогнозным данным Банка России, при текущей денежно-кредитной политике, в 2022 г. произойдет снижение годовой инфляции до 4,0-4,5% и в дальнейшем ее уровень будет находиться вблизи 4% [5].

Особый риск представляет бюджетная политика РФ. В настоящее время продолжается обсуждение возможностей инвестирования средств ФНБ при условии достижения ликвидной частью фонда уровня 10% ВВП, что отражено в документе, опубликованном на сайте Министерства финансов РФ «Основных направлений налоговой, бюджетной и таможенно-тарифной политики на 2022-2024 гг.». Банк России рассматривает возможные макроэкономические последствия и влияние на денежно-кредитную политику, анализируя различные сценарии инвестирования средств ФНБ.

С точки зрения Банка России самым благоприятным вариантом является расширение списка доступных валютных активов. Не смотря на возможное снижение ликвидности и повышение волатильности цен на активы, в целом доходность вложений средств ФНБ будет увеличиваться. В базовый прогноз Банка России заложен вариант с расширением списка валютных активов. Министерство финансов РФ также придерживается мнения, что необходимо поступить по-другому. Например, будут рассматриваться инвестиции, как в иностранные, так и российские проекты.

В теории в результате может произойти рост поступлений денежных средств по бюджетному каналу и это будет сложно спрогнозировать. При этом неограниченный расход денежных средств может привести к росту бюджетных расходов и снижению бюджетной устойчивости, если сложится неблагоприятная рыночная конъюнктура. В результате сложившейся неопределенности с инструментами, которые будут выбраны для того, чтобы инвестировать средства ФНБ, смягчение в 2022 г. денежно-кредитной политики выглядит нереалистично, особенно при условии роста инфляционных процессов.

Политика Банка России по повышению ключевой ставки будет способствовать росту ставок по банковским вкладам, кредитам, прежде всего, в ипотечном и в корпоративном сегменте. Рост стоимости заемных средств приведет к снижению спроса на кредиты со стороны реального сектора, что снизит активность кредитной политики банков, но приведет к активизации депозитной политики.

Таким образом, условие достижения роста ВВП сможет быть соблюдено только при росте объемов денежной базы и массы от текущих уровней, что означает ужесточение денежно-кредитной политики Банка России. Иначе будет наращаться расхождение между справедливой и фактической инфляцией, что не предполагает возможности ускорить экономический рост.

Литература

1. Алехин, Б. И. Государственные финансы. М.: Юрайт, 2021. 184 с.
2. Аналитическое кредитное рейтинговое агентство / Аналитика. URL: <https://www.acra-ratings.ru/research/>
3. Доклад о денежно-кредитной политике Банка России. URL: https://cbr.ru/analytics/dkp/ddcp/longread_4_36/page/
4. Инфляционные ожидания и потребительские настроения // Информационно-аналитический комментарий. № 11 (59). 2021. URL: https://cbr.ru/statistics/ddkp/inflationary_expectations/

5. Инфляционные ожидания. Банк России. URL: https://cbr.ru/statistics/ddkp/inflationary_expectations/
6. Исследования бюджетной политики. URL: <https://ipei.ranepa.ru/ru/libp>
7. Итоги реализации бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики в 2020-2021 гг. URL: https://sudact.ru/law/osnovnye-napravleniia-biudzhetnoi-nalogovoi-i-tamozhenno-tarifnoi-politiki_3/osnovnye-napravleniia/1/
8. Ключевая ставка Банка России. URL: https://cbr.ru/hd_base/keyrate/
9. Макроэкономический опрос Банка России. URL: https://cbr.ru/statistics/ddkp/mo_br/
10. Налогового Кодекса Российской Федерации. п. 2.2 ст. 210
11. Оперативный доклад за 2020 год / Счетная палата. URL: <https://ach.gov.ru/audit/oper-2020#main>
12. Основные направления развития финансового рынка Российской Федерации на 2022 годаи период 2023 и 2024 годов. URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/124677/presentation_20210728.pdf
13. Официальный сайт Министерства финансов РФ. URL: <https://minfin.gov.ru/ru/performance/budget>
14. Оценка внешнего долга Российской Федерации / Банк России. URL: https://cbr.ru/statistics/macro_itm/svs/ext-debt/
15. Прогнозы социально-экономического развития / Министерство экономического развития РФ. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/prognozu_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya/
16. Распоряжение Правительства РФ от 31.01.2019 N 117-р «Об утверждении Концепции повышения эффективности бюджетных расходов в 2019-2024 годах» // Консультант Плюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_317187/d5887f037ec048b8f130ba0d80ed2e57d47a3d1e/
17. Рогова Т.М. Анализ методологии государственного финансового контроля за реализацией государственных программ // Аудиторские ведомости. 2020. № 4. С. 36-38.
18. Рынок труда, занятость и заработная плата / Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries
19. Таблицы уровня инфляции России. URL: <https://уровень-инфляции.рф/таблицы-инфляции>

Financial Policy as an Indicator of Russia's Economic Stability

Sakharova Yu.V., Rogova T.M., Murzin A.D.

Plekhanov Russian University of Economics

Financial policy is considered to be an independent direction of the state's activity and a set of measures to mobilize financial resources, their reasonable distribution and efficient use. Due to the inalienability of financial policy in the economic sphere, it is reasonable to maintain its balance. The study analyzes the current financial policy of Russia, its dynamic changes and measures to support economic stability during the crisis caused by the global pandemic. Based on the dynamics of macroeconomic indicators and the effectiveness of the use of financial mechanisms, a conclusion is made about the factors that form the national currency rate, its connection with the level of national welfare and economic stability. As a result of the study, a forecast is made of the consequences of the implementation of the main directions for the development of the financial market of the Russian Federation, developed by the Bank of Russia in the fall of 2021.

Keywords: financial policy, macroeconomic dynamics, economic sustainability, support and management measures, global pandemic.

References

1. Alekhin, B. I. State finances. M.: Yurayt, 2021. 184 p.
2. Analytical credit rating agency / Analytics. URL: <https://www.acra-ratings.ru/research/>

3. Report on the monetary policy of the Bank of Russia. URL: https://cbr.ru/analytics/dkp/ddcp/longread_4_36/page/
4. Inflation expectations and consumer sentiment // Information and analytical commentary. No. 11 (59). 2021. URL: https://cbr.ru/statistics/ddkp/inflationary_expectations/
5. Inflation expectations. Bank of Russia. URL: https://cbr.ru/statistics/ddkp/inflationary_expectations/
6. Research of budgetary policy. URL: <https://ipei.ranepa.ru/ru/libp>
7. Results of the implementation of the budget, tax and customs tariff policy in 2020-2021 URL: https://sudact.ru/law/osnovnye-napravleniia-biudzhethnoi-nalogovoi-i-tamozhenno-tarifnoi-politiki_3/osnovnye-napravleniia/1/
8. Key rate of the Bank of Russia. URL: https://cbr.ru/hd_base/keyrate/
9. Macroeconomic survey of the Bank of Russia. URL: https://cbr.ru/statistics/ddkp/mo_br/
10. Tax Code of the Russian Federation. clause 2.2 of Art. 210
11. Operational report for 2020 / Accounts Chamber. URL: <https://ach.gov.ru/audit/oper-2020#main>
12. Main directions of development of the financial market of the Russian Federation for 2022 and the period of 2023 and 2024. URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/124677/presentation_20210728.pdf
13. Official website of the Ministry of Finance of the Russian Federation. URL: <https://minfin.gov.ru/ru/performance/budget>
14. Assessment of the external debt of the Russian Federation / Bank of Russia. URL: https://cbr.ru/statistics/macro_itm/svs/ext-debt/
15. Forecasts of socio-economic development / Ministry of Economic Development of the Russian Federation. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/prognozy_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya/
16. Decree of the Government of the Russian Federation of January 31, 2019 N 117-r "On Approval of the Concept for Increasing the Efficiency of Budget Expenditures in 2019-2024" // Consultant Plus. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_317187/d5887f037ec048b8f130ba0d80ed2e57d47a3d1e/
17. Rogova T.M. Analysis of the methodology of state financial control over the implementation of state programs // Auditorskie Vedomosti. 2020. No. 4. S. 36-38.
18. Labor market, employment and wages / Rosstat. https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries
19. Russian inflation tables. URL: <https://inflation-level.rf/inflation-tables>

Рынок международного кредитования в условиях глобальной пандемии

Курамшина Камила Рушановна

магистрант, РЭУ им. Г.В. Плеханова, Kuramshina.KR@rea.ru

Рогова Татьяна Михайловна

к.э.н., доцент, РЭУ им. Г. В. Плеханова, rogova.tm@rea.ru

Мурзин Антон Дмитриевич

д.т.н., к.э.н., доцент, Донской государственный технический университет, admurzin@yandex.ru

В настоящее время особую актуальность в экономических процессах между государствами приобретают кредитные взаимоотношения. В условиях нехватки средств на внутренних рынках возрастают масштабы международного кредитования, развиваются формы и методы финансового взаимодействия стран и международных финансовых институтов. Международное кредитование играет в экономической жизни государств как положительную, так и отрицательную роль. В статье обсуждаются роль международных финансовых институтов в борьбе с угрозами и последствиями пандемии Covid-19. Приведен анализ тенденций развития международного кредитования и движения кредитных ресурсов, а также их влияние на мировую экономику и на экономику России в условиях экономической нестабильности. В ходе исследования выявлен ряд проблем, связанных с увеличением масштабов кредитного взаимодействия между странами, различия в подходах к реализации, тенденции и перспективы.

Ключевые слова: международный кредит, международные финансовые институты, внешний долг, движение капитала.

Одним из самых мощных финансовых инструментов в мировой экономике является международный кредит, роль которого возрастает в условиях глобальной экономической рецессии 2020-2021 гг. К финансовым международным организациям за финансовой помощью хотя бы раз обращалась каждая страна. Международный кредит, как и каждая экономическая категория – сложная структура экономических отношений, объектов и факторов [7]. Развитие и становление международного кредита можно связать и с процессами интернационализации экономических мировых отношений, научно-техническим прогрессом того времени и возникновением международного разделение труда [1, 6].

Международные кредитные отношения и международный денежный рынок частично регулируются законодательством России: Федеральный Закон №173-ФЗ от 21.11.2003 г. «О валютном регулировании и валютном контроле» и Федеральный закон №160-ФЗ от 9.07.1997 г. «Об иностранных инвестициях в Российской Федерации» [2]. На мировом уровне вопросы международного кредита регулируются в рамках деятельности международных финансовых институтов.

Объективная потребность в международных кредитах возникает на определенных этапах процесса развития национальной экономики. Это обусловлено обращением денег, спецификой процесса производства и реализации продукции, разницей в количестве и времени внешнеэкономической деятельности, потребности в масштабных инвестициях. Международный кредит, как и любой другой долгосрочный кредит, позволяет не только перераспределять бремя расходов по времени, но и привлекать

для покрытия нынешних расходов страны или ее хозяйствующих субъектов финансовые ресурсы других государств.

К настоящему времени сложились разные мнения касательно кредитной деятельности международных финансовых организаций. Большинство исследователей в отношении них высказываются положительно, аргументируя это тем, что они содействуют решению определенного перечня социально-экономических проблем. Другие исследователи опираются на отрицательные результаты с позиции их влияния на рынки и экономику стран, прежде всего, с позиции необходимости соблюдения устанавливаемых требований и роста долговой нагрузки.

Многие международные финансовые организации получили свою известность и завоевали мировое признание благодаря тому, что являются структурами, которые финансируют проекты, связанные с процессами перестройки экономик стран в некоторых регионах мира, и своей финансовой помощью стимулируют их поступательное развитие, среди них: Международный валютный фонд (МВФ), Международный банк реконструкции и развития (МБРР), Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), Европейский инвестиционный банк и др.

МВФ предоставляет кредиты только странам, которые имеют проблемы с платежным балансом с целью предоставить им время для корректировки экономической политики и восстановительного роста, чтобы предотвратить ущерб в экономике или по отношению к другим государствам членами фонда МВФ [7].

Финансовая база МВФ включает такие источники как квоты государств-членов (их 189 стран), вносятся 25% в свободно конвертируемой валюте (доллар США, евро, фунт стерлингов, иена и юань) и 75% в национальной валюте от общего объема квоты. Эти ресурсы представляют основной капитал МВФ.

Ресурсы МВФ могут пополняться и за счет заемных средств. Их готовы предоставить в соответствии с Генеральными соглашениями (1962 г.) в форме кредитной линии такие страны, как Бельгия, Великобритания, Германия, Италия, Канада, Нидерланды, США, Франция, Швеция, Япония, Швейцария (с 1964 г.).

На 2021 год общий объем непогашенных кредитов составил 964,3 млн SDR (Special Drawing Rights) или 1384,7 млн. долл. США. Наибольшие объемы кредитной задолженности МВФ имеют такие страны, как Аргентина, Греция, Украина, Египет, Пакистан, Ирак, Турция (рис. 1).

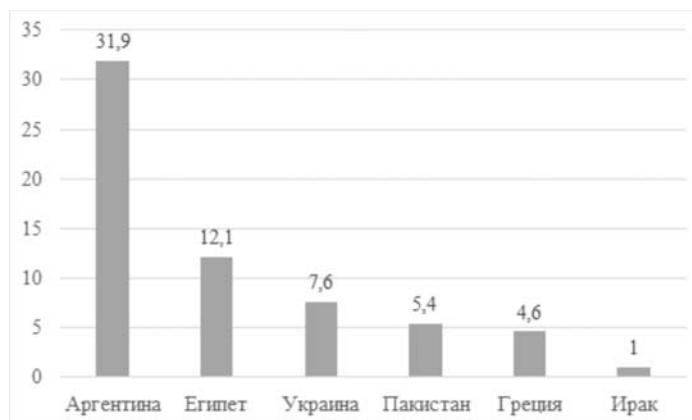


Рисунок 1 – Крупнейшие заемщики МВФ, млрд. SDR [11]

Заметной оказалась и роль МВФ в сложившейся ситуации с COVID-19. На преодоление последствий пандемии и смягчения вирусно-экономического кризиса в странах-членах МВФ предоставил кредитные средства 110 млрд. долл. США. Помощь получили 86 стран, среди получателей оказались страны Азии, Африки, Латинской Америки, постсоветские страны.

Группа Всемирного банка (МБРР, МАР и трастовые фонды) является не менее значимым участником международного кредита. Ключевая структура Всемирного банка - Международный банк реконструкции и развития (МБРР), акционерный капитал которого сформирован 189 странами-членами. Кроме этого, МБРР активно заимствует на рынке через выпуск и обращение собственных облигаций. Привлекаемые на финансовом рынке и аккумулируемые в МАР и трастовых фондах финансовые ресурсы являются основным источником финансирования проектов развития стран. При этом кредитованию подлежат: страны со средним уровнем дохода; платежеспособные страны с низким уровнем дохода.

Основные финансовые показатели МБРР показаны на рис. 2.

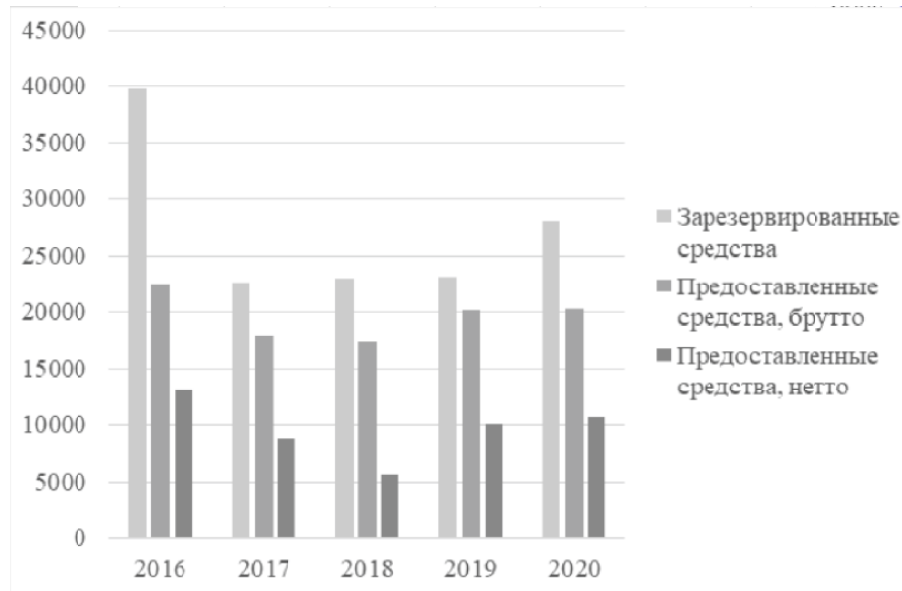


Рисунок 2 – Динамика показателей МБРР, млн. долл. США [14]

Наибольший объем кредитования МБРР направляется в страны Африки и Южной Азии. В целом структура предоставленных средств Группой Всемирного банка показана на рисунке 3.

Группа Всемирного банка очень активно функционировала в период начала глобальной пандемии, так в 2020 году были предоставлены рекордные по объемам кредиты более чем 100 странам, распределенные по целевым задачам поддержки социально незащищенных слоев населения, поддержки национальных систем здравоохранения, частного предпринимательства и отраслей экономики. Финансовые ресурсы в объеме более 160 млрд долл. США были предоставлены в течении 15 месяцев на покрытие ущерба от социально-экономических последствий пандемии Covid-

19, в виде грантов и целевого финансирования медицинских программ, антикризисных мероприятий.

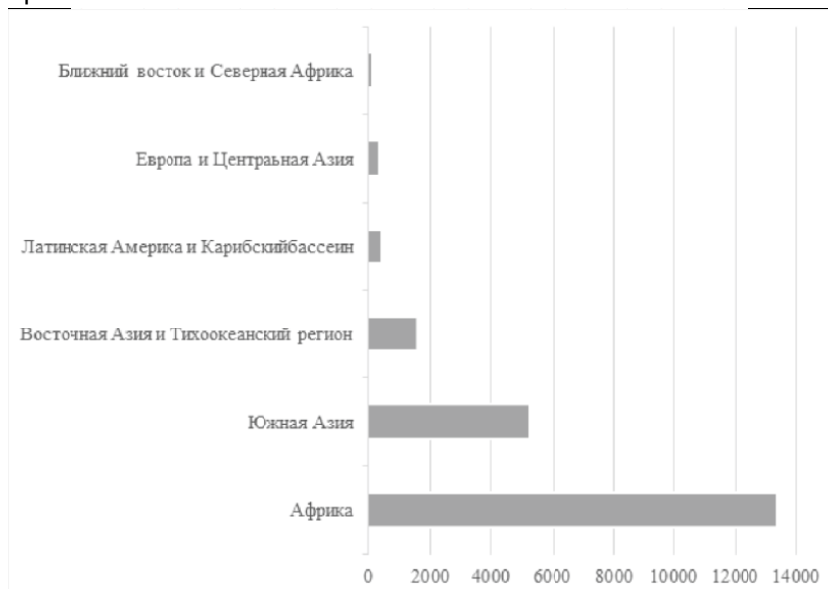


Рисунок 3 – Региональная структура предоставленных средств Группой Всемирного банка в 2020 году, млн. долл. США [14]

По разным оценкам реализованная в 2020 году программа кредитования Группы Всемирного Банка стала самой масштабной и оперативной за всю историю существования организации. Наиболее крупные заемщики Всемирного банка в 2020 году представлены на рис. 4.

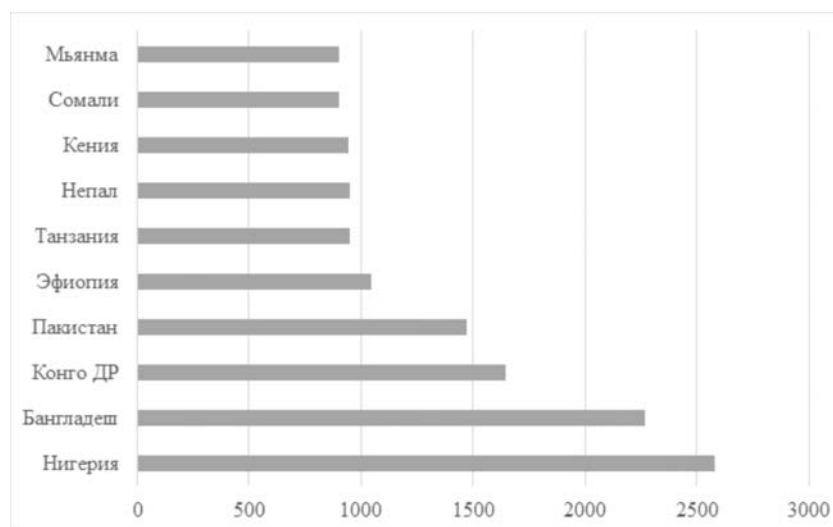


Рисунок 4 – Крупнейшие заемщики Всемирного банка в 2020 году, млн. долл. США [14]

Следующей авторитетной на международном уровне финансовой структурой является Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), созданный в 1991 году для содействия рыночным реформам стран Центральной и Восточной Европы, том числе и России. Самыми крупными акционерами ЕБРР являются США, европейские страны, Япония и Россия (рис. 5).

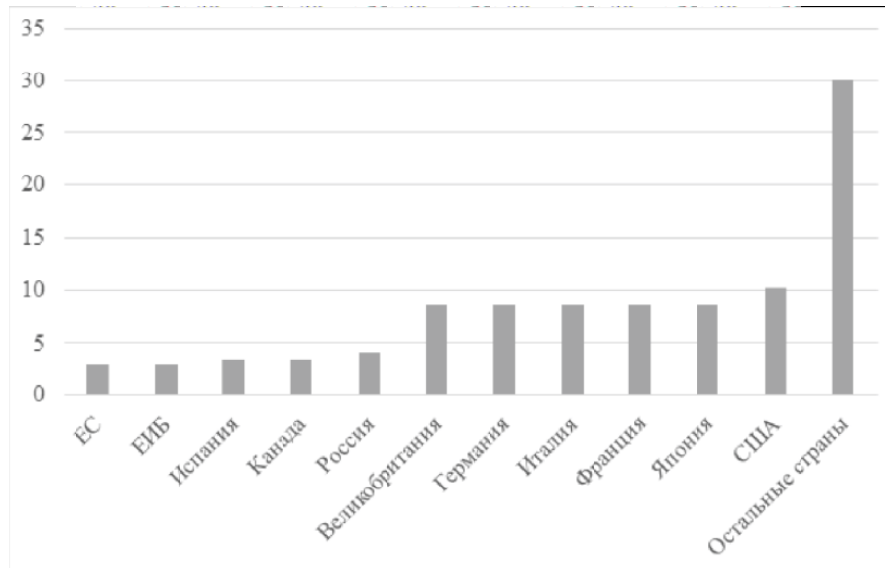


Рисунок 5 – Крупнейшие акционеры ЕБРР, % [9]

ЕБРР предоставляет финансирование в форме займов и инвестиций в рамках поддержки проектов и мероприятий, которые предполагают техническое содействие, модернизацию и развитие инфраструктуры, приоритетных отраслей и отдельных сфер производства, малого и среднего предпринимательства, развитие регионов и другие структурные преобразования.

Наиболее крупными заемщиками ЕБРР являются Египет (1214 млн. евро), Украина (1125 млн. евро), Турция (1002 млн. евро), Польша (833 млн. евро). Региональная структура инвестиционного кредитования ЕБРР представлена на рисунке 6.

Текущий финансовый кризис показал работоспособность и востребованность механизмов международного кредитования в задачах финансирования антикризисных мероприятий и помощи развивающимся странам, которые испытывают трудности и недостаток финансовых ресурсов в пределах границ своего региона или национального кредитного рынка.

По данным Института международных финансов (ИФ) глобальный долг в 2020 году достиг 281 трлн. Это 355% мирового ВВП. Это на 24 трлн. долларов больше предыдущего года. Для сравнения: в 2019-м прибавилось 10,8 трлн, а в 2018-м — 3,3 трлн долларов. К примеру, внешний долг России вырос в 2021 году на 5% и на октябрь 2021 года составлял 490,6 млрд долларов США. Отчет ЦБ за 2021 год показывает прирост нерезидентов и дочерних иностранных организаций на аукционах ОФЗ. В таблице 1 приведена динамика внешнего долга ведущих стран мира в 2019-2021 гг.

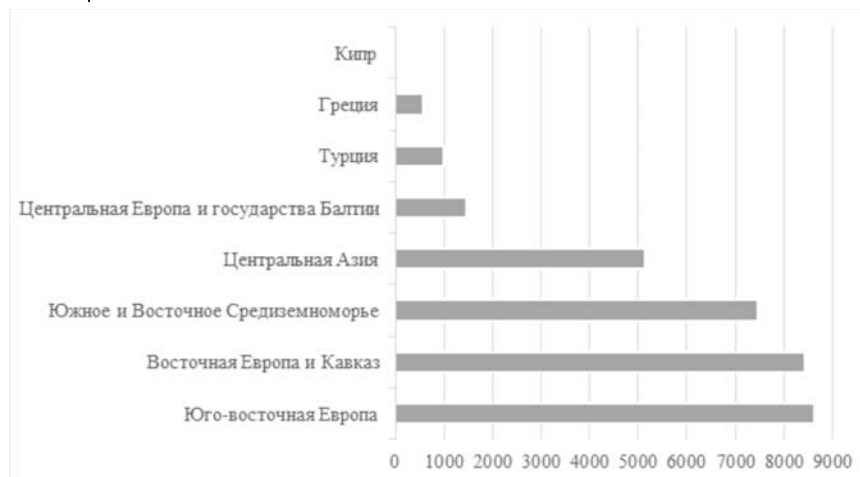


Рисунок 6 – Региональная структура инвестиционного кредитования ЕБРР, млн. евро [9]

Таблица 1

Динамика внешнего долга стран-лидеров по вкладу в мировой ВВП, % [14]

Страна	2019	2020	2021	Внешний долг к ВВП, %
США	3,24%	7,33%	9,07%	104
Великобритания	2,56%	13,46%	14,13%	362,9
Франция	1,47%	19,71%	19,28%	283,5
Германия	-1,01%	19,13%	17,85%	175,9
Япония	1,63%	15,47%	12,27%	92,9
Италия	3,50%	17,73%	13,50%	145,9
Китай	4,09%	20,67%	27,00%	17,2
Канада	10,52%	21,84%	20,11%	146,9
Австралия	1,68%	10,22%	7,10%	119,2
Бразилия	-0,56%	-5,93%	-7,19%	44
Индия	3,83%	3,82%	4,95%	21
Корея	6,50%	23,29%	28,03%	34,7
Россия	4,71%	-0,41%	-1,08%	31,5

Анализируя структуру международного кредитного рынка можно отметить явную тенденцию расширения рынка еврооблигаций. Постепенно классические банковские кредиты вытесняются облигационными займами (табл. 2).

Таблица 2

Динамика эмиссии еврооблигаций, млн долл. США [11]

Эмитент	2016	2017	2018	2019	2020
Государство	147000	181000	143914	139246	277990
Нефинансовые компании	124043	128288	120759	114009	128654
Финансовые компании	110088	124664	96364	91107	135815
Итого	381131	433952	361037	344362	542459

Основные тенденции развития финансового рынка в период пандемии COVID-19 представлены показателями табл. 3.

Таблица 3

Совокупные чистые финансовые потоки в страны с низким и средним уровнем дохода, млрд. долл. США [11, 14]

	2018	2019	2020
Чистые финансовые потоки, заемный и собственный капитал	1108,2	953,8	908,6
Процент от валового национального дохода, %	3,7	3,1	3,0
Чистый приток долга	574,5	400,1	435,4
Долгосрочный долг	352,4	372,3	419,4
Официальные кредиторы	81,3	64,0	128,6
Всемирный банк	14,7	19,1	27,2
МВФ	30,9	21,6	46,5
Частные кредиторы	271,1	308,3	290,8
Облигации	203,6	255,2	280,1
Банковский кредит	67,5	53,1	10,7
Краткосрочный долг	222,2	27,8	16,0
Чистые потоки собственного капитала	533,6	553,7	473,2
Чистый приток прямых иностранных инвестиций	496,5	505,7	434,5
Чистый приток портфельных инвестиций	37,2	48,0	38,7
Изменения в резервах	84,1	-189,3	-330,4

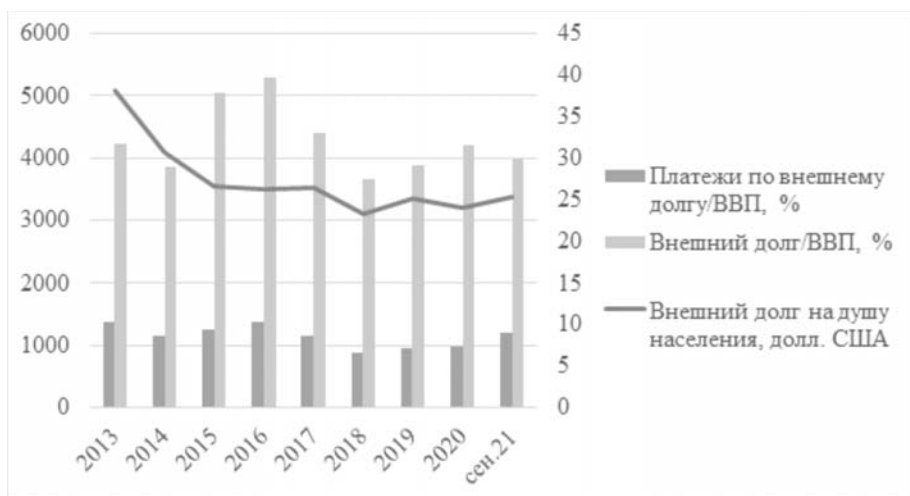


Рисунок 7 – Динамика показателей внешней долговой устойчивости Российской Федерации за 2013-2021 гг. [15]

Как видно по приведенным данным, чистые финансовые потоки падают второй год подряд. Чистый приток долга вырос на 9% в 2020 году. На держателей облигаций и многосторонние учреждения приходится 95%. Выпуск новых облигаций 123 стран с низким и со средним уровнем дохода отчитываются перед DRS о рекордном уровне в 457 миллиардов долларов в 2020 году, что на 14% выше, чем в 2019 году. На долю Китая при этом пришлось почти половина (48%) облигаций 2020 года. Показатели

долга для стран, отвечающих требованиям DSSI значительно ухудшилось за последнее десятилетие. В 2020 году только 44% стран имели отношение долга к ВНД на уровне или ниже 60% и 7% отвечающих требованиям DSSI стран превысили 100%. В 2020 году 21% стран, отвечающих требованиям DSSI, имели отношение долга к экспорту более 250%.

Российская Федерация в ответ на западные санкции и падение цен на нефть взяла курс на накопление резервов для обеспечения финансовой стабильности. В результате строгой долговой дисциплины чистый государственный долг страны значительно снизился.

Официальная статистика показывает, что Россия теперь может легко погасить все свои международные кредиты - если вдруг это необходимо. По данным на 1 августа, общий долг страны (внешний и внутренний долг государства) составил 16,2 трлн руб. (\$248 млрд), или 15% ВВП, что немного меньше объема наличных денег на депозитах России в Центральном банке Российской Федерации и коммерческих банках - 17,6 трлн (\$269 млрд), или 16,2% ВВП. По темпам сокращения внешнего долга Россия вышла на 1-е место в Европе (рис. 7).

В разрезе стран, которым Россия задолжала, лидирующие позиции занимают офшоры, через которые в основном идут торговые потоки: Кипр, Исландия, Люксембург, а также Великобритания и Нидерланды.

Доля сальдо долгов России по странам показано на рис. 8.

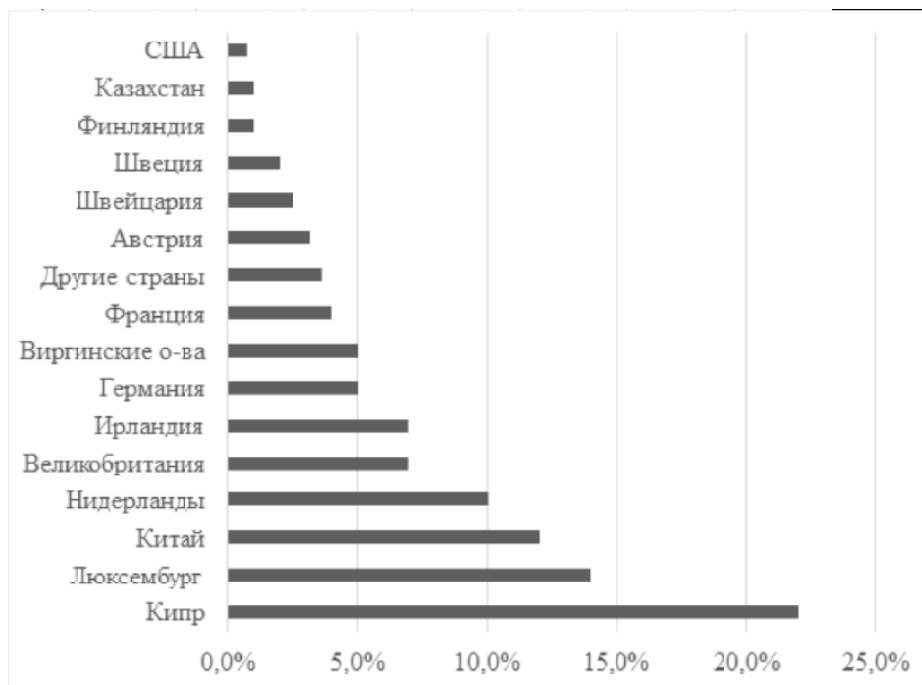


Рисунок 8 – Доля сальдо долгов России по странам [12]

Государственный долг к ВВП в России упал до 22 % в 2020 (рис. 9)

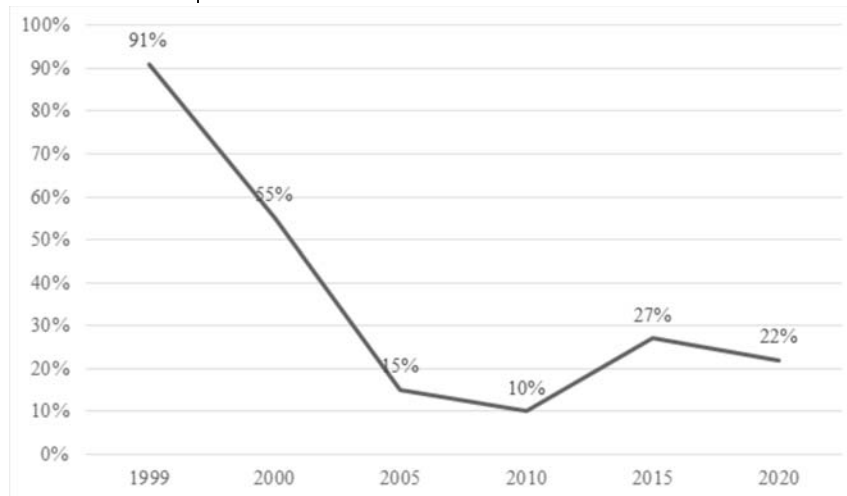


Рисунок 9 – Государственный долг к ВВП, % [12, 13]

Схожую динамику показывает и корпоративный внешний долг, если полностью полагаться на методику подсчета Банка России. В ней во внешний корпоративный долг включаются также обязательства по прямым инвестициям, которые в российских реалиях в основном формируются за счет кредитных отношений российских дочек с зарубежными головными компаниями. Внешний негосударственный долг России показан на рис. 10.

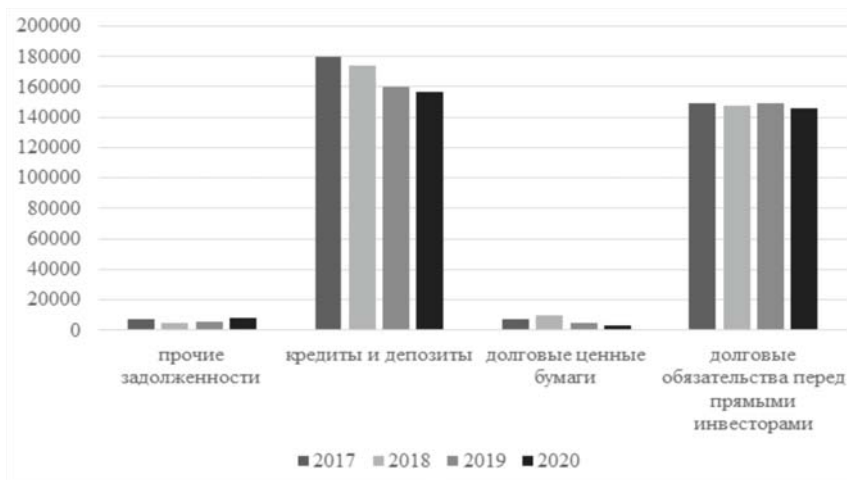


Рисунок 10 – Внешний негосударственный долг России, млн. долл. США [12]

Наиболее показательным является не общий внешний долг страны, а его задолженность перед Международными финансовыми институтами. Таки крупномасштабные внешнедолговые обязательства в большой степени влияют на состояние и развитие современной мировой экономики и мировых финансов. В условиях все возрастающего суверенного долга как развитых, так и развивающийся стран, возрастает

угроза массового дефолта, что в свою очередь подтолкнет мировую экономическую систему к новому витку финансового кризиса.

Динамика государственного долга и международных резервов России отражена в табл. 4.

Таблица 4

Динамика международных резервов, внешнего частного и государственного долга России, млрд долл. США [15]

Год	Государственный внешний долг	Международные резервы	Частный внешний долг
2009	148,9	12,5	29,2
2010	128,6	28	31,4
2011	111,1	36,6	35,2
2012	104,3	47,8	48,0
2013	106,0	76,9	80,0
2014	105,4	124,5	118,0
2015	82,1	182,2	175,1
2016	48,6	303,7	264,6
2017	46,4	478,8	424,7
2018	32,3	427,1	447,7
2019	45,9	439,0	425,6
2020	15,49	442,1	442

Негативное отражение имеет тенденция роста внешнего частного долга с 29,2 млрд. долл. в 2009 г. - 425,6 млрд. к 2019 г. России удалось сократить государственный внешний долг, частный долг имеет тенденцию к нарастанию. По итогам 2019 г. приток прямых иностранных инвестиций в Россию составил 70 млн. долл. — 5-е место среди стран мира (табл. 5).

Таблица 5

Иностраные инвестиции в Россию, млрд долл. США [15]

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Иностраные инвестиции	19,8	29,7	40,5	53,7	55,1	120,9	103,8	81,9	22,34

Из таблицы 5 видно, что с 2009 года Россия стала более привлекательной для иностранных инвестиций. Объем долгового финансирования российских эмитентов отражен в табл. 6

Таблица 6

Объем долгового финансирования российских эмитентов в 2012-2020 гг., млрд долл. США [15]

Год	Облигации	Еврооблигации
2012	3,4	4,0
2013	5,5	12,8
2014	9,7	23,4
2015	16,7	40,5
2016	34,3	63,1
2017	49,0	94,2
2018	62,2	103,8
2019	84,2	94,4
2020	85,3	95,2

Из таблицы 6 следует, что в период с 2012 по 2020 год происходит значительный рост, как облигаций, так и еврооблигаций. Российские компании с каждым годом наращивают объемы выпуска еврооблигаций, тем самым выходя в лидеры среди стран с развивающейся экономикой. Объем выпуска еврооблигаций в 2020 году по сравнению с 2012 вырос более чем в 20 раз.

Динамика сделок по синдицированному кредитованию российских компаний иностранными банками показаны в табл. 7.

Таблица 7

Динамика сделок по синдицированному кредитованию российских компаний иностранными банками в 2015-2020 гг., млрд долл. США [15]

Год	Объём кредитов	Кол-во сделок
2015	43,8	90
2016	36,6	93
2017	68,7	108
2018	54,8	93
2019	6,7	11
2020	5,1	7

Валютное распределение внешнего долга в целом остается неизменным, преимущественно номинирован в долларах США (47%) (рис. 11). В рассматриваемый период наметилась тенденция замещения российского государственного внешнего долга частным. Приток иностранного капитала в банковский сектор России влечет за собой удешевление рублевых ресурсов.

Государственный долг России составил 13,7% номинального ВВП страны в июне 2020 года по сравнению с 12,9% в предыдущем квартале.

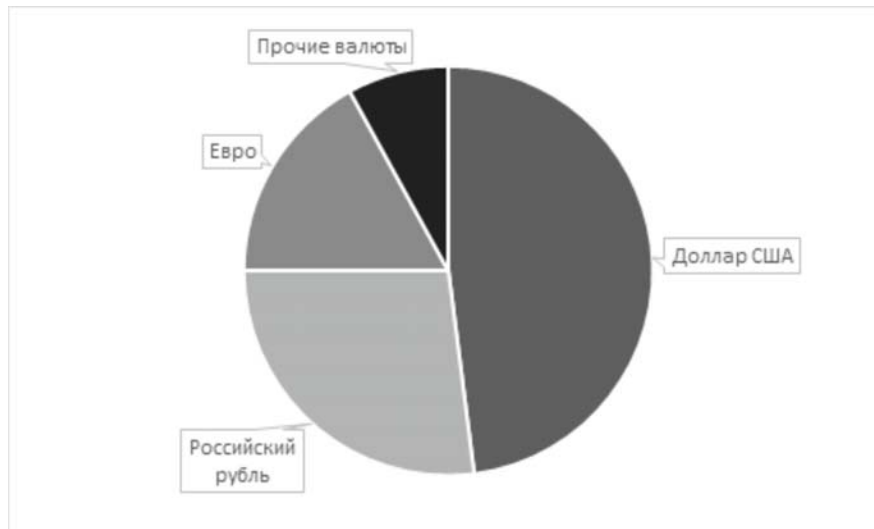


Рисунок 11 – Валютная структура внешнего долга РФ на 01.01.2020 [15]

Впервые в истории наши резервы полностью покрывают внешний долг, в том числе государственный и коммерческий. Деньги, выделяемые российским Фондом

национального благосостояния, также вносят большой вклад в национальный бюджет, составив в прошлом году более 1 миллиарда долларов. Между тем золотовалютные резервы России растут уже три года подряд, увеличившись на 8,3 процента, это более чем 468 миллиардов долларов в начале 2020 года.

В рассмотренном периоде величина внутреннего государственного долга осталась на допустимом уровне, в то время как внешний долг стабильно нарастал. Такая ситуация потенциально может привести к дальнейшим проблемам.

Сегодня проблема внешнего долга играет особую роль не только для тех стран мира, которые имеют значительные объемы внешних заимствований, но и для Российской Федерации в том числе. Это обусловлено тем, что стабильное экономическое развитие возможно тогда, когда внешние заимствования используются оптимально и эффективно.

В результате исследований внешних долговых обязательств Российской Федерации в рамках международного кредитного рынка автором было выявлено, что российский внешний долг существенно сократился за последние 5 лет, а стратегия управления долговой политикой изменилась в сторону сокращения объемов внешнего долга и развития рыночных инструментов заимствования внутри страны.

Однако, стоит отметить, что внешний долг Российской Федерации по отношению к ВВП намного меньше, чем у стран с развитой экономикой. Таким образом, как таковых серьезных проблем у нашей страны нет, более того, Россия даже в условиях пандемии смогла сократить внешний долг: на начало октября 2020 г. объем внешнего долга дополнительно сократился почти на 3%, что обусловлено погашением долговых обязательств государством (5,3 млрд. долл.), коммерческими банками (2,1 млрд. долл.) и небанковским сектором (8,1 млрд. долл.). Несмотря на то, что Центральный Банк увеличил внешнюю задолженность на 1,7 млрд. долл., возрос уровень золотовалютных резервов, примерно на 10% [15].

Поскольку в современной практике кредитования и внешнеторговой деятельности используются различные формы кредитов, которые могут подпадать под действие разнообразных международных стандартов и нормативно-правовых актов в области кредитования, нередко случаются противоречивые ситуации в соответствии российских и международных норм. К примеру, исследование практики экспортного кредитования с господдержкой в странах Евразийского экономического союза (ЕАЭС) на соответствие правилам Договоренности об экспортном кредитовании с господдержкой (ДОЭК) другого странового союза - Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) - продемонстрировало, что законодательство Российской Федерации не полностью соответствует нормам ДОЭК [4, 5]. Иными словами, необходимо приведение всех международных актов в полное соответствие и непротиворечие друг с другом.

В данном случае необходимо осуществлять целенаправленную работу по соответствию внутренних правовых норм Российской Федерации с международными, а также проводить подготовку специалистов, занятых в сфере международного кредитования. Совершенствование правовых актов и профессионализма сотрудников финансовых служб, в особенности во внешнеэкономической деятельности, позволит на постоянной основе проводить оптимизацию финансовых отношений России с другими государствами.

Снижение Россией долговых обязательств на внешнем рынке приводит к тому, что также осуществляется отток капитала из страны. Несмотря на то, что, с одной

стороны, происходит увеличение числа международных финансовых операций и сближение экономик разных стран, с другой стороны, повышение долговой нагрузки может привести к формированию и реализации угроз финансовой стабильности крупнейших заемщиков. На данный момент центральные банки взяли курс на ужесточение денежно-кредитной политики и один за другим повышают уровень ключевой ставки. Данные меры направлены на борьбу с увеличением долговой нагрузки. В то же время, в условиях неопределенности, эти меры привели к неуверенности зарубежных кредиторов в стабильности ситуации и отсутствие ясности по ближайшей перспективе. Как следствие, утрата доверия иностранных кредиторов, в особенности ввиду кризиса, вызванного COVID-19, не позволяет зарубежным инвесторам вкладываться в российские ценные бумаги.

Решением в данном случае может выступать улучшение в России инвестиционного климата. Сложившийся инвестиционный климат в России в основном базируется на нефтегазовой отрасли и лишь некоторых достижениях в экономике, однако прочие аспекты инвестиционного климата пока развиваются с трудом. Несмотря на то, что в начале 2020 года ряд иностранных инвесторов, отмечающих улучшение инвестиционного климата России, вырос с 10% до 23%, все же подавляющая часть инвесторов оценивает деловую среду России негативно (48%) [3]. Если будет происходить дальнейшее ухудшение мировой конъюнктуры, в том числе кредитной, снижение макроэкономических российских показателей, то инвестиционный климат государства может подвергнуться значительным потрясениям, что также приведет к дальнейшему оттоку капитала.

Несмотря на то, что в ближайшее время притока инвестиции вряд ли можно ожидать [8]. Правительством уже предпринимаются некоторые меры в данном направлении: «налоговые каникулы», ограничения в проверках, государственные гарантии по кредитам системообразующим иностранным и отечественным предприятиям и пр.

Как уже отмечалось, что внешний долг России снижается, однако в ряде случаев это происходит не только по причине увеличения объемов непосредственно выплат, сколько по причине волатильности курса валют и рыночная валютная переоценка, которая связана с девальвацией национальной российской валюты. В таком случае можно говорить о зависимости внешних кредитных и долговых обязательств страны от курса валют.

Однако, по нашему мнению, сокращение внешнего долга России также может выступить не очень благоприятным фактором: в ближайшей перспективе не слишком большой долг, а слишком малый может как раз выступить основным риском, поскольку фискальные усилия по-прежнему будут иметь решающее значение для поддержки хрупкого и неравномерного восстановления. Несмотря на то, что использование внешнего финансирования для формирования более высоких темпов роста искусственным путем в конце концов проблематично, для кризисного времени, такого, как сейчас: когда реальная экономика находится в свободном падении, рост уровня долга может сдерживать крах балансов компаний и домашних хозяйств и способствовать восстановлению.

Рост задолженности по международным кредитам и займам может привести к тому, что часть этих обязательств также может быть не выполнена и перед Российской Федерацией, так как наше государство выступает не только заемщиком, но и кредитором. Невыплата средств может привести к дефициту платежного баланса и федерального бюджета. В данном случае, в особенности ввиду кризисных явлений,

когда многие страны не могут осуществлять выполнение своих внешних обязательств или осуществлять их с затруднением, возможно использование обеспечения или залога.

Таким образом, контроль внешнего долга и обеспечение роста национальной экономики является важнейшей стратегической задачей, ее скорейшее решение позволит обеспечить необходимые условия для поддержания стабильности всей социально-экономической системы страны.

Литература

1. Федеральный закон «О валютном регулировании и валютном контроле» 10.12.2003 N 173-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс] – режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45458/
2. Федеральный закон «Об иностранных инвестициях в Российской Федерации» от 09.07.1999 N 160-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс] – режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_16283/
3. Волна суверенных дефолтов захлестнула весь мир. Интернет-портал «Известия.ру». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iz.ru/1088492/dmitrii-migunov/no-vy-derzhites-volna-suverennykh-defoltov-zakhlestnula-ves-mir> (дата обращения 20.12.2021)
4. Инвестклимат ненадолго потеплел: результаты опроса агентства Fleishman Hillard Vanguard. Интернет- портал газеты «Коммерсант». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/4290646> (дата обращения 25.12.2021)
5. Карпов В.В., Снежанская Н.Н., Хаиров Б.Г. Проблемы и перспективы применения договоров поручительства по официальным экспортным кредитам ОЭСР в развитии экспортного кредитования России. Фундаментальные исследования. - 2018. - № 11-2. - С. 239-244.
6. Медведева Я.В. Сущность, функции и формы международного кредита // Национальные экономические системы в контексте формирования глобального экономического пространства. Симферополь. - 2020. - С. 448- 450.
7. Роль МВФ в финансовой системе мира [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rusrand.ru/analytics/rol-mvf-v-finansovoj-sisteme-mira>. (дата обращения 09.01.2022)
8. Рогова Т.М. Венчурное финансирование инноваций в условиях экономической турбулентности. Монография. Ростов-на-Дону, 2017. 112 с.
9. Официальный сайт Европейского банка реконструкции и развития. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ebrd.com/ru>
10. Официальный сайт информационного агентства Cbonds. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cbonds.ru/rankings/>
11. Официальный сайт Международного валютного фонда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.imf.org/en>
12. Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minfin.ru>
13. Официальный сайт федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] – <https://rosstat.gov.ru/>
14. Официальный сайт Всемирного банка. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://worldbank.org/>

15.Центральный банк Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cbr.ru/>

The international lending market in the context of a global pandemic

Kuramshina K.R. Rogova T.M. Murzin A.D.

Plekhanov Russian University of Economics, Don State Technical University

Currently credit relations are of particular relevance in the economic processes between states. In conditions of lack of funds in domestic markets, the scale of international lending is growing, forms and methods of financial interaction between countries and international financial institutions are developing. International lending plays both a positive and a negative role in the economic life of states. The article discusses the role of international financial institutions in combating the threats and consequences of the Covid-19 pandemic. An analysis of trends in the development of international lending and the movement of credit resources, as well as their impact on the world economy and the Russian economy in conditions of economic instability is given. The study revealed a number of problems associated with an increase in the scale of credit interaction between countries, differences in approaches to implementation, trends and prospects.

Keywords: International credit, financial institutions, external debt, capital movement.

References

1. Federal Law "On currency regulation and currency control" 10.12.2003 N 173-FZ (last edition). [Electronic resource] - access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45458/
2. Federal Law "On Foreign Investments in the Russian Federation" No. 160-FZ of July 9, 1999 (last edition). [Electronic resource] - access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_16283/
3. A wave of sovereign defaults has swept the whole world. Internet portal "Izvestia.ru". [Electronic resource]. – Access mode: <https://iz.ru/1088492/dmitrii-migunov/no-vy-derzhites-volna-suverennykh-defoltov-zakhlestnula-ves-mir> (accessed 12/20/2021)
4. The investment climate briefly warmed up: the results of a survey by the agency Fleishman Hillard Vanguard. Internet portal of the Kommersant newspaper. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.kommersant.ru/doc/4290646> (accessed 12/25/2021)
5. Karpov V.V., Snezhanskaya N.N., Khairov B.G. Problems and prospects of application of the agreement on official export credits of the OECD in the development of export credits in Russia. Fundamental research. - 2018. - No. 11-2. - S. 239-244.
6. Medvedeva Ya.V. Essence, functions and forms of international credit // National economic systems in the context of the formation of a global economic space. Simferopol. - 2020. - S. 448-450.
7. The role of the IMF in the financial system of the world [Electronic resource]. – Access mode: <http://rusrand.ru/analytics/rol-mvf-v-finansovoj-sisteme-mira>. (accessed 01/09/2022)
8. Rogova T.M. Venture financing of innovations in the conditions of economic turbulence. Monograph. Rostov-on-Don, 2017. 112 p.
9. Official site of the European Bank for Reconstruction and Development. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.ebrd.com/en>
10. Official website of the Cbonds news agency. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cbonds.ru/rankings/>
11. Official site of the International Monetary Fund. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.imf.org/en>
12. Official website of the Ministry of Finance of the Russian Federation. [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.minfin.ru>
13. Official website of the Federal State Statistics Service [electronic resource] – <https://rosstat.gov.ru/>
14. Official website of the World Bank. [Electronic resource]. – Access mode: <https://worldbank.org/>
15. Central Bank of the Russian Federation [Electronic resource] - Access mode: <http://www.cbr.ru/>

Исследования современного состояния вопроса разработки организационно-технологических решений при строительстве объектов

Ескалиев Мейрамбек Жумагельдиевич,

аспирант кафедры «Автомобильные дороги и технология строительного производства, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», eskaliev-1991@mail.ru

Мухаметзянов Зинур Ришатович,

д.т.н., профессор кафедры «Автомобильные дороги и технология строительного производства, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», zinur-1966@mail.ru

Показатели функциональной эффективности объектов строительства в значительной мере характеризуются качеством проектных (организационно-технологических) решений в составе разделов ПОС (проект организации строительства) и ППР (проект производства работ), а также техническим и технологическим совершенством методов практической реализации строительных процессов при возведении объектов жилого назначения. Предметом исследований в статье является алгоритм выработки организационно-технологических решений в формате разделов «ПОС → ППР» проектной документации по строительству. Проектная деятельность в строительной отрасли рассматривается, как необходимый инструмент и важнейшее средство достижения планируемых результатов, имея в виду, прежде всего, качество организационно-технологических решений, системного подхода к решению задач формирования функционального качества жилых образований.

Выводы и рекомендации. Установлено, что современная практика разработки организационно-технологических решений недостаточно корректно учитывает последствия воздействий многообразных факторов влияния внешней и внутренней среды на показатели функционального качества строительной продукции. Современный алгоритм проектирования требует совершенствования методических основ разработки и автоматизации проектных процедур, системного подхода к анализу факторов влияния на параметры состояния строительной продукции, формирования условий снижения последствий от негативного влияния человеческого фактора.

Ключевые слова: строительная продукция, методика изучения, жилые образования, функциональное качество, организационно-технологические решения.

Практика строительства объектов различного назначения показывает, что для возведения каждого нового здания или сооружения необходима проработка всех возможных вариантов моделей организации работ в целях их сопоставления и выбора наиболее рационального из них для конкретных производственных условий. В то же время в строительной практике сходимости расчетных и фактических показателей составляющих элементов системы организации строительного производства остается невысокой. Следовательно, используемые в этой области теоретические положения и практические рекомендации нуждаются в усилении степени их обоснованности [1-5]. В этой связи заслуживает внимания рассмотрение нового подхода в разработке проектной документации, базирующейся на концепции повышения качества организационно-технологического проектирования.

Следует отметить, что многие специалисты неоднократно отмечали о необходимости научного развития методических положений по организационно-технологическому проектированию и решения на этой основе большого класса задач по организации строительного производства [6-9].

Проблемы разработки организационно-технологических решений

Применение структуры проектной документации (разделов «ПОС → ППР») в отношении разработки организационно-технологических решений ориентировано на решение следующих основных (традиционных) задач:

- обеспечения соответствия фактических показателей функционального качества строительной продукции проектным параметрам;
- формирования требуемого уровня устойчивости, надежности и безопасности возведения и подготовки к последующей эксплуатации законченного строительством объекта;
- защиты объектов строительства, процессов жизнедеятельности и технологических процессов от негативных воздействий факторов внешней и внутренней среды строительного производства;
- рационального использования материально-технических, природных, трудовых, энергетических ресурсов;
- организации оптимального взаимодействия участников строительства (субъектов инвестиционно-строительного проекта) на всех стадиях, этапах, циклах строительного производства;
- обеспечения защиты и экологической устойчивости окружающей среды в районе строительства.

Концепция единственности варианта организационно-технологических решений, как правило, формулируется на этапе разработки раздела ПОС и становится практически неизбежной при последующей разработке раздела ППР. Таким образом, частичное или полное несоответствие качества разработки единственного варианта ПОС может стать причиной недостаточного качества разработки организационно-технологических решений раздела ППР. В этом случае недостатки раздела ППР становятся прямым следствием недостатков разработки раздела ПОС [10,11].

Чрезвычайно распространённое явление утраты «преемственности» в отношении организационно-технологических решений раздела ПОС при разработке последующих решений раздела ППР можно связать: с определенными аспектами различий нормативных требований, предъявляемых к качественному и количественному составу разделов ПОС и ППР; интересов подрядной организации в приоритетной реализации собственных целей участия в инвестиционно-строительном проекте; человеческим фактором.

Недостаточная квалификация специалистов, привлекаемых к разработке ППР, и совершенно естественная природа проявлений ошибок и неточностей при переработке «ручным» способом (человеческий фактор) исходных данных, приведенных в разделе ПОС, являются распространенными и значительными факторами снижения качества разработки организационно-технологических решений при разработке разделов ППР [12,13].

Системный подход к формированию функционального качества строительной продукции

Формирование проектных, технологических, организационно- управленческих решений в строительной отрасли можно рассматривать, как сложный синтез и, одновременно, компромиссный вариант удовлетворения противоречивых требований к функциональному качеству строительной продукции — в конкретных условиях и возможностях организации строительного производства.

Современное строительное производство сопровождается практически постоянными воздействиями различных факторов. Системный анализ факторов влияния (внешних и внутренних по отношению к рассматриваемому строительному объекту) становится базовой методической основой решений, направленных на обеспечение функционального качества строительной продукции, эффективности и устойчивости строительства [12, 14].

На рисунке 1 представлена структура взаимодействия групп факторов, определяющих показатели надежности, устойчивости и эффективности строительного производства и функционального качества строительной продукции.



Рис. 1. Схема взаимодействия групп (факторов), оказывающих влияние на эффективность строительного производства

Главной особенностью рассматриваемой структуры взаимодействия групп факторов является то обстоятельство, что все возможные недостатки функционирования системы строительного производства, а также и неблагоприятные факторы внешних условий отражаются на особенностях свойств и показателях функционального качества законченного строительством объекта [15,16].

Организация строительного производства осуществляется в рамках проектной документации, которая разрабатывается для каждого объекта строительства, и принятой технологии строительного производства, а также отображает характер установленных организационно-технологических решений.

В проектной документации отображаются решения, ориентированные на обеспечение обязательных условий и возможностей для обеспечения установленного функционального качества строительной продукции:

- возможность обеспечения эффективной и безопасной организационно-технологической последовательности возведения строительного объекта (формирования строительной системы жилого образования);
- возможность обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации строительной продукции и требования к способам проведения мероприятий по техническому обслуживанию, при проведении которых отсутствуют угрозы нарушения безопасности и долговечности конструктивной системы (или отдельных конструктивных

элементов), сетей инженерно-технического обеспечения, систем инженерно-технического обеспечения; недопустимого ухудшения параметров жизнедеятельности;

- необходимость обеспечения минимальной периодичности осуществления проверок, осмотров и освидетельствований технического состояния конструктивной системы (или отдельных конструктивных элементов), проведения планового ремонта при эксплуатации жилого образования;

- необходимость соблюдения параметров монтажных нагрузок (на период строительства) и эксплуатационных нагрузок (на период эксплуатации) для строительной и конструктивной систем (или отдельных элементов) проектируемого строительного объекта.

Соответственно, одним из наиболее существенных способов обеспечения функционального качества строительной продукции является повышение качества проектной документации, в особенности той ее части, которая относится к технологии, организации.

Организационно-технологическое проектирование объектов

Организационно-технологические решения в строительной отрасли характеризуется особенностями организационного разделения общего строительного пространства на отдельные структурные элементы (организация строительства) и технологическими особенностями производства конкретных строительных процессов (технология строительства). «...Организационно-технологические решения – это решения по организации и технологии строительного производства, принятые в организационно-технологической документации» [17, 18].

Разработка организационно-технологических решений осуществляются на основании задания на проектирование и, в зависимости от сложности (уникальности, уровня ответственности) жилого образования оформляется в составе проектной документации, в разделах ПОС (проект организации строительства) и ППР (проект производства работ). Основной задачей ПОС является обоснование финансового обеспечения строительного производства для подготовительного, основного и заключительного периодов возведения. Раздел проектной документации ППР представляет собой структуру документов (или раздел рабочей документации), в которых отображаются технологические, организационные и управленческие аспекты строительства жилого образования [17, 19].

Практически каждая проектная ситуация, связанная с разработкой мероприятий, направленных на формирование готовой строительной продукции (включая, типовые, технологические несложные объекты, расположенные в обычных, не особых условиях строительства), характеризуется определенной вариативностью возможных организационно-технологических решений.

Для формального соответствия качества проектных решений (на этапе разработки ПОС) требованиям норм необходимо многовариантная проработка всех организационно-технологических решений с целью выбора единственного варианта организационно-технологической схемы возведения строительного объекта [20].

Единственный вариант организационно-технологической схемы возведения объекта может считаться рациональным только для статичной системы, которая характеризуется следующими признаками:

- сравнительно небольшим директивным сроком (продолжительностью) проведения всех этапов строительства (ориентировочно, до одного календарного месяца);

- присутствием простых конструктивных решений, узлов их соединений в составе строительной системы;
- использованием типовых строительных процессов, средств механизации, средней (или ниже средней) квалификации персонала;
- отсутствием особых условий производства работ (повышенной категории сложности местных условий строительной площадки);
- ограничениями или полным отсутствием вариативности средств механизации проведения строительных процессов;
- отсутствием вариативности выбора видов транспортных средств, предназначенных для доставки всех необходимых материальных ресурсов на строительную площадку или отсутствие необходимости в перемещении материальных ресурсов на строительную площадку;
- отсутствием вариативности формирования количественного и качественного состава строительных бригад (звеньев);
- наличием такого количества резервов материальных и нематериальных ресурсов, которые позволяют обеспечить безусловное восстановление утраченного качества строительной продукции.

На рисунке 2 приведена структурная схема сравнительного анализа эффективности формирования функционального качества строительной продукции при многовариантным и единственным вариантом организационно-технологических решений возведения объекта.



Рис. 2 Структурная схема анализа формирования функционального качества строительной продукции (жилых образований)

Строительное производство представляет собой динамическую систему и в значительном большинстве проектных ситуаций статичный формат системы строительного производства и, соответственно, единственный вариант организационно-технологической последовательности возведения не отражает особенностей формирования типовых и, тем более, уникальных строительных систем, характер взаимодействия участников строительного производства и формирует риски проявлений отклонений от установленных показателей функционального качества строительной продукции.

Разработка нескольких вариантов организационно-технологических решений при проектировании документации по организации строительства затрагивает практически все аспекты подготовки и реализации строительного производства (организационно-технологическую последовательность выполнения строительных процессов, способы материально-технического обеспечения, средства механизации работ) и поэтому является трудоемкой процедурой.

К тому же, в настоящее время область инженерно-строительной (проектной) деятельности в отношении разработки организационно-технологических решений в составе ПОС и ППР, в наименьшей степени (по сравнению с другими обязательными разделами проектно-сметной документации, например, архитектурной или расчетно-конструктивной частей) приближена к автоматизации, сопровождению соответствующим программно-техническим обеспечением и средствами интеграции с глобальными информационными моделями объектов строительства.

Поэтому можно прогнозировать, что снижение зависимости целостности и полноты информационных данных от человеческого фактора при переработке данных в структуре разработки проектных решений разделов «ПОС → ППР», принципиальное изменение формата и информационных данных, состава и содержания разделов ППР связано с широким распространением в строительной деятельности перспективных, инновационных приемов автоматизации разработки проектных (организационно-технологических) решений при одновременном повышении квалификации специалистов.

В конечном итоге все это создает базу и предпосылки для повышения качества проектирования строительного производства, в частности организационно-технологической документации

Литература

1. Мухаметзянов, З.Р. Формирование организационно-технологических решений при строительстве отраслевых комплексов / З.Р. Мухаметзянов, П.П. Олейник // Промышленное и гражданское строительство – 2019. – № 11. – С. 35-41. DOI: 10.33622/0869-7019.2019.11.35-41.
2. Мухаметзянов, З.Р. Разработка организационных решений на основе технологического взаимодействия между строительными работами и процессами / З.Р. Мухаметзянов, Р.В. Разяпов // Научный журнал строительства и архитектуры. – 2018. – № 1(49). – С. 65–71.
3. Гусев, Е.В. Концепция решения проблемы повышения надежности организационно-технологических решений / Е.В. Гусев, З.Р. Мухаметзянов // Приволжский научный журнал. – 2014. – №3 (31). – С. 84–90.
4. Мухаметзянов, З.Р. Проблемы совершенствования организационно-технологических моделей строительства объектов / З.Р. Мухаметзянов, Е.В. Гусев // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – №4. – С. 68–69.

5. Mukhametzyanov, Z.R. Sustainability method organizational and technological decisions in the construction of industrial complexes (Метод достижения устойчивости организационно-технологических решений при строительстве отраслевых комплексов) / Z R Mukhametzyanov, P P Oleinik // 2021 Ural Environmental Science Forum on Sustainable Development of Industrial Region, UESF 2021, 17 February 2021 - 19 February 2021 – 2021. – Vol. 258. – №09056 – doi: 10.1051/e3sconf/202125809056 (SCOPUS)

6. Бедов А.И., Габитов А.И., Салов А.С., Гайсин А.М. Применение технологий информационного моделирования при разработке проектно-технологической документации // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2019. № 4 (382). С. 148-153.

7. Бедов А.И., Габитов А.И., Семенов А.А., Гайсин А.М., Салов А.С., Применение компьютерных технологий при подготовке специалистов по направлению «Строительство» // Строительство и реконструкция № 6 (80) 2018 (ноябрь-декабрь). С. 85-94

8. Салов А.С., Клявлиня Я.М., Гайнанова Э.С., Жукова Ю.А. Оптимизация процессов мониторинга эксплуатируемых жилых зданий, расположенных вблизи нового строительства и реконструкции // Вестник евразийской науки. 2019. Т. 11. № 3. С. 46.

9. Салов А.С., Терехов И.Г., Недосеко И.В. Программный комплекс «Гектор: проектировщик-строитель» в проектировании объектов строительного и топливно-энергетического комплекса // Учебное пособие. Уфа, 2016. Издательство УГНТУ. 138 с.

10. Станкевич В.И., Шацкая Л.Н. Обеспечение надежности и эксплуатационной безопасности зданий и сооружений начинается с проекта. // Промышленное и гражданское строительство. - 2001. - №9. - С. 51-53.

11. Туманов Д. К. Современные системы управления и организации строительства для совершенствования проектов организации строительства (ПОС) // Технология и организация строительного производства. - 2013. - № 3 (4). - С. 30-32.

12. Белов А.В. Задачи обеспечения качества процессов строительства // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. - 2012. - №2. - С. 98-100.

13. Коклюгина Л.А., Коклюгин А.В. К вопросу о разработке организационно-технологической документации // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. - 2009. - №9. - С. 11-14.

14. Неумолотов О.Б. Системный подход при решении задач в области капитального строительства. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет. 2002. - 332 с.

15. Лукманов И.Г., Нежникова Е.В. Управление качеством строительной продукции // Вестник МГСУ. - 2011. - №6. - С. 11-16.

16. Senthil Vadivel Thiyagarajan. Analyzing the Factors Affecting Quality in Construction // International Journal of Engineering and Technical Research, 2016, no. 4(33). pp. 60-65.

17. СП 48.13330.2019. Организация строительства. - М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. 2020. - 66 с.

18. СТО НОСТРОЙ 2.33.14-2011. Организация строительного производства. Общие требования. — М.: Национальное объединение строителей. 2011. - 64 с.

19. Юдина А.Ф. Строительство жилых и общественных зданий. - М.: Академия. 2011. - 368 с.

20. Король С.П. Управление проектами в организациях жилищного строительства в региональном строительном комплексе // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. - 2015. - № 1 (41). - С. 31-42.

Study of the current state of development of organizational and technological solutions in the construction of facilities

Yeskaliyev M.Zh., Mukhametzyanov Z.R.,

Ufa State Petroleum Technical University

The indicators of the functional efficiency for construction projects are largely characterized by the quality at design (organizational and technological) solutions as part in the COP sections (construction organization project) and "WPP" (work production project), as well as technical and technological perfection methods for the practical implementation in construction processes in the construction residential facilities. The subject of research in the article is an algorithm for the development at organizational and technological solutions in the format for sections "COP (POS) → WPP (PPR)" in documentation for construction. Design activity in the construction industry is considered as a necessary tool and the most important means for achieving the planned results, bearing in mind, first of all, the quality of organizational and technological solutions, a systematic approach to solving the problems forming the functional quality in residential formations.

Conclusions and recommendations. It has been established that the modern practice in developing organizational and technological solutions does not correctly take into account the consequences the effects of various factors at the external and internal environment on the indicators the functional quality at construction products. The modern design algorithm requires improving the methodological foundations for the development and automation design procedures, a systematic approach to the analysis factors influencing the parameters at the state construction products, the formation conditions for reducing the consequences at the negative influence the human factor.

Keywords: construction products, study methodology, residential formations, functional quality, organizational and technological solutions.

References

1. Mukhametzyanov, Z.R. Formation of organizational and technological solutions in the construction of industry complexes / Z.R. Mukhametzyanov, P.P. Oleinik // Industrial and civil construction - 2019. - No. 11. - P. 35-41. DOI: 10.33622/0869-7019.2019.11.35-41.
2. Mukhametzyanov, Z.R. Development of organizational solutions based on technological interaction between construction work and processes / Z.R. Mukhametzyanov, R.V. Razyapov // Scientific journal of construction and architecture. - 2018. - No. 1 (49). - P. 65-71.
3. Gusev, E.V. The concept of solving the problem of increasing the reliability of organizational and technological solutions / E.V. Gusev, Z.R. Mukhametzyanov // Privolzhsky scientific journal. - 2014. - No. 3 (31). - S. 84-90.
4. Mukhametzyanov, Z.R. Problems of improvement of organizational and technological models of construction of objects / Z.R. Mukhametzyanov, E.V. Gusev // Industrial and civil construction. - 2012. - No. 4. - P. 68-69.
5. Mukhametzyanov, Z.R. Sustainability method organizational and technological decisions in the construction of industrial complexes / ZR Mukhametzyanov, PP Oleinik // 2021 Ural Environmental Science Forum on Sustainable Development of Industrial Region, UESF 2021, 17 February 2021 - 19 February 2021 - 2021. - Vol. 258. - #09056 - doi: 10.1051/e3sconf/202125809056 (SCOPUS)
6. Bedov A.I., Gabitov A.I., Salov A.S., Gaisin A.M. Application of information modeling technologies in the development of design and technological documentation. Izvestia of higher educational institutions. Technology of the textile industry. 2019. No. 4 (382). pp. 148-153.
7. Bedov A.I., Gabitov A.I., Semenov A.A., Gaisin A.M., Salov A.S., The use of computer technologies in the training of specialists in the direction of "Construction" // Construction and reconstruction No. 6 (80) 2018 (November-December). pp. 85-94
8. Salov A.S., Klyavina Ya.M., Gainanova E.S., Zhukova Yu.A. Optimization of monitoring processes of operated residential buildings located near new construction and reconstruction // Bulletin of the Eurasian Science. 2019. V. 11. No. 3. S. 46.
9. Salov A.S., Terekhov I.G., Nedoseko I.V. Program complex "Hector: designer-builder" in the design of objects of the construction and fuel and energy complex // Textbook. Ufa, 2016. UGNTU Publishing House. 138 p.
10. Stankevich V.I., Shatskaya L.N. Ensuring the reliability and operational safety of buildings and structures begins with the project. // Industrial and civil construction. - 2001. - No. 9. - S. 51-53.
11. Tumanov D. K. Modern control systems and construction organization for improving construction organization projects (POS) // Technology and organization of construction production. - 2013. - No. 3 (4). - S. 30-32.
12. Belov A.V. Tasks of ensuring the quality of construction processes // Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University. - 2012. - No. 2. - S. 98-100.

13. Koklyugina L.A., Koklyugin A.V. To the question of the development of organizational and technological documentation // Proceedings of the Kazan State University of Architecture and Civil Engineering. - 2009. - No. 9. - S. 11-14.
14. Neumolotov O.B. A systematic approach to solving problems in the field of capital construction. - Voronezh: Voronezh State Technical University. 2002. - 332 p.
15. Lukmanov I.G., Nezhnikova E.V. Quality management of construction products // Bulletin of MGSU. - 2011. - No. 6. - S. 11-16.
16. Senthil Vadivel Thiyagarajan. Analyzing the Factors Affecting Quality in Construction // International Journal of Engineering and Technical Research, 2016, no. 4(33). pp. 60-65.
17. SP 48.13330.2019. Organization of construction. - M.: Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation. 2020. - 66 p.
18. STO NOSTROY 2.33.14-2011. Organization of construction production. General requirements. - M.: National Association of Builders. 2011. - 64 p.
19. Yudina A.F. Construction of residential and public buildings. - M.: Academy. 2011. - 368 p.
20. King S.P. Project management in housing construction organizations in the regional building complex // Regional economy and management: electronic scientific journal. - 2015. - No. 1 (41). - S. 31-42.

Методы и инновационные технологии экологически рационального проектирования аэропорта «Мирный»

Бebихов Юрий Владимирович,

к.ф.-м.н., магистрант кафедры математической экономики и прикладной информатики Института математики и информатики Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, bebikhov.yura@mail.ru

Семёнова Мария Николаевна,

к.ф.-м.н., магистрант кафедры математической экономики и прикладной информатики Института математики и информатики Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, mariya_semyonova86@mail.ru

Подкаменный Юрий Александрович,

к.т.н., магистрант кафедры математической экономики и прикладной информатики Института математики и информатики Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, mirniy.yuriy@mail.ru

Павлова Светлана Никандровна,

к.э.н., доцент, заведующая кафедрой гуманитарных, социально-экономических, правовых дисциплин и физического воспитания Политехнического института (филиала) Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, snikandrovna@yandex.ru

Рассмотрена такая актуальная проблема, как инновационные технологии экологически рационального проектирования Аэропорта «Мирный». Аэропорт «Мирный» обеспечивает воздушное сообщение с крупнейшими городами России, а также является запасным аэропортом на трансконтинентальных маршрутах из Северной Америки и Европы в Азию. В статье разработан методический подход к экологически рациональному проектированию Аэропорта «Мирный» с учетом малоотходных и безотходных технологий, который в отличие от существующих основан на постоянном мониторинге параметров, соответствующих технологий. Предложена система показателей оценки экологической эффективности рационального проектирования аэропорта с учетом переработки отходов производства, с позиции авторов она включает показатели эффективности управления, показатели эффективности функционирования и показатели воздействия рационального проектирования аэропорта на окружающую среду. Теоретической основой статьи послужили научные разработки методического и теоретического характера отечественных и зарубежных ученых, теоретиков и практиков в области экологически рационального проектирования, раскрывающие вопросы, связанные с внедрением на авиационных предприятиях управленческих технологий по минимизации негативного воздействия на окружающую среду. В статье были применены следующие методы исследования: аналитический, экономико-статистический, монографический, расчетно-конструктивный, графический метод, абстрактно-логический.

Ключевые слова: экологический менеджмент, строительство аэропортов, экологические риски, экологически рациональное проектирование, «зеленое» строительство, устойчивое развитие, инновационные технологии, Аэропорт «Мирный».

Введение. Обострение экологической обстановки на сегодняшний день, довольно актуальная проблема, особенно остро рассматриваются вопросы экологического характера при строительстве новых объектов. В настоящее время происходит тщательный и детальный анализ подходов к производству строительных материалов, а также их качеству. Разумеется, данные подходы совершенствуются и дорабатыва-

ются в соответствии с требованиями, предъявляемыми сегодня экологическими стандартами [1]. Авиация не является экологически чистым видом транспорта, а аэропорты традиционно считаются зоной с плохой экологией. Именно поэтому неотъемлемыми составляющими для строительства аэропортов «нового поколения» должны стать: экологическое управление, экологически рациональное проектирование, которые повлекут за собой экологическое производство строительных материалов [2].

Проблемы экологически рационального проектирования особенно остро выражены в вопросах переработки отходов производства, рассматриваемой авиационной отрасли. Существующие классификации отходов производства авиационной отрасли не позволяют качественно и продуктивно рассмотреть проблематику экологического состояния отходов отрасли строительства аэропорта [3].

Ранжирование общей укрупненной массы отходов авиационной отрасли на циклы образования отходов, позволит представить полную картину внушительного состава отходов отрасли, а также проблем экологически рационального проектирования аэропорта, сопряженного с ними. Выявления наиболее перспективных направлений использования отходов отрасли позволит отрасли решить огромный перечень проблем экологического характера, а также позволит осуществить переход к рациональному проектированию объектов согласно требованиям стандартов экологически рационального проектирования аэропорта, что в свою очередь позволит продукции повысить конкурентоспособность, впоследствии выйти на мировой рынок [4].

Целью исследования является разработка подходов развития методов и инновационных технологий экологически рационального проектирования Аэропорта «Мирный».

Достижение поставленной цели обусловило **решение следующих задач**:

- анализ международных стандартов и экологического законодательства строительства аэропортов;
- рассмотрение европейского опыта проектирования «зеленых аэропортов»;
- изучение методов управления экологическими рисками при реализации проектов строительства аэропортов;
- анализ Urban Blue Project как инновационного решения проектирования аэропортов [5];
- представление классификации методов и инновационных технологий экологически рационального проектирования;
- выявление экологических проблем города Мирный.
- обоснование выбора универсальных методов для экологически рационального проектирования Аэропорта «Мирный».

Теоретическая значимость работы заключается в том, что полученные результаты могут позволить авиационным предприятиям решить проблемы, связанные с негативным экологическим воздействием на экосистему [6-8]. Посредством надлежащей переработки и утилизации отходов отрасли можно не только снизить платежи экологического характера, а также получить дополнительную выгоду в ходе реализации побочной продукции, получаемой от переработки отходов отрасли. Практическая значимость работы заключается в возможности применения основных научных положений в практической деятельности и работе, как аэропортам, так и уполномоченными за контролем над ними региональных и государственных надзорных органов [9].

Предложенные в научной работе разработки могут быть использованы в преподавании таких дисциплин, как: «Менеджмент», «Экологически рациональное проектирование», «Экономика предприятий», «Экономика природопользования».

Результаты исследования.

В связи с постоянно обостряющейся экологической обстановкой, получает особую значимость и важность понятие экологически рациональное проектирование и постепенно становится неотъемлемой частью предприятия нового поколения, первоочередной задачей которого является не только максимизация прибыли любыми доступными средствами, но и забота о состоянии окружающей среды, а так же минимизации негативного воздействия предприятием на нее [10]. Внедрение инновационных технологий в строительство архитектурного пространства основано на экологических принципах устойчивого развития и снижения техногенного воздействия на окружающую среду. Формирование экологически устойчивых объектов – ключевая задача современного проектирования. Среди задач экологически рационального проектирования можно обозначить такие как: «снижение выбросов парниковых газов на протяжении всего жизненного цикла функционирования объекта строительства; адаптация территории к изменению климата; сохранение биоразнообразия» [11].

Меняется подход к проектированию и строительству объектов транспортной инфраструктуры. В этих процессах планируется использовать цифровые двойники (информационные модели) объектов, использование которых позволит не только ускорить проектирование и строительство, но и существенно снизить стоимость их строительства, повысить эффективность их эксплуатации. Возникает возможность управлять (с технической и экономической точки зрения) жизненным циклом ОТИ от начала проектирования до сдачи в эксплуатацию. Зарубежными исследователями рассматривались методы оценки индикаторов устойчивости Bellagio STAMP, проводилось сравнение систем экологического сертифицирования для районов. Р. Коллуэй при анализе стандартов (LEED-ND, BREEAMC, DGNB-UD, CASBEE-UD, Green Star Communities) выявила их схожие разделы: «управление, удобство в дальнейшем использовании; общедоступность объекта строительства; уменьшение влияния строительства на здоровье и природу; сокращение затрат на содержание и строительство; развитая транспортная инфраструктура; экономическая устойчивость; снижение водопотребления» [12]. Внедрение экологически рационального проектирования при строительстве аэропортов обусловлено следующими выявленными проблемами и тенденциями развития «зеленой» экономики (рис. 1).

С позиции авторов основными задачами экологически рационального проектирования аэропорта являются:

- применение малоотходных и безотходных технологий в своей деятельности [13];
- соблюдение экологичности при организации производственных процессов задачами экологически рационального проектирования аэропорта;
- минимизация антропогенного воздействия на ОС на всех стадиях жизненного цикла задачами экологически рационального проектирования аэропорта;
- соблюдение совместимости производств с экологической точки зрения;
- стремление к увеличению производственных мощностей при минимизации негативного воздействия на экосистему [14];
- создание репутации экологически чистого производства [15];
- применение новых возможностей роста, посредством экологических ограничений;

- поддержка мероприятий, направленных на защиту природы;
 - регулярный мониторинг оценки эколого-экономического состояния территорий
- [16];



Рисунок 1 – Выявленные проблемы и тенденции развития «зеленой» экономики при строительстве аэропортов

- оптимальное управление объектами окружающей среды в условиях рыночной экономики;
- оценка влияния хозяйственной деятельности на природные ресурсы [17].

Экологически рациональное проектирование призвано охранять окружающую среду, уменьшать негативное воздействие, наносимое инфраструктурой воздушного транспорта на окружающую среду и экосистему в целом, способствовать рациональному природопользованию и т.д. в научном исследовании определены функции экологически рационального проектирования.

На взгляд авторов, экологически рациональное проектирование представляет собой целенаправленную деятельность аэропорта, направленную на сохранение и улучшение качества окружающей среды, основанную на соблюдении нормативно-правовых экологических параметров, действующих в рамках существующей экологической политики.

Одним из направлений системы экологически рационального проектирования в российских аэропортах должно быть планирование производственной деятельности с учетом малоотходных и безотходных технологий (рис. 2). Переработка отходов авиационной отрасли способна не только принести экономические выгоды для инфраструктуры воздушного транспорта, но так, же посредством освоения технологий данного вида, возможно, решить экологические проблемы.

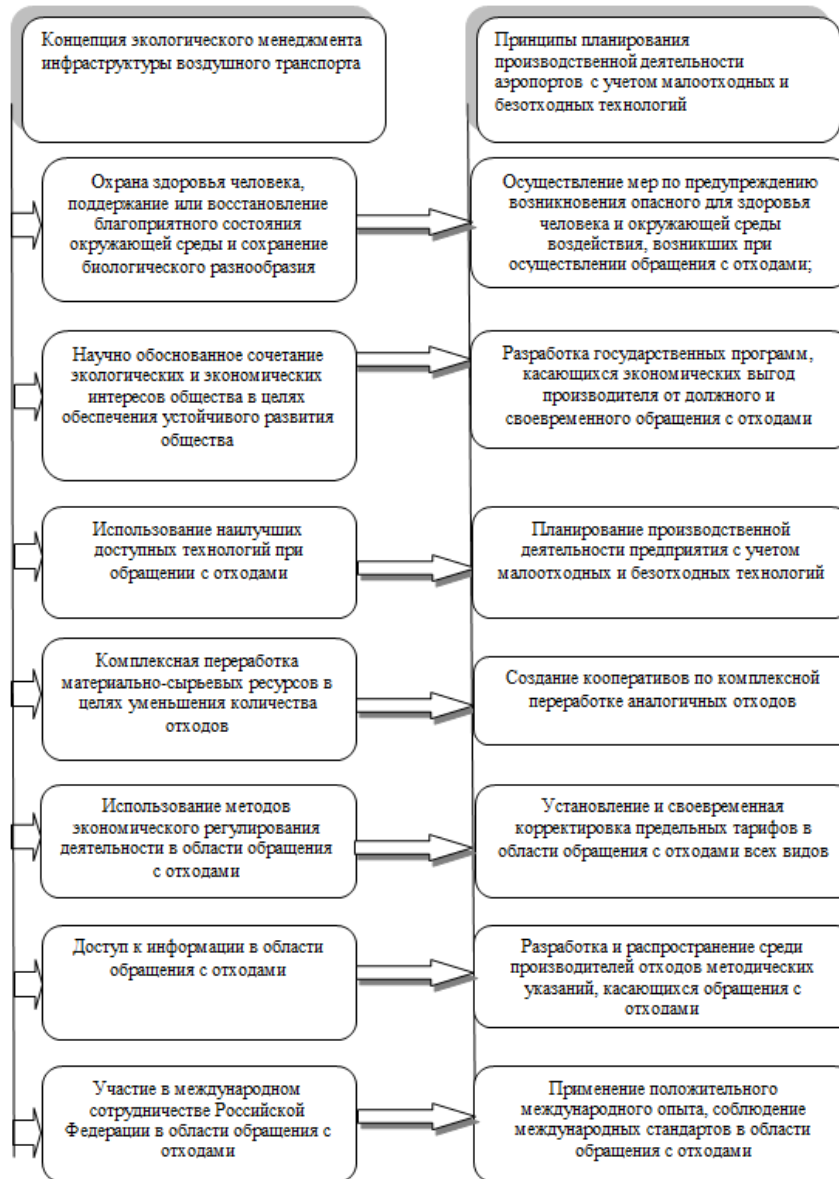


Рисунок 2 – Предлагаемые принципы планирования производственной деятельности рационального проектирования аэропорта с учетом малоотходных и безотходных технологий

Основа рационального проектирования аэропорта с учетом малоотходных и безотходных технологий, по мнению авторов, должна основываться на регулярном мониторинге параметров, обеспечивающих принадлежность к мало- и безотходному производству инфраструктуры воздушного транспорта, что позволит своевременно выявлять отклонения, касающиеся соблюдения принципов принадлежности к данному производству.

Обоснование целесообразности внедрения мало- и безотходных технологий инфраструктуры воздушного транспорта приведено на рисунке 3.

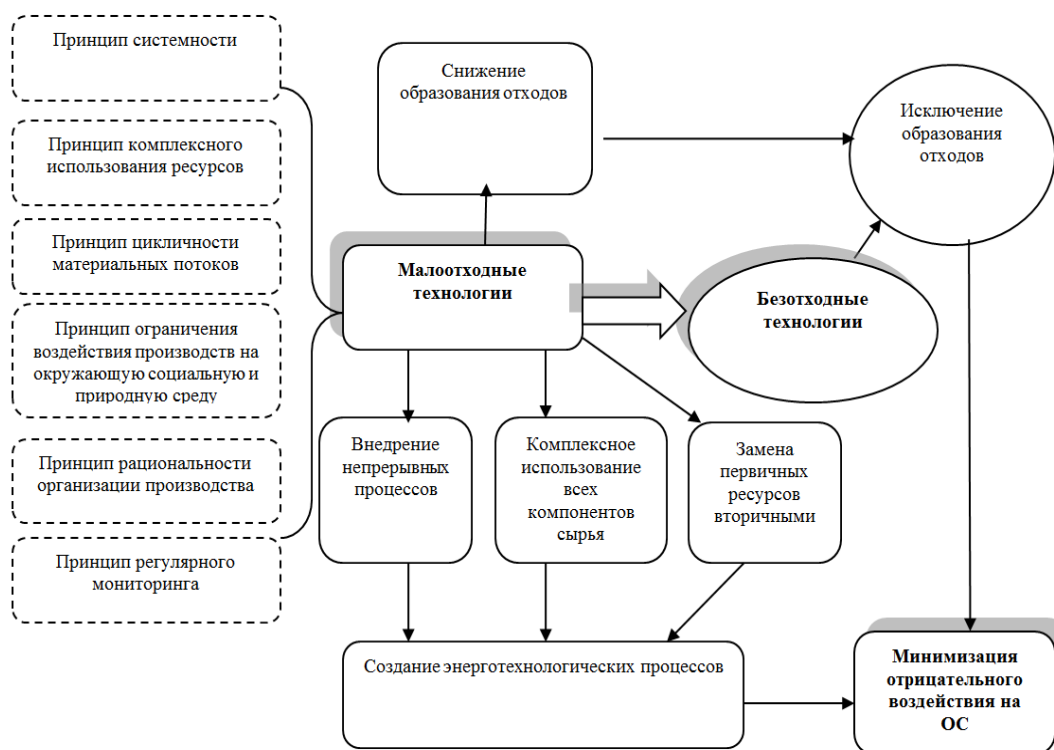


Рисунок 3 – Результаты внедрения мало- и безотходных технологий инфраструктуры воздушного транспорта на принципах экологически рационального проектирования

При оценке воздействия деятельности рационального проектирования аэропорта на окружающую среду рассматривают принадлежность производства к группе по классу опасности. Данная информация является важной и значимой, при рассмотрении вопросов экологического характера. На наш взгляд, данные сведения не являются достаточно информативными, чтобы судить о негативном воздействии на экосистему. Вместе с тем, применение сведений данного характера при оценивании экологической эффективности является ценной и значимой.

Для рационального проектирования аэропорта с учетом переработки отходов производства необходимо использовать систему показателей, которая позволит дать оценку их экологической эффективности. Показатели, касающиеся экономических выгод, дополнены авторами показателями, позволяющими рассматривать экономию,

а также дополнительные выгоды, получаемые в результате применения предприятием систем экологически рационального проектирования. В частности, от мероприятий, рассмотренных в предыдущих частях работы, касающихся применения переработки отходов производства, применения безотходных и малоотходных технологий.

Авторская методика (рис. 4) позволяет оценить экологическую эффективность рационального проектирования аэропорта, учитывая специфические особенности отрасли, в том числе сферы обращения с отходами производства.



Рисунок 4 – Авторская система показателей оценки экологической эффективности рационального проектирования аэропорта

«Новые терминалы аэропортов могут строиться в соответствии с тем или иным стандартом в зависимости от страны и выбора проектировщиков. Помимо этого, существуют международные стандарты ISO по природопользованию (14001), по энергетическому менеджменту (50001), по газам, вызывающим парниковый эффект (14064), и другие, определяющие качественные характеристики материалов и технологий» [18].

Город Мирный находится в западной части Республики Саха (Якутия) и является центром Мирнинского района. К экологическим проблемам города Мирный относятся следующие: нарушение земель и недостаточность объемов рекультивации; неполная обеспеченность населения качественной питьевой водой; низкая обеспеченность отдельных районов города канализацией и системами очистки сточных вод.

В городе Мирный продолжается строительство аэропортового комплекса. Уже завершено обустройство теплоизоляционной насыпи служебно-технической территории в 500 м³. Здесь разместятся здания и сооружения комплекса, которые сейчас уже строятся. Управление капитального строительства АК «АЛРОСА» (ПАО) ведет бурение под пандусы и крыльцо, устраивает монолитную плиту здания аэровокзала. Сейчас на объекте работают 105 человек и 50 единиц техники. Строительство планируют завершить к концу 2023 года.

Аэропорт «Мирный» является базовым аэропортом авиакомпании «АЛРОСА», запасным аэропортом для трансконтинентальных маршрутов и единственным аэропортом в западной Якутии, обеспечивающим круглогодичный прием среднемагистральных воздушных судов всех типов.

Площадка для строительства новой лётной полосы располагается в 6 км к востоку от центра г. Мирный на незастроенной территории. Территория проектируемого аэродромного комплекса, включая взлётную полосу по периметру ограждения, служебно-техническую территорию и обособленные участки радиотехнического обеспечения полетов, располагается за пределами границ алмазных месторождений. По объёму пассажирских перевозок аэропорт относится к V классу, по объёму грузовых перевозок – к III классу. Аэродром класса «В». В границы проекта входит непосредственно проектируемый аэропортовый комплекс «Мирный», включающий аэродром и элементы аэропортовой структуры, с транспортной и инженерной инфраструктурой и иные, смежные с землями аэропортового комплекса, земельные участки, предназначенные для производственного назначения аэропорта.

Планируемая в соответствии с проектом хозяйственная деятельность по строительству аэропорта г. Мирного с учетом предусмотренных природоохранных мероприятий не окажет значительного влияния на компоненты окружающей среды в районе г. Мирный.

В настоящее время на объекте ведутся следующие виды работ:

- строительство взлётно-посадочной полосы (устройство искусственных покрытий и укрепленных обочин);
- устройство перрона (земляные работы);
- устройство водосточно-дренажной сети (устройство водоотводных канав);
- устройство патрульной дороги (устройство насыпи, планировка верха земляного полотна и проч.), а также другие виды работ, предусмотренные проектом.

При разработке перечня мероприятий по охране окружающей среды учтены следующие этапы: проведен анализ параметров окружающей среды, включающий оценку природных и градостроительных условий района расположения проектируемого объекта; определен характер воздействия проектируемого объекта, как на период проведения строительных работ, так и эксплуатации, на окружающую среду, с учетом данных о назначении и специфике объекта, видов и интенсивности выбросов загрязняющих веществ, параметров предполагаемого нарушения и вреда, нанесенного природным условиям района и т.д.

Проведем мониторинг экологических рисков окружающей среды в районе г. Мирный. Все опасные производственные объекты (ОПО) в зависимости от уровня возможной опасности при аварии, на данном объекте, для жизненно важных интересов личности и общества подразделяются в соответствии с критериями, указанными в Федеральном законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [19], на четыре класса опасности:

- I класс – объекты чрезвычайно высокой опасности;
- II класс – объекты высокой опасности;
- III класс – объекты средней опасности;
- IV класс – объекты низкой опасности.

Расчет КОП основан на определении отношения массы валового выброса загрязняющих веществ по среднесуточному значению предельно допустимых концентраций данного вещества, с учетом класса опасности. «По величине категории опасности территории инфраструктуры аэропорта «Мирный» подразделяются на 4 категории опасности, по которым устанавливаются объем и содержание проекта нормативов предельно-допустимых выбросов для рабочей территории инфраструктуры аэропорта «Мирный»» [20].

Категория опасности территории инфраструктуры аэропорта «Мирный» рассчитывают по формуле:

$$\text{КОП} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{\text{ПДК}_i} \right)^{a_i}, \quad (1)$$

где M_i – масса выброса i -того вещества, т/г; ПДК_i – среднесуточная предельно допустимая концентрация i -того вещества, мг/м³; n – количество загрязняющих веществ, выбрасываемых на территории инфраструктуры аэропорта «Мирный»; a_i – безразмерная константа, позволяющая соотнести степень вредности i -того вещества с вредностью сернистого газа. Значение a_i – безразмерная величина для веществ различных классов опасности представлена в таблице 1.

Таблица 1.
Значения a_i для веществ различных классов опасности

Константа	Класс опасности			
	1	2	3	4
a_i	1,7	1,3	1,0	0,9

В таблице 1 представлены значения a_i для веществ различных классов опасности. Граничные условия для деления территории инфраструктуры аэропорта «Мирный» на категории опасности представлены в таблице 2.

Таблица 2.
Граничные условия для деления аэропорта г. Мирный на категории опасности

Категория опасности территории инфраструктуры аэропорта «Мирный»	Значения КОП
I	КОП > 10 ⁶
II	10 ⁶ > КОП > 10 ⁴
III	10 ⁴ > КОП > 10 ³
IV	КОП < 10 ²

Из таблицы 2 видим, что при КОП > 10⁶, предприятие относится к первой категории опасности, при 10⁶ > КОП > 10⁴ – ко второй, при 10⁴ > КОП > 10³ – к третьей, и при КОП < 10² предприятие относится к четвертой категории опасности. Значения КОП рассчитываются при условии, когда $M_i/\text{ПДК}_i > 1$. «При $M_i/\text{ПДК}_i < 1$ значения КОП не рассчитывают и приравнивают к нулю. Для расчета КОП при отсутствии среднесуточных значений предельно допустимых концентраций используют значения максимально разовых ПДК, ОБУВ или уменьшенные в 10 раз значения предельно допустимых концентраций рабочей зоны» [21]. Для веществ, по которым отсутствует информация о ПДК или ОБУВ, значения КОП приравнивают к массе выбросов данных веществ. Результаты расчета образуемых отходов на предприятии представлены в таблице 3.

Из таблицы 3 видно, что поступающие в воздух рабочей зоны в районе г. Мирный вещества превышают ПДК. В связи с этим на производстве должна быть предусмотрена система улавливания данных веществ из воздуха, выделения из сточных вод и более полно (эффективно) перерабатываться.

КОП = 17,1426525 + 35,94 + 64,108 + 22,66034 + 4,871944 + 3,889 + 1,673 + 0,158 + 6,710625 + 0,296 + 4,243 + 0,542 + 0,204 + 0,176 + 4,796 + 60,345588 + 14,068 + 0,00013824 + 0,50544 = 242 (10⁴ > КОП > 10²).

Таблица 3.
Расчёты количества образуемых отходов в районе г. Мирный

№ п/п	Наименование вещества	α_i	Класс опасности	M_i , мг/год	ПДК, с.с мг/м ³	(M_i /ПДК $_i$)
1	Железа оксид	1	3	0,6857061	0,04	17,1426525
2	Марганец и его соединения	1,3	2	0,0157273	0,001	35,94
3	Азота диоксид	1	3	2,56432	0,04	64,108
4	Азот оксид	1	3	1,3596204	0,06	22,66034
5	Сажа	1	3	0,2435972	0,05	4,871944
6	Углерод оксид	0,9	4	13,5678	3	3,889
7	Фториды газообразные	1,3	2	0,0074292	0,005	1,673
8	Фториды плохо растворимые	1,3	2	0,00726	0,03	0,158
9	Ксилол	1	3	1,342125	0,2	6,710625
10	Толуол	1	3	0,1775	0,6	0,296
11	Бенз(а)пирен (3,4-Бензпирен)	1,7	1	0,00000234	0,000001	4,243
12	Бутилацетат	0,9	4	0,0507	0,1	0,542
13	Этилоцетат	0,9	4	0,0171	0,1	0,204
14	Ацетон	0,9	4	0,05085708	0,35	0,176
15	Взвешенные вещества	1	3	0,7194	0,15	4,796
16	Пыль неорганическая ($SiO_2 > 70\%$) (Динас и др.)	1	3	3,0172794	0,05	60,345588
17	Пыль неорганическая ($20\% < SiO_2 < 70\%$) (Шамот и др.)	1	3	1,4069	0,1	14,068
18	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	1	3	0,00013824	0,04	0,00013824
19	Пыль древесная	1	3	0,25272	0,5	0,50544
	ИТОГО					242

В соответствии с критериями, указанными в ранее упомянутом ФЗ, предприятие относится к III категории опасности. К III категории относятся объекты, оказывающие незначительное негативное воздействие на окружающую среду. Территории инфраструктуры аэропорта «Мирный» III категории опасности относятся к самой многочисленной группе, однако на их долю, как правило, приходится не более 10% всех выбросов, а выбрасываемые вещества, в частности, относятся к III и IV классу «малоопасных» загрязняющих веществ [22]. По результатам полученных значений предлагаем совершенствовать систему очистки воздуха, выбрасываемого в окружающую среду, с целью удержания выделяющихся вредных веществ и повторного применения их в промышленности и внедрить систему по очистке жидких отходов, содержащие вредные вещества с целью их вторичного применения.

При этом основными задачами авиационной отрасли для инфраструктуры аэропорта «Мирный» остаются повышение безопасности, эффективности производственных процессов и качества обслуживания. Цифровизация различных аспектов работы аэропортов – одна из больших задач авиаотрасли в целом. Главный вектор развития и финальная цель – объединение совокупности рабочих процессов в рамках единой системы на базе искусственного интеллекта (ИИ).

В российской практике уже есть решения, характерные для «умного аэропорта». В самом общем виде – это ИТ-системы с использованием возможностей ИИ

и машинного обучения, которые распределяют набор и очередность выполнения задач для специалистов наземных служб инфраструктуры аэропорта «Мирный». Они позволяют проводить интеллектуальный мониторинг за различными компонентами, которые влияют на эксплуатацию конкретной взлетно-посадочной полосы, работу аэродромной службы и аэропорта в целом. Все связано – аэропорт единый организм. Если, к примеру, идет обледенение полосы и отсутствует возможность принимать рейсы, нарушается цепочка нормальной работы, то последствия этого ощущают все – от багажных служб и зоны паспортного контроля до водителей такси.

Для инфраструктуры аэропорта «Мирный» представляется актуальным максимальное использование отведенных под строительство аэропорта земельных участков, выполнение строительных работ, складирование и перемещение материалов, размещение отвалов грунта в пределах участков, границы которых вынесены и закреплены на местности. Также при хранении сыпучих строительных материалов производство работ сопровождается выполнением мероприятий по предотвращению их размыва дождевыми и талыми водами, для уменьшения пылеобразования в зоне открытого складирования строительных материалов; каждое транспортное средство, задействованное при строительстве, подлежит регулярной проверке двигателей на токсичность выхлопных газов.

Для минимизации акустического воздействия в процессе производства строительных работ предусмотрено строительство исключительно в дневное время суток, на период эксплуатации предусматривается эксплуатация малозумных самолетов гражданской авиации с сохранением существующих трасс полетов воздушных судов. При реализации проектных решений и во избежание образования дополнительного воздействия на окружающую среду работы должны будут проводиться в строгом соответствии с проектной документацией, подлежащей государственной экспертизе.

Заключение. Таким образом, в работе с позиций авторов уточнено понятие «экологически рациональное проектирование», отличительной особенностью которого является оценка влияния деятельности хозяйствующих субъектов на природные ресурсы с учетом их эколого-экономического состояния. Предложен методический подход планирования производственной деятельности аэропорта с учетом малоотходных и безотходных технологий. Предложена система показателей оценки экологической эффективности аэропорта, с учетом переработки отходов на территории инфраструктуры аэропорта «Мирный».

Литература

1. Шеина С.Г., Белаш В.В., Дементеев Д.С., Калиткин А.П. Сравнительный анализ стандартов экологического строительства // Инженерный вестник Дона. 2021. № 9 (81). С. 24-32.
2. Кондратьев А.В. Проблемы развития региональных транспортно-логистических центров на основе эколого-ориентированного подхода // Вестник МНЭПУ. 2021. Т. 1. № 5. С. 139-143.
3. Баталов С.В. Утилизация строительных отходов при новом строительстве, сносе и рекультивации земель // Перспективы науки. 2021. № 5 (140). С. 135-140.
4. Нарбеков М.Ф. Обоснование организации инфраструктуры экологических видов транспорта в г. Баку и Бакинской агломерации // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2017. Т. 25. № 3. С. 335-352.

5. Orlov A., Chubarkina I. Peculiar features of social infrastructure development for the purposes of enhancement of urban environment comfort // MATEC Web of Conferences. 2018. V. 170. No. 01108. DOI: 10.1051/mateconf/201817001108.

6. Шумкина Е.С., Ребрикова Ю.А., Мурашова А.С. Экологическое нормирование как инструмент оценки риска негативного воздействия на экосистемы // Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2018. Т. 1. С. 296-299.

7. Оболдина Г.А. Альтернативный подход к методологии экологического нормирования // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2020. № 6. С. 63-86.

8. Ульзетуева И.Д., Гомбоев Б.О., Батомункуев В.С., Жамьянов Д.Ц.Д., Молотов В.С. Критические параметры негативного воздействия на экосистему озера Байкал и основные направления улучшения его экологического состояния // Экология и промышленность России. 2021. Т. 25. № 10. С. 57-63.

9. Проничкин С.В. Проблемы и перспективы государственного регулирования антропогенной нагрузки на экосистему мегаполиса: факторы нагрузки и нормирование // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2017. Т. 13. № 1 (346). С. 177-191.

10. Lavrikova Yu.G., Buchinskaia O.N., Wegner-Kozlova E.O. Greening of regional economic systems within the framework of sustainable development goals // Economy of Region. 2021. V. 17. Is. 4. P. 1110-1122. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-4-5.

11. Сухинина Е.А. Формирование энергосберегающей архитектурно-градостроительной среды на основе экологических стандартов // Architecture and Modern Information Technologies. 2021. № 4(57). С. 355–376. DOI: 10.24412/1998-4839-2021-4-355-376.

12. Callway R. Sustainable Green Infrastructure and Social Inclusion: Examining the Role of BREEAM Communities. 2014. 29 p.

13. Жидко Е.А., Авдеева Т.В., Ермоленко М.С. Основные направления и принципы безотходных и малоотходных технологий // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. 2021. № 2 (24). С. 29-33.

14. Волотковская Н.С., Семёнов А.С., Бебихов Ю.В., Шевчук В.А., Федоров О.В. Перспективы развития энергетического комплекса Северо-Востока России // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2021. Т. 23. № 3. С. 58-69.

15. Бебихов Ю.В., Грачева Е.И., Павлова С.Н., Семёнов А.С., Федоров О.В. Эффективность и потенциал сбережения топлива и энергии в северо-восточном регионе России (на примере Республики Саха (Якутии)) // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2020. Т. 12. № 3 (47). С. 14-27.

16. Волотковская Н.С., Волотковская Ю.А., Семёнов А.С. Мировой рынок энергетических ресурсов: анализ производства и спроса на энергоносители, перспективы сектора // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. 2020. № 6. С. 12-17.

17. Бебихов Ю.В., Семёнов А.С., Подкаменный Ю.А. Экспериментальные исследования электрохимического метода очистки воды приарктических территорий // Экология и промышленность России. 2021. Т. 25. № 11. С. 24-29.

18. Сухинина Е.А. Энергоэффективные здания и экологическое строительство: учеб. пособие. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2020. 136 с.

19. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 11.06.2021) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/6e24082b0e98e57a0d005f9c20016b1393e16380/

20. Pierce G., Gmoser-Daskalakis K., Jessup K., Grant S.B., Mehring A., Winfrey B., Rippy M.A., Feldman D., Holden P., Ambrose R., Levin L. University Stormwater Management within Urban Environmental Regulatory Regimes: Barriers to Progressivity or Opportunities to Innovate? // *Environmental Management*. 2021. V. 67(1). P. 12-25. DOI: 10.1007/s00267-020-01377-3.

21. Shafique M., Xue X., Luo X. An overview of carbon sequestration of green roofs in urban areas // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2020. V. 47. No. 126515. DOI: 10.1016/j.ufug.2019.126515.

22. Feleki E., Vlachokostas C., Moussiopoulos N. Holistic methodological framework for the characterization of urban sustainability and strategic planning // *Journal of Cleaner Production*. 2020. V. 243. No. 118432. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118432.

Methods and innovative technologies for environmentally sustainable design of Mirny airport

Bebikhov Yu.V., Semenova M.N., Podkamenniy Yu.A., Pavlova S.N.

North-Eastern federal university named after M.K. Ammosov

The authors address one of the urgent problems as innovative technologies for environmentally sound design of the Mirny Airport. Mirny Airport provides air communication with the largest cities of Russia, and is also an alternate airport on transcontinental routes from North America and Europe to Asia. The article develops a methodical approach to the environmentally sound design of the Mirny Airport, taking into account low-waste and waste-free technologies, which, unlike the existing ones, is based on constant monitoring of parameters and relevant technologies. A system of indicators for assessing the environmental efficiency of rational design of the airport, taking into account the processing of production waste, is proposed, from the point of view of the authors, it includes indicators of management efficiency, performance indicators and indicators of the impact of rational design of the airport on the environment. The theoretical basis of the article was the scientific development of the methodological and theoretical nature of domestic and foreign scientists, theorists and practitioners in the field of environmental management, revealing issues related to the introduction of management technologies at aviation enterprises to minimize the negative impact on the environment. The following research methods were used in the article: analytical, economic-statistical, monographic, calculation-constructive, graphic method, abstract-logical.

Keywords: environmental management, airport construction, environmental risks, sustainable design, green building, sustainable development, innovative technologies, Mirny Airport.

References

1. Sheina S.G., Belash V.V., Dementeev D.S., Kalitkin A.P. Comparative analysis of environmental construction standards // *Engineering Bulletin of the Don*. 2021. No. 9 (81). pp. 24-32.
2. Kondratiev A.V. Problems of development of regional transport and logistics centers based on an environmentally-oriented approach // *Vestnik MNEPU*. 2021. V. 1. No. S. S. 139-143.
3. Batalov S.V. Utilization of construction waste in new construction, demolition and land reclamation // *Prospects of Science*. 2021. No. 5 (140). pp. 135-140.
4. Narbekov M.F. Justification of the organization of the infrastructure of environmentally friendly modes of transport in Baku and the Baku agglomeration // *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Ecology and life safety*. 2017. V. 25. No. 3. S. 335-352.
5. Orlov A., Chubarkina I. Peculiar features of social infrastructure development for the purposes of enhancement of urban environment comfort // *MATEC Web of Conferences*. 2018. V. 170. No. 01108. DOI: 10.1051/mateconf/201817001108.
6. Shumkina E.S., Rebrikova Yu.A., Murashova A.S. Ecological regulation as a tool for assessing the risk of negative impact on ecosystems // *Transport infrastructure of the Siberian region*. 2018. V. 1. S. 296-299.
7. Oboldina G.A. Alternative approach to the methodology of environmental regulation // *Water industry of Russia: problems, technologies, management*. 2020. No. 6. S. 63-86.
8. Ulzetueva I.D., Gomboev B.O., Batomunkuev V.S., Zhamyanov D.Ts.D., Molotov V.S. Critical parameters of the negative impact on the ecosystem of Lake Baikal and the main directions for improving its ecological state // *Ecology and Industry of Russia*. 2021. V. 25. No. 10. S. 57-63.
9. Pronichkin S.V. Problems and prospects of state regulation of the anthropogenic load on the ecosystem of the metropolis: load factors and regulation // *National interests: priorities and safety*. 2017. V. 13. No. 1 (346). pp. 177-191.

10. Lavrikova Yu.G., Buchinskaia O.N., Wegner-Kozlova E.O. Greening of regional economic systems within the framework of sustainable development goals // *Economy of Region*. 2021. V. 17. Is. 4. P. 1110-1122. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-4-5.
11. Sukhinina E.A. Formation of an energy-saving architectural and urban environment based on environmental standards // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2021. No. 4(57). pp. 355–376. DOI: 10.24412/1998-4839-2021-4-355-376.
12. Callway R. *Sustainable Green Infrastructure and Social Inclusion: Examining the Role of BREEAM Communities*. 2014. 29 p.
13. Zhidko E.A., Avdeeva T.V., Ermolenko M.S. The main directions and principles of non-waste and low-waste technologies // *Information technologies in construction, social and economic systems*. 2021. No. 2 (24). pp. 29-33.
14. Volotkovskaya N.S., Semenov A.S., Bebikhov Yu.V., Shevchuk V.A., Fedorov O.V. Prospects for the development of the energy complex of the North-East of Russia // *News of higher educational institutions. Energy problems*. 2021. V. 23. No. 3. S. 58-69.
15. Bebikhov Yu.V., Gracheva E.I., Pavlova S.N., Semenov A.S., Fedorov O.V. Efficiency and potential for saving fuel and energy in the northeastern region of Russia (on the example of the Republic of Sakha (Yakutia)) // *Bulletin of the Kazan State Power Engineering University*. 2020. V. 12. No. 3 (47), pp. 14-27.
16. Volotkovskaya N.S., Volotkovskaya Yu.A., Semenov A.S. World market of energy resources: analysis of production and demand for energy carriers, prospects for the sector // *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: Economics and law*. 2020. No. 6. S. 12-17.
17. Bebikhov Yu.V., Semenov A.S., Podkamenny Yu.A. Experimental studies of the electrochemical method of water purification in the Arctic territories // *Ecology and Industry of Russia*. 2021. V. 25. No. 11. S. 24-29.
18. Sukhinina E.A. *Energy-efficient buildings and ecological construction: textbook. allowance*. Saratov: Sarat. state tech. un-t, 2020. 136 p.
19. Federal Law No. 116-FZ of July 21, 1997 (as amended on June 11, 2021) "On Industrial Safety of Hazardous Production Facilities"
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/6e24082b0e98e57a0d005f9c20016b1393e16380/
20. Pierce G., Gmoser-Daskalakis K., Jessup K., Grant SB, Mehring A., Winfrey B., Rippy MA, Feldman D., Holden P., Ambrose R., Levin L. University Stormwater Management within Urban Environmental Regulatory Regimes: Barriers to Progressivity or Opportunities to Innovate? // *Environmental Management*. 2021.V.67(1). P. 12-25. DOI: 10.1007/s00267-020-01377-3.
21. Shafique M., Xue X., Luo X. An overview of carbon sequestration of green roofs in urban areas // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2020. V. 47. No. 126515. DOI: 10.1016/j.ufug.2019.126515.
22. Feleki E., Vlachokostas C., Moussiopoulos N. Holistic methodological framework for the characterization of urban sustainability and strategic planning // *Journal of Cleaner Production*. 2020. V. 243. No. 118432. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118432.

Калмыкия - энергетика будущего: взаимосвязь с технологией строительного процесса

Сангаджиев Мерген Максимович,

кандидат геолого-минералогических наук, доцент, кафедра «Строительство», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», smm54724@yandex.ru

Бамбушев Ким Александрович

магистр, кафедра «Строительство», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», Kimbambushev@gmail.com

Бадмаев Санал Александрович,

магистр, кафедра «Строительство», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», Kimbambushev@gmail.com

Шавартаев Алексей Романович

магистр, кафедра «Строительство», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», shavartaev98@mail.ru

Немгиров Бадма Богатырович,

магистр, кафедра «Строительство», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», nem-badma@yandex.ru

В последние годы в европейских и других странах стали уделять больше времени на перевод электрической энергии с использованием энергии солнца и ветра. Правительство России стало уделять внимание развитию малых форм организаций, фермерских хозяйств. Проблемой этих хозяйств и организаций это проблемы получения энергии. В Калмыкии многие чабанские хозяйства в последние годы часто стали использовать солнечные панели и малые ветроустановки для получения энергии. Они стали использовать энергию для очистки воды и использования ее в хозяйственном - бытовом варианте, орошения и мелиорации. Стоимость киловатта энергии в республике все время растет. Темой представленной работы стало возможность строительство и использование энергии солнца и ветра на территории Республики Калмыкия. Было проанализировано современное состояние по возобновляемым источникам энергии, как за рубежом, так и в России, за последние годы. Оценено возможность использования этой энергии для малых форм организаций. Материалами послужили фактические данные, полученные в результате проведенных выездов в районы Калмыкии. Проанализирован материал по строительству и эксплуатации малых форм энергетики. Использована гипотеза закона сохранения энергии, она не теряется. Учтены варианты использования энергии биогаза, биомассы. Полученный материал позволяет использовать их в выполнении курсовых и квалификационных работ студентам. Для принятия управленческих решений в области энергетики.

Ключевые слова: Калмыкия; инсоляция; ветровые нагрузки; солнечные панели; ветрогенераторы; энергия.

Введение. Постановка вопроса исследования.

Темой представленной работы послужили вопросы использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в народном хозяйстве Калмыкии. Для решения этих вопросов рассмотрено современное состояние энергетики в республике. Сама республика не вырабатывало энергии до этого. Вся энергия поступало с соседних территорий. Бурной рост строительство и использование ВИЭ энергии в народном хозяйстве начался несколько лет назад. На данное время вся энергия, получаемая на территории Республики Калмыкия (РК) связано с централизованной энергетической системой России. Ответить на вопрос какая из этих энергий прямо поступает в РК почти не возможно.

В работе Дектярева К.С. и соавторов рассмотрены вопросы использования малой автономной солнечной энергетики в Калмыкии его потенциал, опыт и перспективы использования в будущем [1,2]. Особенно уделено вопросам использования

ВЭИ в сельском хозяйстве [3,11]. Отдельно рассмотрены вопросы получения энергии из водорослей с побережья Каспийского моря [12,14].

Проблемы ВИЭ и экологии в общем контексте и в частности рассмотрены в работах Онкаева В. А. с авторами [15]. Использование ВИЭ приводит к снижению выбросов парниковых газов на территории РК, которые возникают за счет деятельности сельскохозяйственных предприятий [16].

ВИЭ огромную роль играют в экономике региона [17]. В частности были использованы для подъема воды из колодцев расположенных в степи [20].

Одним из главных факторов является подбор территорий, на которых должны располагаться солнечные панели и ветрогенераторы, не используя земли пригодные для растениеводства [13]. Отдельным фактором является использование солнечных панелей в заповедных зонах, где закон тишины является важнейшим фактором для животных и птиц, фото 2 [10]. Частые пожары в летнее время образуют широкий фронт, который проходит через системы каналов и дорог. Авторами был рассмотрен вариант автоматизированного тушения пожаров с использованием технической воды с каналов и других водоемов. Тут используются солнечные модули [7]. В заповедниках стали использовать планшеты, т.е. маленькие по размеру, но достаточные по емкости приемники энергии, которые питают видео регистраторы.

Использование солнечных панелей и ветрогенераторов, особенности их конструкции требует техническое обслуживание. Особенно негативным является фактор пыли, который попадает на поверхности панелей и ложиться тонким слоем. Также пыль попадает на лопасти ветрогенераторов [5,6].

Солнечные модули по конструкции отличаются, своей площадью, мощностью и другими параметрами, некоторые вопросы которые рассмотрены в работах студентов [9]. Использование солнечных панелей в виде кровель при строительстве гражданских зданий рассмотрено в работе Панченко В.А. с соавторами [8].

Главным индикатором работоспособности ВИЭ является климатическая характеристика региона, которая очень разнообразна, а иногда и не прогнозируема [4,18,19].

На основании выше сказанного можно констатировать, часть вопросов по использованию ВИЭ уже исследовано, много вопросов еще остается открытыми и не исследованными. В частности вопросы хранения полученной энергии, использование современных аккумуляторов или других источников по хранению и передачи энергии.

По ветрогенераторам возникает вопросы замены лопастей, их ремонта, хранения и утилизации. Это требует дополнительных финансовых вливаний. На данное время эти вопросы не решены.

Все поверхностные воды в республике покрыты водорослями, энергию которых почти не исследовано в республике. Также в республике насчитывается более 3 млн. голов скота, навоз который ранее использовался как топливо. Вопросы использования биогаза наиболее актуальны, нужны толь малые установки, которые можно смонтировать на малых предприятиях. Что позволит создать дополнительные рабочие места.

Основная часть.

В последние годы Правительством Российской Федерации и Президентом была поставлена задача по переходу углеродной нейтральности. Это позволит обеспечить людей чистыми и надежными источниками энергии. Вопросы чистой энергетики в последние годы стали наиболее актуальными и востребованными. Это связано

с климатическими процессами и проблемами глобального потепления на Земле. Многие страны уже заявили о переходе к углеродной нейтральности, что повысит уровень экологической безопасности, будет способствовать новым высокотехнологическим рабочим местам. На данное время активно ведутся работы по использованию энергии ветра и солнца. Калмыкия богата этими ресурсами, фото 1.



Фото 1. Ветрогенераторы в Целинном районе Республики Калмыкии, фото Сангаджиева М.М.

Энергия получаемая на этих ветрогенераторах передается в централизованную систему, в частности в Ростовскую область. Для борьбы с птицами на установках устроены звуковые генераторы, имитирующие звуки хищных птиц, например орлов, ворон и т.д. Ось ветрогенератора вращается по направлению скоростей ветра. Это позволяет наиболее экономично использовать энергию ветра.

В частности солнечных дней на территории Республики наблюдаются более 250 дней в году, поэтому процессы инсоляции отличные. Ветра дующие позволяют эксплуатировать ветрогенераторы. В частности на высоте 50-70 м от земли скорости ветра больше 20 м/с., а на высоте до 5 м достигает 4-5 м/с., фото 1.

В последние годы стали использовать солнечные панели для освещения зон отдыха, использования на дорогах и т.д.

В частности нами рассматривался вариант строительства малых передвижных очистных сооружений, например работающие на принципе обратного осмоса для очистки водопроводной воды в микрорайонах города.

Это позволит проводить почти безотходную систему очистки водопроводной воды прямо у «подъезда». А так процесс очистки происходит на специальных очистных сооружениях расположенные в пригороде. Что только стоит транспортировка это воды в обе стороны.



Фото 2. Использование солнечных панелей на кордонах, заповедник Черные Земли Яшкулский район, Республика Калмыкия, фото Сангаджиева М.М.



Фото 3. Использование солнечных панелей в зонах отдыха детей, фото Сангаджиев М.М., парк Дружба в г.Элиста, Республика Калмыкия

Поэтому государство поддерживает строительство возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Разработана программа «Чистая энергетика», которая позволит в разы увеличить использования ВИЭ. В частности в 2021 году в России введено 1400 МВт солнечных и ветровых электростанций. Это в 1,5 раза увеличило мощность этих источников по сравнению с 2020 годом. К 2024 году мощность увеличиться до 4000 МВт.

Заключение

На территории республики много кварцевого песка (оксид кремния), его можно использовать для изготовления кремневых пластинок Они применяются в изготовлении солнечных панелей. Это новые рабочие места.

Выводы

Энергии на территории Республики Калмыкии много, сколько реально можно получить не кто не считал. Инвентаризация поможет оценить возможность получения дополнительной энергии.

Литература

1. Дегтярев, К.С., Панченко, В.А., Сангаджиев, М.М., Манджиева, Т.В., Эрдниева, Г.Е. Развитие малой автономной солнечной энергетики в Республике Калмыкия. // В Журнале Геология, география и глобальная энергия 2017. № 3 (66) С. 161-173.
2. Дегтярев, К.С., Сангаджиев, М.М., Манждиева, 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. – ISBN 978-5-91458-346-7.
3. 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.
4. Климатическая база данных, <http://ru.climate-data.org/region/686/> (дата посещения - 25.01.2022).
5. Панченко, В.А. Солнечные модули Федерального научного агроинженерного центра ВИМ различных типов и конструкций для автономного энергоснабжения // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2017: сборник статей научно-практической конференции с международным участием “Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2017” (11 – 15 сентября 2017 г.) – Севастополь: СевГУ, 2017. С. 1030 – 1033.
6. Панченко, В.А., Сангаджиев, М.М., Дегтярев, К.С. Влияние пыли и песка на возобновляемые источники энергии в Калмыкии // Инновации в сельском хозяйстве. 2017. № 1 (22). С. 176-183.
7. Панченко, В.А., Дегтярев, К.С., Сангаджиев, М.М., Манджиева, Т.В. Использование солнечных модулей при чрезвычайных ситуациях // Безопасность в условиях глобализации мира, Национальная науч. конф. (2019; Элиста). Национальная научная конференция «Безопасность в условиях глобализации мира», 19-20 декабря 2019 г. [Текст]: [посвящ. 75-летию со дня рождения первого президента КалмГУ, проф. Г.М. Борликова: материалы] / редкол.: Б.К. Салаев, В.А. Эвиев [и др.]. – Элиста: Изд-во Калм ун-та, 2019. – 330 с. С. 176-180.
8. 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.

9. Принс Малово, Гучинова, Т.В., Манджиева, Т.В., Панченко, В.А. Перспективные области использования солнечных модулей различной конструкции в сельском хозяйстве Калмыкии // Инновации в сельском хозяйстве. Теоретический и научно-практический журнал, 2018. № 4 (25). С. 102-107.

10. Битяева, Г.Е., Сангаджиев, М. М. Использование солнечных модулей в заповедных зонах Калмыкии // Окружающая среда и энергосбережение. 2020. № 4 (8). С. 15-23.

11. Сангаджиев, М.М., Дегтярев, К.С., Муджикова А.А. Восточный склон Ергеней: возможность использования для получения нетрадиционных источников энергии (Калмыкия) // Новая наука: Стратегии и векторы развития: Международная научное практическое издание по итогам Международной научно-практической конференции (19 января 2016 г., г.Ижевск). / в 3 ч. Ч.3-Стерлитамак: РИЦ АМИ, 2016. – 171 с., С.24-30.

12. Сангаджиев, М.М., Дегтярев, К.С., Дорджиев, А.Г., Панченко, В.А., Дорджиев, А.А. Особенности климата прибрежной зоны Каспийского моря в Лаганском районе Республика Калмыкия // Астраханский вестник экологического образования. 2019. № 3 (51). С. 53-62.

13. Сангаджиев, М.М., Кикеев, Н.М., Муджикова, А.А. Использование высотных точек рельефа степной Калмыкии для получения возобновляемых источников энергии // Материалы международной научно-практической конференции «Вопросы образования и науки», Россия, г. Тамбов, 31 декабря 2015г. В сборнике Научный альманах, 2015.-№ 12-2(14) – 517с., С. 503-507. ISSN 2411-7609. DOI:10.17117/na.2015.12.02 <http://ucom.ru/doc/na.2015.12.02.pdf>.

14. Сангаджиев, М.М., Манджиева, А.В., Дегтярев, К.С. Каспий, Калмыкия: возможность использования малой энергетики // Материалы Международного форума «Каспий-море дружбы и надежд», посвященного 85-летию Дагестанского государственного университета (г. Махачкала, 11-15 октября 2016 г.) – Махачкала: Типография ИП, РД 2016-363 с., С.321-324.

15. Сангаджиев, М.М., Муджиков, Н.Л., Сангаджиева, С.А., Цатхлангова, Э.А., Онкаев, А.В. Возобновляемые источники энергии: экологические проблемы и пути их решений в Калмыкии // Инновации и инвестиции. 2019. № 12. С. 270-275.

16. Сангаджиев, М.М., Мукарамов, Н.Б., Мельник, К.В. Возобновляемые источники энергии – фактор снижения выбросов парниковых газов // В сборнике: Прорывные научные исследования как двигатель науки. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции: в 3 частях. Общество с ограниченной ответственностью «Агентство международных исследований», (Уфа).2017. С. 45-49.

17. Сангаджиев, М.М., Стаселько, Е.А., Бембиева, Л.М., Наранова, М.В., Мельник, К.В. Экономический и геолого - географический аспект использования возобновляемых видов энергии в Республике Калмыкия. Инновации и инвестиции, научно аналитический журнал. Москва, 2018. № 2. С.125-129.

18. Сангаджиев, М.М., Эрдниева, Г.Е., Эрдниев, О.В., Лиджиева, Н.С., Манджиева, А.И. Анализ климатических особенностей в Республике Калмыкия, Россия. // Open science 2.0: collection of scientific articles. Vol.3. Raleigh, North Carolina, USA: Open Science Publishing, 2017. - pp. 98-106.

19. Ташникова, А.А. Анализ изменения основных климатических показателей в Республике Калмыкия за 2020 год. // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. Элиста № 2 (41). 2020. С. 25-30.

20. Эрдниева, Г.Е., Дегтярев, К.С., Сангаджиев, М.М., Панченко, В.А. Обоснование использования солнечных модулей для подъема воды из скважин и колодцев на животноводческих стоянках в Калмыкии // Инновации в сельском хозяйстве. Теоретический и научно-практический журнал, 2017. № 4 (25). С. 117 – 122.

Kalmykia - the energy of the future: the relationship with the technology of the construction process

Sangadzhiev M.M., Bambushev K.A., Badmaev S.A., Shavartaev A.R., Nemgirov B.B.

Kalmyk State University. B.B. Gorodovikov

In recent years, European and other countries have begun to devote more time to the transfer of electrical energy using solar and wind energy. The Russian government began to pay attention to the development of small forms of organizations, farms. The problem of these farms and organizations is the problem of obtaining energy. In Kalmykia, many shepherds in recent years have often begun to use solar panels and small wind turbines to generate energy. They began to use energy for water purification and its use in the economic - household version, irrigation and melioration. The cost of a kilowatt of energy in the republic is growing all the time. The topic of the presented work was the possibility of building and using solar and wind energy on the territory of the Republic of Kalmykia. The current state of renewable energy sources, both abroad and in Russia, was analyzed in recent years. The possibility of using this energy for small forms of organizations is assessed. The materials were the actual data obtained as a result of field trips to the regions of Kalmykia. The material on the construction and operation of small forms of energy is analyzed. The hypothesis of the law of conservation of energy is used, it is not lost. Options for using the energy of biogas, biomass are taken into account. The resulting material will allow students to use them in the implementation of term papers and qualifying papers. For making managerial decisions in the field of energy.

Keywords: Kalmykia; insolation; wind loads; solar panels; wind generators; energy.

References

1. Degtyarev, K.S., Panchenko, V.A., Sangadzhiev, M.M., Mandzhieva, T.V., Erdnieva, G.E. Development of small autonomous solar energy in the Republic of Kalmykia. // In the Journal of Geology, Geography and Global Energy 2017. No. 3 (66) P. 161-173.
2. 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. Mandzhieva. - Elista: Kalm Publishing House. un-ta, 2020. - 140 p.: ill. – ISBN 978-5-91458-346-7.
3. 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). pp. 40–45.
4. Climate database, <http://ru.climate-data.org/region/686/> (date of visit - 01/25/2022).
5. Panchenko, V.A. Solar modules of the Federal Scientific Agroengineering Center VIM of various types and designs for autonomous power supply // Ecological, industrial and energy security - 2017: collection of articles of the scientific and practical conference with international participation "Environmental, industrial and energy security - 2017" (September 11 - 15, 2017) d.) - Sevastopol: SevGU, 2017. С. 1030 - 1033.
6. Panchenko, V.A., Sangadzhiev, M.M., Degtyarev, K.S. Influence of dust and sand on renewable energy sources in Kalmykia // Innovations in agriculture. 2017. No. 1 (22). pp. 176-183.
7. Panchenko, V.A., Degtyarev, K.S., Sangadzhiev, M.M., Mandzhieva, T.V. The use of solar modules in emergency situations // Security in the conditions of globalization of the world, Natsionalnaya nauch. conf. (2019; Elista). National Scientific Conference "Security in a Globalized World", December 19-20, 2019 [Text]: [dedicated. 75th anniversary of the birth of the first president of KalmSU, prof. G.M. Borlikov: materials] / editorial board: B.K. Salaev, V.A. Eviev [i dr.]. - Elista: Publishing House of Calm University, 2019. - 330 p. pp. 176-180.
8. Panchenko, V.A., Erdnieva, G.E., Sangadzhiev, M.M. Prospects for the use of roofing and facade solar modules in the construction of a modern school for 1000 places in Elista. // "Nedra of Kalmykia", VIII region. stud. scientific-practical. 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. pp. 76-80.
9. Prince Malovo, Guchinova, T.V., Mandzhieva, T.V., Panchenko, V.A. Perspective areas for the use of solar modules of various designs in the agriculture of Kalmykia // Innovations in agriculture. Theoretical and scientific-practical journal, 2018. No. 4 (25). pp. 102-107.
10. Bityaeva, G.E., Sangadzhiev, M.M. Use of solar modules in protected areas of Kalmykia // Environment and energy science. 2020. No. 4 (8). pp. 15-23.

11. Sangadzhiev, M.M., Degtyarev, K.S., Mudzhikova A.A. The Eastern Slope of Ergenei: the possibility of using non-traditional energy sources (Kalmykia) // *New Science: Strategies and development vectors: International scientific practical edition following the results of the International Scientific and Practical Conference (January 19, 2016, Izhevsk).* / in 3 hours. Part 3-Sterlitamak: RIC AMI, 2016. - 171 p., P. 24-30.
12. Sangadzhiev, M.M., Degtyarev, K.S., Dordzhiev, A.G., Panchenko, V.A., Dordzhiev, A.A. Features of the climate of the coastal zone of the Caspian Sea in the Lagansk region of the Republic of Kalmykia // *Astrakhan Bulletin of Ecological Education.* 2019. No. 3 (51). pp. 53-62.
13. Sangadzhiev, M.M., Kikeev, N.M., Mudzhikova, A.A. Use of high-altitude relief points of the steppe Kalmykia for obtaining renewable energy sources // *Proceedings of the international scientific-practical conference "Issues of education and science", Russia, Tambov, December 31, 2015. In the collection Scientific almanac, 2015. - No. 12-2 (14) - 517 p., S. 503-507. ISSN 2411-7609. DOI:10.17117/na.2015.12.02* <http://ucom.ru/doc/na.2015.12.02.pdf>.
14. Sangadzhiev, M.M., Mandzhieva, A.V., Degtyarev, K.S. Caspian, Kalmykia: the possibility of using small-scale energy // *Materials of the International Forum "Caspian Sea of Friendship and Hope", dedicated to the 85th anniversary of the Dagestan State University (Makhachkala, October 11-15, 2016) - Makhachkala: IP Printing House, RD 2016 -363 pp., pp. 321-324.*
15. Sangadzhiev, M.M., Mudzhikov, N.L., Sangadzhieva, S.A., Tsathlangova, E.A., Onkaev, A.V. Renewable energy sources: environmental problems and ways to solve them in Kalmykia // *Innovations and investments.* 2019. No. 12. S. 270-275.
16. Sangadzhiev, M.M., Mukaramov, N.B., Melnik, K.V. Renewable energy sources - a factor in reducing greenhouse gas emissions // *In the collection: Breakthrough scientific research as a science engine. Collection of articles on the results of the International Scientific and Practical Conference: in 3 parts. Limited Liability Company "International Research Agency", (Ufa).2017. pp. 45-49.*
17. Sangadzhiev, M.M., Staselko, E.A., Bambieva, L.M., Naranova, M.V., Melnik, K.V. Economic and geolo th - the geographical aspect of the use of renewable energy in the Republic of Kalmykia. *Innovations and investments, scientific and analytical journal.* Moscow, 2018. No. 2. P. 125-129.
18. Sangadzhiev, M.M., Erdnieva, G.E., Erdniev, O.V., Lidzhieva, N.S., Mandzhieva, A.I. Analysis of climatic features in the Republic of Kalmykia, Russia. // *Open science 2.0: collection of scientific articles. Vol.3. Raleigh, North Carolina, USA: Open Science Publishing, 2017. - pp. 98-106.*
19. Tashnivova A.A. Analysis of changes in the main climatic indicators in the Republic of Kalmykia for 2020. // *Bulletin of the Institute for Complex Research of Arid Territories. Elista No. 2 (41). 2020. S. 25-30.*
20. Erdnieva, G.E., Degtyarev, K.S., Sangadzhiev, M.M., Panchenko, V.A. Justification of the use of solar modules for lifting water from wells and wells at livestock camps in Kalmykia // *Innovations in agriculture. Theoretical and scientific-practical journal,* 2017. No. 4 (25). pp. 117 - 122.

Надежная и безаварийная эксплуатация зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах в условиях изменения климатических параметров территорий Крайнего Севера Российской Федерации

Рабинович Михаил Владимирович

кандидат технических наук, доцент кафедры Механики грунтов и геотехники, НИУ МГСУ, rabinjv@gmail.com

Ожидаемое в следствии глобального изменения климата масштабное таяние многолетнемерзлых грунтов и арктических льдов, вне всякого сомнения, окажет в перспективе влияние на климатические параметры в результате поглощения-выделения большого количества скрытой теплоты льдообразования.

В Арктической зоне РФ отмечаются более быстрые темпы роста температуры воздуха, количества осадков и частоты климатических аномалий и, как следствие этого, сокращение ледяного покрова океана и интенсификация процесса оттаивания многолетнемерзлых грунтов.

Необходима организация масштабного наблюдения за состоянием многолетнемерзлых грунтов на территориях населенных пунктов, разработка методики оценки реального влияния изменения климата на состояние вечной мерзлоты. Эта работа ведется сегодня на основе работы по договорам. Необходимо возрождение работы мерзлотной службы в крупных населенных пунктах, на их базе сбор и систематизация данных по техническому состоянию зданий и сооружения и температурному режиму грунтов оснований зданий и грунтов территорий прилегающих к ним.

Ключевые слова: территория Крайнего Севера, Арктической зоне РФ, климатические параметры, многолетнемерзлые грунты, эксплуатация зданий и сооружений

Климат Земли имеет свойство меняться со временем. Был период, когда нынешние многолетнемерзлые грунты сформировались и существуют в своем нынешнем состоянии в результате сложившихся благоприятных к тому климатических условий. В свою очередь существующий гигантский массив многолетнемерзлых грунтов стал одним из факторов влияющих на современный климат Земли. Ожидаемое в следствии глобального изменения климата масштабное таяние многолетнемерзлых грунтов и арктических льдов, вне всякого сомнения, окажет в перспективе влияние на климатические параметры в результате поглощения-выделения большого количества скрытой теплоты льдообразования.

В Арктической зоне РФ отмечаются более быстрые темпы роста температуры воздуха, количества осадков и частоты климатических аномалий и, как следствие этого, сокращение ледяного покрова океана и интенсификация процесса оттаивания многолетнемерзлых грунтов.

В Пятом докладе представленном МГЭИК, в котором даны общие оценки климатических изменений, и во Втором оценочном докладе Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, на тему изменений климата и их последствий для территорий Российской Федерации, были предъявлены современные прогнозы изменений климата. В этих докладах отмечено, что к 2100 году ожидается более высокие по сравнению с остальным миром темпы роста температуры атмосферного воздуха в Арктической зоне и эта разница оценивается в 2-2,5 раза. Такое явление получило

название полярное усиление глобального потепления и ожидается что будет происходить до начала XXII века. Наибольшая разница температур в зоне полярного усиления, будет наблюдаться в осенний период, когда темпы потепления воздуха в Арктике превысят общемировые показатели в 4 раза. В тоже время, осенний период является самым высокотемпературным для многолетнемерзлых грунтов и соответствует самой низкой несущей способности оснований зданий и сооружений возведенных на них [1].

Таяние многолетнемерзлых грунтов и сокращение ледяного покрова Северного Ледовитого океана также представляют весомые показателями результатов глобального потепления. Эти процессы в значительной степени влияют на окружающую среду, что приводит к изменению подходов ведения социально-экономической деятельности человека в Арктике. Растепление многолетнемерзлых грунтов и изменение мощности слоя сезонного промерзания-протаивания наблюдают с 1980-х годов на большей части площади российской Арктической зоны. Исследования климата, проводимые в Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова показывают, что территории покрытые вечной мерзлотой в российской Арктике уменьшатся к 2050-м годам на четверть, а к концу века таких территорий останется всего половина. Отметим, что слой сезонного протаивания-промерзания не используется в качестве основания сооружения, но предопределяет глубину заложения фундаментов.

Практика проектирования на основе требований строительных нормативных документов предполагает два принципа использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания сооружений [2]: с сохранение грунтов в мерзлом состоянии в течении всего срока строительства и эксплуатации (принцип I) и допущение оттаивания в предпостройный период или в процессе эксплуатации сооружения (принцип II). Мерзлые грунты относятся к категории структурно неустойчивых грунтов, которые изменяют свои прочностные и деформационные свойства при изменении их температуры. Такое изменение происходит не только в точке фазового перехода воды в порак грунта, но и в спектре отрицательных температур в следствии изменения баланса незамершей воды и льда [3].

Принцип I предполагает сохранение грунтов основания в мерзлом состоянии с целью использования высоких механических показателей именно мерзлых низкотемпературных грунтов, несущая способность фундаментов в которых достигается за счет смерзания боковой поверхности тела фундамента с вмещающими многолетнемерзлыми грунтами. Инженерные расчеты лежащие в основе проектирования оснований и фундаментов опираются на статистические данные современного состояния климата и, по большому счету не предполагают учет перспективы глобального изменения климата. Так было до настоящего времени. Со второй половины 2021 года вступила в действие актуальная редакция СП 25.13330 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» содержащая требования учета изменения климатических параметров, но, к сожалению, пока не содержащая конкретной методики этого учета. Это еще предстоит сделать в ближайшее время. Строительные нормы в части использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований сооружений обновлялись и совершенствовались каждое десятилетие, начиная с 50-х годов прошлого столетия. В результате обеспечивался учет в практике проектирования обобщенного опыта строительства и эксплуатации, а так же научных исследований.

Эксплуатируемый сегодня фонд капитальных зданий и сооружений возведен в соответствии с требованиями норм своего времени и частично исчерпал свой эксплуатационный ресурс в силу естественного износа. Добавим к этому далеко не высокий

уровень эксплуатации, негативное влияние на температурный режим грунтов основания аварийных утечек воды из инженерных коммуникаций, неправильная уборка снега, которая в период таяния обводняет конструкции нулевого цикла и так далее. В результате эксплуатационный ресурс зданий исчерпан в значительной степени и об этом говорят масштабы аварийности. При чем в наибольшей степени этому подвержены здания и сооружения возведенные в 1960-е и 1970-е годы.



Рис.1 Развитие трещин в результате проявления просадки оттаивающего грунта в основании здания в гор. Норильск

Существенным и проблемно 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 состояние оснований крайне негативно сказывается на эксплуатационной надежности зданий на вечной мерзлоте. Изменение климатических параметров усиливает этот процесс. Так по данным Федеральной службы государственной статистики в Республике Саха (Якутия) имеется высокий удельный вес аварийных зданий, доля которых в 2016 году составила 16,5% от общего числа капитальных зданий, возведенных на территории Республики. Основной причиной такого положения является систематические аварии инженерных коммуникаций, в том числе и в новом жилом фонде, которые, к сожалению, невозможно прогнозировать и даже предотвратить на весь жизненный цикл сооружения и, особенно, при эксплуатации и реконструкции аварийных зданий.



Рис.2. Последствие аварийной утечки из теплосети в проветриваемом подполье под зданием, возведенным по I принципу использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований.

Проведенный замер температур грунтов на территории города Якутска [4], показал, что повышение температур грунта многолетнемерзлой толщи отмечается даже в толще ниже верхней границы годовых нулевых амплитуд температур грунта, то есть зоны фоновых температур, где традиционно считается что температура в течении года остается неизменной. Результаты температурных наблюдений за грунтами оснований зданий, построенных до 1985 года, выполненными в период 2002-2010 гг [5], сопоставлены с данными, полученными в 2013-2016 гг.

Отмечается изменение температурного режима грунтов на глубине 10 м под отдельными капитальными объектами, возведенными по 1 принципу с проветриваемым подпольем. Объекты расположены в центре города на территории с возрастом застройки свыше 70 лет и температурой пород на глубине 10 м вне зданий и водных объектов, равной $-2...-6,5^{\circ}\text{C}$. Наблюдается общая слабовыраженная тенденция к повышению температур многолетнемерзлых грунтов. Процесс интенсивного растепления оснований проявляется на объектах с длительной эксплуатацией, подвергшихся в большей степени аварийным воздействиям, возведенным без учета современных требований к материалам и конструированию нулевого цикла. Низкотемпературное поле (ниже -5°C) по площади простирается постепенно разрастается. Следует отметить, что в этом диапазоне температур наблюдается существенное потепление. При-

мерно такая же тенденция наблюдается в диапазоне температур $-4...-2^{\circ}\text{C}$. Сокращаются площади простираения грунтов в высокотемпературном спектре отрицательных температур, имеющих температуру выше -2°C [5]. Это самый потенциально рискованный диапазон, т.к. грунт находится в состоянии, близком к переходу в талое состояние, в первую очередь от потепления климата. Другими словами, происходит перераспределение температур многолетнемерзлых грунтов на глубине годовых нулевых амплитуд между низкими и высокими значениями в сторону повышения. Следует отметить, что в поле зрения исследования попали, в основном, кварталы города с высокой степенью физического износа инженерных коммуникаций, проложенных в 1970-80-х годах, а значит, имеющих высокую вероятность возникновения техногенных аварий и внештатных ситуаций.

К сожалению, детальных системных материалов по теме формирования температурного режима территорий многоэтажной застройки в условиях криолитозоны в настоящий момент недостаточно для полноценного анализа и для разработки методики перспективного прогноза. Объективно большую роль вносят дополнительные факторы возникающие в результате аварий инженерных коммуникаций.

Оценка рисков глобального климатического потепления и активного техногенного воздействия на многолетнемерзлые грунты оснований зданий и сооружений на территориях капитальной застройки [5] свидетельствует о необходимости уточнения коэффициентов запаса при расчете фундаментов и разработке новых типов фундаментов, менее чувствительных к постепенным изменениям температур и свойств грунтов.

Тем не менее, выявлена общая тенденция повышения температур многолетнемерзлых грунтов в зоне годовых нулевых амплитуд на территории многоэтажной застройки города Якутска, что дает основание прогнозировать снижение несущей способности оснований сооружений в текущий момент и в ближайшей перспективе.

Нами проведен анализ изменения несущей способности фундаментов в следствии изменения климата. В качестве базового типа фундамента выбран свайный фундамент с проветриваемым подпольем, как массово используемым начиная с 1960-х годов. Предполагается два варианта развития ситуации, это полное оттаивание грунтов в зоне размещения свайных фундаментов и повышение температур мерзлых грунтов в спектре отрицательном спектре. В первом случае, свая координально меняет характер взаимодействия с вмещающим грунтом и теряет до 60% своей несущей способности. При повышении температуры мерзлых грунтов этот показатель изменяется от 15 до 47 % в зависимости от качества грунтов, длины сваи и способа её установки.

Таблица 1

Сравнительный анализ потери несущей способности сваи смерзания (длина 8 м, усредненные характеристики грунтов, характерных для арктической зоны РФ) в многолетнемерзлых грунтах при различных моделях изменения климата

Модель изменения климата	Относительное значение несущей способности (%)	
	Сваи под серединой здания	Сваи под краем здания
Базовая (СП)	100	100
Позитивная (CSM)	80	80
Умеренная (CGC)	70	60
Пессимистичная (ECH)	50	45

Вышесказанное означает, что требований действующего СП 25.13330 недостаточно для нормальной надежной эксплуатации оснований зданий и сооружений, что в будущем приведет к значительному материальному ущербу. Требуется проведение дополнительных изысканий в данном направлении и корректировка принципов проектирования, заложенных в указанном нормативном документе.

Одной из проблем является отсутствие специалистов строителей с мерзлотной подготовкой. Активное участие научных коллективов учебных заведений, в частности НИУ МГСУ, с привлечением к работе студентов, будет способствовать подготовке таких специалистов.

Мы впервые сталкиваемся с ситуацией воздействия столь глобального явления на объекты хозяйственной деятельности человека. Нам необходимо принимать решения по совершенствованию строительной деятельности.

Вызывающая опасения ситуация роста аварийности объектов экономической и оборонной инфраструктуры вследствие повышения температур и снижения несущей способности многолетнемерзлых грунтов, потребуют совершенствования организации сети комплексного геотехнического мониторинга эксплуатируемых зданий и сооружений [6].

Требуется пересмотра принципиальный подход к нормированию климатических параметров для нужд проектирования зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Нужен краткосрочный и долгосрочный прогноз изменения климатических параметров в условиях глобального потепления для территорий распространения вечномерзлых грунтов, прежде всего в Арктической зоне РФ.

Необходима организация масштабного наблюдения за состоянием многолетнемерзлых грунтов на территориях населенных пунктов, разработка методики оценки реального влияния изменения климата на состояние вечной мерзлоты. Эта работа ведется сегодня на основе работы по договорам. Необходимо возрождение работы мерзлотной службы в крупных населенных пунктах, на их базе сбор и систематизация данных по техническому состоянию зданий и сооружений и температурному режиму грунтов оснований зданий и грунтов территорий прилегающих к ним.

Литература

1. Kattsov V.M., Vavulin S.V., Govorkova V.A., Pavlova T.V. Scenarios of the Arctic climate changes in the twenty-first century. Russian Meteorology and Hydrology. 2003. № 10. С. 1-12.
2. СП 25.13330 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. СНиП 2.02.04-88 (актуальная версия)»
3. Цытович Н.А. Механика мерзлых грунтов. М. Стройиздат.-1973 – 270с.
4. 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.
5. Technicheskii otchet “Ocenka merzlotno-gruntovykh usloviy I deformaciy zdaniy goroda Yakutsk” [Technical report: “Assessment of permafrost conditions and deformations of buildings in the city of Yakutsk”]. OJSC “YakutTISIz” code 843/5549. 2010.
6. Чунюк Д.Ю. Управление рисками при решении геотехнических проблем строительства сооружений повышенной ответственности. Вестник МГСУ, 2009, № 1. С.522-525.

Reliable and trouble-free operation of buildings and structures on permafrost soils in the conditions of changing climatic parameters of the territories of the Far North of the Russian Federation**Rabinovich M.V.**

NRU MGSU

The large-scale thawing of permafrost soils and Arctic ice expected as a result of global climate change will undoubtedly have an impact on climatic parameters in the future as a result of the absorption and release of a large amount of latent heat of ice formation.

In the Arctic zone of the Russian Federation, there is a faster increase in air temperature, precipitation and the frequency of climatic anomalies and, as a result, a reduction in the ocean ice cover and an intensification of the thawing process of permafrost soils.

It is necessary to organize a large-scale monitoring of the state of permafrost soils in the territories of settlements, to develop a methodology for assessing the real impact of climate change on the state of permafrost. This work is being carried out today on the basis of work under contracts. It is necessary to revive the work of the permafrost service in large settlements, on their basis, the collection and systematization of data on the technical condition of buildings and structures and the temperature regime of soils of building foundations and soils of territories adjacent to them.

Keywords: the territory of the Far North, the Arctic zone of the Russian Federation, climatic parameters, permafrost soils, operation of buildings and structures

References

1. Kattsov V.M., Vavulin S.V., Govorkova V.A., Pavlova T.V. Scenarios of the Arctic climate changes in the twenty-first century. Russian Meteorology and Hydrology. 2003. No. 10. S. 1-12.
2. SP 25.13330 "Foundations and foundations on permafrost soils. SNiP 2.02.04-88 (current version)"
3. Tsytoich N.A. Mechanics of frozen soils. M. Stroyizdat.-1973 - 270s.
4. 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.
5. Technical report: "Assessment of permafrost conditions and deformations of buildings in the city of Yakutsk"]. JSC "YakutTISIZ" code 843/5549. 2010.
6. Chnyuk D.Yu. Risk management in solving geotechnical problems in the construction of structures of increased responsibility. Bulletin of MGSU, 2009, No. 1. S.522-525.

Анализ особенностей разработки организационно-технических решений при строительстве промышленных объектов

Мухамбетжан Зерек Еркинулы,

аспирант кафедры «Автомобильные дороги и технология строительного производства, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», e-mail: zerek-wkau@yandex.ru

Мухаметзянов Зинур Ришатович,

д.т.н., профессор кафедры «Автомобильные дороги и технология строительного производства, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», zinur-1966@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы и аспекты проектной деятельности, связанные с разработкой и реализацией организационно-технологических решений в отношении формирования строительной продукции производственного назначения (промышленных объектов).

Предметом исследований в статье является возможность и целесообразность модификации методики разработки организационно-технологических решений возведения промышленных объектов с применением системного подхода, сопровождаемого информационными технологиями.

Установлено, что проектирование и возведение промышленного объекта сопровождается созданием и функционированием системы строительного производства — сложного полиэргатического образования (системы), в которое входят многочисленные структурные элементы (участники отраслевой, инвестиционно-строительной деятельности). Эффективное функционирование системы строительного производства оказывает прямое влияние на функциональное качество строительной продукции промышленного назначения.

Рассмотрены основные нормативно-правовые и нормативно-технические особенности современного организационно-технологического проектирования (разработки проектной документации) и возможные направления их совершенствования.

Выводы и рекомендации. Формирование функционального качества строительной продукции утилитарного назначения (включая, промышленные строительные объекты) в значительной мере зависит от качества разработки и последующей реализации организационно-технологических решений. Современная практика разработки организационно-технологических решений требует эволюции традиционных методов формирования и практической реализации проектных (организационно-технологических) решений для обеспечения устойчивости и надежности строительного производства.

Ключевые слова: строительная продукция, промышленные объекты, проектные решения, системный подход, строительные нормы, информационные технологии

Наблюдающееся повышение активности участников отечественного строительного рынка позволяет прогнозировать рост объемов строительного-монтажных работ по возведению промышленных объектов. Однако, при этом, строительным организациям приходится сталкиваться с различными проблемами, к которым, в частности, относится пересмотр существующих принципов разработки и принятия организационно-технологических решений [1-5]. Тогда как выбор и обоснование рациональных организационно-технологических решений является одним из ключевых способов повышения эффективности строительного производства при реализации инвестиционно-строительных проектов промышленных объектов различного масштаба, ответственности и технологической сложности [6-10]. В связи с этим заслуживает внимания

тщательное обобщение и поиск новых подходов и методов развития системы принятия организационно-технических решений при строительстве промышленных объектов.

Нормативно-правовые и нормативно-технические особенности современного организационно-технологического проектирования

Организационно-технологическое планирование (проектирование) получило распространение в строительной деятельности, как рациональный и эффективный способ формирования качества строительной продукции [11-14].

Организационно-технологическое проектирование реализует алгоритм системного решения задач, сопровождающих этапы развития и реализации инвестиционно-строительного проекта промышленного объекта (Рисунок 1).



Рис.1 Структура задач организационно-технологического проектирования современных промышленных объектов

Одной из основных особенностей инвестиционно-строительной деятельности в отношении формирования промышленных объектов является значительный состав документов (технических, технологических, методических, руководящих стандартов) нормативно-правового и нормативно-технического обеспечения разработки проектных (включая и организационно-технологических) решений.

Нормативное регулирование инвестиционно-строительной деятельности в области строительства промышленных объектов следует рассматривать, как необходимый инструмент и важнейшее средство достижения планируемых результатов, имея в виду, прежде всего, качество организационно-технологических решений, способов осуществления строительного производства и минимизации рисков проявлений негативных отклонений от установленных показателей, при осуществлении простых и комплексных строительных процессов [15, 16].

Применение системы (структуры) нормативных документов в строительстве способствует решению следующих основных задач в отношении организационно-технологического проектирования промышленных объектов:

- обеспечения условий устойчивости, безопасности и надежности процессов возведения и последующей эксплуатации зданий и сооружений любого отраслевого назначения, ответственности и функционально-технологической сложности;
- формирования установленных показателей надежности и функциональной эффективности строительных конструкций, инженерных сетей и технологического оборудования;
- рационального использования материально-технических, природных, трудовых, энергетических ресурсов, необходимых для подготовки и проведения строительства;
- обоснования экономически целесообразных категорий и ценообразования по отношению к создаваемой строительной продукции;
- формирования условий рационального взаимодействия различных категорий (субъектов) инвестиционно-строительной деятельности;
- минимизации количественного и качественного состава возможных экологических воздействий на состояние окружающей среды в районе расположения объекта строительства на подготовительном, основном и заключительном этапах строительного производства, а также после ввода объекта в эксплуатацию.

Кроме того, что обязательность и необходимость учёта и следования предписаниям нормативной документации определяется историей и общим уровнем состояния строительной науки, общественным запросом на обеспечение функционального качества строительной продукции, стратегией достижения целей и результатами конкретного отраслевого инвестиционно-строительного проекта, выполнение требований нормативной документации является обязательным условием для обеспечения системного подхода к анализу практики принятия организационно-технологических решений.

Системный подход к анализу условий подготовки строительного производства при возведении объектов промышленного назначения

Строительные объекты производственного (промышленного) назначения являются материальными инфраструктурными предметами, составляющими основные фонды соответствующих отраслей хозяйственной деятельности. Здания и сооружения промышленного назначения предназначены для обеспечения выполнения конкретных функционально-технологических процессов, размещения требуемого производственного оборудования (технологических линий) при безусловном выдерживании установленных рабочих режимов, производственного комфорта и безопасности работы персонала [17, 18].

Разработка проектных (объемно-планировочных, функционально-технологических, конструктивных, организационных, управленческих) решения является результатом сложного, многоэтапного анализа и учёта многочисленных, часто взаимно противоречивых требований к качеству отраслевой строительной продукции, формируемой в конкретных градостроительных условиях, нормативно-правовых, материально-технических и ресурсных ограничений [19-21].

Научно-техническая гипотеза о возможности и целесообразности применения системного подхода к анализу условий и формирования строительной продукции промышленного назначения нашла подтверждение на теоретическом уровне и конкретных примерах реализации отраслевых инвестиционно-строительных проектов различных масштабов.

Напротив, отсутствие системного подхода при разработке мероприятий, сопровождающих строительство отраслевых (промышленных) объектов, формирует значительные риски строительного производства и выдерживания показателей функционального качества законченных строительством объектов и комплексов.

На Рисунке 2 представлена укрупненная структура современной системы строительного производства, обеспечивающей функциональное качество отдельных объектов или промышленных комплексов.

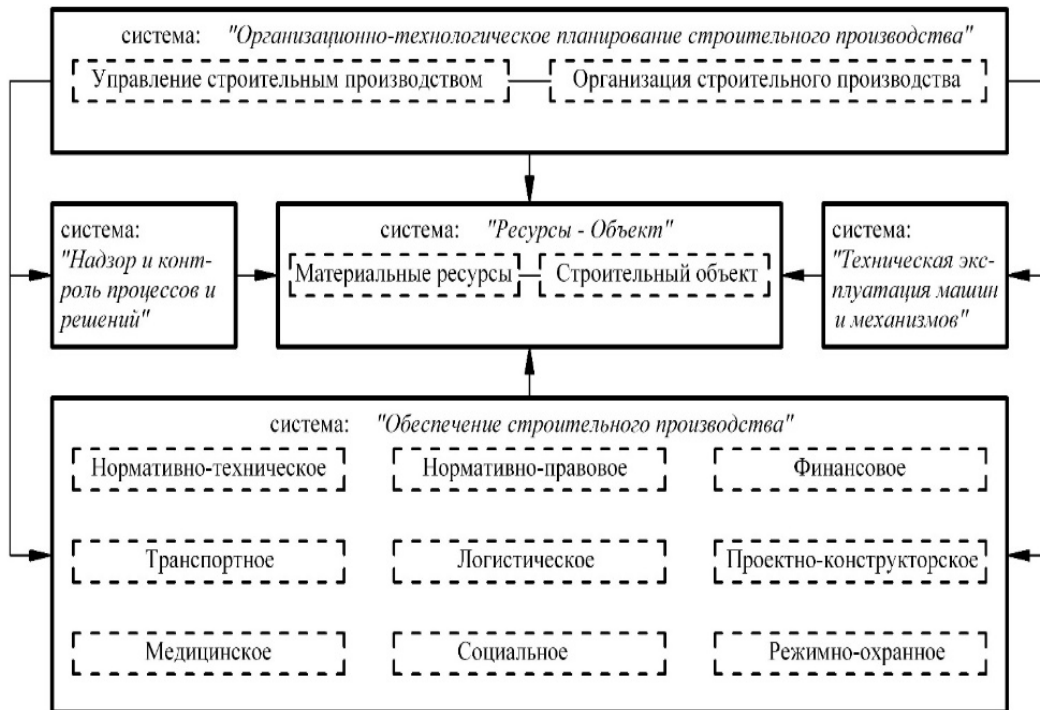


Рис.2 Структура (система) современного строительного производства объектов промышленного назначения

Современную систему строительного производства (см. Рисунок 2) можно охарактеризовать, как установленный способ организации взаимодействия многочисленных структурных элементов (подсистем), необходимых для достижения установленных целей и задач при строительстве промышленных объектов в составе единой и целостной системы.

Принимаемые к рассмотрению категории вида «элемент» и «система» представляются, как некоторые относительные понятия. Для конкретных условий постановки и решения задачи один и тот же структурный элемент может рассматриваться и в качестве элемента, и в качестве системы [22, 23].

Главной особенностью функционирования современной системы строительного производства является то, что все возможные недостатки структурных элементов (см. Рисунок 2), а также возможные неблагоприятные факторы влияния внешней и внутренней среды отражаются на показателях устойчивости и надежности строительного производства, а также параметрах функционального (эксплуатационного)

качества возводимого промышленного объекта. Под факторами влияния подразумеваются объективные и субъективные обстоятельства свойств и состояний внешней и внутренней среды, с которыми объект (объекты) строительства промышленного назначения состоит в непрерывных и динамичных условиях взаимодействия.

Обеспечение системного подхода к анализу условий подготовки строительного производства при возведении объектов производственного (промышленного) назначения позволяет определить пути совершенствования процедуры разработки и принятия организационно-технологических решений.

Характеристика направлений совершенствования разработки и принятия организационно-технологических решений

Разработка организационно-технологической последовательности для каждого формата возведения (нового строительства, реконструкции, расширения) строительных объектов промышленного назначения предусматривает отображение решений в соответствующих разделах проектной документации [24-26]:

- проекта организации строительства (ПОС);
- проекта производства работ (ППР);
- технологических карт (ТК), составленных для простых и комплексных, типовых и уникальных (технологически-сложных) строительных процессов.

Разработка раздела ПОС возведения промышленного объекта производится специализированной проектной организацией, в точном соответствии с заданием на проектирование, составом исходных данных и предназначается для формирования условий выдерживания нормативно-правовых и нормативно-технических требований в отношении организации и технологии строительного производства, охраны труда, защиты окружающей среды и населения, а также выполнения контроля соответствия показателей фактического состояния строительной продукции установленным проектными характеристикам.

Положения раздела ПОС (разработанные проектной организацией) являются исходными данными для разработки раздела ППР и технологических карт специалистами подрядной организации, осуществляющих выполнение строительных процессов непосредственно в условиях строительной площадки.

Характерными особенностями современной практики разработки проектной документации в целом и разделов проектной документации, определяющих особенности организационно-технологических решений промышленных объектов, является [27, 28]:

- заметное усложнение архитектурных, конструктивных, функционально-технологических решений, формирующих показатели надежности и функциональной эффективности строительных объектов;
- большое количество вариантов организации организационно-технологической последовательности возведения, выбора средств и производительности механизации строительных процессов;
- значительный объем информационных потоков данных (информации), сопровождающих строительное производство на всех этапах жизненного цикла формирования качества строительной продукции.

Информация, чем далее, тем более становится одним из наиболее важнейших стратегических, управленческих, творческих ресурсов строительного производства.

В отношении разработки необходимого качества организационно-технологических решений становится настоящей необходимостью реализация системного и

целостного подхода (с участием специалистов проектной и подрядной организации) посредством использования соответствующего качества информационных данных и технологий автоматизации разработки организационно-технологических решений. Напротив, отсутствие такого подхода, практически неизбежно, сопровождается рисками потери функционального качества строительной продукции (Рисунок 3).

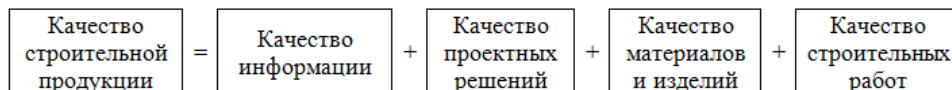


Рис.3 Структура функционального качества строительной продукции

Качественный и количественный состав информационных потоков в сочетании с удобным и практичным способом обеспечения обмена данными, представляется ключевым фактором успеха организации и функционирования системы строительного производства при реализации инвестиционно-строительных проектов промышленных объектов различного масштаба, ответственности и технологической сложности.

Литература

1. Мухаметзянов, З.Р. Формирование организационно-технологических решений при строительстве отраслевых комплексов / З.Р. Мухаметзянов, П.П. Олейник // Промышленное и гражданское строительство – 2019. – № 11. – С. 35-41. DOI: 10.33622/0869-7019.2019.11.35-41.
2. Мухаметзянов, З.Р. Разработка организационных решений на основе технологического взаимодействия между строительными работами и процессами / З.Р. Мухаметзянов, Р.В. Разяпов // Научный журнал строительства и архитектуры. – 2018. – № 1(49). – С. 65–71.
3. Гусев, Е.В. Концепция решения проблемы повышения надежности организационно-технологических решений / Е.В. Гусев, З.Р. Мухаметзянов // Приволжский научный журнал. – 2014. – №3 (31). – С. 84–90.
4. Мухаметзянов, З.Р. Проблемы совершенствования организационно-технологических моделей строительства объектов / З.Р. Мухаметзянов, Е.В. Гусев // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – №4. – С. 68–69.
5. Mukhametzyanov, Z.R. Sustainability method organizational and technological decisions in the construction of industrial complexes (Метод достижения устойчивости организационно-технологических решений при строительстве отраслевых комплексов) / Z R Mukhametzyanov, P P Oleinik // 2021 Ural Environmental Science Forum on Sustainable Development of Industrial Region, UESF 2021, 17 February 2021 - 19 February 2021 – 2021. – Vol. 258. – №09056 – doi: 10.1051/e3sconf/202125809056 (SCOPUS)
6. Бедов А.И., Габитов А.И., Салов А.С., Гайсин А.М. Применение технологий информационного моделирования при разработке проектно-технологической документации // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2019. № 4 (382). С. 148-153.
7. Бедов А.И., Габитов А.И., Семенов А.А., Гайсин А.М., Салов А.С., Применение компьютерных технологий при подготовке специалистов по направлению «Строительство» // Строительство и реконструкция № 6 (80) 2018 (ноябрь-декабрь). С. 85-94

8. Салов А.С., Клявлилина Я.М., Гайнанова Э.С., Жукова Ю.А. Оптимизация процессов мониторинга эксплуатируемых жилых зданий, расположенных вблизи нового строительства и реконструкции // Вестник евразийской науки. 2019. Т. 11. № 3. С. 46.
9. Мухаметзянов, З.Р. Современный подход к моделированию технологии строительства промышленных объектов / З.Р. Мухаметзянов, Е.В. Гусев // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – №10. – С. 68–69.
10. Мухаметзянов, З.Р. Системный подход к автоматизации процессов управления строительными проектами / З.Р. Мухаметзянов // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2009. – №8 – С. 7–11.
11. Tim Howarth, David Greenwood. Construction Quality Management. Principles and Practice- New York: Routledge, 2017. - 248 p.
12. Nils Rinke, Volker Berkhahn, Ingo Neumann, Flitz Berner. Simulating quality assurance and efficiency analysis between construction management and engineering Geodesy // Science Directmagazine. - 2017. - no. 7. - pp.24-35.
13. Лукманов И.Г., Нежникова Е.В. Управление качеством строительной продукции // Вестник МГСУ. - 2011. - № 6. - С.189-194.
14. Мухаметзянов З.Р., Гусев Е.В. Проблемы совершенствования организационно-технологических моделей строительства объекта // Промышленное и гражданское строительство. - 2012. - №4. - С.68-69.
15. Лукьянчук Я.В. Анализ нормативно-правовой базы, регулирующей инвестиционно-строительную сферу РФ // Учёные записки Тамбовского отделения РоСМУ. - 2020. - №1. - С.41-46.
16. Шемякина Т.Ю, Герасимов О.А. Методические аспекты проведения строительного надзора и контроля в современных условиях строительства. // Вестник Университета. - 2014. - №14. - С.280-286.
17. Олейник П.П. Организационно-технологическое обеспечение строительства современных промышленных предприятий // Механизация строительства. - 2017. - № 7. - С. 9-13.
18. Грундиг К.Г. Проектирование промышленных предприятий. Принципы. Методы. Практика. - М.: Альпина Бизнес Букс. 2007. - 340 с.
19. Иодо И.А., Потаев Г.А. Градостроительство и территориальная планировка. - М: Феникс. 2008. - 266 с.
20. СП 43.13330.2012. Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85. - М.: Минрегион России. 2012. - 66 с.
21. Keith Hampson, Judy A. Kraatz, Adriana X. Sanchez. R&D Investment and Impact in the Global Construction Industry. - New York: Routledge, 2014. - 364 p.
22. Charles S. Wasson. System Analysis, Design, and Development. Concepts, Principles, and Practices. - Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. 2006. - 832 с.
23. Гусаков А.А. Системотехника строительства. - М.: Стройиздат. 1993. - 378 с.
24. СП 48.13330.2011. Организация строительства. - М.: Минрегион России. 2011. - 22 с.
25. МДС 12-81.2007. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ. - М.: ЦНИИОМТП. 2007. - 14 с.
26. МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. - М.: ЦНИИОМТП. 2004. - 28 с.

27. Станкевич В.И., Шацкая Л.Н. Обеспечение надежности и эксплуатационной безопасности зданий и сооружений начинается с проекта. // Промышленное и гражданское строительство. - 2001. - №9. - С.51-53.

28. Прохорский Г.В. Информационные технологии в архитектуре и строительстве. - М.: Кнорус. 2016. - 264 с.

Analysis the development at organizational and technical solutions in the construction the industrial objects

Mukhambetzhon Z.Y., Mukhametzyanov Z.R.,

Ufa State Petroleum Technical University

The article deals with the issues and aspects of project activities related to the development and implementation at organizational and technological solutions in relation for construction products industrial purposes (industrial facilities).

The subject of research is the possibility and expediency of modifying the methodology for developing organizational and technological solutions for the construction using a systematic approach accompanied by information technology.

It has been established that the design and construction an industrial facility is accompanied by the creation and operation a building production system - a complex polyergatic formation (system), which includes numerous structural elements (participants in industry, investment and construction activities). The effective functioning of the building production system has a direct impact on the functional quality of industrial building products.

The main normative-legal and normative-technical features at modern organizational and technological building (development of project documentation) and possible directions for their improvement are considered.

Conclusions and recommendations. The formation functional quality of the construction products for utilitarian purposes (including industrial construction projects) largely depends on the quality at development and subsequent implementation in organizational and technological solutions.

The modern practice developing organizational and technological solutions requires the evolution the traditional methods for the formation and practical implementation at the organizational and technological solutions to ensure the sustainability and reliability in construction production.

Keywords: construction products, industrial facilities, design solutions, systems approach, building codes, information technology.

References

1. Mukhametzyanov Z.R. Formation of organizational and technological solutions in the construction of industry complexes / Z.R. Mukhametzyanov, P.P. Oleinik // Industrial and civil construction – 2019. – № 11. – p. 35-41. DOI: 10.33622/0869-7019.2019.11.35-41. (in Russ.).
2. Mukhametzyanov Z.R. Development of organizational solutions based on technological interaction between construction works and processes / Z.R. Mukhametzyanov, R.V. Razyapov // Scientific journal of construction and architecture. – 2018. – № 1(49). – p. 65–71. (in Russ.).
3. Gusev, E.V. The concept of solving the problem of increasing the reliability of organizational and technological solutions / E.V. Gusev, Z.R. Mukhametzyanov // Privolzhsky scientific journal. – 2014. – №3 (31). – p. 84–90. (in Russ.).
4. Mukhametzyanov Z.R. Problems of improvement of organizational and technological models of construction of objects / Z.R. Mukhametzyanov, E.V. Gusev // Industrial and civil construction. – 2012. – №4. – С. 68–69. (in Russ.).
5. Mukhametzyanov Z.R. Sustainability method organizational and technological decisions in the construction of industrial complexes / Z R Mukhametzyanov, P P Oleinik // 2021 Ural Environmental Science Forum on Sustainable Development of Industrial Region, UESF 2021, 17 February 2021 - 19 February 2021 – 2021. – Vol. 258. – №09056 – doi: 10.1051/e3sconf/202125809056 (SCOPUS)
6. Bedov A.I., Gabitov A.I., Salov A.S., Gaisin A.M. Application of information modeling technologies in the development of design and technological documentation. Izvestia of higher educational institutions. Textile industry technology. 2019. № 4 (382). p. 148-153. (in Russ.).
7. Bedov A.I., Gabitov A.I., Semenov A.A., Gaisin A.M., Salov A.S., The use of computer technologies in the training of specialists in the direction of "Construction" // Construction and reconstruction No. 6 (80) 2018 (November-December). p. 85-94 (in Russ.).
8. Salov A.S., Klyavlina Ya.M., Gainanova E.S., Zhukova Yu.A. Optimization of monitoring processes of operated residential buildings located near new construction and reconstruction // Bulletin of the Eurasian Science. 2019. T. 11. № 3. p. 46. (in Russ.).
9. Mukhametzyanov, Z. R. Modern approach to the modeling technology of construction of industrial facilities / Z. R. Mukhametzyanov, E. V. Gusev // Industrial and civil construction. – 2012. – No. 10. – P. 68-69.

10. Mukhametzyanov, Z. R. a Systematic approach to process automation of management of construction projects / Z. R. Mukhametzyanov // Pribory I sistemy. Management, control, diagnostics. - 2009. - No. 8 - pp. 7-11.
11. Oleinik P.P. Organizational and technological support for the construction of modern industrial enterprises // Mekhanizatsiya stroitel'stva [Mechanization of construction], 2017, no.7. pp. 9-13. (in Russ.).
12. Grundig K.G. Design of industrial enterprises. Principles. Methods. Practice. - M.: Alpina Biznes Buks [Alpina Business Books], 2007. - 340 p. (in Russ.).
13. Iodo I.A., Potaev G.A. Urban planning and territorial planning. - M: Feniks [Phoenix], 2008. - 266 p. (in Russ.).
14. SP 43.13330.2012. Constructions of industrial enterprises. Updated edition of SNiP 2.09.03-85. - M.: Minregion Rossii [Ministry of Regional Development of Russia], 2012. - 66 p. (in Russ.).
15. Keith Hampson, Judy A. Kraatz, Adriana X. Sanchez. R&D Investment and Impact in the Global Construction Industry. - New York: Routledge, 2014. - 364 p.
16. Charles S. Wasson. System Analysis, Design, and Development. Concepts, Principles, and Practices. - Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. 2006. - 832 c.
17. Gusakov A.A. Construction systems engineering. - M.: Stroyizdat [Stroyizdat], 1993. - 378 p.
18. Tim Howarth, David Greenwood. Construction Quality Management. Principles and Practice- New York: Routledge, 2017. - 248 p.
19. Nils Rinke, Volker Berkahn, Ingo Neumann, Flitz Berner. Simulating quality assurance and efficiency analysis between construction management and engineering Geodesy // Science Directmagazine. - 2017. - no. 7. - pp.24-35.
20. Lukmanov I.G., Nezhnikova E.V. Quality management of construction products // Vestnik MGSU [Bulletin of MGSU], 2011, no.6. - pp.189-194. (in Russ.).
21. Mukhametzyanov Z.R., Gusev E.V. Problems of improving the organizational and technological models of the construction of the object // Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo [Industrial and civil construction], 2012, no.4. - pp.68-69.
22. Lukyanchuk Ya.V. Analysis of the regulatory framework governing the investment and construction sector of the Russian Federation // Uchonyye zapiski Tambovskogo otdeleniya RoSMU [Scientific notes of the Tambov branch of RoSMU], 2020, no.1. - pp.41-46. (in Russ.).
23. Shemyakina T.Yu., Gerasimov O.A. Methodological aspects of construction supervision and control in modern conditions of construction. // [Bulletin of the University], 2014, no.14. - pp.280-286. (in Russ.).
24. SP 48.13330.2011. Organization of construction. - M.: Minregion Rossii [Ministry of Regional Development of Russia], 2011. - 22 p. (in Russ.).
25. MDS 12-81.2007. Guidelines for the development and execution of a project for the organization of construction and a project for the production of works. - M.: TSNIOMTP [TSNIOMTP], 2007. - 14 p. (in Russ.).
26. MDS 12-29.2006. Guidelines for the development and execution of a technological map. - M.: TSNIOMTP [TSNIOMTP], 2004. - 28 p. (in Russ.).
27. Stankevich V.I., Shatskaya JI.H. Ensuring the reliability and operational safety of buildings and structures begins with the project. // Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo [Industrial and civil construction], 2001, no.9. - pp.51-53. (in Russ.).
28. Prokhorsky G.V. Information technologies in architecture and construction. - M.: Knorus [Knorus], 2016. - 264 p. (in Russ.).

Реновация системы стационарных объектов социального обслуживания старшего поколения. Инвестиционные проекты

Дорофеева Наталья Николаевна

доцент кафедры «Архитектура и урбанистика» Института архитектуры и дизайна, Тихоокеанский государственный университет, 000424@bk.ru

Дорофеев Егор Павлович

старший преподаватель кафедры «Архитектура и урбанистика» Института архитектуры и дизайна, Тихоокеанский государственный университет, 3d1@mail.ru

Отталкиваясь от опыта развития системы градостроительных социальных объектов, специализирующихся на создании поселений с медико-жилищным профилем, рассматриваются вопросы, связанные с проблемами условий проживания, медицинского и социального обслуживания старшей возрастной группы. Изучаются, анализируются, статистические данные и характеристики основных типов стационарных государственных бюджетных и частных внебюджетных учреждений социального обслуживания крупнейшего территориального образования Дальнего Востока Российской Федерации – Хабаровского края. В статье сравнивается мировой опыт организации социальных поселений и Программа системной долговременной поддержки и повышения качества жизни старшего поколения и инвалидов, предложенная краевым Правительством. Приводятся предложения по реновации данного вида социального обслуживания населения в рамках расширения форм проживания граждан, нуждающихся в социально-медицинском обслуживании, а также привлечения негосударственных поставщиков социальных услуг социально-ориентированных некоммерческих организаций.

Ключевые слова: стационарные учреждения социального обслуживания, дом-интернат для престарелых и инвалидов, социальный поселок, инвестиционные проекты.

1. Социальные поселения – мировой опыт социального обслуживания населения возрастной категории «55+»

Пенсионная реформа, увеличившая возраст выхода на пенсию по старости, а также низкий уровень самих пенсий привели к новым проблемам в демографической ситуации в Российской Федерации. Старшее поколение, продолжив работать и на пенсии, не имеет возможности помогать своим детям в воспитании внуков. В связи с этим многие семьи отказываются от мысли завести еще одного или более детей. В результате на одного ребенка приходится по два родителя и по четыре пожилых членов семьи, а в некоторых случаях живы еще и прабабушки. Складывается ситуация, когда пенсионеров становится все больше и больше, и груз материального обеспечения их и своих детей ложится на молодое поколение. При этом самим пожилым родственникам требуется забота, внимание и уход. Получается замкнутый круг: без старшего поколения молодым тяжело воспитывать детей, а с неработающими пенсионерами – дополнительная нагрузка и проблемы в материальном и психологическом плане. С возрастом у старшего поколения прибавляется проблем со здоровьем, а также проблем материального плана. Пенсии не хватает на жизнь, на лекарства, коммунальные услуги и т.п. Чтобы связать концы с концами, пожилые люди, не имея сил и здоровья на подработку, вынуждены менять жилищные условия в худшую сторону: продавать или сдавать в аренду свои квартиры. Выходом из подобной ситуации в Соединенных Штатах Америки стали социальные города и поселки.

Родоначальником нового типа населенных пунктов – города для пенсионеров (San Citi) считается американский бизнесмен Делберт Уэбб (Del E. Webb). В начале шестидесятих годов прошлого века поселки с возрастным цензом 55+ впервые появились в Аризоне, позже – в Калифорнии, Флориде и Канзасе. Сейчас в них проживает 3 миллиона американцев старшего возраста, что составляет более 5% от общего числа пенсионеров США. На сегодняшний день многочисленные возрастные поселения построены в Великобритании, Новой Зеландии, Австралии, начали они появляться и в нескольких европейских странах: Германии, Австрии, Дании [1]. Поселки для пожилых предусматривают проживание в разнообразных типах жилища: в отдельных коттеджах и заблокированных домах, домах многоквартирного типа и домах пансионатного типа со встроенными помещениями для медицинского и бытового обслуживания постояльцев. В составе медицинских учреждений в крупных поселениях есть и стационарные медицинские комплексы. Жители социальных поселков имеют возможность получить услуги торговли, сферы развлечений, занятий по интересам, физкультуры и спорта. В населенных пунктах обязательным является наличие парков, скверов, спортивных площадок.

Относительно недавно (в конце 90-х годов) в России, появилось новое понятие «социальный поселок» – поселение медико-жилищного профиля, предназначенный для проживания старшего поколения. В общей системе жилого строительства поселки социального типа еще не приобрели массового характера. Сказывается национальный менталитет россиян, настороженное отношение к каким-либо переменам, особенно в преклонном возрасте и, в основном, экономическое состояние этой возрастной категории граждан. Справедливо возникают вопросы: существует ли необходимость в строительстве поселков для третьего поколения, почему социальные поселения востребованы и окупаемы практически во всем мире, а в России встречаются лишь единичные случаи строительства поселков с возрастным ограничением?

По оперативным данным Росстата на 1 января 2022 года численность населения Российской Федерации составила 145 478 тыс. 97 человек. Количество граждан пенсионного возраста составило 25% от общей численности населения, что составляет 36 369 тыс. 742 человека. Около 30% пенсионеров старшего пенсионного возраста продолжают работать. Но с возрастом, приближающимся к 65 годам у женщин и к 70 годам у мужчин, работающих пенсионеров практически не остается из-за ухудшения состояния здоровья и по сокращению штатов, в первую очередь касающегося старшей возрастной группы [2]. К этому возрасту значительная часть жителей уже нуждается в уходе и специальном медицинском обслуживании. В Российской Федерации действует более полутора тысяч государственных стационарных учреждений социального обслуживания. Основная доля приходится на западные регионы страны. Численность пенсионеров и состояние их здоровья в сложных климатических условиях севера и Дальнего Востока отличается не в лучшую сторону, ситуация с обеспечением стационарным социальным обслуживанием в отдаленных от центра страны районах значительно хуже.

2. Система стационарного социального обслуживания на примере Хабаровского края

Крупнейший регион России – Хабаровский край (по данным Федеральной службы государственной статистики по Хабаровскому краю) на 2021 год насчитывает

1 301 тыс. 127 жителей. На учете в системе Пенсионного фонда Российской Федерации на 1 апреля 2019 года состояло 381,9 тысяч человек, что составило 28,7% от общей численности населения. По данным Росстата и Управления Федеральной службы государственной статистики по Хабаровскому краю на 1 июня 2020 года пенсионеров по старости числилось 327243 человека, что составило 25,2% от общего числа граждан пенсионного возраста. Пенсионеров, получающих пенсию по инвалидности, насчитывалось 10432 человека [3]. Если учесть соотношение жителей Хабаровского края, вышедших на пенсию по старости, но продолжающих трудовую деятельность, составляет около 30%, то получим число работающих пенсионеров около 10 тысяч. Всего неработающая старшая возрастная группа, включая инвалидов, превышает 230 тысяч человек. Конечно, не все они нуждаются в специализированном социальном обслуживании. По статистике США и стран Европы примерно 5% данной возрастной группы нуждаются в постоянном медицинском и социально-бытовом обслуживании.

Для Хабаровского края эта цифра может составить более 11 тысяч мест для граждан старшего пенсионного возраста и инвалидов, нуждающихся в условиях проживания с социально-медицинским обслуживанием. Пациенты с инвалидностью составляют основную часть контингента – 80% от общего количества данной группы. Значительная часть людей, нуждающихся в постоянном уходе, предпочитает оставаться жить в домашних условиях под присмотром родственников или сиделок.

Система стационарного социального обслуживания населения края включает в себя государственные бюджетные, составляющие большинство по количеству мест в стационарах, и частные внебюджетные учреждения. Социальные объекты длительного ухода за гражданами пожилого возраста и инвалидами можно подразделить на пять основных групп:

- *государственные Дома-интернаты большой вместимости для престарелых и инвалидов, а также психоневрологические дома-интернаты;*
- *государственные специальные Дома для ветеранов;*
- *государственные Дома-интернаты малой вместимости для престарелых и инвалидов;*
- *пансионаты большой вместимости для пожилых людей;*
- *частные внебюджетные Пансионаты малой вместимости для пожилых людей.*

Государственные дома-интернаты большой вместимости для престарелых и инвалидов, предназначены для постоянного или временного пребывания и медицинского обслуживания, они располагаются на окраинных зонах крупных городов и поселков Дальнего Востока. В городе Хабаровске действуют два наиболее крупных дома-интерната для престарелых и инвалидов - №1 и №2, (вместимостью соответственно 461 и 325 мест). Психоневрологический дом-интернат обслуживает инвалидов с проблемами в психическом здоровье, доля которых в общем числе пациентов в социально-медицинских учреждениях составляет 52%. Социальные услуги в Государственных стационарах социального обслуживания для их получателей подразделяются на:

- *социально-медицинские (систематическое медицинское наблюдение, уход, оздоровительные мероприятия);*
- *социально-бытовые (поддержка жизнедеятельности);*
- *социально-психологические (коррекция психологического состояния и развитие коммуникативного потенциала для инвалидов, имеющих ограничения жизнедеятельности);*

- социально-правовые (юридические по защите прав получателей);
- услуги по реабилитации, оказываемые в условиях дневного стационара.

В доме-интернате для престарелых и инвалидов №1 население города и пригородов Хабаровска открыто Отделение дневного пребывания для инвалидов с ментальными нарушениями здоровья.

Аналогичные Государственные бюджетные дома-интернаты работают в городах: Комсомольск-на Амуре, Николаевск-на-Амуре; в поселках: Эльбан Амурского района, Переяславка района им. Лазо, Березовка Хабаровского района и др.

Государственные специальные Дома для ветеранов предназначены для временного пребывания ветеранов труда и войн, а также других граждан края пенсионного возраста, имеющих заслуги различного уровня. Получатели социальных услуг проживают в номерах квартирного типа, имеют возможность пользоваться тем же пакетом услуг, что и пациенты домов-интернатов. Отличительной особенностью, кроме формы проживания, является расположение самих Домов ветеранов – непосредственно в городской застройке, рядом с озелененными природными объектами, а также наличие собственной территории с развитой системой благоустройства. Например, Хабаровский специальный дом ветеранов №1 размещается в центре города, имеет хорошую доступность общественным и личным транспортом, обеспечен парковками и благоустроенным участком для прогулок и отдыха на свежем воздухе. В пригородном районе работает Дом ветеранов №2, в котором предусмотрены услуги по уходу и за лежачими больными. Пользуется популярностью Дом ветеранов в городе Комсомольске-на-Амуре, в котором проживание в пятиэтажном корпусе рассчитано на 66 квартир с кухнями и спальнями (58 однокомнатных и 8 двухкомнатных).

Государственные Дома-интернаты большой вместимости для престарелых и инвалидов предназначены для тех же целей, что и Дома-интернаты большой вместимости. Такие учреждения обслуживают населения небольших городов и поселков и сельских населенных пунктов. Как правило, наполняемость таких стационаров не превышает 50 мест. Расположение в озелененных зонах пригорода позволяет расширить спектр оздоровительных мероприятий. Некоторые дома-интернаты предоставляют дополнительные услуги. Например, Октябрьский дом-интернат в поселке Октябрьский Ванинского района предлагает услуги по проведению религиозных служб. Здесь также предоставляется транспорт для различных нужд резидентов. В Иннокентьевском доме-интернате в селе Иннокентьевка Нанайского района имеется сад, в котором предусмотрены занятия трудотерапией. Пенсионеры по желанию могут получить в индивидуальное пользование небольшой участок и заниматься на нем любимым делом.

Пансионаты большой вместимости для пожилых людей предоставляют услуги временного проживания в одно-двух-трехместных номерах, питания, оздоровления, досуга и реабилитационные мероприятия. Как правило, такие объекты размещаются в зеленой зоне пригородов поселков и городов. Пребывание и услуги в учреждениях пансионатного типа платное - от 1,3 до 2 тысяч рублей в сутки. Отдыхающие могут получить дополнительные услуги за отдельную плату. Пансионат «Старость в радость» многие годы занимается оздоровлением и отдыхом пожилых людей. Четырехэтажный жилой корпус располагается в лесопарковой зоне г. Хабаровска.

Частные внебюджетные Пансионаты малой вместимости для пожилых людей получили достаточно широкое распространение не только в Российской Федерации, но и на Дальнем Востоке. В краевом центре, в его пригородах и рядом с

другими населенными пунктами Хабаровского края таких социальных объектов достаточно много. Стоимость проживания варьируется от 1.6-1.9 тысяч рублей до 3-5 тысяч рублей в сутки. Оплатить такую сумму только за счет пенсии мало вероятно, поэтому остальное обычно доплачивают родственники пожилого человека. При значительных затратах услуги частных пансионатов востребованы благодаря качеству условий проживания и индивидуальному подходу к каждому пациенту.

3. Стратегия развития и оптимизации стационарного социального обслуживания пожилых граждан и инвалидов

На сегодняшний день в Хабаровском крае действует 9 Домов-интернатов для престарелых и инвалидов, 6 психоневрологических Домов-интернатов и 2 специальных Дома ветеранов на 525 квартир. В стационарных учреждениях социального обслуживания услуги получают около 3700 граждан, в том числе 1050 человек полностью утративших способности к самообслуживанию. Работает центр реабилитации инвалидов, центр социальной адаптации и 27 негосударственных учреждений поставщиков социальных услуг [4].

Как показал анализ существующей ситуации по состоянию бюджетных стационарных социальных учреждений, за 10 лет она практически не изменилась. Значительная часть объектов требует оптимизации и реновационных мероприятий. В то же время на рынке социальных услуг неуклонно растет число частных внебюджетных пансионатов. Основываясь на Указе Президента Российской Федерации №204 от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации до 2024 года», в Хабаровском крае разработаны региональные проекты по разработке и реализации программы системной поддержки и повышения качества жизни граждан пожилых граждан: «Старшее поколение», государственная программа «Развитие социальной защиты населения Хабаровского края» и «Доступная среда», проект программы «Формирование системы комплексной реабилитации и абилитации инвалидов, в том числе детей-инвалидов».

В этих документах в ряде поставленных стратегических задач прозвучало новое предложение по сопровождению инвестиционных проектов по строительству комплекса домов социального обслуживания малой вместимости в городе Хабаровске, а также о проекте межрайонного социально-реабилитационного центра для инвалидов на 50 мест с социальной гостиницей в городе Комсомольске-на-Амуре [4]. Это решение безусловно станет первым шагом к формированию комфортной среды и достойных условий жизни европейского уровня для старшего поколения жителей Хабаровского края.

Правительством Хабаровского края в распоряжении от 2 марта 2021 года за № 105-пр был предложен к утверждению план мероприятий («дорожная карта») по созданию на территории Хабаровского края системы долговременного ухода за гражданами пожилого возраста и инвалидами на 2021-2023 годы [5].

Подтверждая наиболее перспективное направление, – инвестирование в организацию частных пансионатов для пожилых людей, одним из первых пунктов программы по созданию на территории Хабаровского края системы долговременного ухода за гражданами пожилого возраста и инвалидами краевого Правительство ставит:

- *привлечение негосударственных поставщиков социальных услуг, в том числе социально-ориентированных некоммерческих организаций;*
- *развитие конкуренции на рынке социальных услуг;*
- *повышение качества и доступности услуг престарелым и инвалидам.*

В части оптимизации системы долговременного ухода, помимо традиционной формы обслуживания на базе стационарных учреждениях социального обслуживания престарелых и инвалидов, планируется расширение сферы услуг при помощи открытия отделений дневного пребывания нетрудоспособной части населения:

- *стационарное отделение полного профиля;*
- *полустационарные формы социального обслуживания (дневные стационары).*
- *отделение дневного пребывания реабилитационного назначения полустационарного профиля;*
- *отделения дневного пребывания для реабилитации и адаптации инвалидов и престарелых к самостоятельной жизнедеятельности, создание учебно-тренировочных квартир.*

Внестанционарное проживание и обслуживание на базе действующей системы социально-медицинского обслуживания с привлечением внесударственных организаций предлагается развивать с применением таких мер как:

- *внедрение стационарнозамещающей технологии по семейному сопровождению граждан пожилого возраста «Приемная семья»;*
- *развитие и поддержка родственного ухода «Школа родственного ухода».*

Перечень мероприятий по созданию системы долговременного ухода за возрастной категорией граждан и инвалидов достаточно обширен и включает: – *вопросы материальной и технической обеспеченности действующих организаций социального профиля (расширение транспортного парка, лечебного оборудования и т.п.).*

Для расширения возможностей системы долговременного ухода предусматривается круг мероприятий по обслуживанию во внестанционарных условиях:

- *подготовка и повышение квалификации обслуживающего персонала, медицинских работников младшего и среднего звена, а также врачей;*
- *проведение обучающих семинаров для сотрудников негосударственных социальных учреждений;*
- *развитие службы сиделок (помощников по уходу) – «Стационар на дому»;*

Для создания полноценных условий жизни не только в плане медицинского обслуживания, но и в психоэмоциональной ее части предусматривается широкий спектр мероприятий по организации досуга в форме клубной работы для старшего поколения и инвалидов:

- *клубная работа (при Домах ветеранов);*
- *массовые физкультурные мероприятия;*
- *художественная самодеятельность;*
- *организация творческих мастерских (в первую очередь при психоневрологических интернатах)*
- *комплексные центры по организации дневного пребывания для досуга и занятости по интересам [5].*

Заключение

Возвращаясь к началу статьи, где упоминалась такая форма социального обслуживания возрастной группы населения 55+ как «Социальный поселок», сравним основные положения данной программы и мероприятия, предложенные Правительством Хабаровского края, по организации долговременного ухода за пожилыми и инвалидами.

В состав «Социального поселка» жилище должно отвечать предпочтениям получателя услуг, а инфраструктура системы общественного обслуживания – предусматривать объекты, позволяющие вести полноценный, активный образ жизни. Аналогичные предложения заложены и в план создания системы долговременного ухода за пожилыми гражданами и инвалидами Хабаровского края, включая инвестиционные проекты по совершенствованию форм проживания и медицинского сопровождения, ведения активного образа жизни и культурно-досугового обслуживания:

1. Формы условий проживания и медицинского сопровождения:

– жилище с обеспечением медицинского обслуживания – форма полного стационара;

– жилище с обеспечением социально-медицинской помощи – полустационарная форма;

– жилище с независимым проживанием – форма сопровождающего проживания;

– межпоколенное жилище – форма родственного ухода.

2. Формы ведения активного образа жизни:

– прогулки, игры на свежем воздухе;

– занятия физкультурой (в том числе лечебной) и спортом;

– занятия по интересам, связанные с физической нагрузкой.

3. Формы культурно-досуговой стороны жизнедеятельности – форма дневной занятости:

– занятия по интересам творческой направленности – клубная деятельность;

– участие в культурной жизни поселения – фестивали, выставки творческих работ, концерты художественной самодеятельности и т.п.

Как показал сравнительный анализ, формы обеспечения комфортной, полноценной системой жизнедеятельности старшего поколения в мировой практике и в Российской Федерации имеют много общего. Но существуют и значительные различия. Относительно легко осуществить план расширения социальных услуг в части условий проживания и обеспечения медицинского сопровождения, развивая формы инвестирования в полустационарную и независимую формы проживания пожилых граждан и инвалидов. В России на сегодняшний день рынок услуг в этой сфере обслуживания населения практически не заполнен, отсутствует конкуренция, недостаточно разнообразны сами формы социального обслуживания внебюджетной формы. Выдвинутая Правительством Хабаровского края программа по развитию системного долговременного обслуживания пожилых граждан и инвалидов безусловно идет в ногу с зарубежными социальными направлениями. Конечно, менталитет россиян еще не подготовлен к варианту создания социальных поселений по западному образцу. Моделью, обеспечивающей максимально комфортное проживание для «третьего поколения» является межпоколенное жилище, которое диаметрально противоположно стационарной форме с сопровождением социально-медицинским обслуживанием. В первую очередь само жилище должно отвечать требованиям комфортности, соответствовать возрастным особенностям и безбарьерности среды [6].

Мировая практика предлагает объединить все направления социального и медицинского обслуживания пенсионеров с ограничением по возрасту «55+» на территориях статистически обособленных местностей в социальных поселениях: коммунального или общинного типа с возможностью проживания в жилище с медицинским об-

служиванием, в жилище с сопровождающим специальным обслуживанием, в межпоколенной форме жилища и в группах сообществ активных пенсионеров. В таких поселениях пенсионеры живут, получают медицинские и другие социальные услуги, ведут активный, здоровый образ жизни и имеют полноценный круг досуга и занятий по интересам.

В Российской Федерации экономически сложно создать в радиусах доступности подобные полноценные комплексы, но уже появляются подобные градостроительные объекты: социальные поселки, микрорайоны, комплексы. Но пока это единичные примеры, хотя уже появляются идеи и по строительству целого социального города. На первом этапе в качестве решения поставленных задач и приобретению положительного опыта по организации проживания и долговременного ухода можно было бы воспользоваться базой нефункционирующих бюджетных загородных и городских рекреационных объектов (санаториев, баз отдыха и детских лагерей), которые есть практически в любом городе России. Государству экономически сложно содержать такие комплексы, но данная проблема может быть решена с привлечением социально-ориентированных внесударственных организаций и инвестированием во внебюджетную сферу экономики страны. Это не только принесет пользу самой экономике, но и, в первую очередь, обеспечит нашим гражданам достойную старость в условиях, которые они заслужили долготелетним трудом на благо Родины.

Литература

1. Гареев И. Ф., Ямалтдинова Г.Ф. «Социальные поселки: мировой опыт и перспективы в России»//Российское предпринимательство. – 2016. – т.17. – №3. – С. 3393-3404
2. <https://habstat/gks.ru> 23
3. Синельников А.Б. «Социально-демографические факторы и возможные последствия повышения возраста выхода на пенсию в России»// Социология. – 2020. – №5. – С. 177-194 4.
4. <https://www.khabkrai.ru/razvitie-kрая/163643>
5. <https://docs.cntd.ru> Распоряжение Правительства Хабаровского края №105-пп от 2 марта 2021 г.
6. Епимахова Т.Е. Архитектура «третьего возраста». Сравнительный анализ российского и мирового опыта // Архитектон: известия вузов. – 2011. – №34. – с.9. <https://archvuz.ru>

Renovation of the system of stationary objects of social service for the older generation. Investment projects

Dorofeeva N.N., Dorofeev E.P.

Pacific State University

Based on the experience of developing a system of urban social facilities specializing in the creation of settlements with a medical and housing profile, issues related to the problems of living conditions, medical and social services for the older age group are considered. We study, analyze, statistical data and characteristics of the main types of stationary state budgetary and private non-budgetary social service institutions of the largest territorial entity of the Far East of the Russian Federation - the Khabarovsk Territory. The article compares the world experience in organizing social settlements and the Program for systemic long-term support and improving the quality of life of the older generation and the disabled, proposed by the regional government. Proposals are given for the renovation of this type of social service for the population as part of expanding the forms of residence of citizens in need of social and medical care, as well as attracting non-state providers of social services of socially-oriented non-profit organizations.

Keywords: stationary social service institutions, nursing home for the elderly and disabled, social village, investment projects.

References

1. Gareev I.F., Yamaltdinova G.F. "Social settlements: world experience and prospects in Russia"//Russian entrepreneurship. - 2016. - v.17. - No. 3. – S. 3393-3404
2. <https://habstat/gks.ru> 23
3. Sinelnikov A.B. "Socio-demographic factors and possible consequences of raising the retirement age in Russia"// Sociology. - 2020. - No. 5. – S. 177-194 4.
4. <https://www.khabkrai.ru/razvitie-kraya/163643>
5. <https://docs.cntd.ru> Decree of the Government of the Khabarovsk Territory No. 105-rp dated March 2, 2021
6. Epimakhova T.E. Architecture of the "third age". Comparative analysis of Russian and world experience // Architecton: news of universities. - 2011. - No. 34. – p.9. <https://archvuz.ru>

Оценка появления информационного моделирования зданий (BIM) и технологии блокчейн в строительной отрасли

Авали Али,

кафедра «Теория и проектирование зданий и сооружений», Российский университет дружбы народов, aliasmar76629232@gmail.com

Ахмед Хамза Ахмед Хуссейн,

кафедра «Дороги, мосты и транспортные тоннели». Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ), almimoonihamza2014@gmail.com

Альмасни Бтол Набил Али,

кафедра «Теория и проектирование зданий и сооружений», Российский университет дружбы народов, batoolnabeel63@yahoo.com

Мугам Тахер Адель Тахер,

кафедра «Теория и проектирование зданий и сооружений», Российский университет дружбы народов, tahir.majam@gmail.com

Абдулвахид Балиг Мухаммед Хазаа,

кафедра «Теория и проектирование зданий и сооружений», Российский университет дружбы народов, altamimibaleegh@gmail.com

Слияние информационного моделирования зданий (BIM) и технологии блокчейн рассматривается как комплексное универсальное решение, способное устранить неэффективность строительной отрасли. Тем не менее, в то время как некоторые организации приняли BIM как инновационный способ работы и добились успеха, у других возникают вопросы: "Что такое BIM и технологии блокчейн? Это инструменты или процессы? Организации какого размера могут извлечь выгоду из технологий BIM и блокчейна?". Результаты исследования показали, что медленному внедрению этих технологий способствуют следующие факторы: недостаток информации о технологии, высокая стоимость обучения и недостаток подготовленных специалистов для работы с инструментами. Большинство (75%) респондентов из строительной отрасли еще не прошли обучение по этим технологиям и не знают об их преимуществах и применении. В исследовании утверждается, что для поддержания и повышения удовлетворенности клиентов, участники проекта должны проводить непрерывное профессиональное повышение квалификации (CPD), семинары и тренинги, чтобы повысить осведомленность и улучшить навыки персонала, что приведет к повышению качества и эффективности услуг в строительной отрасли.

Ключевые слова: информационное моделирование зданий (BIM), технология блокчейн, строительная индустрия, строительный проект, виртуальное управление проектом

INTRODUCTION

Participants within the built industry are perpetually challenged to deliver successful projects despite tight budgets, limited manpower, accelerated schedules, waste management, these challenges are happening because of the uncertainties and the increased need for collaboration between several distinct fields like Architecture, Engineering, Construction (AEC) and other industries who must collaborate virtually or physically to achieve common project objectives. (RCS, 2014, man and machine, 2014; Emiri & Ewa 2020).

The AEC industry has long sought to adopt techniques to reduce project cost, increase productivity and quality, reduce project delivery time, and eliminate waste (Azhar et al, 2008). One of these techniques is BIM, as Azhar et al. (2008) stated that BIM has recently attained widespread attention in the AEC industry.

Conventionally, architectural design, structural analysis, and construction management are three separate steps with distinctive objectives in building engineering activities. With the prevalence of information technologies in conducting engineering activities. The combination of design and construction activities can be achieved through the integration of BIM and four-dimensional (4D) technology (Zhenzhong et al, 2008).

The construction industry is conservative to adopt new IT technologies like BIM and Blockchain Technologies. However, given the competitive nature of the industry, the best companies are in constant search for better technologies that offer a competitive advantage (Connor and Yang 2004; Emiri, 2014). Andresen et al (2000) and Bjork (2003) suggest that such reluctance is a result of the low level of the perceived benefit. Metropolis and Tatum (2000) also stated two major reasons: uncertain competitive advantage from using new technologies and lack of information regarding technology benefits that are the main causes of organizational reluctance to incorporate new technologies. Other issues faced with BIM and blockchain are lack of education, lack of information on technology, lack of government support through legislation, lack of collaborative procurement to support, high cost of training, lack of management clients and lack of trained professional to handle the tools.

The repeated breakdowns in communication have led to increased costs and extended project execution time (Barlow 2000), the heavy dependence of countless construction firms on conventional ways of communications, such as exchange of drawings and related paper documents (Gallaher et al 2004, Somerville 2004), underscores the need for an adoption of the BIM system in modern-day projects (Davidson 2009).

This research appraises the adoption of BIM and the Blockchain technology in construction industry.

The objectives of this study are as follows:

- Determine the significance of the adoption of the BIM and blockchain on the project performances.
- Ascertain the impact of BIM and blockchain technology on AEC industry.

The construction industry engagement with BIM has primarily been as a common platform for information exchange between a multitude of professionals, suppliers, and contractors. This is a platform to share knowledge and communicate within the project participants.

There is an increasing use of information technology in construction project management. Computer-aided designs (CAD) are widely used in the process of creating, modification, analysis, and optimization of construction designs.

Building information modeling (BIM) is a kind of CAD system, based on parametric technology that stores the information on the building and designs in an integrated database and enables more effective conceptualization and construction of infrastructure by using 3D design information representation. The technology of BIM empowers the collaboration of project participants. Changes performed by building designers, are updated in real-time and are made evident to all participants. Utilization in the design part of the project cycle leads

to reduced document errors and omissions, reduced network, and reduced cycle time of the design process.

Blockchain technology is principally known to enable cryptocurrency transactions (e.g) bitcoin.

Blockchain is a database technology that ensures secured exchanges and storage of any information uploaded to the database. Information is sequentially uploaded and compiled into immutable and time-stamped blocks. These are then linked together and the links between the blocks of information are constantly verified on a peer-to-peer basis by other computer forming part of the same database. There is no need for a third party to verify the accuracy of the information stored in the Blockchain; the database essentially verifies itself effectively, once a block of information is chained, it can never be altered without database users knowing about it.

Blockchain can improve the advent of Building Information Modelling. At present building information sharing Blockchain could allow for instantaneous updates to every single person working on a BIM project. This sort of constant feedback and monitoring from all parties could result in greater transparency and higher standard of working being produced consistently. Figure 1 demonstrates of Blockchain technology of a given project that comprises of the client,

BIM manager, architect, engineer, contractor, building control officer, insurer, and the facilities manager.

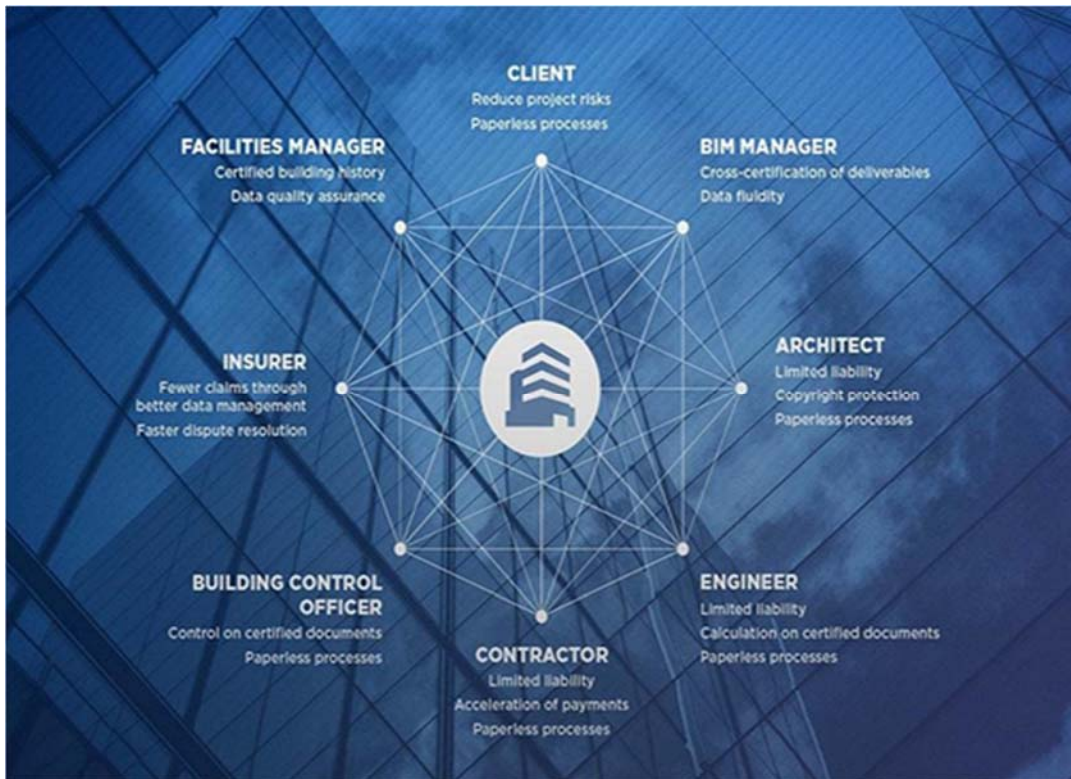


Figure 1: Demonstration of Blockchain Technology software (Source: Bimplus)



Figure 2 Merging BIM and Blockchain technology software (Source: Bim Summit, Digitalizzazione e Rivoluzione)

As at 2018 advanced project management software allows for project collaboration, but Blockchain could take things one step further in a data-driven digital environment, the potential for even more efficient and accurate project delivery could become a reality as displayed in Figure 2 depicting the common models, project data, team activity and communication in merging of BIM and block chain technology, while Figure 3 demonstrates BIM software in an architectural form.



Figure 2 Merging BIM and Blockchain technology software (Source: Bim Summit, Digitalizzazione e Rivoluzione)

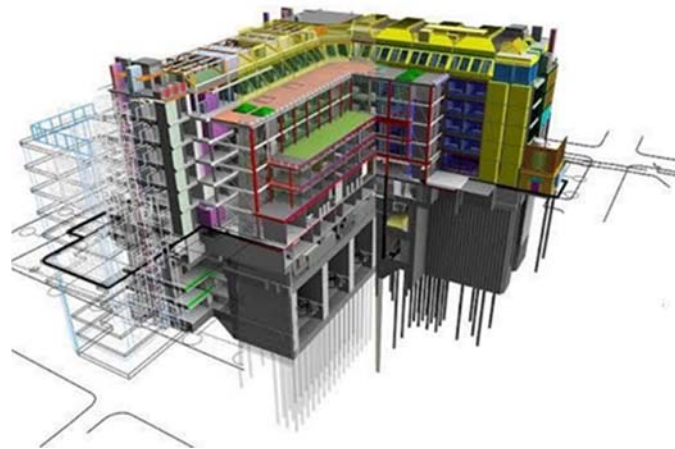


Figure 3 Building information modelling software (Source: www.wsp.com)

A comprehensive model of communication of a given project in Blockchain is shown in figure 4.

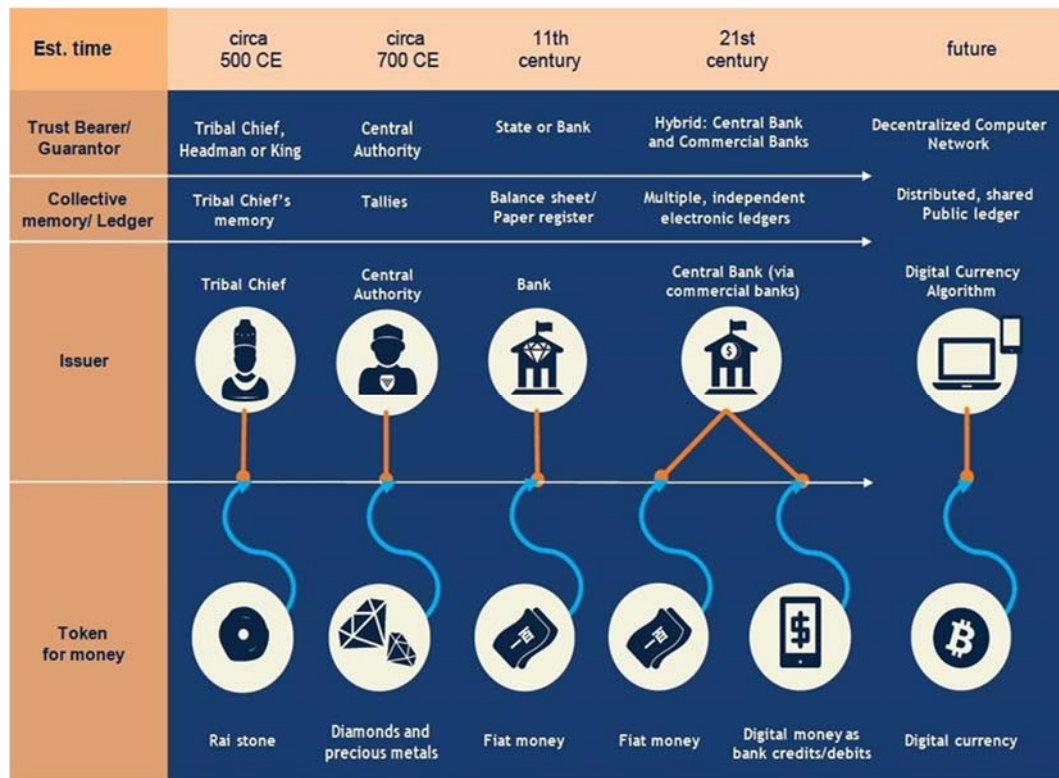


Figure 4 Blockchain technology software network flow (Source: Technology Facilitation Mechanism, Sustainable Development Goals)

RESEARCH METHODOLOGY

This research applied both quantitative and qualitative components to enhance the overall strength, validity, and reliability of the study. The following two types of data was employed to realize the objective of this study.

Primary Data: was derived from the questionnaire, by distributing to engineers and managers of various construction companies.

Secondary Data: was collected mainly from review of published and unpublished materials.

RESULTS AND DISCUSSION

A questionnaire survey was carried out from July 2018 and January 2019 in Russia with a sample size 60, consisting of a pool of professionals who took the survey as shown in figure 5 with varying qualifications (see figure 6), drawn from 40 respondents (76%) indigenous and 15 respondents (24%) foreign firms. It is noteworthy that only 18 respondents (25%) admitted having underwent training relating of BIM and block chain technology while 39 respondents (75%) have not undertaken any continuous professional development (CPD) training on the subject matter. Respondents that undertook CPD related to BIM and block chain said they are amazing software and can help in advancing construction activities.

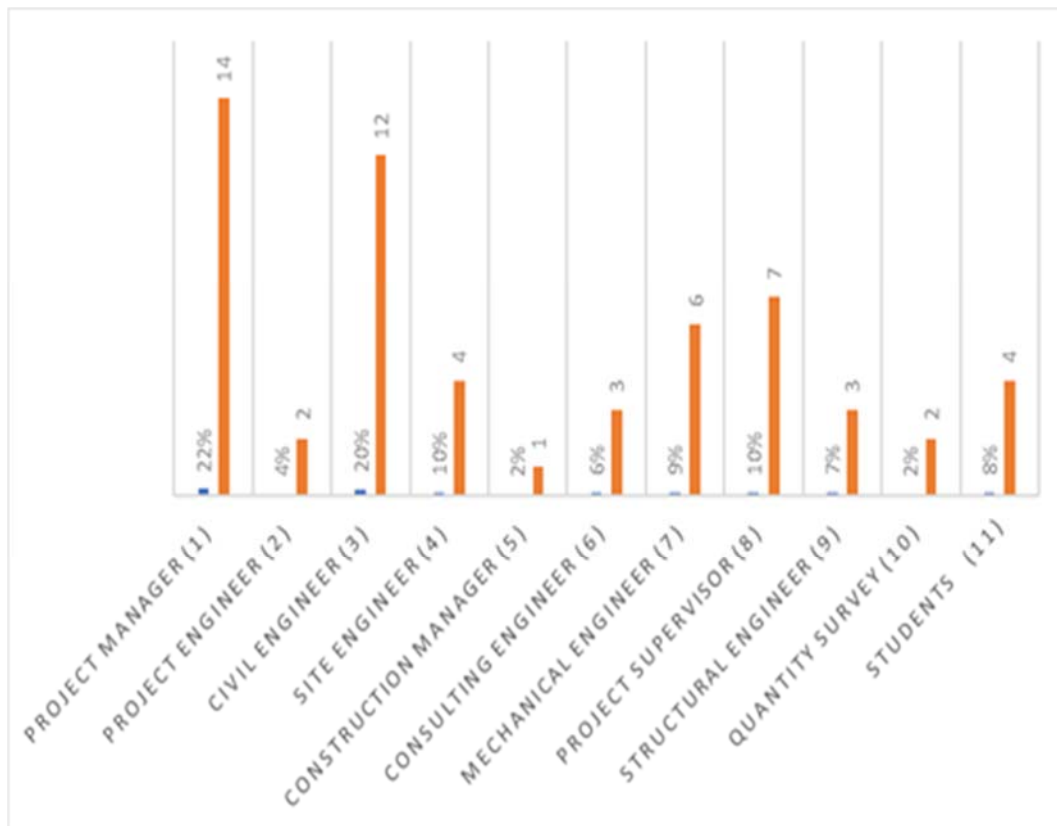


Figure 5 Positions of respondents

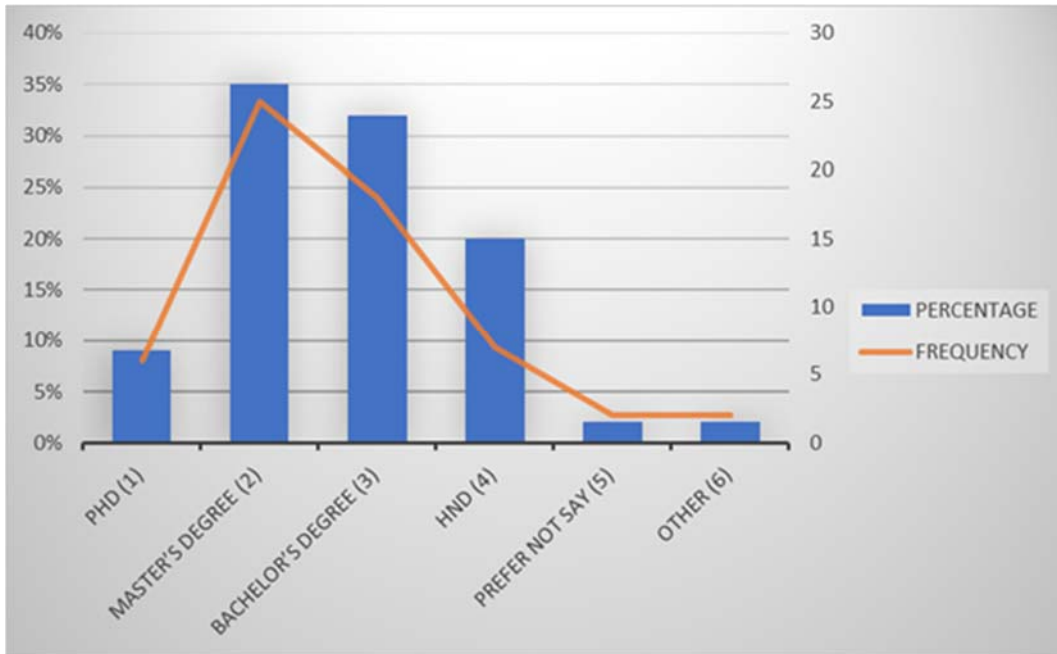


Figure 6 Educational qualification of respondents

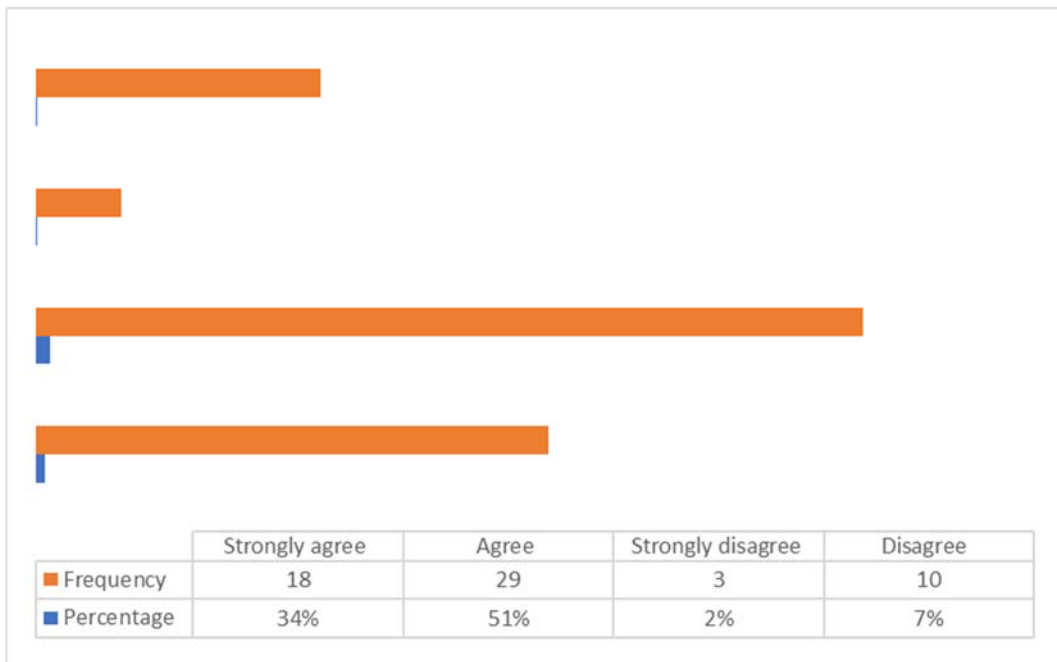


Figure 7 Prospects of BIM and its ability to change the entire AEC industry

A larger number of respondents (85%) who had prior exposure to BIM agreed that it is reliable and less expensive to use and moreover a change order can be requested if the client is not in agreement with the BIM design. However other respondents consisting of 15% disagreed with this opinion. Similarly (85%) of respondents believe BIM and Blockchain can create a better platform for participant's project where viewing, collection, organization, and information are facilitated. According to respondents it provides a platform for application development to drive efficiencies and effect a digital transformation in the targeted industry.

The Feasibility of Blockchain adoption in Russia construction industry looks promising as a higher percentage of respondent that are aware of Blockchain, say it will be one of most used software in Russia's construction industries in no distant future (see figure 8).

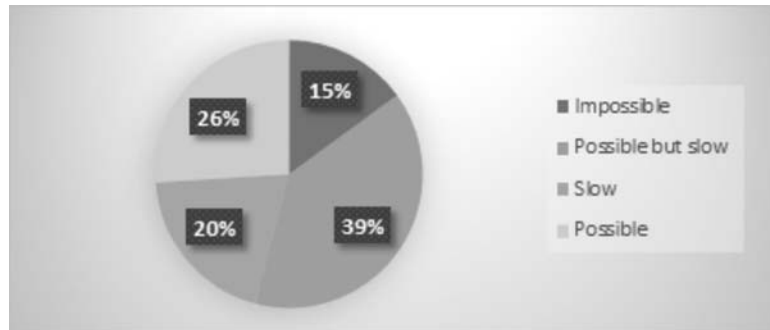


Figure 8 Feasibility of Blockchain adoption in Russia construction industry

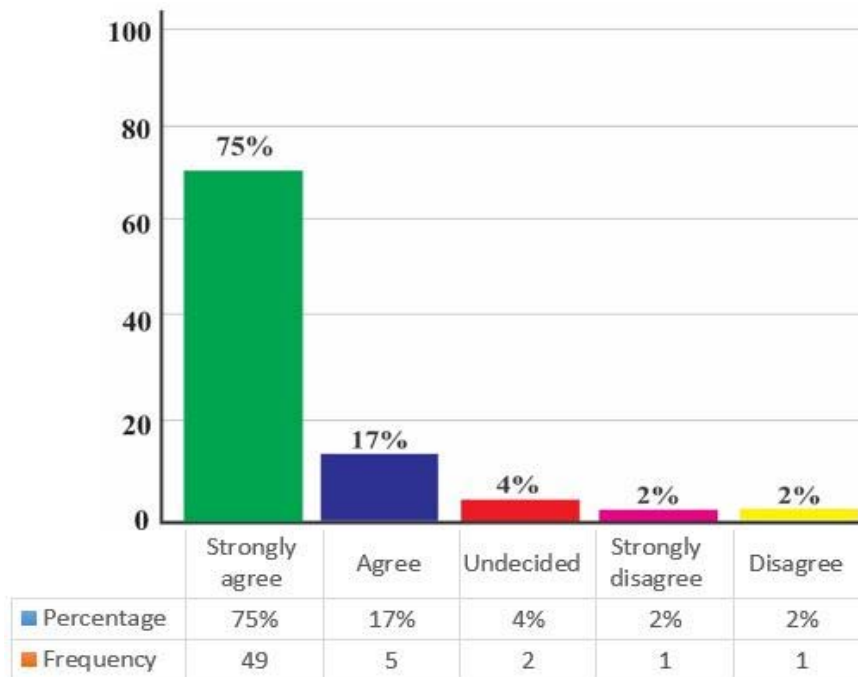


Figure 9 Popularity of Autodesk Revit and Naviswork as BIM software

Figure 9 shows that out of 58 respondents surveyed, 49 representing 75 percent strongly agreed that Autodesk Revit, Archicad and Naviswork are building information modeling software and platforms; 5 representing 17% agree, 2 (4%) respondents were undecided 1 (2%) respondent disagree; 1 (2%) respondent strongly disagree. This places Autodesk Revit and Naviswork as the foremost BIM software used in Russia.

CONCLUSION

This study examined the prospective adoption of building information modeling and Blockchain technology in Russia's construction industry. The results obtained from the study shows that seventy five percent (75%) of engineering students, engineers, surveyors, and architect are not aware of its existence while few are abreast with it. The latter group stand to benefit the following: Improved visualization; improved productivity due to easy retrieval of information; increased coordination of construction documents; embedding and linking of vital information such as vendors for specific materials, location of details and quantities required for estimation and tendering; increased speed of delivery; reduced costs, etc. Hence to maintain and improve client satisfaction in the construction industry, project participant must undertake continuous professional development (CPD) training, seminars, and workshop to sensitize personnel in the building and construction industry. This in turn will lead to better service delivery and efficiency. Research conducted by Emiri & Ewa (2020) reveals that although there are more indigenously owned construction companies in Russia than foreign owned companies, the later tend to make use of ICT more, hence indigenously construction companies need to take up and utilize BIM and Blockchain technology for better competitive advantage in the global market.

References

1. Andrea Nardinocchi, (2017) Il Processo Di Digitalizzazione Della Societa Di Ingegneria Italferr, Bim Summit, Digitalizzazione e Rivoluzione, Milano.
2. Ahmad, A. M., Dernian, P., & Price, A. D. (2012) BIM Implementation Plans: A Comparative analysis.
3. Allen consulting Group (2010) Productivity in the building network; assessing the impacts of building information models Sydney: The Built Environment Innovation and Industry Council.
4. Andersen, E. S (2006) toward a project Management theory for renewal projects. *Projects management Journal* 37 (4) pp. 15.
5. Anumba C. J. Baugh, C and Khalfan, M. M. A. (2002) organizational structures to support concurrent Engineering in construction. *Industrial Management and Data Systems* 102 (5). pp. 260-270.
6. APCC, A, (2009) integrated Project terms and building Information Modeling in the Australlian construction Idustrallia Joint working.
7. Arayici, Y., Khosrowshahi, F., Ponting, A. M., & Mihindu, S. (2009). Towards Implementation of building information modeling in the construction in the 21st Century collaboration and integration in Engineering management and Technology". Istanbul Turkey: Middle East technical University and Florida International University. pp. 142-151.
8. Autodesk. (2007) BIM's return on Investment.
9. Azhar, S. (2011) Building Information Modeling (BIM) trends, benefits disks, and challenges for the AEC industry, leadership and management in Engineering.

10. BAKSI, N. Kagioglou, M., Aouad, G. (2006) Evaluating the business benefits of Information System 3rd International SCRI Symposium, Salford Centre for Research and Innovation, University of Salford, Salford, Retrieved
11. Baldwin M. (2012) BIM Implementation & Execution Plans BIM Journal.
12. Barlow, J. (2000) "Innovation and learning in complex offshore construction projects", *Research Policy*, vol. 29, no. 7-8, pp. 973-989.
13. Bassioni, H. A, Price, A, D. F., Hassan, T. M. (2007). Performance Measurement in Construction, *Journal of Management in Engineering*, 20, 2, 42-50.
14. Broguctas, M. (2010) using BIM as a Project Management tool/how can BIM improve the delivery of complex construction projects? MSC thesis, International Project Management, University of Applied Sciences Stuhgart.
15. Building Information Modelling – BIM (2019) retrieved from www.wsp.com/en-GB/Services/building-information-modelling-bim accessed September 2019.
16. Davidson, A.R., (2009) A study of the deployment and impact of building information modelling software in the construction industry. [online] Available from: <http://www.engineering.leeds.ac.uk/eengineering/documents/AndrewDavidson.pdf>
17. Emiri D. A. (2014) Individual consumer and organizational buying behaviour for engineering software. Management and Marketing Challenges of the XXI Century, V Eurasian Youth Economic Forum Congress of young economists. Page 31-34.
18. Emiri D, Ewa D. E. (2021) Virtual Project Management in Nigeria's Construction Industry. APWEN Journal of Engineering, Science and Technology (AJEST). Volume 5, Issue 1. Page 12-23.
19. Gallaher M.P., O'connor, A.C. Dettbarn, J.L., Gilday, L.T. 2004. Cost Analysis of Inadequate Interoperability in the U.S. Capital Facilities Industry. U.S. Department of Commerce Technology Administration. National Institute of Standards and Technology.
20. Klaus Times, Naoto Kanehira, (2017) STI Roadmaps Incorporating SDG and Implications for Policy and Capacity Building (World Bank Group), Technology Facilitation Mechanism, Sustainable Development Goals.
21. Mitropoulos, P. and Tatum, C. B., (2000). "Forces driving adoption of new information technologies." *Journal of construction engineering and management* 126(5), 340-348.
22. O'Connor J., Yang L., (2004) Project versus use of technologies at project and phrase levels, *Journal of construction engineering and management* 130 (3).
23. RCS. (2014). Engineering design and project risk: do more of the first to take on less of the second (RCS – Rapid Construction Solutions). Baku, Azarbaijan: MacKay Group.
24. Smith, S. (2012) Pre-Selection of construction consultants based on attributes of trust. Proceedings of 28th Annual ARCOM. Edinburgh, UK: Association of Researchers in Construction.
25. Stephen Cousins, (2018) French Start-Up Develops Blockchain Solution for BIM, Bimplus, retrieved from www.bimplus.co.uk/news/french-start-develops-blockchain-solution-bim/
26. Zhenzhong, H., Jianping, Z., & Ziyin, D (2008). Construction process simulation and safety based on building information model and 4D technology. *Tsinghua Science and Technology*, Vol. 13: No. S1, pp. 266-272.

Appraisal of emergence of building information modeling (BIM) and blockchain technologies in construction industry

Awali Ali, Ahmed Hamzah Ahmed Hussein, Almasni Btol Nabil Ali, Moogam Taher Adel Taher, Abdulwahed Baleegh Mohammed Hazaa

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU)

Fusing Building Information Modeling (BIM) and the Blockchain Technologies have been regarded as an integrated one-stop shop capable of addressing the inefficiencies of the construction industry. Nonetheless, while some organizations have embraced BIM as an innovative way to work and have recorded success, others have raised the questions "What are BIM and Blockchain technologies? Are they tools or processes? What sizes of organizations stand to benefit from the BIM and Blockchain technologies?" To answer these questions this research applied both quantitative and qualitative methods derived through questionnaires, interviews, and existing literature. The research findings revealed that the following factors contribute to the slow adoption of these technologies: lack of education, lack of information on technology, high cost of training and a lack of trained professionals to handle the tools, amongst others. Majority (75%) of respondents from the built industry are yet to undertake any training on these technologies and are unaware of the benefits and applications. The study asserts that to maintain and improve client satisfaction project participants must undertake continuous professional development (CPD) training, seminars, and workshops, to sensitize and improve personnel skills, leading to better service delivery and efficiency in the construction industry.

Keywords: Building Information Modeling (BIM), Blockchain Technology, Construction Industry, Construction Project, Virtual Project Management

References

1. Andrea Nardinocchi, (2017) Il Processo Di Digitalizzazione Della Societa Di Ingegneria Italferr, Bim Summit, Digitalizzazione e Rivoluzione, Milano.
2. Ahmad, A. M., Dernian, P, & Price, A, D. (2012) BIM Implementation Plans: A Comparative analysis.
3. Allen consulting Group (2010) Productivity in the building network; assessing the impacts of building information models Sydney: The Built Environment Innovation and Industry Council.
4. Andersen, E. S (2006) toward a project Management theory for renewal projects. *Projects management Journal* 37 (4) pp. 15.
5. Anumba C. J. Baugh, C and Khalfan, M. M. A. (2002) organizational structures to support concurrent Engineering in construction. *Industrial Management and Data Systems* 102 (5). pp. 260-270.
6. APCC, A, (2009) integrated Project terms and building Information Modeling in the Australian construction Industry Australia Joint working.
7. Arayici, Y., Khosrowshahi, F., Ponting, A. M., & Mihindu, S. (2009). Towards Implementation of building information modeling in the construction in the 21st Century collaboration and integration in Engineering management and Technology". Istanbul Turkey: Middle East technical University and Florida International University. pp. 142-151.
8. Autodesk. (2007) BIM's return on Investment.
9. Azhar, S. (2011) Building Information Modeling (BIM) trends, benefits disks, and challenges for the AEC industry, leadership and management in Engineering.
10. BAKSI, N.Kagioglou, M., Aouad, G. (2006) Evaluating the business benefits of Information System 3rd International SCRI Symposium, Salford Centre for Research and Innovation, University of Salford, Salford, Retrieved
11. Baldwin M. (2012) BIM Implementation & Execution Plans BIM Journal.
12. Barlow, J. (2000) "Innovation and learning in complex offshore construction projects", *Research Policy*, vol. 29, no. 7-8, pp. 973-989.
13. Bassioni, H. A, Price, A, D. F., Hassan, T. M. (2007). Performance Measurement in Construction, *Journal of Management in Engineering*, 20, 2, 42-50.
14. Broguctas, M. (2010) using BIM as a Project Management tool/how can BIM improve the delivery of complex construction projects? MSC thesis, International Project Management, University of Applied Sciences Stuhgart.
15. Building Information Modelling – BIM (2019) retrieved from www.wsp.com/en-GB/Services/building-information-modelling-bim accessed September 2019.
16. Davidson, A.R., (2009) A study of the deployment and impact of building information modelling software in the construction industry. [online] Available from: <http://www.engineering.leeds.ac.uk/eengineering/documents/AndrewDavidson.pdf>
17. Emiri D. A. (2014) Individual consumer and organizational buying behaviour for engineering software. Management and Marketing Challenges of the XXI Century, V Eurasian Youth Economic Forum Congress of young economists. Page 31-34.

18. Emiri D, Ewa D. E. (2021) Virtual Project Management in Nigeria's Construction Industry. APWEN Journal of Engineering, Science and Technology (AJEST). Volume 5, Issue 1. Page 12-23.
19. Gallaher M.P., O'connor, A.C. Dettbarn, J.L., Gilday, L.T. 2004. Cost Analysis of Inadequate Interoperability in the U.S. Capital Facilities Industry. U.S. Department of Commerce Technology Administration. National Institute of Standards and Technology.
20. Klaus Times, Naoto Kanehira, (2017) STI Roadmaps Incorporating SDG and Implications for Policy and Capacity Building (World Bank Group), Technology Facilitation Mechanism, Sustainable Development Goals.
21. Mitropoulos, P. and Tatum, C. B., (2000). "Forces driving adoption of new information technologies." Journal of construction engineering and management 126(5), 340-348.
22. O'Connor J., Yang L., (2004) Project versus use of technologies at project and phrase levels, Journal of construction engineering and management 130 (3).
23. RCS. (2014). Engineering design and project risk: do more of the first to take on less of the second (RCS – Rapid Construction Solutions). Baku, Azarbaijan: MacKay Group.
24. Smith, S. (2012) Pre-Selection of construction consultants based on attributes of trust. Proceedings of 28th Annual ARCOM. Edinburgh, UK: Association of Researchers in Construction.
25. Stephen Cousins, (2018) French Start-Up Develops Blockchain Solution for BIM, Bimplus, retrieved from www.bimplus.co.uk/news/french-start-develops-blockchain-solution-bim/
26. Zhenzhong, H., Jianping, Z., & Ziyin, D (2008). Construction process simulation and safety based on building information model and 4D technology. Tsinghua Science and Technology, Vol. 13: No. SI, pp. 266-272.

Общее и особенное в архитектуре Свято-Пафнутьев Боровского монастыря

Нуреев Рустем Махмутович

доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве РФ,
nureev50@gmail.com

Статья посвящена анализу общих закономерностей развития монастырских архитектурных комплексов в России XVI-XVII вв. XVI век был периодом формирования структуры монастырского комплекса и довольно активную роль в этом процессе сыграл основанный в 1444 году Свято-Пафнутьев Боровский монастырь. Архитектура православной обители раскрывается как единство многообразного, как «небесный» Иерусалим на земле.

Анализируются этапы развития монастырского ансамбля вообще и Свято-Пафнутьев Боровского монастыря в особенности. Характеризуя особенности возникновения основных элементов ансамбля Свято-Пафнутьев Боровского монастыря автор показывает влияние этой обители на другие монастырские комплексы. Выявляются особенности архитектуры собора, трапезной палаты, колокольни, братских корпусов, стен и башен и других построек монастыря, показываются приобретения и утраты.

Ключевые слова: архитектура русских монастырей, православный собор, монастырская трапезная палата, стены и башни русских монастырей

Немного истории

История становления и развития русских православных монастырей чрезвычайно интересна. Она не поддаётся простой и однозначной оценке. В истории почти каждого монастырского комплекса можно найти неожиданные приобретения и тяжёлые утраты. Монастырские комплексы складывались веками и каждое последующее поколение пыталось внести свой посильный вклад в обогащение первоначального образа, возводя всё новые постройки, усложняя первоначальный замысел. Не следует забывать, что и сама архитектура тоже не стояла на месте. Менялись художественные вкусы и архитектурные стили. И возводя новые постройки архитекторам нужно было их разместить так, чтобы не нарушить единство уже сложившегося монастырского ансамбля. Именно поэтому история таких монастырей как Пафнутьев Боровский заслуживает особого внимания, так как она повлияла на общие закономерности развития монастырского строительства.

Конфигурация многих монастырей определялась их местоположением. Поэтому линия крепостных укреплений определялась естественными, природными условиями. Не является исключением и Свято-Пафнутьев Боровский монастырь. Он был основан преподобным Пафнутием (1394-1477) в 1444 году [10] там где Истерма впадает в реку Протву (см. рис.1).

В 1448 году в новом, Пафнутьевым, монастыре была освящена деревянная церковь в честь Рождества Пресвятой Богородицы. И это не случайно, так как Мария в то время почиталась покровительницей Москвы. Монастырь развивался очень быстро и поэтому возникла необходимость в замене деревянного собора каменным. Уже в 1467 был построен и освящён новый белокаменный Богородице-Рождественский собор. В 1480 – Боровский монастырь посещает великий князь Иван III, которого заинтересовали фрески этого собора, написанные тогда ещё неизвестным иконописцем Дионисием (около 1450 – около 1520), работавшим под руководством инок Симонова монастыря иконописцем Митрофаном.

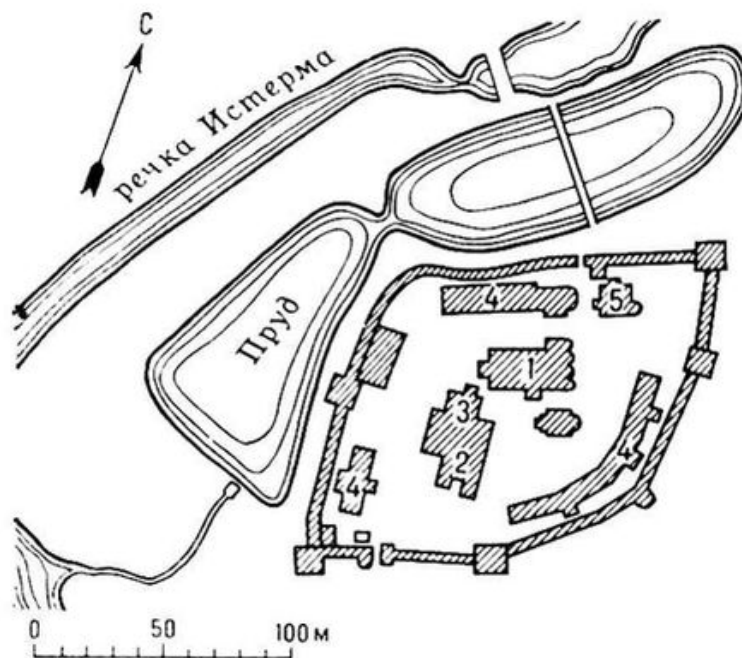


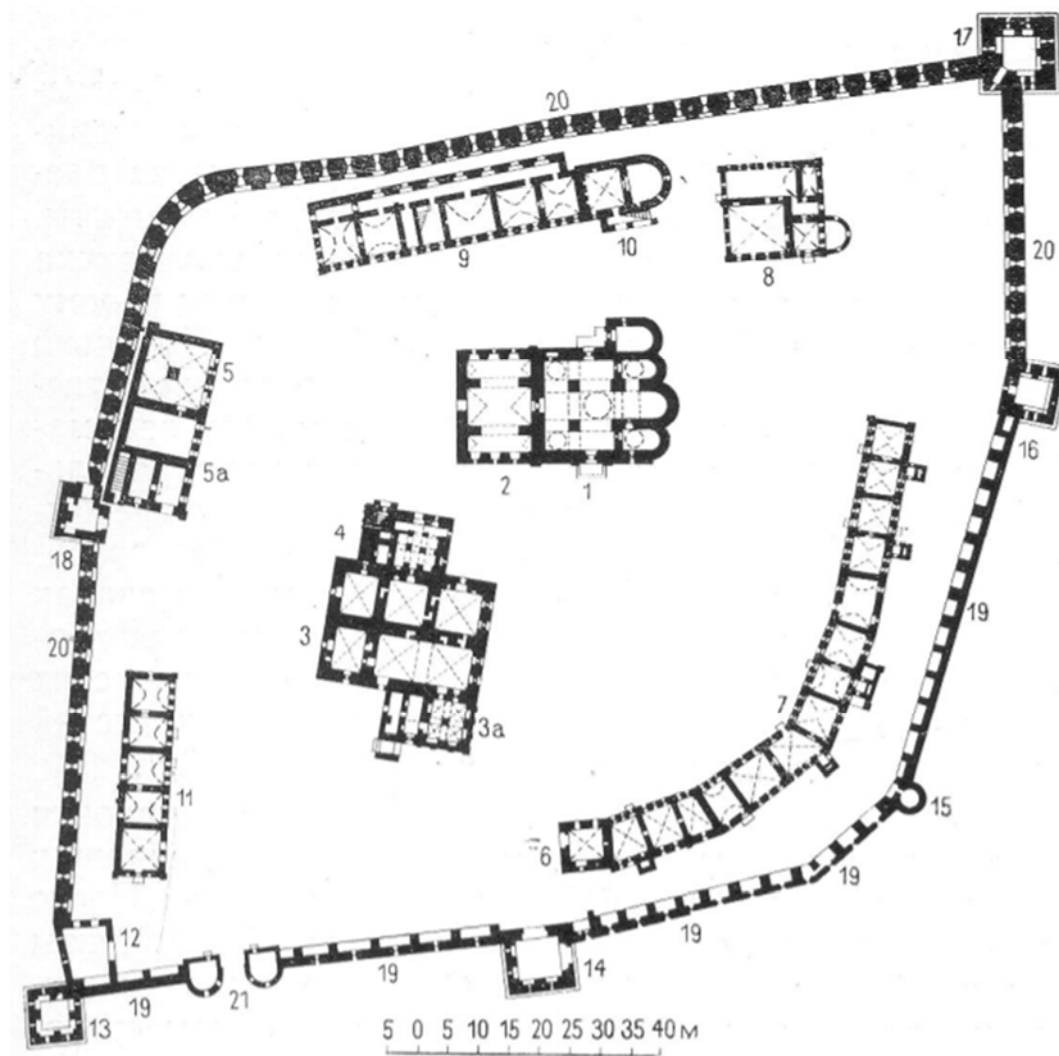
Рис. 1. Местоположение Пафнутеев Боровского монастыря.
 1 — Рождественский собор; 2 — трапезная; 3 — колокольня; 4 — кельи;
 5 — больничная палата.

В период между 1506 и 1511 годом ученик Пафнутия Вассиан Савин, будущий епископ Ростовский и Ярославский, пишет житие своего наставника. В 1529 году на богомолье в Пафнутьеву обитель приезжает царь Василий III с женой Еленой Глинской. Они молятся о рождении наследника. И молитвы их были услышаны, так как в следующем году у них рождается сын - будущий Иван IV Грозный.

В 1547 году преподобный Пафнутий был канонизирован Макарьевским собором. С тех пор монастырь стал именоваться Пафнутьев Боровским. В 1589 происходит освящение нового соборного храма Рождества Богородицы на месте разобранного прежнего. Монастырь полюбился царю Федору Иоанновичу и он с царицей Ириной дважды (в 1592 и 1596 годах) приезжает в монастырь на богомолье. Измена позволила взять монастырь в 1610 войсками Лжедмитрия II. Благодаря большим денежным вкладам царя Михаила Федоровича Романова к 1618 году монастырь удалось почти полностью восстановить. В 1666 – в монастырь дважды ссылают протопопа Аввакума, лидера раскольнического движения.

При учреждении монастырских штатов в 1764 обитель причисляется к I классу. Императорским указом Екатерины II 1777 года Боровску присваивается герб, в основу которого положен героический подвиг князя Волконского и его войска при обороне монастыря в 1610 году. В 1812 году монастырь подвергается разграблению наполеоновскими солдатами. В 1918 году монастырь национализируется. Дальнейшая история монастыря хорошо описана в литературе[3] и для нас важно то, после тяжёлых

испытаний XX века в 1990 году Пафнутьев Боровского монастырь передаётся Русской Православной Церкви и с 1991 год монастырь вновь становится действующим.



1 – собор Рождества Богородицы, 1586 г.; 2 – трапезная (паперть) собора, 1837; 3 – трапезная с церковью Рождества Христова, 1511 г.; 3а – паперти трапезной, XVI в.; 4 – колокольня, 1690 г.; 5 – погребной корпус, XVI в.; 5а – перестроенная часть погребного корпуса, XIX в.; 6 – сохранившийся фрагмент разобранной церкви Пафнутия с пристройкой, XVI в.; 7 – юго-восточные братские кельи, XVII в.; 8 – большие палаты, XVII в.; 9 – настоятельские палаты, XVII в.; 10 – церковь Митрофана, 1760 г.; 11 – западные братские кельи, XVII в.; 12 – поваренная палата, XVII (?) в.; 13 – Поваренная башня, XVI в.; 14 – Георгиевская башня, XVI в.; 15 – Круглая башня, XVI в.; 16 – Оружейная башня, XVI в.; 17 – Сторожевая башня, XVII в.; 18 – Тайницкая башня, XVII в.; 19 – прясла крепостных стен, XVI в.; 20 – прясла крепостных стен, XVII в.; 21 – Проломные («Водяные») ворота, XVII–XIX вв.

Рис. 2. План монастыря

Источник: Меркелова В.Н. Пафнутьев-Боровский монастырь (краткий обзор исследований и реставрации 1955—1975 гг.) В кн.: Реставрация исследования памятников культуры. Выпуск II. М., 1982. С.186.

Русские монастыри представляли собой довольно сложный архитектурный комплекс, в рамках которого обычно соблюдалась определённая иерархия сооружений, в которой центральное положение всегда занимал монастырский храм. Далее следовали трапезная палата, колокольня и другие церкви, а также здания хозяйственных служб и монастырских келий, которые обычно располагались ближе к стенам монастыря.

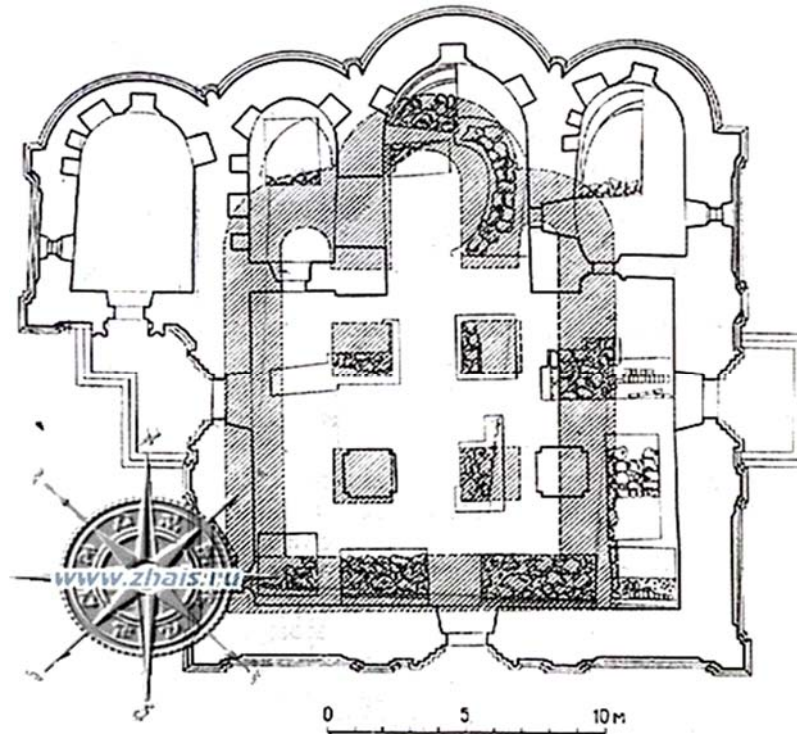


Рис.3. План Собора Рождества Богородицы XVIвека с фрагментами фундамента Собора XV века. Источник: Меркелова В.Н. Пафнутьев-Боровский монастырь (краткий обзор исследований и реставрации 1955—1975 гг.) В кн.: Реставрация исследования памятников культуры. Выпуск II. М., 1982. С.187.

Для ранних монастырских ансамблей характерна максимальная экономия средств – округлая конфигурация монастырских стен. Благодаря асимметрии объёмной композиции не производит впечатления статичной замкнутости, присущей многим западноевропейским крепостям того времени. Изменение в зависимости от рельефа высоты стен и башен, где каждая башня имеет свой – индивидуальный - облик, придаёт архитектурному ансамблю неповторимый силуэт, одновременно и монументальный и динамичный. Свободное сочетание архитектурных объёмов, отсутствие какой-либо симметрии в архитектурной композиции создаёт каждый раз всё новые точки обзора. Особенностью Пафнутьев-Боровского монастыря является почти диагональное расположение основных памятников, что усиливает традиционную асимметрию (см. рис. 2).

Собор Рождества Богородицы (1467-1589)

Центром архитектурного ансамбля всегда был монастырский храм. Он рассматривался как «земное небо или как око Божье». [4] Ныне существующий собор был поставлен на месте собора 1467 года (см. рис.3). В 1586 году старый собор был почти полностью разобран, и на его месте, по воле царя Федора Иоанновича, поставлен новый, пятиглавый (см. рис.3). В кладке его фундамента использовались блоки с росписью XV века.

Именно знакомство Ивана III с росписями Пафнутьев-Боровского монастыря сыграло свою роль в получении в 1481 году артели, возглавляемой Дионисием, заказа на деисусный, праздничный и пророческий ряды иконостаса построенного Аристотелем Фиораванти Успенского собора Московского Кремля (1475-1479). К сожалению, и этот иконостас не сохранился. Тем не менее именно работа для Успенского собора обратила внимание на Дионисия и сделала его самым востребованным иконописцем того времени.

Стремительный рост Свято-Пафнутьев Боровского монастыря поставил проблему возведения нового, более масштабного собора.

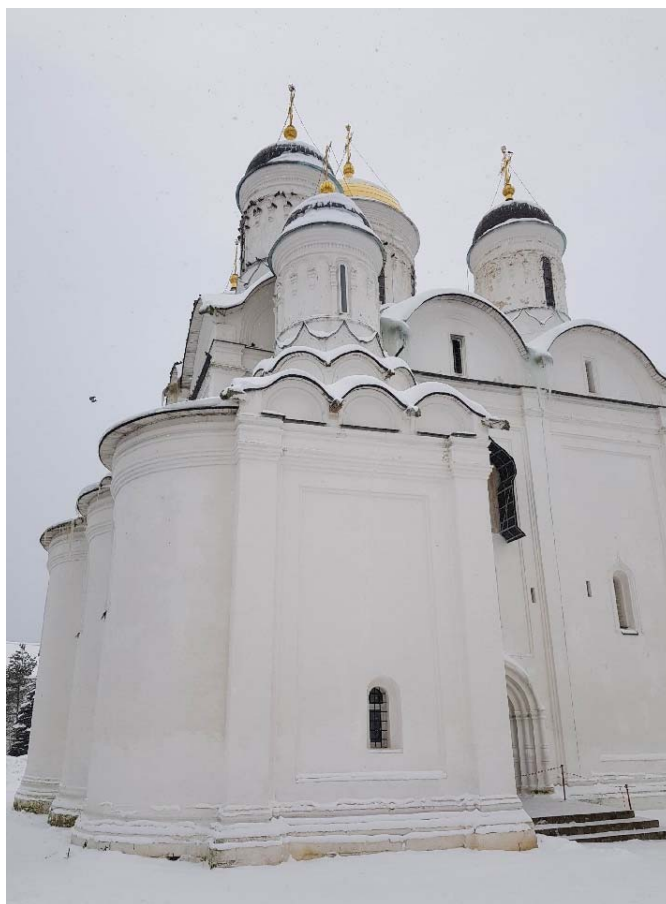


Рис. 4. Собор Рождества Богородицы (фото автора)

Вид с северо-востока (фото автора).

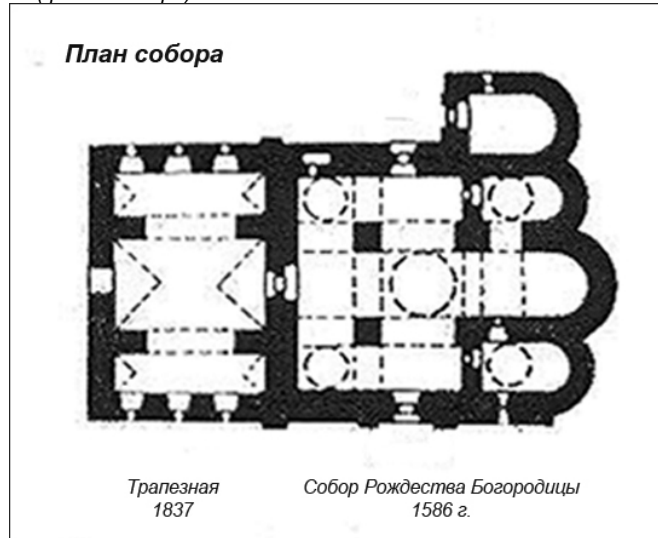


Рис. 5. Рождественский Собор 1584 -1589 годов и трапезная 1837 года

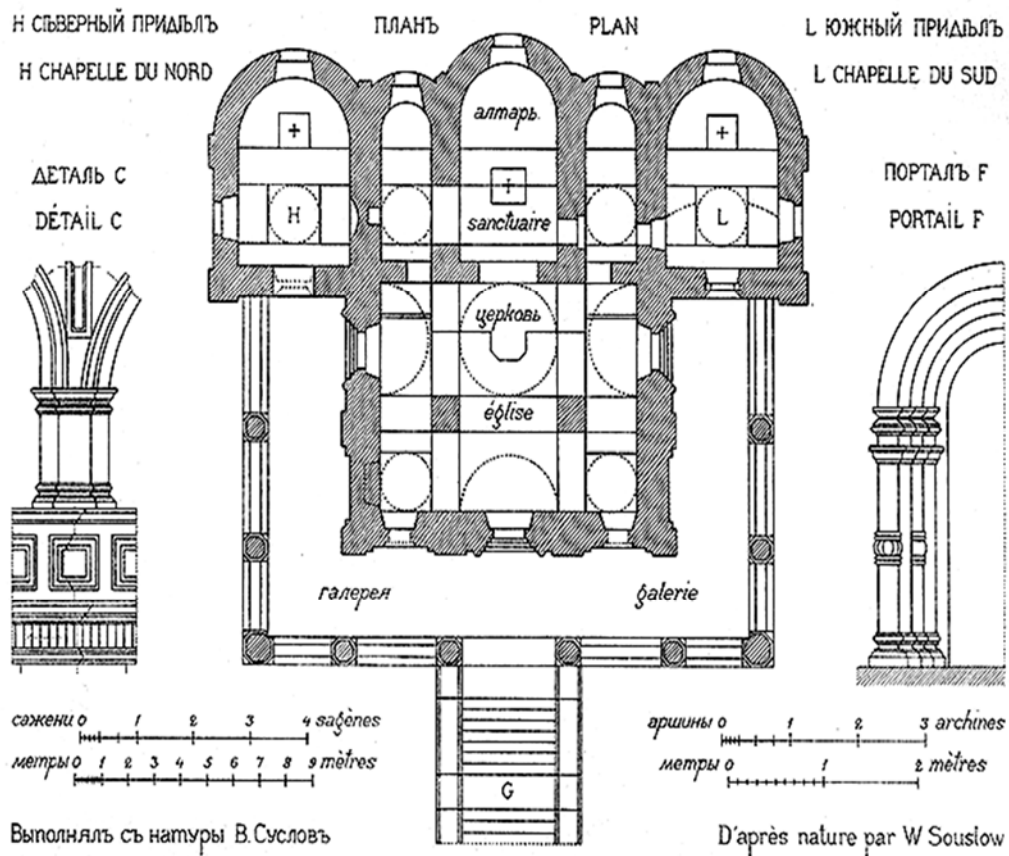
Эту задачу взялся решить царь Федор Иоаннович, по приказу которого был разобран старый Богородице-Рождественский собор а на его месте в 1584-1589 годах возведён новый. Надзирал за работами «царёв шурин» – Борис Годунов. В новом храме были освящены 2 придела - во имя Федора Стратилата (небесного покровителя царя Федора Ивановича) и во имя Ирины (святой, чьё имя носила царица Ирина Михайловна, см. рис.4). Новый храм стал композиционным центром монастырского ансамбля.

В православном богослужении литургическое действие осуществляется прежде всего в алтарной и пред алтарной частях. Именно поэтому идея Аристотеля Фиораванти разместить в Успенском соборе Московского Кремля главный купол непосредственно перед алтарём получила в дальнейшем широкое распространение, так как при таком подходе максимально освящалось главное место литургического действия.

Собор Рождества Богородицы продолжает традицию, идущую от А. Фиораванти,. В нём центральная (световая) глава освящает пространство непосредственно перед алтарём (см. рис.5). Однако в результате сдвига алтаря на запад внутренне пространство собора стало несколько меньше и вызвало с течением времени необходимость пристроить к нему трапезную палату, что и было осуществлено в 1837 году (см. рис.5).

Собор Рождества Богородицы так понравился наблюдавшему за работами Борису Годунову, что он построил в своей вотчине в Больших Вязёмах Троицкий (переименованный при новых владельцах – Голицыных - в Спасо-Преображенский) собор (см. рис. 6). В отличии от Рождественского собора он имеет два симметричных придела и обнесён двухэтажным гульбищем.

На рис. 7 отчётливо виден ложный характер кокошников. окружающих главный барабан. А также декоративный характер окружающих главный барабан куполов четырёхглавия. Световой, как и в Соборе Рождества Богородицы, является только центральная глава. Это предопределило достоинства и недостатки обеих соборов: их приглушённо сумрачный характер (см. рис.8).



П-в

Рис. 6. План Троицкого (ныне Спасо-Преображенского) собора в Больших Вязёмах (1590).
 Источник: Vladimir d'Ar. Церковь Спаса Преображения в селе Большие Вязёмы. Усадьба Большие Вязёмы. Часть 2. (<https://vladimirdar.livejournal.com/425526.html>)

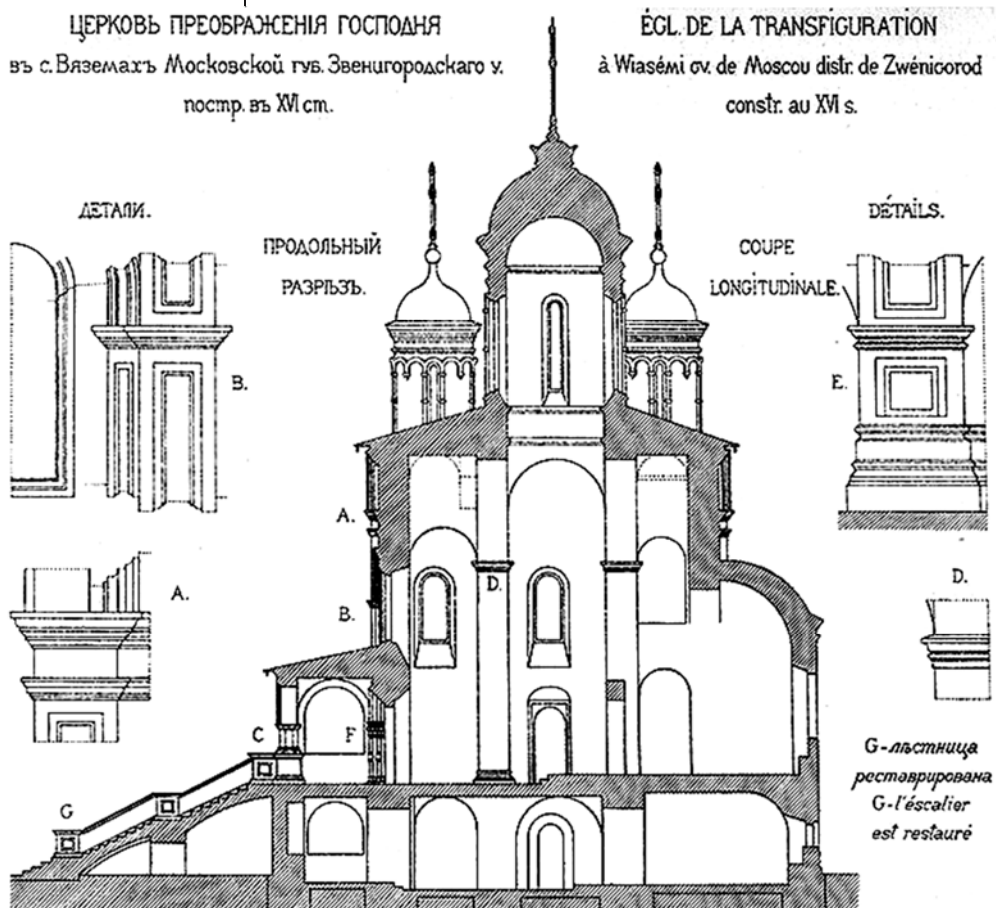


Рис. 7. Троицый (Спaso-Преображенский) собор в Больших Вязёмах.
Источник: Vladimir d'Ar. Церковь Спаса Преображения в селе Большие Вязёмы. Усадьба Большие Вязёмы. Часть 2. (<https://vladimirdar.livejournal.com/425526.html>)

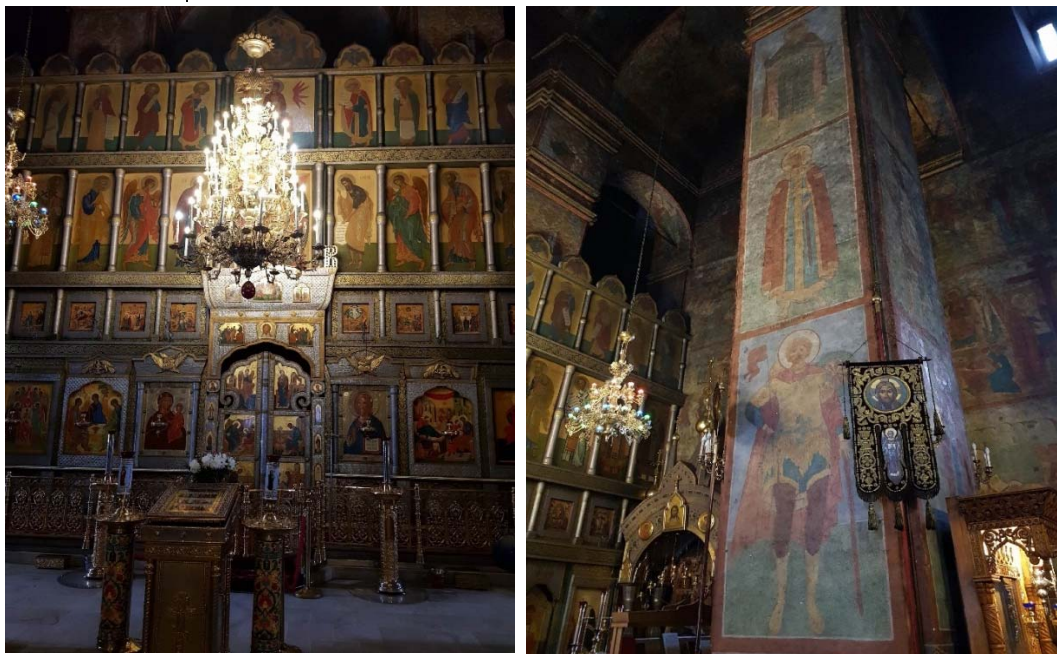


Рис. 8. Интерьер собора Рождества Богородицы: шести ярусный иконостас и фрески 1644 года (фото автора)



Рис. 9. Трапезная палата Пафнутьев-Боровского монастыря, 1511 (фото автора)

Трапезная палата Свято-Пафнутьева Боровского монастыря (1511)

Трапезная палата в русских монастырях имела важное значение. так как знаменовала переход к общежительному монастырскому уставу. К тому же трапезная, - то есть место для общего вкушения пищи, - ассоциировалась с Тайной вечерей, т.е. имела и вполне определённый символический смысл[4].

Трапезная палата в Свято-Пафнутьевым Боровском монастыре была построена в 1511 году (см. рис. 9) – всего через 20 лет после возведённой в 1487–1491 годах по указу Ивана III итальянскими архитекторами Марком Фрязином и Пьетро Антонио Солари Грановитой палаты в Московском кремле. И хотя её площадь в 250 квадратных метров почти в 2 раза уступала Грановитой (составлявшей 495 кв. м), она была самой большой монастырской трапезной палатой начала XVI века (см. рис. 10).

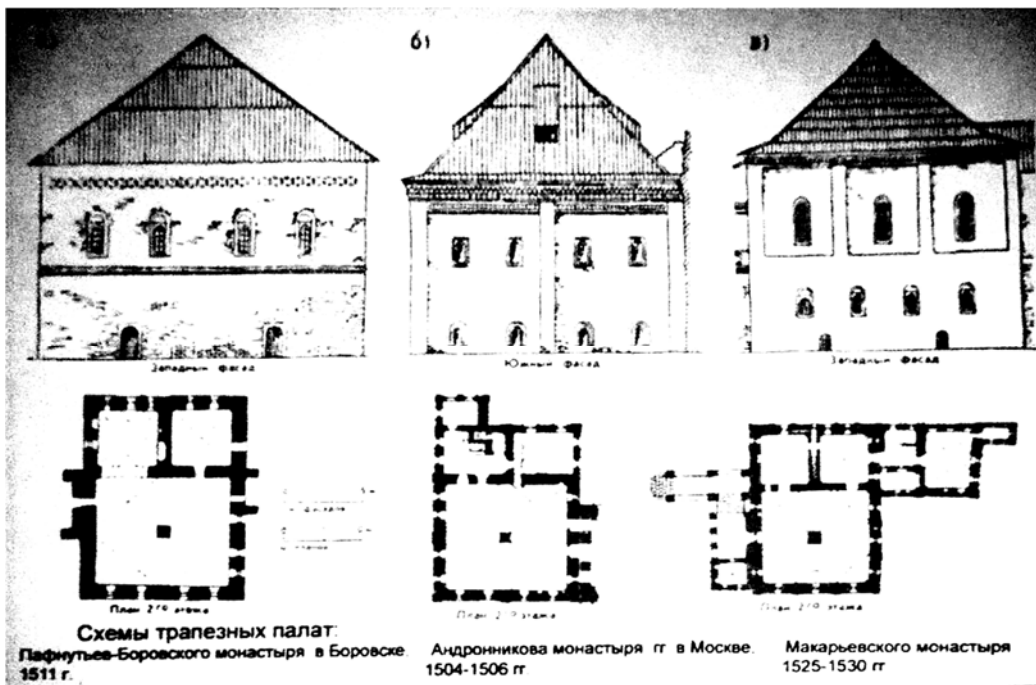


Рис.10. Монастырские трапезные начала XVI века
 Источник: Всеобщая история архитектуры в 12 томах. Т 6. М.1968. С 66.

Для сравнения укажем площади трапезных палат той поры: Симонова монастыря (1485) — около 150 м², Андроникова монастыря (1504—1506) превышает 200 м², Пафнутьева-Боровского монастыря (1511) — 250 м². Только позже стали строиться монастырские трапезные больших размеров. Так построенная в 1525-1530 годы трапезная Макарьевского монастыря составляла уже 420 м², а Соловецкого (1552—1557) — около 450 м².



Рис 11. Внутренний вид трапезной палаты Свято-Пафнутьев Боровского монастыря (фото автора).

Так, трапезная Пафнутьев Боровского монастыря представляет собой гигантскую одностолпную палату, перекрытую сводами (см. рис. 11). Стены трапезной палаты кажутся внушительными. Однако в них были сделаны разумно устроенные тепловые камеры, ниши, каналы и дымоходы. «Назначение этих палат было двойным: в них не только молились, но и трапезничали, здесь же проходили и собрания братии. Очевидно, что эти помещения – основное место сбора насельников обители – не могли не отапливаться. Во многих местах для этого служила древняя система, известная еще в античности: под храмом устраивали истопную – помещение с мощной печью, от которой шли отопительные каналы, скрытые в стенах... Каналы располагались внутри стен таким образом, чтобы прогрев их был равномерным. В подклете под трапезной палатой могла находиться и монастырская кухня. Печь, расположенная в истопной, бывала огромной. Ее топили мощными бревнами, которые тлели по целой неделе, обеспечивая ровное тепло в помещении на протяжении всего этого времени»[18]. В Свято-Пафнутьев Боровском монастыре до сих пор на первом этаже пекут хлеб и тепла хватает для обогрева огромной трапезной палаты.

Колокольня (1690-1691)

Обязательным сооружением в православном монастырском комплексе была колокольня или звонница. Колокольный звон – неотъемлемый атрибут средневековой православной культуры. Звонницы и колокольни уже в силу своих высотных качеств играли заметную роль в общей композиционной структуре. Они нередко служили

одновременно и дозорной башней. Внутри монастыря композиционным центром был собор, снаружи – колокольня.

Колокольня Свято-Пафнутьева Боровского монастыря пятиярусная. Первые два яруса представляют два четверика. Было 3 (ныне не сохранившихся) крыльца, которые вели на второй ярус колокольни с восточной, северной и западной сторон. (см. рис.12). Колокольня богато украшена Изразцами Степана Полубеса с изображениями серафимов и плодов (См. рис.13).



Рис. 12. Первые два яруса колокольни (фото автора)

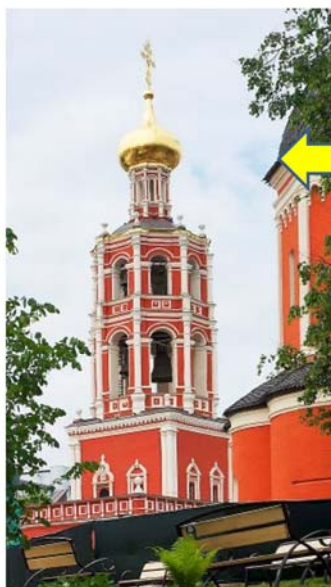
Третий, четвёртый и пятый ярусы колокольни возводились в 1690 году. В качестве образца заказчик – князь Константин Осипович Щербатов - выбрал только что построенную колокольню Высоко-Петровского монастыря в Москве (1690). Однако при возведении архитектор проявил удивительную самостоятельность (см. рис.14). Это проявилось как в художественном оформлении (поскольку оформил её в традициях не московского барокко, а в традициях узорочья предшествующего периода – середины XVII века), так и в необычном расположении восьмерика на четверике.



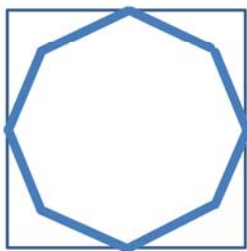
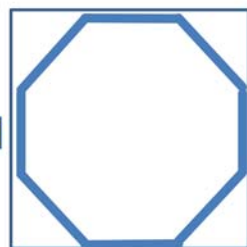
Рис. 13. Нижний изразцовый ряд колокольни

Источник: Православные монастыри: путешествие по святым местам. №42, 2009

В архитектурном построении колокольни Пафнутьев-Боровского монастыря мы видим необычное расположение восьмерика по отношению к четверику. Обычно (и это типично для всех российских храмов!) восьмерик получается путём обрезания углов квадрата (см рис 14). При расположении четверика на восьмерике в Свято-Пафнутьев Боровском монастыре используется иной (уникальный!) принцип: грани восьмерика расположены на осях четверика! Это наглядно видно, если посмотреть на колокольню сверху (см. рис.15).



Колокольня Высоко-Петровского монастыря в Москве (1690)



Колокольня Пафнутьев-Боровского монастыря (1690)

Рис. 14. Колокольня и её непосредственный прототип



Рис. 15. Уникальный принцип построения колокольни: грани восьмигранника расположены на осях четверика!



Рис. 16. Ильинская церковь и больничные палаты (фото автора)

Ильинская церковь и больничные палаты (1670)

Русский монастырь – многофункциональное сооружение. Он выполнял разные функции в духовной, материальной и художественной культуре. С его укреплением и ростом внутри него возникали разнообразные специальные службы. К ним относились библиотеки, иконописные палаты, больницы и разнообразные мастерские, к которым нередко добавлялись и разнообразные постройки мемориального характера (часовни, беседки, кресты и надкладезные палатки). Последние были посвящены какому-либо значительным событием в жизни монастыря. Не является исключением и Свято-Пафнутьев Боровский монастырь.

Ильинская церковь с больничными палатами и трапезной (рис.16) была воздвигнута на том месте, где, по преданию, находилась братская могила тех, кто погиб во время взятия Пафнутьево-Боровского монастыря отрядами Лжедмитрия II. Храм от больничных келий отделяет стена с так называемым «слуховым проёмом», пробитым для того, чтобы лежачие больные могли видеть службу и даже как бы участвовать в ней (см. рис.17).



Рис. 17. «Слуховой проём» (фото автора).

Братские корпуса

Неотъемлемой частью всех монастырей были келия братии. Обычно они располагались по периметру монастырских стен. Каменные жилые корпуса в богатых монастырях могли быть двухэтажными и даже трёхэтажными с отдельным входом в каждую келью (см. рис.18). В Свято-Пафнутьев Боровском монастыре сохранились юго-

восточные братские кельи XVII века, погребной корпус XVI-XIX веков, гостиничный корпус XVII века и настоятельские палаты XVII века (см. рис. 2). Расположенные вдоль стен они образуют как бы второй уровень укреплений.

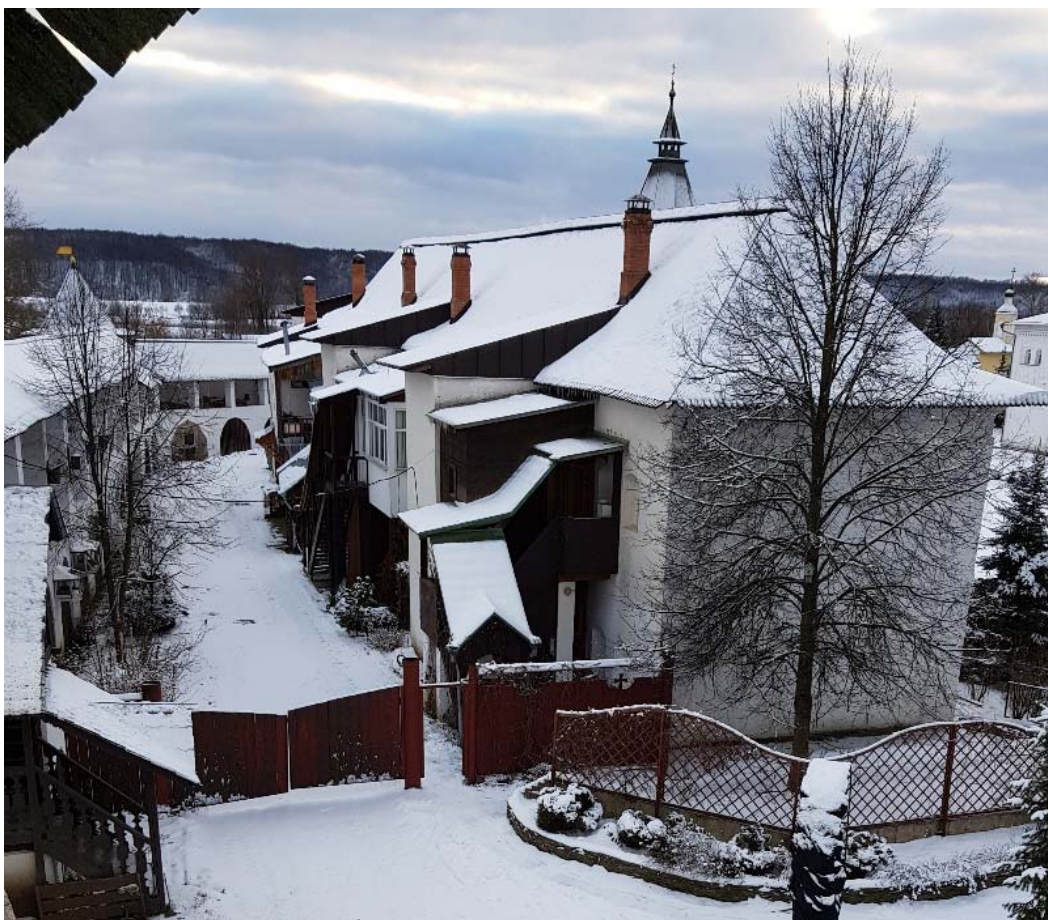


Рис. 18. Братский келейный корпус середины XVII века (фото автора).

На 18 рисунке изображены юго-восточные братские кельи Свято-Пафнутьева Боровского монастыря, построенные в середине XVII века. В каждую келью как первого, так и второго этажа есть отдельный вход. Первоначально этот юго-восточный корпус был трёхэтажным, но в 1812 году «стараниями французов» 3-й этаж был разрушен. И его решили не восстанавливать. В таком состоянии он и дошёл до наших дней.

В 1970-е годы была отреставрирована наиболее старая часть Погребного корпуса относящаяся к XVI веку (см. рис. 19). Гостевой корпус и палаты настоятеля ещё ждут своей реставрации.

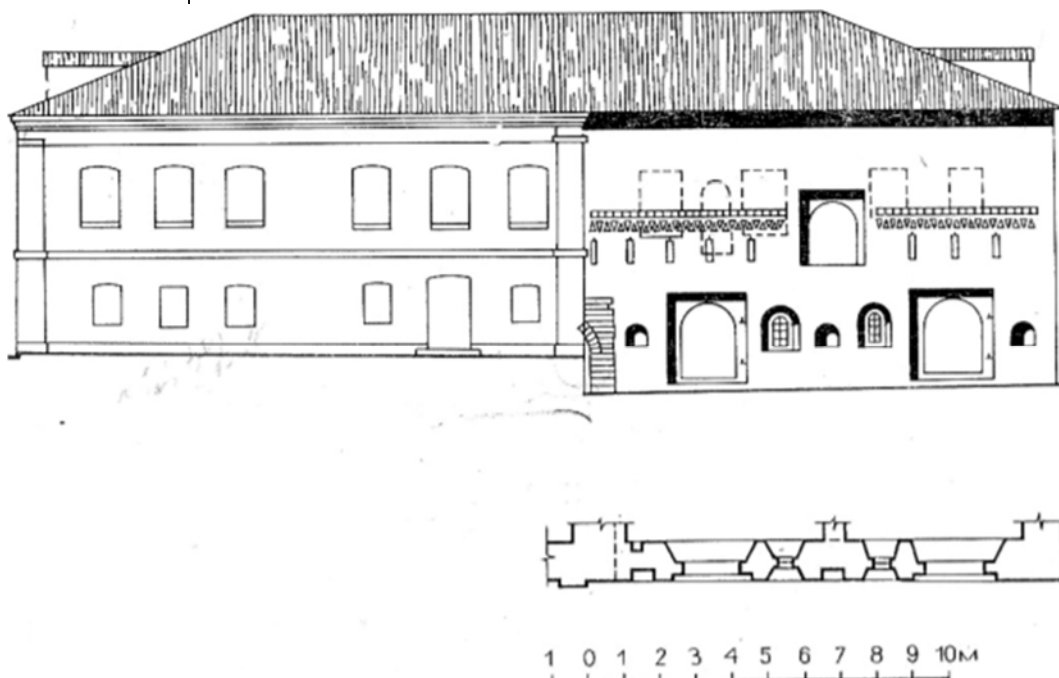


Рис. 19. Реконструкция восточного фасада сохранившейся части Погребного корпуса.
 Источник: Меркелова В.Н. Пафнютьев-Боровский монастырь (краткий обзор исследований и реставрации 1955—1975 гг.) В кн.: Реставрация исследования памятников культуры. Выпуск II. М., 1982. С.189

Палаты настоятеля (конец XVII века) и храм во имя святителя Митрофана, Патриарха Царьградского (1759-1760 гг.)

Одним из основополагающим признаков, отличающих православную обитель от католических монастырей, можно назвать многохрамие. Почти в каждом российском монастыре вы встретите целый ансамбль храмов, посвящённых разным святым.

Многохрамие ансамбля русского православного монастыря является свидетельством верности и преданности символическим канонам древнерусской традиции. К идее создания архитектурного образа православного монастыря применимо утверждение о не тождественности священного символа с каким-либо одним храмом. «Это - средоточие храмов, своего рода город, образуемый храмами»[22].

В конце XVII века в Свято-Пафнютьев Боровском монастыре были построены палаты настоятеля, к которым в 1759-1760 годах пристроили храм во имя святителя Митрофана, Патриарха Царьградского (рис 20). Храм во имя святителя Митрофана несёт на себе черты архитектуры, возникшей после петровских преобразований. Влияние западноевропейского барокко здесь чувствуется и в общем построении, и в деталях украшения храма (барочный купол, пилястры, голландские окна).

Собственно настоятельскими в этом здании являлись три смежные кельи второго этажа, соединенные специальным проходом с Митрофаниевской церковью. Изначально храм обнесли с трех сторон папертью, которую ликвидировали за ветхостью в 1792 году. До наших дней докатилось лишь ее «эхо» в виде крыльца, примыкающего к церкви с южной стороны.



Рис. 20. Палаты настоятеля и храм во имя святителя Митрофана (фото автора).



Рис.21. Храм во имя святителя Митрофана, Патриарха Царьградского и Колокольня (фото автора)

Храм представляет собой четверик на подклете, увенчанный восьмериком с куполом. Та часть подлота, что находится под алтарем, служила настоятельской усыпальницей.

В 1775 году верхушку колокольни переделали, устроив свод и фонарь по образцу тех, что были на Митрофаниевской церкви (1760). Такое заимствование не случайно. Наши предки думали о гармонии, о переключке отдельных сооружений друг с другом, о их органическом сочетании, о единстве многообразного (см. рис 21).

Стены и башни XVI – XVII века

Общая протяженность ограды около 673 м. Современные исследователи выделяют 5 этапов строительства стен и башен[12]:

1. Круглая башня и пролегающие прясла стен - 1-ая половина XVI века. Прясла стен меньших размеров. Их фундаменты сложены на глине. В других местах стены и башни имеют фундаменты, сложенные на известковом растворе.

2. Стена между Георгиевской и Поваренной башнями – середина 2-й половины XVI века (отличается от предыдущих прясел большими размерами кирпича и самой стены, но наружный фасад декорирован поясом-поребриком, таким же, что и более ранних стен).

3. Башни Поваренная, Георгиевская, Оружейная и прясло стены, прилегающее к Георгиевской башни с востока (одинаковы кирпич, раствор, кладка, конструктивные приёмы и формы декора). **Архитектор – Федор Конь** (1540-1606). *Он прославился как строитель каменных стен и башен Белого города Москвы (1585–1593)*

4. Башни Сторожевая и Тайницкая (1620-1650). **Архитектор Трефил Шарутин** (принимавший в 1635-1636 годах участие в строительстве Теремного дворца царя Михаила Федоровича в Московском Кремле) .

5. Оформление проломных ворот в прясле 2-го строительного этапа (1701). Перестроены в псевдорусском стиле (1846).

«Отличительной особенностью ограды Пафнутьева монастыря, - пишет В.В. Косточкин, - является расстановка ее башен не по всему периметру, а преимущественно на одной стороне. Для конца XVI в. это крайне необычно.»[11] Удивительно другое: наиболее мощные стены идут со стороны прудов, а не со стороны дороги, что ослабляло оборону монастыря, делало её более уязвимой. Объясняется этот просчёт тем, юго-восточные стены были построены в первую очередь (то есть раньше, ещё в XVI веке), тогда как западная и северная стены были построены позже, уже в тридцатых-сороковых годах XVII века (см. рис. 2).

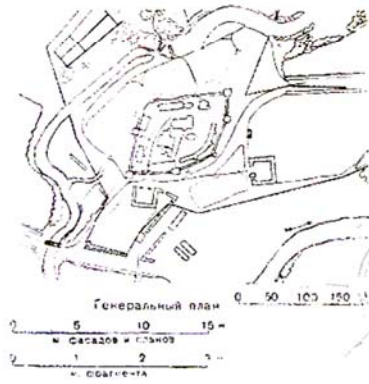
Крепостные башни имели не только военное, но хозяйственное значение. В них нередко устаивались кладовые, мастерские, размещались разнообразные монастырские службы: поварские, квасоваренные, прядильные. Конечно, не было исключением и Свято-Пафнутьев Боровский монастырь.

«В отличие от романских замков, в которых преобладала суровость, мрачная напряжённость, нечто устрашающее, в которых стены как бы ощеривались своими зубцами..., в древнерусских крепостях больше эпического спокойствия, величавой простоты, сдержанной и уверенной в себе силы, не нуждающейся во внешних, нарочитых эффектах. Здесь невольно вспоминается нравственный облик воспетого в былинах русского богатыря, который в бою с врагом рассчитывает не только на своё оружие, но прежде всего на своё мужество, твёрдость характера и никогда не падает духом»[1] (см. рис. 22).

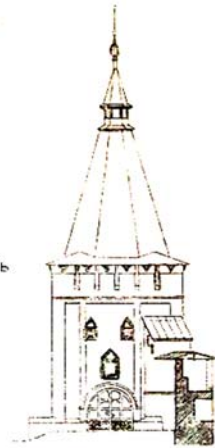
Пафнутьев-Боровский монастырь,
Калужская область, XVI-XVII вв.



Вид с юга
ПАФНУТЬЕВ-БОРОВСКИЙ МОНАСТЫРЬ



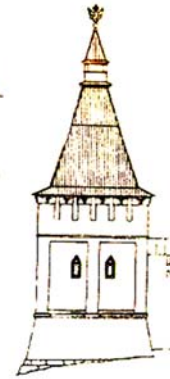
Генеральный план
М. САХАРОВ И Г. ГЛАЗОВ
1910
М. ОБЪЕМОВА



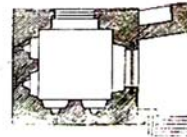
Фасад Прходной Георгиевско-Знаменской башни



Окно
Георгиевской
Башни



Фасад Поваренной башни



План Прходной Георгиевско-Знаменской башни



План Поваренной башни

Рис. 22. Мужественный облик монастыря



Рис. 23. Георгиевско-Знаменская башня (1586-1595) снаружи и изнутри (фото автора).

Башни могли служить и проездными воротами в монастырь. Такими были в Свято-Пафнутьев Боровском монастыре Георгиевско-Знаменская и Тайницкая башни. Любопытно отметить, что вход в обеих башнях был под прямым углом (см рис. 23). По такому же принципу были построены Федором Савельевичем Конём и башни Смоленской крепости.

Со стороны главного, парадного входа устраивались главные - **Святые – ворота**. «Посвящение надвратного храма часто было связано с богородичными праздниками - Успения, Рождества, Благовещения - что акцентировало идейную значимость и заключало в себе идею покровительства и заступничества Пресвятой Богородицы.»[13]

В большинстве русских монастырей святые ворота располагались напротив главного собора. Так было в XVI веке и в Свято-Пафнутьевым Боровском монастыре. Над святыми воротами возвышалась церковь Святого Пафнутия, примыкавшая к Георгиевским воротам.

Однако за ветхостью в 1836 году она была разобрана и вход в монастырь стал осуществляться через Проломные («Водяные») ворота, ранее использовавшиеся исключительно для хозяйственных нужд. Это усилило асимметрию. В результате сложилась необычная ситуация. В подавляющем большинстве православных монастырей после входа в монастырь открывается вид на главный монастырский храм. При входе же во внутрь Свято-Пафнутьев Боровского монастыря главного храма не видно. Его закрывает трапезная палата и колокольня. Увидеть главный собор Рождества Богородицы можно лишь обогнув эти сооружения. Это ещё раз подчёркивает ранний характер ансамбля. Монастырский комплекс сложился тогда, когда вырабатывающаяся традиция ещё не стала обязательным каноном

Этапы развития монастырского ансамбля

На протяжении XV- XVII веков наблюдается стремление к большей геометричности и регулярности планировочной композиции монастырского ансамбля. Если план Свято-Пафнутьев-Боровского монастыря напоминает вытянутый с запада на восток ромб с округлёнными северным и южным углами, то Соловецкий, Новодевичий, Симонов, Кирилло-Белозерский монастыри имели уже более правильную геометрическую форму, приближающуюся к пятиугольнику. К концу следующего, XVII века, регулярность формы плана монастыря становится уже традиционным приемом. Таким образом, плановая структура монастырей стремится к большей геометричности своих очертаний, приближаясь к идеальным формам. Отдельные участки крепостных стен между башнями выпрямляются, а расстановка самих башен становится более регулярной.

Монастырский комплекс, включавший в себя разнообразные постройки объективно несет в себе идею города. И, конечно, в символической интерпретации монастыря как города, невольно возникает аналогия с «небесным» Иерусалимом. «Учитывая, что Монастырь средневековья воспринимался как образ Царствия Небесного, явленного на земле, а монахи именовались «ангельским чином», можно предположить, что на планировку и композицию монастырей в значительной мере повлияло уподобление их небесному граду праведных - горнему Иерусалиму»[13]. Неудивительно при этом, что даже монастыри, не имеющие регулярного плана, на иконах изображались в форме строго очерченного квадрата, что отражало тенденцию к явной идеализации образа монастыря.

В отличие от православной, в западно-христианской традиции образно-символическими чертами Града Небесного принято было наделять не монастырский комплекс в целом, а единственный его сакральный объект - костел.

«Главной особенностью православной обители, отличавшей ее от католических монастырей, становилась многослойная концентрическая композиция. Она выстраивалась по иерархии функционального назначения объектов застройки, высотных характеристик и архитектурной значимости монастырских построек от центра к периферии по бесчисленному множеству радиальных направлений»[23], превращая отдельные элементы этого комплекса в единство целого.



Фото: 1915г.



Фото: 1985г.

Рис. 24. Рождественский собор: 1915 vs 1985

«В середине XVIII века, когда монастырь успел забыть о своём оборонном назначении, облик собора стал казаться слишком суровым. Его решили приукрасить. Сверх глав наложили несколько рядов кирпича и установили на этих своеобразных постаментах новые главки, поменьше основных. Сделано это было, вероятно, ещё и потому, что шатровые верха башен и колокольня, построенная в конце XVIII века, «приглушили» звучание собора. После переделки он стал и выше и резче по силуэту. Когда при недавней реставрации надстройки были сняты, оказалось, что роль собора в ансамбле монастыря упала – просчёт очень поучительный, показывающий, какой осторожности требует обращение со сложным организованным ансамблем»[14].



Рис. 25. Свято-Пафнутьев Боровский монастырь в XIX веке

Действительно, в результате реставрационных работ Рождественского собора заметно изменился (см. рис. 24). И в современном силуэте монастыря он играет уже более скромную роль по сравнению с той, которую он играл в ансамбле в XIX веке (см. рис.25).

Литература

1. Алпатов М. В. Всеобщая история искусств. В трёх томах. Т.3. М.1955. Гл. 9-10. С.224-278.
2. Антипов А. А. Живые корни России. Боровск, 1994.
3. Антипов А., Лужнова Н. Рождества Богородицы Свято-Пафнутьев Боровский монастырь. Века. Годы. События. История в хронологической таблице. Боровск.: «Носфера». 2014. 52 с.
4. Архитектура русских монастырей // Интернет-источник https://vuzlit.ru/556628/arhitektura_russkih_monastyrey
5. Всеобщая история архитектуры в 12 томах. Т 6. М.1968. Гл.3,4. С.13-155.
6. Денисов Л. И. 1100 православных монастырей Российской империи. Полный перечень мужских и женских монастырей, архиерейских домов и женских общин. М.: Центрполиграф, 2019. 783 с.
7. Добров С. А.. Пафнутьев-Боровский монастырь как историко-культурный центр России XV — XIX веков. Уваровские чтения —III. «Русский православный монастырь как явление культуры: история и современность». Муром. 2000. С.178-182.
8. Иеромонах Иосиф (Королёв), Малахова Н. Рождества Богородицы Свято-Пафнутиев Боровский мужской монастырь. Альбом-путеводитель. М. 2011. 192с.
9. Ильин М. Монастыри московской Руси XVI века как оборонительные сооружения // Исторический журнал, 1944. № 7–8. С.75-81.

10. Кадлубовский А. П. Житие преподобного Пафнутия Боровского, писанное Вассианом Саниным // Сб. Историко-филологического общества при институте князя Безбородко в Нежине. Нежин, 1899. Т. 2. С. 98-149.
11. Косточкин В. В. Государев мастер Федор Конь. М., 1964. С. 141 — 152, 168 — 169.
12. Меркелова В.Н. ПАФНУТЬЕВ-БОРОВСКИЙ монастырь (краткий обзор исследований и реставрации 1955—1975 гг.) В кн.: Реставрация исследования памятников культуры. Выпуск II. М., 1982. С.185-197.
13. Монашество и монастыри в России XI-XX века. М.: Наука, 2002. 784 с.
14. Николаев Е. В. По калужской земле. От Боровска до Козельска. 2-е изд. М.: «Искусство». 1970. С. 11-34.
15. Нуреев Р. М. Особенности архитектуры Свято-Пафнутиева Боровского монастыря. Боровск. 2022 (https://www.youtube.com/watch?v=8DkmUjml_jY)
16. Официальный сайт монастыря (<http://www.pafnuty-abbey.ru/>)
17. Осипов В.И. Вкладчики Пафнутьев-Боровского монастыря в 17 в. (К истории родословной князей Репниных) // Боровский краевед. Вып.4. Боровск. 1992 / http://www.borovskold.ru/content.php?page=qdbneujl_rus&id=3C
18. Сергейчук А. К вопросу об отоплении и вентиляции храмов допетровской Руси. <http://rusiz.ru/2020/02/06/10592/>
19. Уваровские чтения –III. «Русский православный монастырь как явление культуры: история и современность». Муром. 2000. 250 с.
20. Vladimir d'Ar. Церковь Спаса Преображения в селе Большие Вязёмы. Усадьба Большие Вязёмы. Часть 2. (<https://vladimirdar.livejournal.com/425526.html>)
21. Слепенькова Н.Н. Об особенностях архитектурной организации православных и инославных монастырей Беларуси. Уваровские чтения - III. С.65.
22. Лидов А. М. Образ Небесного Иерусалима в восточнохристианской иконографии // Иерусалим в русской культуре. М., 1994. С. 15 - 17.

**General and special in architecture of St. Pafnutiev Borovsky Monastery
Nureev R.M.**

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to the analysis of the general patterns of development of monastic architectural complexes in Russia in the 16th-17th centuries. The 16th century was the period of the formation of the structure of the monastery complex, and the St. Pafnutiev Borovsky Monastery, founded in 1444, played a rather active role in this process. The architecture of the Orthodox monastery is revealed as a unity of diversity, like a "heavenly" Jerusalem on earth.

The stages of development of the monastery ensemble in general and the St. Pafnutiev Borovsky Monastery in particular are analyzed. Describing the features of the emergence of the main elements of the ensemble of the St. Pafnutiev Borovsky Monastery, the author shows the influence of this monastery on other monastic complexes. The features of the architecture of the cathedral, the refectory, the bell tower, fraternal buildings, walls and towers and other buildings of the monastery are revealed, acquisitions and losses are shown.

Keywords: architecture of Russian monasteries, Orthodox cathedral, monastery refectory, walls and towers of Russian monasteries

References

1. Alpatov M.V. General history of arts. In three volumes. T.3. M.1955. Ch. 9-10. pp.224-278.
2. Antipov A. A. Living roots of Russia. Borovsk, 1994.
3. Antipov A., Luzhnova N. The Nativity of the Virgin of the Holy Pafnutiev Borovsky Monastery. Century. Years. Events. History in the chronological table. Borovsk: "Noosphere". 2014. 52 p.
4. Architecture of Russian monasteries // Internet source https://vuzlit.ru/556628/arhitektura_russkih_monastyrey
5. General history of architecture in 12 volumes. T 6. M.1968. Ch.3,4. pp.13-155.
6. Denisov L. I. 1100 Orthodox monasteries of the Russian Empire. A complete list of male and female monasteries, bishops' houses and women's communities. М.: Tsentrpoligraf, 2019. 783 p.

7. Dobrov S. A. Pafnutiev-Borovsky Monastery as a historical and cultural center of Russia in the 15th-19th centuries. Uvarov readings -III. "Russian Orthodox Monastery as a Cultural Phenomenon: History and Modernity". Moore. 2000. S.178-182.
8. Hieromonk Joseph (Korolev), Malakhova N. The Nativity of the Virgin of St. Pafnutiev Borovsky Monastery. Album guide. M. 2011. 192s.
9. Ilyin M. Monasteries of Moscow Russia of the 16th century as defensive structures // Historical Journal, 1944. No. 7-8. pp.75-81.
10. Kadlubovsky A.P. The life of the Monk Pafnutiy Borovsky, written by Vassian Sanin // Sat. Historical and Philological Society at the Institute of Prince Bezborodko in Nizhyn. Nizhyn, 1899. V. 2. S. 98-149.
11. Kostochkin V.V. Sovereign Master Fedor Horse. M., 1964. S. 141 - 152, 168 - 169.
12. Merkelova V.N. PAFNUTIEV-BOROVSKY Monastery (a brief review of research and restoration in 1955-1975) In the book: Restoration of the study of cultural monuments. Issue II. M., 1982. S.185-197.
13. Monasticism and monasteries in Russia XI-XX centuries. M.: Nauka, 2002. 784 p.
14. Nikolaev E. V. On the Kaluga land. From Borovsk to Kozelsk. 2nd ed. M.: "Art". 1970. S. 11-34.
15. Nureev R. M. Features of the architecture of St. Pafnutiev Borovsky Monastery. Borovsk. 2022 (https://www.youtube.com/watch?v=8DkmUjml_jY)
16. The official website of the monastery (<http://www.pafnuty-abbey.ru/>)
17. Osipov V.I. Contributors of the Pafnutiev-Borovsky Monastery in the 17th century. (On the history of the genealogy of the princes Repnin) // Borovsk local historian. Issue 4. Borovsk. 1992 / http://www.borovskold.ru/content.php?page=qdbneujl_rus&id=3C
18. Sergeichuk A. On the issue of heating and ventilation of the temples of pre-Petrine Russia. <http://rusiz.ru/2020/02/06/10592/>
19. Uvarov readings -III. "Russian Orthodox Monastery as a Cultural Phenomenon: History and Modernity". Moore. 2000. 250 p.
20. Vladimir d'Ar. Church of the Transfiguration in the village of Bolshie Vyazyomy. Manor Bolshie Vyazyomy. Part 2. (<https://vladimirdar.livejournal.com/425526.html>)
21. Slepenskova N.N. On the features of the architectural organization of Orthodox and non-Orthodox monasteries in Belarus. Uvarov Readings - III. P.65.
22. Lidov A. M. The Image of Heavenly Jerusalem in Eastern Christian Iconography // Jerusalem in Russian Culture. M., 1994. S. 15 - 17.