

Учредитель:
ООО «Русайнс»

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

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

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

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

Отпечатано в типографии
ООО «Русайнс», 117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2
Подписано в печать: 29.12.2023 Цена свободная Тираж 300 экз.
Формат: А4

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

Содержание

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

- Антисанкционная перестройка международной логистики, как фактор трансформации глобальных цепей поставок в производстве и мировой торговле. Ефременко И.Н., Михайлюк М.В., Резников С.Н. 6
- Анагенез трансформирования концепции КСО в странах Сахеля. Филина А.Д. 11

ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ. МЕНЕДЖМЕНТ. МАРКЕТИНГ

- Особенности управления знаниями на малых предприятиях рынка консалтинговых услуг. Алешникова В.И., Ивановский В.С., Межевов А.Д., Латфуллин Г.Р., Зайцева Н.А. 16
- Особенности конкуренции в продажах сварочных материалов в ЦФО РФ. Семенова Е.М., Волков Д.Д. 19
- Моделирование стратегических преимуществ предприятий строительной отрасли в условиях неопределенности. Канхва В.С., Чубаркина И.Ю., Обухов Р.В. 24
- Современные тенденции регионального рынка труда строительной промышленности Республики Саха (Якутия). Косарев Л.В., Малеева Е.В. 27
- Управление кадрами в системе гостиничных хозяйств. Латфуллин Г.Р., Зайцева Н.А., Ивановский В.С., Межевов А.Д., Алешникова В.И. 31
- Управление IT-проектами в условиях постоянного изменения требований к реализации и экономический эффект в результате преодоления проблематики. Мещерякова М.М. 34
- Социально-правовые аспекты цифровизации строительной отрасли современной России. Моисеев А.В., Епхийев О.М. 37
- Использование инструментов маркетинга для привлечения персонала. Скитёва Е.И. 41

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

- Алгоритм реализации инфраструктурного потенциала строительства и обновления объектов гостинично-туристической недвижимости. Судакова А.А. 44
- Роль трансграничного сотрудничества в развитии экономики Приволжского федерального округа. Мазур Н.З., Россинская Г.М., Лейберт Т.Б. 48
- Формирование механизма реализации антимонопольной политики. Гончаров В.А. 52
- Институционально-рыночная динамика нефтегазового машиностроения, как фактор «нормализации» снабжения и развития программ технической независимости в нефтегазовой отрасли. Даценко С.В. 57
- Проблемы организации конкурентной разведки в сфере строительства. Пресняков В.А., Дорофеев О.В. 62
- Перспективы развития муниципального района на основе градостроительной деятельности. Ермакова А.М. 66
- Государственная поддержка формирования механизмов устойчивого развития строительной отрасли в России. Иванов М.Э., Дмитриев А.Г. 70
- Региональный аспект внедрения ESG в России: перспективы и проблемы. Сердечный Д.В., Курочкин Д.А., Конышева А.О., Царькова А.Д. 73
- Повышение уровня локализации туризма в условиях ограничений международной коммуникации COVID-19. Мартынова Ю.А. 76
- Обеспечение тренда роста экономики при наложении карантинных ограничений. Мартынова Ю.А. 80

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Определение модели баланса ремонтных работ в автотранспортной отрасли. Дмитриева С.В. 84
- Исследование процессов динамики движения и тепломассобмена частиц воды при впрыске в топку котла. Железнов Е.Е., Стоянов Н.И. 88
- Актуальные аспекты формирования комплексных систем контроля доступа в сфере логистики. Лозовой С.В. 92
- Алгоритм дистанционного управления работой дождевальная машины по каналам связи GSM и Wi-Fi. Фартуков В.А., Зборовская М.И. 96
- Обзор вопроса пожарной безопасности на морских промышленных объектах. Аксенов С.Г., Хусаинов Э.И. 88

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

- Использование нейросетей для предсказания сроков и бюджета в проектах строительства энергетических объектов. Забайкин Ю.В., Машкин Д.М. 102

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

- Проектирование жилого комплекса в структуре сложившейся городской застройки города Москва. Абрамов М.Е. 106
- Изучение архитектурных решений и влияния климата на строительные материалы в Йемене. Аль-Ашмори Ахмед Мутахар Салех, Аль-Хаями Мохаммед Фавзи салех Мабхот, Абу махади Мохаммед Ибрагим 110
- Информационное моделирование по данным дистанционного зондирования, как основа для реставрации и реконструкции объектов культурного наследия. Волков А.В., Волков В.В. 114
- История и развитие формообразования архитектуры временных спортивно-зрелищных сооружений. Володина А.П., Калинина Н.С. 119
- Экономическая эффективность применяемых энергосберегающих технологий при реконструкции жилого фонда. Дмитриева С.В. 122
- LEED: экологическая сертификация зданий и сооружений с развитой подземной частью. Коптева О.В., Муравьева Е.А. 126
- Определение статических деформаций моделей деревянных арочных ферм с номинальным верхним поясом. Куцев И.Е., Антоненко Н.А., Пискун А.Е., Харитонов Е.Р. 130
- Определение статических деформаций моделей деревянных арочных ферм с максимальным размером верхнего пояса. Куцев И.Е., Антоненко Н.А., Пискун А.Е., Харитонов Е.Р. 133
- Формирование конструктивных элементов стен индивидуальных зданий и сооружений. Макаров Ю.И., Копылова И.С. 136
- Современные подходы к планированию и проектированию объектов по выявлению и диагностике онкологических заболеваний. Маслов В.А. 139
- Укрепление грунтов основания автомобильных дорог с применением добавки на основе полимера в условиях I дорожно-климатической. Николаева Г.О., Артемьев А.С. 144
- Совершенствование организационно-технологических решений строительства зданий в стесненных условиях на основе совмещения со средой BIM. Павлов П.Н., Чередниченко Т.Ф. 147

Методы и подходы архитектурной организации и проектирования комфортного пространства для арктических регионов. Пипия В.Т.	150
Развитие органической архитектуры с её зарождения и до наших дней, как изменилось её видение. Полушкин А.В.	155
Применение текстильно-армированного бетона в строительстве зданий и сооружений. Селезнев К.А. ...	160
«Геокомпозит»: численное моделирование укрепления песчаных грунтов. Сельвиан С.М., Коптева О.В., Муравьева Е.А., Корягина А.И.	166
Усиление несущей способности плиты перекрытия одноэтажного здания для размещения пожарно-химической станции на две машины. Роменский Д.И., Сергеевский Н.А.	170
Модульные дома, как развитие панельной строительной технологии. Слепущенко Д.С., Калинина Н.С.	176
Реконструкция жилого фонда массовой застройки: проблемы и пути решения. Камаева К.А., Соколова А.Г.	180
Развитие системы экологически безопасного обращения с отходами в арктической зоне России с учетом социально-экономических факторов. Цховребов Э.С., Гордиенко А.Н., Гурский Р.А.	183
ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ	
Кредитование реорганизованных юридических лиц строительной отрасли. Рубцова Д.А., Протас Н.Г., Лобов Е.В.	190

ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Интеграция искусственного интеллекта в управление бизнес-процессами предприятий малого бизнеса: российский и зарубежный опыт. Онищенко Д.С., Дорофеев О.В.	195
Тепловой расчёт привода наведения и стабилизации при движении носителя по бездорожью с учетом конструктивных особенностей носителя. Ульянов В.В.	200
Автоматизация расчета железобетонного каркаса жилого здания высокой этажности. Егерев Э.Н., Алиханов З.К., Волкова А.С.	203
Эволюция концепции управления устойчивым развитием организаций и территорий: эколого-экономические аспекты. Тумин В.М., Зенкина Е.В., Костромин П.А., Мазур В.В.	209
Социальные и гуманитарно-культурные аспекты в концепции управления устойчивым развитием организаций и территорий. Тумин В.М., Зенкина Е.В., Костромин П.А., Мазур В.В.	214
Битва за будущее: кто станет мировым лидером в Индустрии 4.0? Харланов А.С., Толмачев П.И., Грибанич В.М.	219
Регулирование и поддержка развития рынка услуг туризма и гостеприимства в Российской Федерации. Захарова М.В.	223
Жизненный цикл проекта. Особенности применения временных моделей в информационноёмких, материалоемких и трудоемких проектах. Литвиненко Д.В., Файзулина А.А.	229
Развитие инструментов «зеленого» финансирования в России и развивающихся странах. Пискарев А.В.	233

Contents

WORLD ECONOMY

- Anti-sanction restructuring of international logistics as a factor in the transformation of global supply chains in production and global trade. Efremenko I.N., Mikhailyuk M.V., Reznikov S.N. 6
- Anagenesis of transformation of the CSR concept in the Sahel countries. Filina A.D. 11

CONTROL THEORY. MANAGEMENT. MARKETING

- Features of knowledge management in small enterprises of the consulting services market. Aleshnikova V.I., Ivanovsky V.S., Mezhevov A.D., Latfullin G.R., Zaitseva N.A. 16
- Features of competition in sales of welding materials in the Central Federal District of the Russian Federation. Semenova E.M., Volkov D.D. 19
- Modeling the strategic advantages of construction industry enterprises under conditions of uncertainty. Kanhwa V.S., Chubarkina I.Yu., Obukhov R.V. 24
- Current trends in the regional labor market in the construction industry of the Republic of Sakha (Yakutia). Kosarev L.V., Maleeva E.V. 27
- Personnel management in the hotel system. Latfullin G.R., Zaitseva N.A., Ivanovsky V.S., Mezhevov A.D., Aleshnikova V.I. 31
- Management of IT projects in the context of constantly changing requirements for implementation and the economic effect as a result of overcoming the problem. Meshcheryakova M.M. 34
- Social and legal aspects of digitalization of the construction industry of modern Russia. Moiseev A.V., Epkhiev O.M. 37
- Using marketing tools to attract personnel. Skityova E.I. 41

ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS

- Algorithm for realizing the infrastructure potential of construction and renovation of hotel and tourism real estate. Sudakova A.A. 44
- The role of cross-border cooperation in the development of the economy of the Volga Federal District. Mazur N.Z., Rossinskaya G.M., Leibert T.B. 48
- Formation of a mechanism for implementing antimonopoly policy. Goncharov V.A. 52
- Institutional and market dynamics of oil and gas engineering as a factor in the "normalization" of supply and the development of technical independence programs in the oil and gas industry. Datsenko S.V. 57
- Problems of organizing competitive intelligence in the construction industry. Presnyakov V.A., Dorofeev O.V. 62
- Prospects for the development of a municipal district based on urban planning activities. Ermakova A.M. 66
- State support for the formation of mechanisms for sustainable development of the construction industry in Russia. Ivanov M.E., Dmitriev A.G. 70
- Regional aspect of ESG implementation in Russia: prospects and problems. Serdechny D.V., Kurochkin D.A., Konysheva A.O., Tsarkova A.D. 73
- Increasing the level of localization of tourism in the context of restrictions on international communication COVID-19. Martynova Yu.A. 76
- Ensuring the trend of economic growth while imposing quarantine restrictions. Martynova Yu.A. 80

MODERN TECHNOLOGIES

- Determination of a model for the balance of repair work in the motor transport industry. Dmitrieva S.V. 84
- Study of the dynamics of movement and heat and mass transfer of water particles during injection into the boiler furnace. Zheleznov E.E., Stoyanov N.I. 88
- Current aspects of the formation of complex access control systems in the field of logistics. Lozovoy S.V. 92
- Algorithm for remote control of the operation of a sprinkler via GSM and Wi-Fi communication channels. Fartukov V.A., Zborovskaya M.I. 96
- Review of the issue of fire safety at offshore industrial facilities. Aksenov S.G., Khusainov E.I. 88

MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMICS

- Using neural networks to predict schedules and budgets in energy construction projects. Zabaikin Yu.V., Mashkin D.M. 102

CONSTRUCTION. ARCHITECTURE

- Design of a residential complex in the structure of the existing urban development of the city of Moscow. Abramov M.E. 106
- Study of architectural decisions and climate influences on building materials in Yemen. Al-Ashmori Ahmed Mutahar Saleh, Al-Hayami Mohammed Fawzi Saleh Mabhot, Abu Mahadi Mohammed Ibrahim 110
- Information modeling based on remote sensing data as a basis for restoration and reconstruction of cultural heritage sites. Volkov A.V., Volkov V.V. 114
- History and development of the architecture of temporary sports and entertainment facilities. Volodina A.P., Kalinina N.S. 119
- Economic efficiency of energy-saving technologies used in the reconstruction of housing stock. Dmitrieva S.V. 122
- LEED: environmental certification of buildings and structures with a developed underground part. Kopteva O.V., Muravyova E.A. 126
- Determination of static deformations of wooden arch truss models with a nominal top chord. Kushchev I.E., Antonenko N.A., Piskun A.E., Kharitonova E.R. 130
- Determination of static deformations of wooden arch truss models with a maximum size of the upper chord. Kushchev I.E., Antonenko N.A., Piskun A.E., Kharitonova E.R. 133
- Formation of structural elements of walls of individual buildings and structures. Makarov Yu.I., Kopylova I.S. 136
- Modern approaches to planning and designing facilities for the detection and diagnosis of cancer. Maslov V.A. 139
- Strengthening the foundation soils of highways using a polymer-based additive under road climatic conditions. Nikolaeva G.O., Artemyev A.S. 144
- Improving organizational and technological solutions for the construction of buildings in cramped areas conditions based on combination with the BIM environment. Pavlov P.N., Cherednichenko T.F. 147
- Methods and approaches of architectural organization and design of comfortable space for the Arctic regions. Pipia V.T. 150
- The development of organic architecture from its inception to the present day, how its vision has changed. Polushkin A.V. 155
- The use of textile-reinforced concrete in the construction of buildings and structures. Seleznev K.A. 160

"Geocomposite": numerical modeling of strengthening sandy soils. Selviyan S.M., Kopteva O.V., Muravyova E.A., Koryagina A.I.	166
Strengthening the load-bearing capacity of the floor slab of a one-story building to accommodate a fire-chemical station for two vehicles. Romensky D.I., Sergeevsky N.A.	170
Modular houses as a development of panel construction technology. Slepuschenko D.S., Kalinina N.S.	176
Reconstruction of mass housing stock: problems and solutions. Kamaeva K.A., Sokolova A.G.	180
Development of a system for environmentally safe waste management in the Arctic zone of Russia, taking into account socio-economic factors. Tskhovrebov E.S., Gordienko A.N., Gursky R.A.	183

FINANCE. TAXATION. INSURANCE

Lending to reorganized legal entities in the construction industry. Rubtsova D.A., Protas N.G., Lobov E.V.	190
---	-----

APPLIED RESEARCH

Integration of artificial intelligence into business process management of small businesses: Russian and foreign experience. Onishchenko D.S., Dorofeev O.V.	195
Thermal calculation of the guidance and stabilization drive when moving the carrier off-road, taking into account the design features of the carrier. Ulyanov V.V.	200
Automation of calculation of reinforced concrete frame of a high-rise residential building. Egereva E.N., Alikhanov Z.K., Volkova A.S.	203
Evolution of the organizations and territories' sustainable development management concept: ecological and economic aspects. Tumin V.M., Zenkina E.V., Kostromin P.A., Mazur V.V.	209
Social, humanitarian and cultural aspects in the concept of managing sustainable development of organizations and territories. Tumin V.M., Zenkina E.V., Kostromin P.A., Mazur V.V.	214
The battle for the future: who will become the world leader in Industry 4.0? Kharlanov A.S., Tolmachev P.I., Gribanich V.M.	219
Regulation and support for the development of the market for tourism and hospitality services in the Russian Federation. Zakharova M.V.	223
Project life cycle. Features of the use of temporary models in information-intensive, material-intensive and labor-intensive projects. Litvinenko D.V., Fayzulina A.A.	229
Development of green financing instruments in Russia and developing countries. Piskarev A.V.	233

Антисанкционная перестройка международной логистики, как фактор трансформации глобальных цепей поставок в производстве и мировой торговле

Ефременко Инесса Николаевна

д.э.н., доцент, проректор по научно-исследовательской работе и инновационной деятельности Донского государственного технического университета (ДГТУ)

Михайлюк Михаил Владимирович

д.э.н., доцент, профессор кафедры «Логистика и управление транспортными системами» Ростовского государственного университета путей сообщения (РГУПС)

Резников Сергей Николаевич

д.э.н., профессор кафедры «Международная экономика и бизнес» Донского государственного технического университета (ДГТУ), reznikovsn1978@yandex.ru

Авторы рассматривают критические для мировой торговли изменения в системе глобальной производственно-сбытовой кооперации с точки зрения возникших в постковидный период и после санкций логистических ограничений и перестройки маршрутов мультимодальной доставки. Это выводит анализ на более широкий спектр эффектов нарушения экспортно-импортного обмена, создающего конъюнктурный сдвиг в работе внутренней логистики производственных корпораций, компаний потребительского сектора и др.

Ключевые слова: кризис, санкции, мировая торговля, экспорт, импорт, мультимодальная перевозка, международная цепь поставок, производственно-сбытовая кооперация.

Пандемия и санкции в условиях жесткого геополитического конфликта формируют новую конфигурацию логистики в России. Важно отметить, что рынок транспортно-логистических услуг трансформируется не только в результате роста транспортных компаний и логистических провайдеров, но и расширения логистических мощностей со стороны крупных производителей, сетевой торговли и eCommerce, которые располагают ресурсной базой для расширения своего присутствия в рынке.

Как показал проведенный анализ, 2022 г. образует точку бифуркации в естественно-рыночном, но не стихийном развитии отечественной логистики.

Сокращение объема международных перевозок сопровождалось уходом с рынка ряда иностранных компаний, отказом от заказов операторов контейнерных линий (Maersk, MSC, CMA-CGM др.), что привело к общей разбалансировке транспортных потоков [2]. Отдельные традиционные маршруты доставки оказались заблокированы. На Дальнем Востоке решением данной проблемы стал выход на рынок линейных сервисов китайских компаний и переходом на расчеты в юанях.

Объем грузов из Китая в США кратно превышал объемы обратных потоков, что привело к концентрации на американской территории избытка порожних контейнеров, стоимость обратной перевозки которых выросла в пять раз. Несбалансированность товарных потоков привела к увеличению простоев контейнерных поездов, последующая отгрузка которых не может быть гарантирована в рамках запланированных сроков поставки.

Торможение экспортно-импортного обмена отразилось на конъюнктуре рынка внутренней логистики. Тарифы на внутрироссийские перевозки сократились на 30-40% в марте 2022 г. и не вернулись к уровню начала февраля (остались ниже на 15-20%). Отдельные торговые сети использовали ситуацию и перезаключили ли тарифные соглашения в рамках заново проведенных логистических тендеров. Именно оптимизация стоимости транспортировки продукции на онлайн-аукционах запустила волну дефляционного снижения цен в торговых сетях в летний период 2022 г. Другим фактором выступает переход части транспортных компаний с международных маршрутов в сегмент внутрироссийских доставок, что увеличило предложение внутри страны и привело к корректирующему тариф вниз давлению на цены внутрироссийской логистики.

Во внешнеторговых поставках удорожание перевозки, особенно в части импорта значительно увеличило расходы грузополучателей. Произошло снижение доступности логистических маршрутов deep sea через порты Санкт-Петербурга и Прибалтики. Цена доставки из ЕС с февраля по август выросла в 2,5 – 5 раз для товаров, не включенных в санкционный список, доставка которых идет через Эстонию, Латвию и Финляндию путем перегрузки/переемки в транспортно-логистических узлах на данных маршрутах [6]. Произошло соответственно удлинение транзитных сроков доставки грузов.

Все это привело к изменению работы товаропроводящей цепочки, например в ритейле:

- удорожание логистики импортных закупок привело к росту цен на продукцию зарубежных поставщиков или необходимости решения сложной задачи их замещения другим азиатским импортом или местными производителями [5];

- удлинение сроков транзитной доставки привело к возрастанию рисков отсутствия товаров на торговых полках.

Дистрибуторы оказались в ситуации кассового разрыва в условиях ускорения оплаты со стороны поставщиков материалов и продукции, что особенно остро проявилось в цепях поставок с торговыми сетями, которые в договорном порядке жестко требуют отсрочки платежа. Одним из решений данной проблемы являются налоговые каникулы, что позволяет бизнесу мобилизовать денежные средства для расчетов с поставщиками.

Логистические ограничения де факто потребовали выработки стратегий развития, ориентированных на поиск новых или дополнительных поставщиков, организацию доставки параллельного импорта или импортозамещение.

Антисанкционная перестройка производственных цепочек формирует новую логику их реконфигурации. Импортотзамещение и локализация производства требуют формирования договоров поставки с местными производителями, заключения офсетных контрактов. Для достижения устойчивости этой кооперации поставщики требуют поддержки в части расширения, модернизации и перепрофилирования производства. То есть санкции запускают системный импульс локализованной перестройки производственных цепочек в экономике, которые будут работать на импортотзамещение и максимально учитывать логистику распределения продукции, что означает повышение эффективности межотраслевой кооперации. Адаптивная времени антисанкционная перестройка промышленных предприятий будет иметь более продуманную концепцию и подход, который хорошо коррелирует с тем, что именовалось в СССР размещением производительных сил. Сегодня бизнес стихийно – естественно-рыночным путем отыскивает баланс пространственного размещения отраслевых мощностей, радиус территориального охвата рынков, поскольку формальные регулятивные механизмы практически не работают [12].

Многие экспортно-ориентированные производители вынуждены искать новые рынки сбыта на Ближнем Востоке и СНГ, пересчитывать экономику прибылеобразования и строить стратегии развития в рамках новой географии продаж.

При этом замещение европейских рынков на Азию не является полным, а более дорогая логистика новых восточно-азиатских маршрутов может забирать основную прибыль, фактически обнуляя рентабельность диверсификации поставок. Одним из таких примеров является целлюлозно-бумажная промышленность, более ¾ продукции которой отгружалось на экспорт, прежде всего, в Европу [10]. Сегодня загрузка мощностей требует наращивания поставок на растущие рынки Азии, Африки, Ближнего Востока и Южной Америки и снижения экспортных цен до уровня себестоимости при увеличении транспортного плеча. Рост отгрузок накратно меньший внутренний рынок приведет к критическому усилению дисбаланса производство/потребление и падению цен, как это происходит на рынке зерна или металлов. В отрасли целлюлозно-бумажного производства валютная выручка при высокой марже позволяла дотировать продажи на внутреннем рынке через скидку обеспечивали широкий региональный охват рынка. После санкционного блокирования экспорта

в Европу отечественные целлюлозно-бумажные комбинаты будут испытывать давление на рентабельность, в том числе из-за перестройки цепочек закупки химикатов и комплектующих [10]. Изменение политики продаж на внутреннем рынке осложнит для них сохранение прежнего уровня выручки, дополненной ранее валютными поступлениями от экспорта на богатые западные рынки. Изменение структуры потребления, сегментирование рынка и рост потребления упаковочной продукции на фоне динамичного расширения емкости eCommerce потребуют от предприятий отрасли перепрофилирования мощностей и выстраивания новых цепочек поставок, входа в новые рыночные ниши. Реализация данного маневра не может опираться на рефинансирование прибыли, а сокращение выручки и волатильность рынка повышают риски увеличения долговой нагрузки.

В отраслевом разрезе вызванная санкциями трансформация цепей поставок может быть перекалифицирована в проблему перестройки цепочек создания стоимости, сложность решения которой для отдельных бизнесов ставит их в непростое положение. Так, в целлюлозно-бумажной промышленности при высокой концентрации капитала ужесточение конкуренции и демпинг со стороны крупных комбинатов, располагающих ресурсами для модернизации и расширения линейки продукции могут ускорить выход с рынка более мелких предприятий с высоким уровнем амортизации мощностей, например неинтегрированных производителей картона, гофроупаковки и др. [11].

Важно отметить, что изначально Россия имела два транспортные коридора: с запада на восток, т. е. «Европа – Москва – восток» и с севера на юг «Финляндия – Санкт-Петербург – Москва – южные регионы РФ». После ввода пакета санкций экспортный грузопоток может идти только через три страны – Китай, Индию и Турцию. Транзитными странами выступают Казахстан и Турция [3,7,9].

Превращение России вслед за Ираном в санкционную территорию создает высокие риски экономической блокады по примеру стран, возможность участия которых в глобальных цепочках создания стоимости будет резко ограничена. Реакция России и анонсирование собственного списка санкционных товаров дополнительно осложнило логистические схемы, работу обратной логистики и др.

В сегменте FMCG-товаров и продуктов питания произошло сокращение потока запросов со стороны импортеров на перевозку продукции. Увеличение дефицита контейнеров, более ¼ которых принадлежат международным линиям, создает дополнительные ограничения в работе международной логистики.

В авиаперевозках наличие сложного комплекса производства и обслуживания самолетов сертифицированными запасными частями привело к отказу страхования авиационных перевозок. Объем последних в Россию также резко сократился, на Запад полностью прекратился. Заметим, что Россия является важной точкой транзита товаров из Азии в Европу. Авиаперевозка в РФ из недружественных стран уже опирается на ряд решений, в частности:

- транзит через крупные логистические хабы (Стамбул, Дубай);
- расширение географии перевозок;
- комбинирование авиаперевозки и доставки автотранспортом через СНГ.

Работающим остается коридор поставок из Азии. Активно развивается доставка грузов из Китая контейнерными поездами, транзитом через Казахстан, Монголию и далее железнодорожным транспортом по территории РФ. Происходит изменение структуры мультимодальной перевозки, например переход от морского и железнодорожного транспорта на контейнерные поезда или автомобильные доставка через Новосибирск или Казахстан [13].

Цепочки поставок разворачиваются в прямо противоположную сторону. Исторически в России было два транспортных коридора: с запада на восток (из Европы – в Москву и оттуда – на восток) и с севера на юг (из Финляндии через Санкт-Петербург – в Москву и дальше в южные регионы и страны).

Санкции задают новый вектор формирования маршрутов доставки, рабочими из которых являются:

- из Индии через Иран, потом по Каспийскому морю и в Астрахань, направление, которое является наиболее востребованным;

- из Турции через Грузию в Азербайджан и далее по Каспийскому морю в Астрахань;

- перенаправление европейских товаропотоков по маршруту «Европа - Турция – Азербайджан – Дагестан», который замещает перевозку через Прибалтику и Польшу.

Азербайджан становится важным направлением движения грузов, более надежным, чем транспортный коридор через Грузию.

То есть на рынке уже сформированы готовые логистические схемы, однако риски, по-прежнему, остаются. Важно отметить, что перестройка географии грузопотоков создает новый вектор дополнительного смещения нагрузки на транспортно-логистическую инфраструктуру. Непрерывный рост объемов грузопотоков из Китая в РФ на волне общего подъема экономики в постпандемный период, перевалка импорта из СНГ и ЕС значительно повысили нагрузку на портовую и логистическую инфраструктуру Дальнего Востока. Уже сегодня это создает большие заторы на магистралях, сложности и задержки в синхронизации грузовых потоков с железной дорогой КНР, что увеличило время транзитной доставки на 15-20 дней. Формирование необходимой инфраструктуры на железнодорожных линиях в короткие сроки не представляется возможным, что будет тормозить логистику.

Все это уже привело к увеличению стоимости доставки их КНР относительно уровня тарифов начала 2020 г в 3,5 – 4,5 раза в 2021 г. и 3-3,5 раза в 2022 г. [15].

При отгрузках в Китай при неизменном плече доставки динамика грузопотока увеличивает спрос и уровень тарифа, рост которого будет также простимулирован дефицитом контейнеров. Другим фактором удорожания восточного направления является оплата перевозки в оба конца из-за невозможности организации замкнутых кругорейсовых поставок как в Европу, т. к. объем российского экспорта в Китай является не достаточным для этого.

Важным фактором выбора маршрута будет выступать наличие логистической инфраструктуры как промежуточного звена транзитной доставки. Развиваемые сегодня маршруты практически не имеют распределительных хабов, строительство которых в южном климате, например, Азербайджана займет несколько месяцев.

В целом, изменение плеча доставки привело к удорожанию логистики, что усилило возникшие ограничения вкпе с удорожанием экономики перевозки. Так, при плече доставки из Польши или Германии в РФ 2000 – 2000 км, доставка по новым маршрутам составит 5000 – 6000 км, что увеличит стоимость перевозки в 1,5 – 2 раза [7].

В автомобильных перевозках в условиях сокращения грузопотока и его перераспределения около 30% мелких автотранспортных компаний России покинуло рынок из-за отсутствия запаса средств, позволяющих закрыть операционные издержки и/или неспособности переместить ресурс подвижного состава на новые направления.

Таким образом, пятый пакет санкций ввел запрет на перемещение автотранспортных средств, что практически заблокировало европейский автотранспорт, который направлялся в РФ.

Согласно прогнозам, «несмотря на «идеальный шторм», возможная «перестройка» логистических и

транспортных потоков России и энергичная реализация программ по импортозамещению позволит рассчитывать на восстановление объемов перевозок в 2024–2025 годах к уровню 2020–2021 г.» [14].

Санкционное разрушение сформированной ранее модели глобальной логистики переводит данную проблематику в политическую плоскость межгосударственных отношений [9]. Затягивание в решении данных проблем и усугубление экономической ситуации может привести к закрытию сформированных коридоров доставки грузов. Волатильность валютных курсов, ценовое ралли на газовом рынке осложняют управление экономикой логистическое сопровождение (перевозка, хранение и т.д.) товаров, импортируемых в РФ. При этом глобализация товарного обмена открывает для РФ широкие возможности замещения импорта параллельными поставками из стран, не присоединившихся к санкциям (Юго-Восточная Азия, Ближний Восток и др.).

Дефицит товаров двойного назначения, удорожание более длинной доставки товаров зарубежных поставщиков создают сложности, снятие которых более эффективно на том уровне, на котором «рождаются» такие барьеры [4].

В производстве и ритейле торможение процессов товародвижения сопровождал ряд факторов, увеличивающих потери прибыли и расшатывающих логистику:

- дефицит складских мощностей в условиях, когда арендаторы не разрывали контракты и держали буферный запас на случай повторения сбоя в цепочках поставок;

- в фармбизнесе рост цен на транспортировку продукции был вызван дефицитом специализированного транспорта, отвечающего всем регулятивным нормам;

- рост стоимости рабочей силы из-за ослабления курса валюты, в которой работники переводят доходы домой в страны СНГ;

- увеличение расходов на печатную и офисную бумагу, оргтехнику;

- проблемы с поддержкой работы IT-инфраструктуры и нехваткой специалистов на рынке;

- удорожание лизинга, сокращение объемов производства грузового автотранспорта;

- и др.

На микроэкономическом уровне бизнес найдет решения, цена которых будет оплачена внутренним потребителем, что является не лучшим решением с учетом хронически довлеющих спросовых ограничений в экономике [8]. Восстановление цепочек товароснабжения внутреннего рынка с новой географией закупок потребует времени, что может создать определенный дефицит товарного предложения в условиях, когда прежние цепочки поставок разорваны, а новые еще не сформированы. Такая асинхронность возможна в отношении перевозок, например из Латинской Америки (Бразилия, Мексика и т.д.), длинная транзитная логистика которых будет замещать прежние более короткие схемы доставки через порт Санкт-Петербурга [1].

Мозаика данных изменений образует более сложные вводные для работы импортеров и ритейла, которым необходимо учитывать потенциал и риски перестройки логистических цепочек, надежно диверсифицировать рынки поставок, создавать буферные складские остатки для сглаживания сезонных колебаний спроса и критических задержек в логистической системе транспортировки.

Системно масштабное замещение европейских производителей на китайских поставщиков в сезонный период пиковой нагрузки может существенно осложнить проблему удлинения сроков доставки. В этих условиях логистика снабжения становится важнейшим условием под-

держания работоспособности и устойчивости цепей поставок торговых сетей, а также производственных компаний, синхронизации работы всех звеньев в рамках производственно-коммерческого цикла.

С нашей точки зрения, решение данной задачи требует перехода на внешнее комплексное 3PL-управление. Его базовым преимуществом сегодня выступают не столько классические логистические опции (ответственное хранение, складская обработка, кросс-докинг, автоперевозки и др.), сколько управление цепочкой поставок.

Возрастание рисков и усложнение операционных задач планирования логистики снабжения и распределения уже готовой продукции является крайне важным в работе, как производственных компаний, так и потребительского сектора экономики (дистрибуторы, торговые сети, Интернет-торговля и др.). На передний план выходит уже не оптимизация издержек, а недопущение очередных сбоев в работе товаропроводящей цепочки, минимизация числа ошибок, выстраивание процедур долгосрочного планирования и гибкой реакции на нештатные ситуации.

В «новой» ситуации купирование рисков логистики при импорте продукции потребует проактивной работы в части закупки и управления транспортировкой, а также диверсификации маршрутов доставки, гибкости и способности быстрой перестройки мультимодальных схем доставки, выработки новых решений. Например, замещения железнодорожной перевозки товаров из Китая на маршрут через Дальний Восток и др.

Происходящие в современный момент изменения возвращают цепочки поставок в обратную сторону, требуют достижения новых соглашений с поставщиками. Радикально изменяется география размещения складов на территории РФ строительство которых при движении грузов с юга на север и с востока на запад становится нецелесообразным.

Все это имеет крайне важное значение для импортоориентированного ритейла, который имеет мощные РЦ, местоположение которых должно пересматриваться в сторону востока.

Второй тренд, который будет определять развитие товаропроводящих цепочек – расширение рыночной ниши логистического аутсорсинга в результате более массового перехода отраслевого бизнеса (производство, дистрибуция) от собственной аренды на 3PL-обслуживание. То есть замещение капитальных расходов на операционные издержки 3PL-обслуживания. Это обеспечит экономию при оплате за каждую единицу складской обработки товара, что является более эффективным, чем налаживание собственной логистики.

Все это формирует сложный рыночный контекст операционного управления логистикой, который может выступить драйвером перехода от взаимодействия с транспортными компаниями и складскими девелоперами к прямой контрактации с 3PL-провайдерами. Своевременный переход на логистический аутсорсинг позволит максимально снизить риски дефицита товаров и сократить издержки в условиях кратного подорожания стоимости логистики на внешних периметрах доставки.

Теоретическое фиксирование такого рода эффектов рыночной институционализации логистики соответствует предмету настоящего исследования и позволяет определить подвижки в развитии транспортно-логистической отрасли России, а также переоценить факторы и условия текущего и будущего развития 3PL-провайдеров в инфраструктуре товарного рынка.

Литература

1. Галяутдинова Ф.Ф. Международная торговля в мировой экономике // Студенческая наука - аграрному

производству. Материалы 80 студенческой (региональной) научной конференции. Казань, 2022. С. 100-107.

2. Гнидченко А. А., Михеева О. М., Сальников В. А. «Уходя — уходи»: кто остается с Россией и как перераспределяется импорт? // Вопросы экономики. 2023. №12. С.48-65.

3. Говор Е.С., Палкина Е.С. Перспективы развития международного транспортного коридора «Север-Юг» // Актуальные проблемы экономики и управления. 2023. № 1 (12). С. 68-72.

4. Графова Т.О. Система обеспечения экономической безопасности на транспортном предприятии / Т.О. Графова, Д.А. Горбик // Экономико-правовые механизмы обеспечения национальной безопасности. Материалы Всероссийской национальной научно-практической конференции. 2017. С. 21-24.

5. Иванова Д.Е. Воздействие секторальных санкций на продовольственную безопасность России / Д.Е. Иванова, А.В. Павлюкова, А.М. Ялов // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2020. № 4. С. 91-96.

6. Коваленкова О.Г., Богатырь В.М. «JUST-IN-CASE» и «новая» экономика локализованных цепей поставок vs низкостратная китайская интеграция и «JUST-IN-TIME»: логистика в постковидной фазе развития рынков // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2022. № 12 (151). С. 48-54.

7. Курносенко А.В. Международные транспортные коридоры: роль и трансформация в мировой торговле // Вызовы и решения для бизнеса: вэд в новых реалиях. Сборник материалов III Международного внешнеэкономического научно-практического форума. Москва, 2023. С. 186-190.

8. М. В. Ершов. Мир и Россия в условиях трансформации: устойчиво ли восстановление экономик? // Вопросы экономики. 2023. №12. С.31-47.

9. Медведкина Е.А. Национальные интересы России в изменяющемся мире в сфере миграционной политики / Е.А. Медведкина // В сборнике: Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. Ежегодник. Ответственный редактор В.И. Герасимов. 2018. С. 133-135.

10. Михайлюк М.В., Ившин С.Ю. Балансировка цепей поставок в постковидной фазе развития сегментов целлюлозно-бумажной продукции: от аутсорсинга доставки к вертикальной интеграции отраслевых цепочек создания стоимости // Экономические науки. – 2021. – № 2021/12 (205). – С.75-81.

11. Михайлюк М.В., Ившин С.Ю. Рыночно-отраслевые маркеры трансформации логистического компонента цепей поставок целлюлозно-бумажной продукции в 2020-2021 гг. // Инновационная наука. 2021. № 12-1. С. 36-42.

12. Поршаков А., Федулова М., Чернядьев Д. Перестройка глобальных производственных цепочек: от эффективности к устойчивости // Центральный банк РФ. Аналитическая записка. 2022. Январь. URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/132380/analytic_note_20220125_dip.pdf (дата обращения: 17.10.2022)

13. Родионова И.А. Регионы и страны – лидеры современной мировой торговли: что нового? // Международная торговля и торговая политика. 2023. Т. 9. № 2 (34). С. 113-125.

14. Транспортная отрасль России: идеальный шторм в настоящем и масштабная структурная перестройка впереди // Аналитический обзор Национального Рейтингового Агентства НРА. 2022. Апрель. URL: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpccajpcgclefindmkaj/https://www.national.ru/sites/default/files/analytic_article/NRA_Research_cargo_transport1.pdf](https://efaidnbmnnnibpccajpcgclefindmkaj/https://www.national.ru/sites/default/files/analytic_article/NRA_Research_cargo_transport1.pdf) (дата обращения: 04.10.2022)

15. Ю. В. Симачев, А. А. Яковлев, В. В. Голикова, Н. А. Городный, Б. В. Кузнецов, М. Г. Кузык, А. А. Федюнина. Российские промышленные компании в условиях «второй волны» санкционных ограничений: стратегии реагирования // Вопросы экономики. 2023. №12. С.5-30.

Anti-sanctions restructuring of international logistics as a factor in the transformation of global supply chains in production and global trade
Efremenko I.N., Mikhailyuk M.V., Reznikov S.N.

Don State Technical University (DSTU)

The authors consider changes in the system of global production and marketing cooperation that are critical for world trade from the point of view of logistics restrictions that arose in the post-Covid period and after sanctions and the restructuring of multimodal delivery routes. This brings the analysis to a wider range of effects of disruption of export-import exchange, creating a market shift in the work of internal logistics of manufacturing corporations, consumer sector companies, etc.

Keywords: crisis, sanctions, global trade, export, import, multimodal transportation, international supply chain, production and marketing cooperation.

References

1. Galyautdinova F.F. International trade in the global economy // Student science - agricultural production. Materials of the 80th student (regional) scientific conference. Kazan, 2022. pp. 100-107.
2. Gnidchenko A. A., Mikheeva O. M., Salnikov V. A. "When you leave, go away": who stays with Russia and how is import redistributed? // Economic Issues. 2023. №12. P.48-65.
3. Govor E.S., Palkina E.S. Prospects for the development of the international transport corridor "North-South" // Current problems of economics and management. 2023. No. 1 (12). pp. 68-72.
4. Grafova T.O. System for ensuring economic security at a transport enterprise / T.O. Grafova, D.A. Gorbik // Economic and legal mechanisms for ensuring national security. Materials of the All-Russian National Scientific and Practical Conference. 2017. pp. 21-24.
5. Ivanova D.E. The impact of sectoral sanctions on food security in Russia / D.E. Ivanova, A.V. Paviyukova, A.M. Yalov // State and municipal management. Scientific notes. 2020. No. 4. pp. 91-96.
6. Kovalenkova O.G., Bogatyr V.M. "JUST-IN-CASE" and the "new" economy of localized supply chains vs low-cost Chinese integration and "JUST-IN-TIME": logistics in the post-Covid phase of market development // Science and Education: Economy and Economics; entrepreneurship; law and management. 2022. No. 12 (151). pp. 48-54.
7. Kurnosenko A.V. International transport corridors: role and transformation in world trade // Challenges and solutions for business: fea in new realities. Collection of materials of the III International Foreign Economic Scientific and Practical Forum. Moscow, 2023. pp. 186-190.
8. M. V. Ershov. The world and Russia in conditions of transformation: is economic recovery sustainable? // Economic Issues. 2023. №12. P.31-47.
9. Medvedkina E.A. National interests of Russia in a changing world in the field of migration policy / E.A. Medvedkina // In the collection: Greater Eurasia: development, security, cooperation. Yearbook. Executive editor V.I. Gerasimov. 2018. pp. 133-135.
10. Mikhailyuk M.V., Ivshin S.Yu. Balancing supply chains in the post-Covid phase of development of pulp and paper product segments: from delivery outsourcing to vertical integration of industry value chains // Economic Sciences. – 2021. – No. 2021/12 (205). – P.75-81.
11. Mikhailyuk M.V., Ivshin S.Yu. Market and industry markers of transformation of the logistics component of supply chains for pulp and paper products in 2020-2021. // Innovative science. 2021. No. 12-1. pp. 36-42.
12. Porshakov A., Fedulova M., Chernyadyev D. Restructuring of global production chains: from efficiency to sustainability // Central Bank of the Russian Federation. Analytic note. 2022. January. URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/132380/analytic_note_20220125_dip.pdf (access date: 10/17/2022)
13. Rodionova I.A. Regions and countries - leaders of modern world trade: what's new? // International trade and trade policy. 2023. T. 9. No. 2 (34). pp. 113-125.
14. Transport industry of Russia: the perfect storm in the present and large-scale structural restructuring ahead // Analytical review of the National Rating Agency NRA. 2022. April. URL: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.na-national.ru/sites/default/files/analytic_article/NRA_Research_cargo_transport1.pdf](https://www.na-national.ru/sites/default/files/analytic_article/NRA_Research_cargo_transport1.pdf) (access date: 10/04/2022)
15. Yu. V. Simachev, A. A. Yakovlev, V. V. Golikova, N. A. Gorodny, B. V. Kuznetsov, M. G. Kuzyk, A. A. Fedyunina. Russian industrial companies in the context of the "second wave" of sanctions restrictions: response strategies // Economic Issues. 2023. No. 12. P.5-30.

Анагенез трансформирования концепции КСО в странах Сахеля

Филина Александра Дмитриевна

аспирант, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», mrs.alexandra.filina@mail.ru

Актуальность данной статьи обусловлена тем, что Сахельско-Сахарская зона является регионом с особыми экономическими и социальными вызовами, такими как бедность, неравенство и конфликты. Развитие концепции корпоративной социальной ответственности (КСО) в данном регионе может способствовать улучшению социально-экономической ситуации и содействовать устойчивому развитию в целом. Анализ процесса анагенеза, связанный с трансформацией КСО в странах Сахеля, позволяет оценить определенные препятствия и вызовы в Сахельской зоне, с которыми сталкиваются местные и зарубежные компании и организации при реализации своей деятельности. Некоторые из них включают ослабленную инфраструктуру, низкую образованность населения, ограниченный доступ к финансовым ресурсам, неполное понимание и осведомленность о КСО, а также сложный политический контекст. Статья указывает на необходимость сотрудничества между компаниями, организациями, гражданским обществом, правительством и другими заинтересованными сторонами. Партнерство и совместная работа позволяют лучше отвечать на социальные и экологические вызовы, скоординировать усилия и обмениваться опытом и лучшими практиками. Кроме того, в данной статье продемонстрирована практика имплементации концепции КСО в добывающем секторе, что может послужить руководством для других компаний и организаций Сахельского региона, стремящихся внедрить социальную ответственность в свою деятельность. Исследование основано на данных из различных источников, включая академические исследования и экспертные мнения, а также представляет собой актуальные рекомендации для компаний, организаций и правительств, стремящихся лоббировать устойчивое развитие и социальную ответственность в данном регионе. Результаты статьи имеют потенциал стать отправной точкой для дальнейшего исследования и принятия конкретных мер по развитию КСО в Сахельской зоне.

Ключевые слова: анагенез; трансформация; концепция КСО; Сахель; корпоративная ответственность; стандарты управления; корпорации; устойчивое развитие; рекомендации.

Введение

Исследование на тему анагенеза трансформирования концепции корпоративной социальной ответственности (CSR) в странах Сахеля является крайне актуальным ввиду следующих нижеупомянутых аспектов:

- Важность развития корпоративной социальной ответственности в современном мире.
- Экономико-политические вызовы и проблемы, с которыми сталкиваются страны Сахеля.
- Недостаток исследований, касающихся CSR в данном регионе.
- Практическое значение исследования для бизнеса и общества.

Различные аспекты развития африканской экономической модели развития рассматриваются в работах как российских, так и зарубежных учёных: Проблемы нестабильности в странах с «хрупкой экономикой» в последние десятилетия заняли ведущее место в работах экономистов, таких, как Р. Пребиш, Ю. Яременко, г. Менш, И.Ю.Окунев, А.В.Шамраев, Костелянец С. В., Ткаченко А. А., Дейч Т. Л., Исмагилова Р. Н., И.Н.Платонова, Т.М.Исаченко, Л.С.Ревенко, Г.М.Костюнина, Н.Ю.Кониная, Р.Б.Ноздрева и другие.[1,2,3,4]. Взгляды структуралистов, представленные в работах Р. Пребиша, У. А. Льюиса или Д.В. Йоргенсона, носили этатистский характер - они подчеркивали ключевую роль государства в процессах развития. Создатели парадигмы зависимости, такие как С. Фуртадо, О. Сункель, А.Г. Франк и Т. Сантуш, ссылались на взгляды структуралистов [5]. Тем не менее, стоит отметить, что в отечественной экономической литературе отсутствуют работы, содержащие научную и практическую оценку развития корпоративного сектора, а в частности концепции корпоративно социальной ответственности. Безусловно, это связано с тем, что процесс преобразования корпоративного сектора Сахельско-Сахарских государств активизировался лишь в последнее десятилетие, а политическая ситуация, происходящая в мире в данный момент, лишь подчёркивает необходимость трансформирования концепции КСО в странах Сахеля.

Целью настоящего исследования является исследование степени развития CSR в Сахельско-Сахарском регионе с учётом факторов, которые способствуют или препятствуют успешному преобразованию концепции CSR в этом регионе.

Методика проведения исследования

В данном исследовании использовался комбинированный подход, сочетающий количественные и качественные методы. Это позволяет получить более полное представление о динамике анагенеза CSR в странах Сахеля.

Для сбора данных был проведен литературный обзор, включающий источники, связанные с темой корпоративной социальной ответственности и корпоративным сектором Сахельско-Сахарского региона в целом. Были проанализированы научные статьи, книги и доступная статистика по странам Сахеля [6].

Проведённый анализ данных включал качественное и количественное исследование. Качественный анализ основывался на интерпретации собранных данных из лите-

ратурных источников и результатов интервью. Количественный анализ включал статистическую обработку данных, включая оценку связей между переменными.

Исследование началось с разработки теоретической основы, включающей ревизию литературы по данной тематике. Затем были собраны данные через литературный обзор. Полученные данные были записаны, систематизированы и проанализированы с использованием соответствующих методов.

После анализа данных были выделены ключевые факторы, влияющие на трансформирование концепции корпоративной социальной ответственности в странах Сахеля. Затем были проведены сравнительные анализы и выявлены паттерны и тенденции.

Наконец, на основе полученных результатов были сделаны выводы и сформулированы рекомендации для бизнеса и общественных структур, занимающихся развитием CSR в странах Сахеля.

Важно отметить, что весь процесс исследования проводился с соблюдением этических принципов, включая нераспространение конфиденциальной информации организаций и компаний.

Результаты исследования

Концепция корпоративной социальной ответственности (КСО) распространилась по всему миру благодаря глобализации и развитию транснациональных компаний, хотя это уже существующая концепция со своей богатой историей. Всемирный деловой совет по устойчивому развитию понимает КСО как «обязательство бизнеса способствовать устойчивому экономическому развитию, работать с персоналом, их семьями, местными сообществами и обществом в целом и «улучшать качество жизни». Обязательства корпоративной КСО включают в себя экономические, экологические, управленческие обязанности перед местными сообществами, в отношении сотрудников и уважения прав человека, как в отношении безопасности, качества продукции, так и в отношении цепочки создания стоимости производства, здоровья или любых других важных для общества целей [7]. Помимо добровольности и обязательств компаний, как следует из приведенных выше определений, существуют международные стандарты, на которых компании основывают свою деятельность при внедрении КСО на практике.

Международные стандарты, касающиеся КСО, включают, прежде всего, два международных пакта ООН (1976 г.), один из которых касается гражданских и политических прав, а другой – экономических, социальных и культурных прав, гарантируют определенное количество прав человека, уважение во время своей деятельности. Эти два пакта, принятые странами, должны побудить компании продвигать права человека, особенно экономические, социальные и культурные права, известные как первое поколение, а также гражданские и политические права, известные как второе поколение.

Стандарты деятельности Международной финансовой корпорации (IFC) в области социальной и экологической устойчивости IFC применяет стандарты деятельности, чтобы помочь управлять социальными и экологическими рисками и воздействиями, а также улучшить возможности развития за счет выделения средств частному сектору в странах, имеющих право на это финансирование [8]. Транснациональные компании должны соблюдать эти социальные и экологические меры, чтобы обеспечить ответственное и устойчивое развитие проектов. Стандарты ISO (Международная организация по стандартизации) применимы как в государственном, так и в частном секторах. Так, Международная организация по стандартизации, называемая ISO, с момента своего создания раз-

работала технические стандарты (электрические, электронные и другие устройства), а затем стандарты управления, включая ISO 9000, касающийся управления качеством, ISO 14000 в области экологического менеджмента, OHSAS 180012 для профессионального менеджмента, управление охраной труда и безопасностью и ISO 26 000 по корпоративной социальной ответственности [9].

Необходимость развития корпоративной социальной ответственности Сахельско-Сахарских государств обусловлена тем, что большинство компаний (как местных, так и иностранных) не обращают внимания на экологические и социальные негативные последствия своей деятельности, ввиду чего их часто критикуют за потенциально отрицательное воздействие на окружающую среду и общество. Более того, к противоречащим аспектам концепции КСО в Сахельском регионе относят снижение трудовых стандартов – в частности, приостановка действия национальной минимальной заработной платы или запрет рабочих профсоюзов, слабое соблюдение экологических стандартов и плохие условия труда в целом. Проблемы, связанные с экспроприацией земли для развития без консультаций или компенсации с пострадавшим населением, также способствовали плохой репутации с точки зрения социального воздействия. Хотя многие из этих проблем отражают общую деловую среду и условия развивающихся стран, а не конкретные характеристики корпоративного сектора, конкурентное давление между странами с целью обеспечить особенно привлекательные правила, безусловно, способствовало смягчению и отсутствию применения определенных правил [10].

В условиях повышения осведомленности о данных проблемах и растущего потребительского давления современные страны могут стать эффективным инструментом решения этих проблем. Контроль и правоприменение, а также вспомогательные услуги (например, инспекторы, службы здравоохранения, управления отходами и возобновляемой энергии) должны предоставляться со стороны государства. Автор считает, что экологические и социальные стандарты становятся всё более важным конкурентным фактором для развития, а не сдерживающим фактором.

Многие мировые отрасли сталкиваются с растущим давлением со стороны соблюдения стандартов КСО, однако следует осознавать, что важно предоставить необходимую инфраструктуру и услуги, помогая бизнесу соблюдать эти требования. Сюда могут входить современные сооружения для удаления отходов и сточных вод, жильё для рабочих и профессиональное обучение. Таким образом, уделяя особое внимание соблюдению стандартов КСО, страны могут выгодно позиционировать себя по сравнению со своими конкурентами.

В Сахельско-Сахарском регионе лишь 2/5 часть всех государств начала внедрять некоторые из принципов корпоративной социальной ответственности. Услуги по переработке отходов и альтернативным источникам энергии предлагают более трети территорий, что касается социальных услуг, то около половины проводят инспекции труда и программы разрешения конфликтов. Однако жильё, медицинские и санитарно-технические средства предоставляются лишь примерно в трети обследованных африканских стран.

Особенно актуально это для решения проблем структурных эффектов, связанных с проектами разработки минеральных ресурсов. Автор провёл изучение принципов КСО и установил, что в практике КСО принятие компаниями международных, национальных или региональных стандартов позволяет реализовать инициативы КСО, ведущие к социально-экономическому развитию регионов, производящих природные ресурсы. Центральная Африка и, в частности, регион Гвинейского залива, в котором рас-

положены Чад и другие страны, богаты природными ресурсами, поэтому вопрос КСО в регионе встает остро. Транснациональные компании часто применяли двойные стандарты в социальных и экологических вопросах в своих дочерних компаниях в странах Сахельско-Сахарского региона и, возможно, проявляли небрежность в применении действующих экологических законов в принимающих странах. В добывающем секторе (горнодобывающая, газовая и нефтяная) первые жалобы на грубые нарушения прав человека и экологических стандартов относятся к 1990-м годам и касаются загрязнения окружающей среды в районе дельты Нигера, а также казни активистки Кенуле Бисон САРО, осуждение проекта развития Чада неправительственными организациями (НПО) [11].

Нефтедобывающие страны Сахельско-Сахарского региона разделяют одни и те же проблемы: зависимость от доходов от нефти, а также ограниченные технические возможности для разведки, транспортировки и переработки нефти (в некоторых случаях отсутствие возможностей для заключения контрактов). Они также зависят от внешних технологий и финансирования добывающего сектора. Важно отметить, что опасность в этих развивающихся странах заключается в том, что, если институциональная среда несовершенна, политика КСО также будет несовершенной и неэффективной. Таким образом, это структурные проблемы, которые требуют глубоких реформ. Так, в странах со слабыми институтами горнодобывающий сектор больше способствует снижению качества жизни местного населения, а не способствует его развитию. Кроме того, десятилетия филантропической практики имели негативные последствия в виде благосостояния, кумовства и коррупции в нефтяном секторе Нигерии. Стратегии и меры реагирования транснациональных корпораций в странах Сахельско-Сахарского региона на проблемы КСО различаются [12].

В зависимости от политического и институционального контекста компании разработали различные стратегии вмешательства [13]. Кроме того, добыча полезных ископаемых в Африке осуществляется кустарным способом и часто выходит за рамки инициатив КСО тех редких транснациональных корпораций, которые получили сертификаты на добычу полезных ископаемых [14]. Кот-д'Ивуар несмотря на то, что он всё ещё имеет зачаточную формальную законодательную и нормативную базу для продвижения КСО, на практике, кажется, продвинутым благодаря принятым международным стандартам, касающимся КСО, и желанию властей продвигать этот сектор посредством создания Министрства окружающей среды, охраны природы и устойчивого развития. Практика КСО в добывающем секторе Сахельско-Сахарского региона очень похожа на практику КСО в других местах, особенно в Индии. Перечень инициатив КСО со стороны транснациональных корпораций показывает четыре действующие модели КСО (таблица 1 – Четыре модели корпоративной социальной ответственности в Сахельско-Сахарском регионе), широко распространённые в этой стране.

Таблица 1

Четыре модели корпоративной социальной ответственности в Сахельско-Сахарском регионе

Модели	Центр интересов
Этический или филантропический	Добровольные обязательства компаний в общественных целях
Государственный	Правовые стандарты, установленные государством в сфере КСО для компаний
Либеральный	Социальная ответственность ограничена акционерами
Заинтересованные стороны	Ответы на потребности заинтересованных сторон (сотрудников, клиентов, местных сообществ и т. д.)

Источник: составлено автором исследования

Эти модели относятся к типологии КСО, действующей в добывающем секторе Сахельско-Сахарского региона, можно классифицировать эти модели в соответствии с приведенной ниже типологией [15]:

Первая модель основана на филантропическом импульсе: компании занимаются благотворительностью и интегрируются в те темы, которые им подходят, а именно здравоохранение, образование, культурная деятельность и т. д.

Вторая модель основана на соблюдении стандартов, предусмотренных национальным законодательством, которые навязываются компаниям, таких как экологические и социальные стандарты, трудовые стандарты, инвестиционный кодекс и т. д.

Третья модель, называемая либеральной, относится к стратегическому использованию компаниями практики КСО. Здесь интересы компании имеют приоритет, она занимает оборонительную позицию и вмешивается только в том случае, если на карту поставлены ее интересы. Эта практика приводит к вмешательствам с целью возмещения ущерба, коррупции или эксплуатации других заинтересованных сторон [16].

Последняя модель, касающаяся заинтересованных сторон, призывает к созданию активной корпоративной политики КСО, ведущей к устойчивому социальному развитию. Эта модель предполагает участие и кажется идеальной для стран, богатых природными ресурсами, которым необходимо продвигать свои ресурсы с точки зрения устойчивого местного развития [17].

Таким образом, эта типология корпоративного вмешательства приводит к классификации КСО в добывающем секторе, относящейся соответственно к этическому или филантропическому подходу, государственному или нормативному подходу, неолиберальному подходу и подходу заинтересованных сторон.

Обсуждение результатов

На территории Сахельско-Сахарского региона инициативы КСО колеблются между различными подходами с преобладанием филантропии, которая заключается в реализации крупных проектов, но называемых пожертвованиями (строительство больниц, школ, стадионов, пунктов питьевой воды и т. д.), которые впоследствии становятся источниками обязательств [18].

Можно также отметить, что инициативы КСО многоаспектны, они порождают инвестиции и создают экономическую динамику в производственной зоне. Страны Сахельско-Сахарского региона, богатые природными ресурсами, принимают политику местного развития, которая состоит из внедрения стандартов, благоприятствующих социально-экономическим инвестициям и социальному развитию, а также индустриализации посредством услуг, связанных с деятельностью добывающего сектора. Сегодня политика, похоже, является способом получить прибыль от добывающего сектора и избежать проклятия природных ресурсов. Ее принятие состоит из поддержки производства местных продуктов и услуг, создания местных рабочих мест и обучения, улучшения деловой среды, продвижения местного бизнеса, использования местной инфраструктуры, мобилизации всех средств, которые могут способствовать индустриализации или возникновению местной экономической динамики.

Нигерия, Гана экспериментируют с политикой местного содержания, другие страны, особенно Чад, в некоторой степени отстают, отдавая предпочтение инициативам КСО, основанным на корпоративной благотворительности, вместо принятия обязательных стандартов КСО. Несмотря на тенденцию принятия этими странами стандартов, касающихся политики местного развития, их исполнение и эффективность кажутся ограниченными [19, 20].

Автор считает, что внедрение адаптированных для данного региона и передовых практик КСО позволит обеспечить как эффективное развитие корпоративного сектора, так и усилить социально-экономическое развитие Сахельско-Сахарских государств, где функционируют социально-ответственные компании КСО (таблица 2 – Передовая практика КСО, ожидаемая от компаний Сахельско-Сахарских государств). К данным практикам автор относит следующие измерения: кодекс поведения (или этическая хартия), корпоративное управление, основные трудовые стандарты (или кадровая политика), защита окружающей среды и атмосферы, примерное поведение на рынке, социальная ответственность, уважение и продвижение прав человека в сфере труда, наука и технология.

Таблица 2
Передовая практика КСО, ожидаемая от компаний Сахельско-Сахарских государств

Измерение КСО	Ожидаемое поведение компании с точки зрения КСО
Кодекс поведения (или этическая хартия)	Компания определяет и формализует свои ценности и правила поведения, черпая вдохновение из рекомендаций или рекомендаций МОТ, ОЭСР и ООН. Затем представляется необходимым, чтобы эти ценности и правила были распространены среди заинтересованных сторон внутри и снаружи.
Корпоративное управление	Компания принимает меры в области управления, в частности, публикацию финансовой и нефинансовой информации, поощрение участия сотрудников в акционерном капитале, наличие специализированного контрольного комитета и усиление независимости директоров.
Основные трудовые стандарты (или кадровая политика)	Компания определяет эффективную политику в отношении трудоустройства, обучения, условий труда и профессиональных отношений.
Защита окружающей среды и атмосферы	Компания включает в свою стратегию действия по защите окружающей среды и атмосферы.
Примерное поведение на рынке	Компания определяет эффективную политику управления отношениями между клиентами/потребителями и поставщиками/субпоставщиками и предлагает этим заинтересованным сторонам интегрировать принципы КСО. Он принимает меры, чтобы избежать любой формы недобросовестной конкуренции. Оно принимает меры для обеспечения того, чтобы его деловая практика не была запятнана коррупцией. Он интегрирует финансовую дисциплину в свою культуру.
Социальная ответственность	Компания предпринимает действия, способствующие развитию местного сообщества.
Уважение и продвижение прав человека в сфере труда	Меры по поощрению и соблюдению международной защиты прав человека в сфере своего влияния. Она следит за тем, чтобы ее собственная организация не была замешана в нарушении прав работников.
Наука и технология	Компании предлагается распространять результаты своих исследований и разработок в странах, где она работает, чтобы внести вклад в укрепление инновационного потенциала этих принимающих стран.

Источник: составлено автором исследования

Заключение

Таким образом, анагенез концепции корпоративной социальной ответственности имеет высокую значимость для развития корпоративного сектора стран Сахельско-Сахарского региона, а именно региона с особыми социально-экономическими вызовами. Предложенные авто-

ром рекомендации для успешной реализации данной концепции имеют потенциал для стимулирования экономического развития и усиления финансовой устойчивости региона, а продолжение усилий в данной сфере может привести к дальнейшему прогрессу и улучшению финансового климата в странах Сахеля.

Литература

- Ореховский Петр Александрович Прерывистый тренд развития структурализма: альтернативная традиция экономического анализа (Р. Пребиш, Ю. Яременко, г. Менш и другие) // JER. 2017. №1. С.6-25
- Основы пространственного анализа / И.Ю.Окунев. 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Аспект Пресс, 2023. — 255 с.
- Костелянец С. В., Ткаченко А. А., Дейч Т. Л., Исмагилова Р. Н. (2017) Разрешение военно-политических конфликтов в Африке: роль региональных организаций / отв. ред. С.В. Костелянец, А.А. Ткаченко. М.: Институт Африки РАН.
- Глобальные экономические тренды и позиция России: монография / И.Н.Платонова, Т.М.Исаченко, Л.С.Ревенко, Г.М.Костюнина, Н.Ю.Кониная, Р.Б.Ноздрева [и др.]; под общей редакцией И.Н.Платоновой, М.А.Максаковой. — Москва: Издательский дом «Научная библиотека», 2022. — 266 с.
- Корпоративная социальная ответственность: управленческий аспект: монография / под общ. ред. д.э.н., проф. И.Ю. Беляевой, д.э.н., проф. М.А. Эскиндарова. - М.: КНОРУС, 2008. ISBN 978-5-390-00045-8
- De Raincourt, Henri et Hélène Conway-Mouret, «Sahel : repenser l'aide publique au développement», Rapport d'information, Commission des Affaires étrangères, de la Défense et des Forces armées, Sénat, 29 juin 2016
- Кравцова Е. М., Матвеева В. Ю. Модели социальной ответственности бизнеса в мировой экономике // Экономика, предпринимательство и право. 2016. Т. 6. № 1. С. 81-98.
- Джабиев А.П. Влияние международных организаций на развитие социального предпринимательства и корпоративной социальной ответственности бизнеса // Социальное предпринимательство и корпоративная социальная ответственность. – 2021. – Том 2. – № 3. – С. 171-190. – doi: 10.18334/social.2.3.112343.
- Федченко И. В. Корпоративная социальная ответственность: учебное пособие. Красноярск, 2017. 107 с.
- Наумов Александр Олегович Роль неправительственных организаций в «цветных революциях» // Государственное управление. Электронный вестник. 2018. №71. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-nepравительstvennyh-organizatsiy-v-tsvetnyh-revoljutsiyah> (дата обращения: 01.11.2023).
- Postel N. & R. Sobel (dir.) (2013), Dictionnaire critique de la RSE, Villeneuve d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion. DOI : 10.4000/books.septentrion.6542
- Lister J. (2012), Corporate Social Responsibility and the State: international approaches to forest co-regulation, Vancouver, UBC Press.
- Evans P. B. (2018), Dependent Development: the alliance of multinational, state, and local capital in Brazil, Princeton, Princeton University Press. DOI : 10.1515/9780691186801
- Forstater M., Zadek S., Guang Y., Yu K. Hong C.X. & M. George (2010), « Corporate responsibility in African development: insights form an emerging dialogue », Working Paper no 60, October, Corporate Social Responsibility Initiative, Harvard University
- Crane A., Matten D. & L.J. Spence (2013), « Corporate social responsibility in a global context », in Crane A., Matten D. & L.J. Spence (eds), Corporate Social Responsibility:

readings and cases in a global context, London and New York, Routledge, p. 3-26. DOI : 10.4324/9780429294273

16. Campbell B. (2012), « Corporate social responsibility and development in Africa: redefining the roles and responsibilities of public and private actors in the mining sector », *Resources Policy*, vol. 37, no 2, p. 138-143. DOI : 10.1016/j.resourpol.2011.05.002

17. Boidin B. & S.F. Simen (2016), « Industrie minière et programmes de développement durable au Sénégal : visions convergentes ou divergentes des acteurs locaux ? », *Développement durable et territoires [en ligne]*, vol. 7, no 2.

18. Ballet J. & M. Randrianalijaona (2014), « A case study on human development and security: Madagascar mining sector and conservation-induced displacement of populations », *Journal of Global Ethics*, vol. 10, no 2, p. 216-230. DOI : 10.1080/17449626.2014.935458

19. Diallo M.L. (2017), « L'industrie du phosphate de Taïba au Sénégal : front minier et tensions locales », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [en ligne]*, Hors-série, no 28. DOI : 10.4000/vertigo.18330

20. Kehbila A.G., Ertel J. & A.C. Brent (2009), « Strategic corporate environmental management within the South African automotive industry: motivations, benefits, hurdles », *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, vol. 16, no 6, p. 310-323. DOI : 10.1002/csr.188

Anagenesis of the transformation of the CSR concept in the Sahel countries

Filina A.D.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The relevance of this article is due to the fact that the Sahel-Saharan zone is a region with special economic and social challenges such as poverty, inequality and conflicts. The development of the concept of corporate social responsibility (CSR) in this region can contribute to improving the socio-economic situation and promote sustainable development in general. The analysis of the anagenesis process associated with the transformation of CSR in the Sahel countries makes it possible to assess certain obstacles and challenges in the Sahel zone faced by local and foreign companies and organizations in the implementation of their activities. Some of them include weak infrastructure, low education of the population, limited access to financial resources, incomplete understanding and awareness of CSR, as well as a complex political context. The article points to the need for cooperation between companies, organizations, civil society, government and other stakeholders. Partnership and collaboration make it possible to better respond to social and environmental challenges, coordinate efforts and share experiences and best practices. In addition, this article demonstrates the practice of implementing the CSR concept in the extractive sector, which can serve as a guide for other companies and organizations in the Sahel region seeking to introduce social responsibility into their activities. The study is based on data from various sources, including academic research and expert opinions, and provides relevant recommendations for companies, organizations and governments seeking to lobby for sustainable development and social responsibility in the region. The results of the article have the potential to become a starting point for further research and taking concrete measures to develop CSR in the Sahel zone.

Keywords: anagenesis; transformation; CSR concept; Sahel; corporate responsibility; management standards; corporations; sustainable development; recommendations.

References

1. Orekhovskiy Petr Aleksandrovich Intermittent trend in the development of structuralism: an alternative tradition of economic analysis (R. Prebisch, Yu. Yaremenko, Mr. Mensch and others) // *JER*. 2017. No. 1. P.6-25
2. Fundamentals of spatial analysis / I.Yu.Okunev. 2nd ed., revised. and additional - Moscow: Aspect Press, 2023. - 255 p.
3. Kostelyanets S. V., Tkachenko A. A., Deitch T. L., Ismagilova R. N. (2017) Resolution of military-political conflicts in Africa: the role of regional organizations / resp. ed. S.V. Kostelyanets, A.A. Tkachenko. M.: Institute for African Studies RAS.
4. Global economic trends and position of Russia: monograph / I.N. Platonova, T.M. Isachenko, L.S. Revenko, G.M. Kostyunina, N.Yu. Konina, R.B. Nozdreva [and others.]; under the general editorship of I.N. Platonova, M.A. Maksakova. - Moscow: Publishing house "Scientific Library", 2022. - 266 p.
5. Corporate social responsibility: managerial aspect: monograph / edited by. ed. Doctor of Economics, prof. I.Yu. Belyaeva, Doctor of Economics, Prof. M.A. Eskindarova. - M.: KNORUS, 2008. ISBN 978-5-390-00045-8
6. De Raincourt, Henri et Hélène Conway-Mouret, "Sahel : repenser l'aide publique au développement", *Rapport d'information*, Commission des Affaires étrangères, de la Défense et des Forces armées, Sénat, 29 June 2016
7. Kravtsova E. M., Matveeva V. Yu. Models of social responsibility of business in the global economy // *Economics, entrepreneurship and law*. 2016. T. 6. No. 1. P. 81-98.
8. Dzhabiev A.P. The influence of international organizations on the development of social entrepreneurship and corporate social responsibility of business // *Social entrepreneurship and corporate social responsibility*. - 2021. - Volume 2. - No. 3. - P. 171-190. - doi: 10.18334/social.2.3.112343.
9. Fedchenko I.V. *Corporate social responsibility: textbook*. Krasnoyarsk, 2017. 107 p.
10. Naumov Alexander Olegovich The role of non-governmental organizations in "color revolutions" // *Public Administration. Electronic newsletter*. 2018. No. 71. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-nepravitelstvnyh-organizatsiy-v-tsvetnyh-revolutsiyah> (access date: 11/01/2023).
11. Postel N. & R. Sobel (dir.) (2013), *Dictionnaire critique de la RSE*, Villeneuve d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion. DOI: 10.4000/books.septentrion.6542
12. Lister J. (2012), *Corporate Social Responsibility and the State: international approaches to forest co-regulation*, Vancouver, UBC Press.
13. Evans P. B. (2018), *Dependent Development: the alliance of multinational, state, and local capital in Brazil*, Princeton, Princeton University Press. DOI: 10.1515/9780691186801
14. Forstater M., Zadek S., Guang Y., Yu K. Hong C.X. & M. George (2010), "Corporate responsibility in African development: insights from an emerging dialogue", Working Paper no 60, October, Corporate Social Responsibility Initiative, Harvard University
15. Crane A., Matten D. & L.J. Spence (2013), "Corporate social responsibility in a global context", in Crane A., Matten D. & L.J. Spence (eds), *Corporate Social Responsibility: readings and cases in a global context*, London and New York, Routledge, p. 3-26. DOI: 10.4324/9780429294273
16. Campbell B. (2012), "Corporate social responsibility and development in Africa: redefining the roles and responsibilities of public and private actors in the mining sector", *Resources Policy*, vol. 37, no 2, p. 138-143. DOI: 10.1016/j.resourpol.2011.05.002
17. Boidin B. & S.F. Simen (2016), "Industrie minière et programmes de développement durable au Sénégal: visions convergentes ou divergentes des acteurs locaux?", *Développement durable et territoires [en ligne]*, vol. 7, no 2.
18. Ballet J. & M. Randrianalijaona (2014), "A case study on human development and security: Madagascar mining sector and conservation-induced displacement of populations," *Journal of Global Ethics*, vol. 10, no. 2, p. 216-230. DOI: 10.1080/17449626.2014.935458
19. Diallo M.L. (2017), "L'industrie du phosphate de Taïba au Sénégal: front minier et tensions locales", *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [en ligne]*, Hors-série, no 28. DOI: 10.4000/vertigo.18330
20. Kehbila A.G., Ertel J. & A.C. Brent (2009), "Strategic corporate environmental management within the South African automotive industry: motivations, benefits, hurdles", *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, vol. 16, no 6, p. 310-323. DOI: 10.1002/csr.188

Особенности управления знаниями на малых предприятиях рынка консалтинговых услуг

Алешникова Вера Ивановна

д.э.н., профессор кафедры маркетинга, Государственный университет управления, vi_aleshnikova@guu.ru

Ивановский Василий Серафимович

д.э.н., профессор кафедры управления в международном бизнесе и индустрии туризма, Государственный университет управления, unv2010@mail.ru

Межевов Александр Дмитриевич

д.э.н., профессор кафедры управления персоналом, Государственный университет управления, amegevov@mail.ru

Латфуллин Габдельахат Рашидович

д.э.н., профессор кафедры теории и организации управления, Государственный университет управления, gr_latfullin@guu.ru

Зайцева Наталия Александровна

д.э.н., профессор кафедры индустрии гостеприимства, туризма и спорта ФГБОУ ВО Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова zaitseva-itig@mail.ru

В статье рассмотрена актуальная проблема для сферы интеллектуальных услуг, связанная с созданием и развитием организационных знаний. Знание как единственный ресурс, нематериальный актив консалтинговой компании обеспечивает конкурентные преимущества и устойчивость. Несмотря на значительное количество исследований опыта менеджмент-консалтинговых фирм по формированию систем управления знаниями, практически отсутствуют рекомендации для малых консалтинговых фирм. В статье сформулированы основные эффекты от управления активами знаний. Обоснован подход к классификации консалтинговых компаний по численности персонала, выделены ключевые характеристики малых фирм. Доказано, что небольшие компании имеют малозатратные инструменты управления знаниями. Среди которых важное значение имеет сетевое взаимодействие с профессиональным сообществом по обмену опытом. Установлено, что эффективность управления знаниями в малой консалтинговой фирме определяется степенью вовлеченности и мотивированности сотрудников.

Ключевые слова: управленческое консультирование, консалтинговые услуги, нематериальные активы, интеллектуальные услуги, рыночные ниши

Значимость функции управления знаниями в менеджмент-консалтинге и подходы к ее реализации поднимаются в ряде исследований [1,3]. В общем виде основными эффектами от внедрения систем управления знаниями в управленческом консультировании являются:

- предотвращение потерь знаний после ухода консультантов высокой квалификации;
- развитие и обучение консультантов;
- экономия ресурсов;
- сокращение времени поиска решений;
- исключение дублирования действий;
- повышение производительности работы консультантов;
- обеспечение согласованности действий и командного взаимодействия;
- разработка прорывных технологий и инновационных решений, постоянных улучшений
- повышение качества и скорости обслуживания клиентов и т.д.

Наличие подобных систем позволяет консультанту изучить работу по схожим проектам и безболезненно приступить к работе на любой стадии консалтингового проекта в любой организации, даже находясь в другой стране. У руководства появляется возможность проконтролировать качество работы консультантов.

Крупные консалтинговые фирмы были пионерами формирования концепции управления знаниями: Артур Д. Литтл в 1981г. открыл Центр прикладного искусственного интеллекта для создания практических систем, основанных на знаниях (KBS), для коммерческих и государственных клиентов. Price Waterhouse интегрировала управление знаниями в свою стратегию в 1989 г. В журнале «The Economist» за 1989 г. уже анализируется опыт управления знаниями в консалтинговой компании McKinsey&Co, которая начала эту работу в 70-е гг. XX в. А через год в этом же журнале помимо McKinsey представлен опыт Arthur Andersen. К настоящему времени все транснациональные консультационные, аудиторско-бухгалтерские компании преуспели в этом вопросе. Практика показала, что создание систем управления знаниями представляет собой трудоемкий по затратам процесс. Например, в *Ernst & Young* создан Центр делового знания со штатом 250 человек. Кроме этого, еще 40 сотрудников занято описанием, кодификацией и внесением знаний в базы данных в корпоративную информационную систему по сорока отраслевым направлениям, в которых работает компания. В консалтинговой компании Accenture "управление знаниями" используется для работы с клиентами: существуют достаточно отлаженные типовые процессы (планирование, бюджетирование, контроль), консультанты имеют доступ к материалам завершенных проектов, собранным сотрудниками всех офисов при работе с клиентами в разных странах. В Accenture для формирования базы данных используется программа Lotus Notes, а за систему управления знаниями отвечают консультанты высшего ранга - партнеры. Одна из обязательных процедур - внесение информации на английском языке о ведущемся проекте в общую базу данных. Опыт работы каждого консультанта и национальных подразделений в любое время доступен во всех офисах компании. В Arthur Andersen сотрудники в своей базе данных имеют информацию о необходимых

знаниях и навыках, необходимых для планирования карьеры, о тренингах, справочных материалах, которые необходимо изучить для продвижения на более высокий уровень.

Российские фирмы, оказывающие консультационные услуги, также формируют системы управления знаниями. Крупные создают отделы методологии, которые занимаются систематизацией опыта решения проблем клиентов; разрабатывают стандарты и специальные справочники по различным видам работ. Консультантам доступны отчеты с анализом результативности всех ранее осуществленных проектов; опубликованные методики и технологии других консультационных организаций.

Пополнение, обновление корпоративных систем управления знаниями значительно облегчается при использовании информационно-технического и программного обеспечения. Приведем примеры платформенных решений для поддержки систем управления знаниями. Среди них облачные хранилища Google Drive и One Drive от Майкрософт. Они дают возможность персоналу обмениваться файлами, совместно работать в них. Популярная платформа Битрикс24 позволяет организовать полноценный корпоративный портал, автоматизировать систему сбора данных, их публикацию, а также проводить обучение работников. Еще одно ИТ-решение - система организации обучения и тестирования WikiWorks. Специализированная система управления контентом **Naumen Knowledge Management System (Naumen KMS)** лидирует в рейтинге систем управления знаниями по версии **Call Center Guru FastKMS [4]. Naumen KMS имеет высокие баллы по функциональным и технологическим возможностям, которые оценивались по десяти блокам критериев: возможности поиска и работы с контентом, функциональность отчетности, работа ролевой системы и оповещения пользователей, доступность массовых операций в продукте и интеграций с другими системами.**

Поскольку знание является единственным капиталом и ключевой ценностью любой консалтинговой фирмы, необходимость создания систем управления знаниями не подвергается сомнению. Однако реализация ее на практике весьма сложна для небольших консалтинговых организаций и индивидуальных консультантов. В ГОСТ57127-2016/PAS 2001:2001 "Менеджмент знаний. Руководство по наилучшей практике" поставлен акцент на важности и возможности внедрения в практику малых организаций управления знаниями [2].

Вопрос о размере консалтинговой фирмы является ключевым моментом в теории и практике управленческого консультирования, поскольку это определяет ее ресурсные возможности при обслуживании клиента, выбора стратегий развития бизнеса и персонала. Проведенное исследование выявило отсутствие единства в критериях отнесения консалтинговых фирм к крупным, средним и малым. Так, например, рейтинговое агентство RAEX (РА-ЭКС-Аналитика) с 1999 г. составляет рейтинги крупнейших консалтинговых групп и компаний, беря в основу единственный критерий - выручка от предоставленных консалтинговых услуг. В суб-рэнкингах эти компании структурированы по направлениям финансовое управление, налоговый консалтинг, юридический консалтинг, оценочная деятельность, стратегическое планирование и организационное развитие, HR-консалтинг, маркетинг и связи с общественностью, консалтинг в области производства, ИТ-консалтинг. Недостаток такого подхода, по нашему мнению, заключается в том, что в число крупнейших попадают компании, в составе которых числится несколько консультантов. Так, например, в рэнкинге за 2023 г. из 162 отнесенных к крупным российских консалтинговых компаний и групп "Международный консультативно-

правовой центр" (150 позиция) имеет в штате 1 консультанта, у группы «Эркон» (160 позиция) – 5 консультантов и т.д. Невозможно представить, чтобы у подобных компаний отсутствовали проблемы с получением заказа, принятием на себя крупных или параллельных заказов, своевременным и качественным обслуживанием клиентов.

В зарубежной практике также нет единства в классификации консалтинговых фирм. Например, в зависимости от размеров выполняемых проектов выделяют:

- консалтинговые компании категории 1 (BIG 3): McKinsey, BCG и Bain;
- консалтинговые компании категории 2 также относятся к числу крупных глобальных консалтинговых фирм, предоставляющих услуги крупным клиентам: Accenture, Oliver Wyman, Kearney, L.E.K.;
- консалтинговые фирмы категории 3 (BIG 4) или «Большая четверка» аудиторско-бухгалтерских фирм, оказывающих также консалтинговые услуги: Эрнст энд Янг (EY), КПМГ (KPMG), Прайвотерхаускперс (PwC), Делойт (Deloitte);
- консалтинговые фирмы категории 4. Их нередко называют «бутиками» (consulting boutiques) или «киосками»;
- другие средние и малые консалтинговые фирмы;
- индивидуальные консультанты.

Анализ зарубежной практики показал, что не существует точного определения консалтингового бутика и малой консалтинговой фирмы. Например, рейтинговое агентство Vault относит к бутикам небольшие специализированные компании, работающие в одной-трех нишах с числом сотрудников до 750 человек. В других исследованиях консалтинговый бутик определяется как малая консалтинговая фирма, специализирующаяся на определенной проблеме или услуге для локальных клиентов. При этом вопрос с численностью также неоднозначен. Эксперты по-разному трактуют размеры: до 50, до 100, до 200, до 500 консультантов. Таким образом, можно сделать вывод о том, что бутиковыми консалтинговыми фирмами можно считать средние и малые по численности персонала компании с нишевой или отраслевой специализацией.

Анализ отечественной и зарубежной практики автору позволил классифицировать консалтинговые фирмы по численности занятых консультантов на малые - до 20 консультантов; средние – до 50; крупные – более 50; глобальные, численность которых начинается от нескольких сотен специалистов. Малым и средним консалтинговым фирмам достаточно сложно найти и получить заказ. Они отличаются неравномерной загрузкой в течение года. Их клиенты также являются некрупными организациями. Это позволяет сделать вывод о том, что годовая выработка на одного консультанта в небольшой фирме по управленческому консультированию ниже, чем в крупной. Особенности малых консалтинговых фирм представлены в таблице 1.

Таблица 1
Ключевые характеристики малых консалтинговых фирм

Признак	Содержание
Число консультантов	До 20 человек
Стабильность деятельности	Низкая устойчивость из-за ограниченности всех видов ресурсов Сложность получения заказа Гонорары и цены ниже
Тип клиента	Малый и средний локальный бизнес, стартапы
Виды консалтинговых услуг	Ограниченный набор услуг Узкоспециализированные задачи Отраслевая специализация Нишевая специализация

Гибкость в процессе взаимодействия с клиентом	Высокая из-за отсутствия сложных регламентирующих процедур
Объемы выполняемых проектов	Небольшие по срокам и сложности решаемых задач проекты Стоимость услуг Практически отсутствует возможность параллельного ведения нескольких проектов
Организационная культура	Сильная, плоская, неформальная, предпринимательская Отбор происходит с учетом соответствия ценностей будущего сотрудника ценностям фирмы
Карьерный рост консультанта	Быстрый из-за меньшего количества ступеней в карьерной лестнице Низкая внутренняя конкуренция среди кандидатов Менее формализованный подход к карьерному продвижению Акцент на отраслевые или специализированные знания и опыт Круг обязанностей широкий, распространено совмещений функциональных обязанностей, в том числе административных, из-за малого количества сотрудников
Возможности для профессионального развития и обучения консультантов	Ограниченные программы из-за недостатка ресурсов Акцент на саморазвитие, самообучение Хорошие возможности для развития новичков через участие в проектах
Компенсации, бонусы и льготы	Ограниченные из-за недостатка ресурсов

Ресурсные ограничения небольших консалтинговых компаний создают определенные сложности и в части организации управления знаниями. Несмотря на наличие большого числа публикаций по вопросам управления знаниями в консалтинговых компаниях, исследователи отмечают недостаточную исследованность этой проблемы в малых консалтинговых фирмах. В немногочисленных публикациях по этому аспекту предпринимаются попытки оказать методическую помощь и систематизировать основные ошибки при создании систем управления знаниями [5,6,7].

Поскольку малые консалтинговые фирмы не могут делать крупные инвестиции, нанимать сотрудников для выполнения работы по созданию систем управления знаниями, необходимо использовать простые и доступные алгоритмы на базе существующих платформенных решений. Так нужно интегрировать стандартные шаблоны документов в текстовые файлы и электронные таблицы. Каждый сотрудник должен иметь доступ к систематизированному определенным образом репозиторию и вносить в базу знаний исследовательские статьи, консалтинговые предложения, технические задания, контракты, отчеты по завершённым проектам с выделением достигнутых результатов и причин неудач, информацию о фирмах-клиентах; нормативно-правовые акты; материалы профессиональных сообществ консультантов, конференций, семинаров, обучающих курсов, видеоматериалы. Качество этой работы значительно повысится, если малая консалтинговая фирма будет активно присутствовать в профессиональных сетях, обмениваться собственным опытом и принимать участие в решении проблем профессии. Эффект будет обеспечен только в том случае, если руководство малой консалтинговой фирмы сможет обеспечить вовлечение всех сотрудников в работу по формированию фондов знаний и разработать соответствующую мотивацию к ее выполнению.

Литература

1. Андриянова М.В. Управление знаниями в менеджмент-консалтинге // Экономика: вчера, сегодня, завтра. - 2018. - Том 8. - № 4А. - С. 5-11.
2. ГОСТ Р 57127-2016/PAS 2001:2001 "Менеджмент знаний. Руководство по наилучшей практике" // https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_276163/ (дата обращения: 30.10.2023).
3. Котова А.В. Механизмы эффективной интеграции знаний в консалтинговых фирмах // Инновации и инвестиции. - 2016. - №11. - С.19-23.
4. Обзор ключевых систем управления знаниями (KMS) на рынке России (2021) // http://exposystems.ru/docs/2021/CCWF-21/Demo_KMS.pdf (дата обращения: 30.10.2023).
5. Brant L., Färnström A. An Application of Knowledge Management for Knowledge Distribution within a Small Consulting Firm // https://www.tlog.lth.se/fileadmin/tlog/Utbildning/Examensarbete/2005/Artiklar/art_5544_Brant-Faernstroem.pdf (дата обращения: 30.10.2023).
6. Knowledge Management for a Small Consulting Firm // <https://www.oreilly.com/library/view/the-discipline-of/9781491938737/ch11s02.xhtml> (дата обращения: 30.10.2023).
7. Martinsonsa M. G., Davisonb R. M., Huangc Q. Strategic knowledge management failures in small professional service firms in China// International Journal of Information Management. - August 2017. - Volume 37, Issue 4. - P. 327-338 // <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.04.003> (дата обращения: 30.10.2023).

Features of knowledge management in small enterprises of the consulting services market

Latfullin G.R., Aleshnikova V.I., Ivanovsky V.S., Mezhevov A.D., Zaitseva N.A.

State University of Management, Russian University of Economics. G.V. Plekhanov

The article discusses a current problem for the field of intellectual services related to the creation and development of organizational knowledge. Knowledge as the only resource, an intangible asset of a consulting company, provides competitive advantages and sustainability. Despite a significant amount of research into the experience of management consulting firms in developing knowledge management systems, there are practically no recommendations for small consulting firms. The article formulates the main effects of knowledge asset management. The approach to the classification of consulting companies by number of personnel is substantiated, and the key characteristics of small firms are highlighted. Small companies have been proven to have low-cost knowledge management tools. Among which, networking with the professional community for the exchange of experience is important. It has been established that the effectiveness of knowledge management in a small consulting firm is determined by the degree of involvement and motivation of employees.

Keywords: management consulting, consulting boutiques, intangible assets, intellectual services, market niches

References

1. Andriyanova M.V. Knowledge management in management consulting // Economics: yesterday, today, tomorrow. - 2018. - Volume 8. - No. 4A. - Pp. 5-11.
2. ГОСТ Р 57127-2016/PAS 2001:2001 "Knowledge Management. Best Practice Guide" // https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_276163/ (date of access: 30.10.2023).
3. Kotova A.V. Mechanisms for effective integration of knowledge in consulting firms // Innovations and investments. - 2016. - No. 11. - P.19-23.
4. Review of key knowledge management systems (KMS) on the Russian market (2021) // http://exposystems.ru/docs/2021/CCWF-21/Demo_KMS.pdf(date of access: 30.10.2023).
5. Brant L., Färnström A. An Application of Knowledge Management for Knowledge Distribution within a Small Consulting Firm // https://www.tlog.lth.se/fileadmin/tlog/Utbildning/Examensarbete/2005/Artiklar/art_5544_Brant-Faernstroem.pdf (date of access: 30.10.2023).
6. Knowledge Management for a Small Consulting Firm // <https://www.oreilly.com/library/view/the-discipline-of/9781491938737/ch11s02.xhtml> (date of access: 30.10.2023).
7. Martinsonsa M. G., Davisonb R. M., Huangc Q. Strategic knowledge management failures in small professional service firms in China// International Journal of Information Management. - August 2017. - Volume 37, Issue 4. - P. 327-338 // <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.04.003> (date of access: 30.10.2023).

Особенности конкуренции в продажах сварочных материалов в ЦФО РФ

Семенова Елена Михайловна

кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга и предпринимательства Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева, EM_Semenova@mail.ru

Волков Денис Дмитриевич

аспирант, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», volkovd@metizi.ru

Предмет. В экономике Российской Федерации отрасль сварочных материалов представляет собой важное направление, так как применимо для многих стратегически важных отраслей и сфер деятельности страны. При резких изменениях рынка, участники регулируют спрос ценностями товара. Цель. Авторский анализ рынка и особенностей конкуренции в продажах сварочных материалов РФ.

Методология. Обосновывается идея о необходимости создания ценностей для конечного потребителя.

Результаты. В статье раскрыты особенности конкуренции в продажах сварочных материалов в РФ в современной сложившейся ситуации. В рамках проведенного исследования были выявлены проблемные аспекты в процессе формирования конкурентных продаж сварочных материалов на территории РФ и сформированы пути их решения.

Выводы. В Российской Федерации на рынке сварочных материалов, заводы производители недостаточно уделяют внимания клиентскому сервису. По этой причине, мы видим большую долю импортного товара.

Ключевые слова: конкуренция, сварочные материалы, конкурентные методы продаж, рынок сварочных материалов РФ

Спрос на рынке сварочных материалов является одной из важнейших составляющих развития сварочной отрасли в Российской Федерации. Сегодня этот рынок демонстрирует стабильный рост, что обусловлено не только активным строительством и модернизацией промышленного оборудования, но и возросшими требованиями к качеству сварных соединений.

Спрос на сварочные материалы в Российской Федерации зависит от нескольких факторов. Они оказывают существенное влияние как на объёмы рынка, так и на его динамику.

1. Объем строительных работ. Одним из основных факторов, влияющих на спрос на сварочные материалы, является объем строительства. В связи с тем, что в последнее время технологии строительства изменились и началось широкое применение сварных соединений. Строительство является одним из ключевых секторов российской экономики и требует применения сварки для соединения металлических конструкций. Следовательно, увеличение объема строительства приводит к увеличению потребности в сварочных материалах.

2. Развитие промышленности также оказывает значительное влияние на спрос на сварочные материалы. Промышленность использует сварку для изготовления и ремонта оборудования, а также для производства различных металлических изделий. Поэтому рост промышленного производства способствует увеличению потребности в сварочных материалах.

3. Реализация инфраструктурных проектов, таких как строительство дорог, мостов, трубопроводов и других объектов, также требует использования сварочных материалов. Такие проекты часто финансируются государством и имеют первостепенное значение для развития экономики страны. Поэтому реализация инфраструктурных проектов может стимулировать спрос на сварочные материалы.

4. Энергетический сектор является одним из важнейших секторов российской экономики и требует применения сварки для производства и обслуживания энергетического оборудования, такого как нефте и газопроводы, электростанции и другие объекты. Развитие этой отрасли напрямую влияет на спрос на сварочные материалы.

5. Технологические достижения, включая разработку новых сварочных технологий и процессов, также влияют на спрос на сварочные материалы. В то же время появление новых материалов и конструкций может потребовать применения специальных сварочных материалов. Следовательно, развитие технологических достижений может создать новые возможности для роста спроса на сварочные материалы.

6. Цены на сварочные материалы также могут влиять на спрос. Уровень цен влияет как на расход материала, так и на выбор конкретных видов сварки. По мере роста цен может произойти снижение спроса или переход к более дешёвым альтернативам. В заключение, спрос на сварочные материалы в Российской Федерации зависит от нескольких факторов, включая объем строительных работ, развитие промышленности, реализацию инфраструктурных проектов, развитие энергетического сектора, технический прогресс и динамику цен. Анализ этих факто-

ров позволяет прогнозировать спрос на сварочные материалы и определить перспективы развития рынка в данной отрасли.

Основными импортёрами сварочных материалов в России в 2021 году, являются Китай, Германия, Южная Корея, Турция и Италия. Основными товарами, которые экспортируются из этих стран в РФ, являются электроды для ручной дуговой сварки, проволока для полуавтоматической и автоматической сварки, а также флюсы для защитной сварки.

Самым крупнейшим импортёром сварочных материалов в России является Китай. Китайские производители предлагают широкий ассортимент продукции как высокого, так и низкого качества по конкурентоспособным ценам. Общий объем импорта сварочных материалов из Китая составил около 300 миллионов долларов США.

На втором месте Германия. Немецкие компании славились своим качеством и надёжностью продукции, что делает их товары востребованными на российском рынке. В 2021 году объем импорта сварочных материалов из Германии составил около 150 миллионов долларов США.

Южная Корея позиционировала себя, основным конкурентом Китайского импорта. Объем ввозимых сварочных материалов составил около 100 миллионов долларов США.

Далее идёт Турция – 80 миллионов долларов США, и Италия - 20 миллионов долларов США.

В России, основными продавцами сварочной проволоки являются не только предприятия - производители, входящие в металлургические холдинги: АЭМЗ, Эсва, ЧЗСМ, ЭСАБ, а также завозчики импортных брендов Дека, Альфа Маг.

Далее рассмотрим ключевых российских производителей сварочных материалов и оценим их масштаб по продажам сварочной проволоки.

Таблица 1
Перечень брендов сварочной проволоки, функционировавших на рынке сварочных материалов в РФ и оценка их масштаба работы по тоннажу за 2021-2022 год

Наименование бренда	Продажи сварочной проволоки, тн.		Темп роста
	2021 г.	2022 г.	
Альфа Маг	3500	4000	14%
Дека	12000	13000	8%
ЧЗСМ	12000	1200	0%
АЭМЗ	18000	18000	0%
СМС	6000	6000	0%
ЭСВА	3000	3000	0%
ЭСАБ	19400	13200	-32%

Таким образом, лидерами среди брендов можно назвать: АЭМЗ, Дека, Альфа Маг, ЧЗСМ.

Конкуренция на рынке продаж сварочных материалов в России имеет свои особенности:

1. Большое количество участников: рынок сварочных материалов в России представлен множеством производителей и поставщиков. Это создаёт высокую конкуренцию и разнообразие предложений для потребителей;

2. Разнообразие товаров и брендов: рынок сварочных материалов в России является многообразным и предлагает широкий спектр товаров разных брендов, моделей и технических характеристик. Это позволяет потребителям выбрать наиболее подходящее для их нужд оборудование;

3. Продвижение и реклама: конкуренция на рынке сварочных материалов в России часто связана с интенсивным продвижением и рекламой товаров. Компании используют различные маркетинговые стратегии для привлечения внимания покупателей, например, проводят семинары, демонстрации и выставки;

4. Качество и надёжность: потребители в России обращают особое внимание на качество и надёжность сварочных материалов. Компании конкурируют, предлагая продукты, которые соответствуют высоким стандартам, а также предоставляют гарантии;

5. Цены и скидки: цены на сварочные материалы в России могут варьироваться в зависимости от производителя, модели и функциональности. Компании часто предлагают различные скидки и акции, чтобы привлечь покупателей;

Далее проведём оценку конкуренции на рынке сварочных материалов среди выявленных лидеров рынка. Анализ проведём с помощью метода экспертных оценок. Критерии анализа построим по следующим параметрам:

0 – минимальный уровень конкурентоспособности по рассматриваемому показателю;

5 – максимальный уровень конкурентоспособности по рассматриваемому показателю;

Таблица 2
Анализ лидирующих на рынке сварочных материалов РФ брендов на 2023 год

Показатель	АЭМЗ				Дека			
	1	2	3	Ср.вз.	1	2	3	Ср.вз.
Качество продукции	3	2	3	2,67	4	4	5	4,33
Сертификация продукции	5	4	4	4,33	4	4	4	4,00
Маркетинговые мероприятия	2	2	2	2,00	4	4	3	3,67
Цена	4	4	5	4,33	5	5	4	4,67
Персонал	2	3	4	3,00	4	3	5	4,00
Логистика доставки	2	3	3	2,66	3	4	4	3,67
Показатель	Альфа Маг				ЧЗСМ			
	1	2	3	Ср.вз.	1	2	3	Ср.вз.
Качество продукции	4	5	5	4,67	3	3	2	2,67
Сертификация продукции	4	4	4	4,00	4	4	4	4,00
Маркетинговые мероприятия	4	4	4	4,00	3	3	2	2,67
Цена	4	3	4	3,67	4	5	4	4,33
Персонал	5	5	4	4,67	3	4	4	3,67
Логистика доставки	4	5	5	4,67	4	3	4	3,67

Нарисуем конкурентную карту для выявления факторов, снижающих конкурентоспособность на рисунке 1

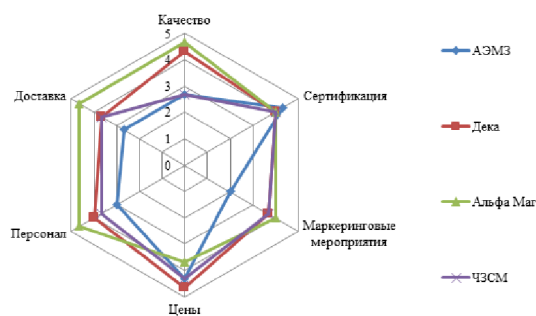


Рисунок 1. Оценка лидеров на рынке сварочных материалов РФ на 2023 год

Изучив поведение своих конкурентов, и отследив их действия, становится понятно, какова конечная цель. Мы понимаем стратегию конкурентов. Далее прогнозируем тактические действия конкурентов. Анализ помогает нам выбрать необходимые для этой ситуации действия (наступление, оборона, компромисс и т.д.).

Прогноз вероятных действий конкурентов основан на наблюдении за ситуацией на рынке (таблица 3).

Таблица 3
Стратегии и цели лидеров рынка сварочных материалов РФ на 2023 год

Бренд	АЭМЗ	Дека	Альфа Маг	ЧЗСМ
Масштаб конкуренции	Национальный	Региональный	Региональный	Региональный
Конкурентная стратегия по Портеру	Лидерство по издержкам	Лидерство по издержкам	Дифференциация	Лидерство по издержкам
Конкурентная стратегия по Рубину	Безусловный дебют	Сильный интегратор	Кооперация с конкурентами, специализированное обособление бизнеса	Сильный интегратор
Намерения стратегии	Лидировать на рынке	Лидировать на рынке	Лидировать на рынке	Лидировать на рынке
Цели в борьбе за долю рынка	Расширяться за счёт внутреннего роста	Расширяться за счёт внутреннего роста	Расширяться за счёт внутреннего роста	Расширяться за счёт приобретений и внутреннего роста
Цели в борьбе за конкурентную позицию	Укреплять и расширять существующую позицию	Укреплять и расширять существующую позицию	Укреплять и расширять существующую позицию	Укреплять и расширять существующую позицию
Характер действий	Преимущественно наступательный на лидеров рынка	Преимущественно наступательный на лидеров рынка и слабых конкурентов	Преимущественно наступательный на лидеров рынка и слабых конкурентов	Преимущественно наступательный на лидеров рынка и слабых конкурентов

Анализ пяти конкурентных сил Портера сделан с оценкой каждой силы в баллах (табл. 4–8).

Таблица 4
Сила по анализу Портера «Конкуренция внутри отрасли»

Параметр	Оценка		
	3	2	1
Барьер для выхода	Высокий	Средний	Низкий
Темп роста рынка	Отрицательный	Замедляющийся	Растущий
Дифференциация продукта	Стандартный	Продукт, отличающийся дополнительными свойствами	Продукты, значительно отличающиеся
Возможность повышения цены	Жёсткая ценовая конкуренция	Рост цен обеспечивает покрытие роста затрат	Есть возможность повышения цены
Наличие незагруженных мощностей	Значительная доля	Есть резервы для роста объёмов продаж	Отсутствуют
Итого			
5 – 6	Минимальный уровень конкуренции сварочных материалов		
7 – 10	Итого 8. Средний уровень.		
11 – 15	Максимальный уровень конкуренции.		

Изучение конкурентов не выявило значительных различий в предлагаемой продукции, и поэтому повышение цен грозит потерей клиента.

Лидирующие бренды активно работают над сохранением высокой степени лояльности конкурентов, в том числе методом снижения цен. Отдача от масштаба средняя, деятельность отрасли регламентируется и требует умеренных инвестиций.

Итоговый балл – 15, значит средний уровень угрозы входа новых игроков, а в связи с тяжёлой ситуацией на рынке появления новых сильных конкурентов не предвидится в ближайшее время (1–2 года).

В качестве товара – заменителя можно рассматривать новинки на рынке сварочных технологий. Например лазерная сварка. Но и там будет использоваться проволока, хоть и в меньшем количестве.

На рынке сейчас присутствует большое количество поставщиков со средней степенью ограниченности ресурсов. Издержки переключения на другого поставщика носят так же средний характер. Подсчитав баллы, мы можем

сделать вывод о среднем уровне угрозы влияния поставщиков.

Таблица 5
Сила по анализу Портера «Потенциальные конкуренты»

Параметр	Оценка		
	3	2	1
Отдача от масштаба	Отсутствует	Средняя	Значимая
Дифференциация продукта	Незначительное разнообразие товаров	Существуют ниши	Все возможные ниши заняты
Барьеры для входа в отрасль	Низкие (окупаемость менее 6 месяцев)	Средние (окупаемость менее 2 лет)	Высокие (окупаемость более 2 лет)
Доступ к каналам сбыта	Свободен	Нужны инвестиции	Закрыт
Государственная политика	Нет государственной регламентации	Деятельность регламентируется	Установлены жёсткие государственные ограничения
Готовность существующих игроков к снижению цены	Нет	В некоторой степени	Есть
Темп роста рынка	Растущий	Замедляющийся	Падающий
Наличие сильных брендов	Нет	Немного	Бренды влияют на рынок
Итого			
8 – 9	Низкий уровень появления новых игроков		
10 – 16	Итого 15. Средний уровень появления.		
17 – 24	Максимальный уровень выхода новых игроков		

Таблица 6
Сила по анализу Портера «Товары-заменители»

Параметр	Оценка		
	3	2	1
Наличие товаров равных или превосходящих по соотношению цена/качество	Есть	Имеют ценность для некоторых сегментов покупателей или имеют ограниченное распространение	Отсутствуют
Издержки перехода на товар-заменитель	Низкие	Средние	Высокие
Итого			
2	Итого 2. Низкий уровень угрозы появления		
3 – 4	Средний		
5 – 6	Высокий		

Таблица 7
Сила по анализу Портера «Поставщики»

Параметр	Оценка		
	3	2	1
Количество поставщиков	Малое	Среднее	Большое
Приоритетность направления для поставщика	Низкая	Средняя	Высокая
Ограниченность ресурсов поставщика	Высокая	Небольшая	Нет
Издержки переключения на другого поставщика	Высокие	Небольшие	Нет
Отдача от масштаба для поставщика	Малая	Некоторая	Высокая
Возможность обратной вертикальной интеграции	Нет	Некоторая	Высокая
Итого			
6 – 7	Минимальный уровень давления поставщика		
8 – 12	Итого 12. Средний уровень влияния		
13 – 18	Максимальный уровень зависимости от поставщика		

Издержек покупателей при смене поставщика практически нет, некоторые клиенты готовы при разнице в цене к смене продавца. Анализируя данные, представленные в таблице, можно говорить о среднем уровне угрозы ухода покупателей.

В целом, конкуренция на рынке продаж сварочных материалов в России является интенсивной, что способствует развитию и совершенствованию продуктов и услуг в этой отрасли.

Таблица 8
Сила по анализу Портера «Покупатели»

Параметр	Оценка		
	3	2	1
Чувствительность к цене	Переключение при любой разнице в цене	Переключение при значительной разнице в цене	Цена практически не влияет
Доля покупателей с большим объемом закупки	Высокая	Средняя	Низкая
Склонность к переключению на товары заменители	Существуют полные аналоги	Есть аналоги с важными отличительными характеристиками	Не существует
Издержки покупателей при смене поставщика	Минимальные	Средние	Высокие
Возможность обратной вертикальной интеграции для покупателей	Максимальная вероятность	Средняя вероятность	Минимальная вероятность
Итого			
5 – 6	Низкий уровень ухода клиента		
7 – 10	Итого 10. Средний уровень потери		
11 – 15	Высокий уровень		

Для производителей сварочных материалов есть рекомендации, которые помогут им успешно конкурировать на рынке РФ.

1. Изучение требований российских потребителей: производителям следует провести детальное изучение требований и предпочтений потребителей в России. Это определит специфические свойства продукта, которые необходимо учитывать при изготовлении.

2. Адаптация к необходимым нормам и стандартам: производители должны быть осведомлены обо всех действующих в РФ нормах и стандартах в области сварки. Необходимо адаптировать свою продукцию к местным требованиям, чтобы соответствовать нормам безопасности и качества.

3. Разработка качественной продукции: Это самый важный фактор успеха на рынке сварочных материалов. Отсутствие качества приведёт к потере рынка. Производителям нужно вкладывать инвестиции в производство. Иначе не будут создаваться высококачественные сварочные материалы. Они не станут отвечать потребностям клиентов.

4. Конкурентоспособные цены: Ценообразование является ключевым фактором при выборе поставщика сварочных материалов. Производители должны предлагать конкурентоспособные цены на свою продукцию, учитывая её качество и функциональность.

5. Расширение сбытовой сети: для успешного выхода на российский рынок производители должны иметь хорошо развитую сбытовую сеть. Партнёрство с надёжными дистрибьюторами позволяет вам доставлять продукцию конечным потребителям в разных регионах страны.

6. Маркетинг и продвижение: Продвижение вашей продукции играет важную роль в привлечении клиентов на российский рынок. Производителям необходимо разработать эффективные маркетинговые стратегии, которые помогут им выделиться на фоне конкурентов и привлечь внимание потенциальных клиентов.

7. Обучение и поддержка клиентов: Производители должны обеспечивать обучение и техническую поддержку своим клиентам. Это поможет повысить доверие к продуктам и улучшить отношения с клиентами.

8. Инновации: Производители сварочных материалов должны постоянно обращать внимание на новейшие технологии и новшества в отрасли. Внедрение новых технологий сварки и использование передовых материалов позволяют производителям оставаться на шаг впереди конкурентов.

Ведь для того, чтобы успешно укрепить свои позиции на российском рынке сварочных материалов, производители должны учитывать потребности российских потребителей, соблюдать местные нормы и стандарты, разрабатывать высококачественную продукцию, предлагать конкурентоспособные цены, расширять сеть продаж, осуществлять эффективное маркетинговое продвижение, обеспечивать обучение и поддержку персонала и клиентов. Быть в курсе последних инноваций в отрасли. Эти рекомендации помогут производителям успешно конкурировать на рынке сварочных материалов в России и привлечь больше клиентов.

В заключении, для успешного укрепления своих позиций на рынке сварочных материалов РФ производители должны учитывать потребности российских потребителей, следить за местными нормами и стандартами, разрабатывать качественную продукцию, предложить конкурентные цены, расширять дистрибьюторскую сеть, проводить эффективное маркетинговое продвижение, предоставлять обучение и поддержку клиентам, а также быть в курсе последних инноваций в отрасли. Эти рекомендации помогут производителям успешно конкурировать на рынке сварочных материалов в РФ и привлечь больше клиентов.

Литература

- Оборудование и материалы для сварочного производства: статистика и тенденции одного и ключевых секторов рынка сварки <https://weldex.ru/ru/media/news/2023/july/04/equipment-materials-for-welding-production>
- Обзор рынка сварочного оборудования | 2030 <https://enex.market/news/obzor-rynka-svarochnogo-oborudovaniya/>
- Конкуренция в предпринимательстве (Рубин Ю.Б., 2023)
- Базовые конкурентные стратегии компании и основные предпосылки их использования. Матрица Портера.
- Рынок сварочного оборудования. Маркетинговое исследование - Итоги 2022. Прогноз на 2023-2030 гг. <https://www.bsmarket.ru/rynok-svarochnyh-apparatov-v-rossii>
- Состояние и перспективы сварочного производства в России <https://magazine.neftegaz.ru/articles/rynok/636382-sostoyanie-i-perspektivy-svarochnogo-proizvodstva-v-rossii/>
- Обзор рынка импортных сварочных полуавтоматов в России <https://rutector.ru/press/articles/2013/02/obzor-rynka-importnyh-svarochnyh-poluavtomatov-v-rossii>
- Российский рынок оборудования для пайки и сварки за 2017-2023 гг. Прогноз до 2025 г. <https://tk-solutions.ru/russia-rynok-oborudovaniya-dlja-pajki-i-svarki>
- Участники-2023. Сварочное оборудование и расходные материалы <https://2023.mitexpo.ru/expo/r/welding-equipment-and-consumables/?lang=ru>

Features of competition in sales of welding materials in the Central Federal District of the Russian Federation

Semenova E.M., Volkov D.D.
Oryol State University named after I.S. Turgeneva, Moscow Financial and Industrial University Synergy"

Item. In the economy of the Russian Federation, the welding materials industry is an important area, as it is applicable to many strategically important industries and areas of activity of the country. When the market changes sharply, participants regulate demand using product values. Target. Author's analysis of the market and features of competition in sales of welding materials in the Russian Federation.

Methodology. The idea of the need to create value for the end consumer is substantiated.

Results. The article reveals the features of competition in sales of welding materials in the Russian Federation in the current situation. As part of the study, problematic aspects in the process of forming competitive sales of welding materials in the Russian Federation were identified and ways to solve them were developed.

Conclusions. In the Russian Federation, in the welding materials market, manufacturing plants do not pay enough attention to customer service. For this reason, we see a large share of imported goods.

Keywords: competition, welding materials, competitive sales methods, welding materials market in the Russian Federation

References

1. Equipment and materials for welding production: statistics and trends in one and key sectors of the welding market <https://weldex.ru/ru/media/news/2023/july/04/equipment-materials-for-welding-production>
2. Overview of the welding equipment market | 2030 <https://enex.market/news/obzor-rynka-svarochnogo-oborudovaniya/>
3. Competition in entrepreneurship (Rubin Yu.B., 2023)
4. Basic competitive strategies of the company and the main prerequisites for their use. Porter matrix.
5. Welding equipment market. Marketing research - Results 2022. Forecast for 2023-2030. <https://www.bsmarket.ru/rynok-svarochnyh-apparatov-v-rossii>
6. State and prospects of welding production in Russia <https://magazine.neftegaz.ru/articles/rynok/636382-sostoyanie-i-perspektivy-svarochnogo-proizvodstva-v-rossii/>
7. Review of the market for imported semi-automatic welding machines in Russia <https://rutector.ru/press/articles/2013/02/obzor-rynka-importnyh-svarochnyh-poluavtomatov-v-rossii>
8. Russian market of equipment for soldering and welding for 2017-2023. Forecast until 2025 <https://tk-solutions.ru/russia-rynok-oborudovaniya-dlja-pajki-i-svarki>
9. Participants 2023. Welding equipment and consumables <https://2023.mitexpo.ru/expo/r/welding-equipment-and-consumables/?lang=ru>

Моделирование стратегических преимуществ предприятий строительной отрасли в условиях неопределенности

Канхва Вадим Сергеевич

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры ЭУС НИУ МГСУ, KanhvaVS@mgsu.ru

Чубаркина Ирина Юрьевна

кандидат экономических наук, доцент кафедры ОСУН НИУ МГСУ, ChubarkinalY@mgsu.ru

Обухов Роман Владимирович

аспирант кафедры ЭУС НИУ МГСУ, RomanOb@yandex.ru

Строительные предприятия в условиях современной экономической ситуации сталкиваются с рядом проблем, связанных с необходимостью адаптации к изменяющимся условиям и поиском новых возможностей для развития. Моделирование стратегических преимуществ в условиях высокой степени неопределенности и нестабильности является одним из ключевых направлений развития строительных предприятий, которое позволяет определить наиболее перспективные направления деятельности. Кроме того, оценка потенциальных возможностей и угроз, связанных с внешней средой, и разработка комплекса мер устойчивого развития в условиях неопределенности является ключевым элементом планирования любого предприятия. Целью данной статьи является анализ современных методов моделирования стратегических преимуществ предприятий строительной отрасли и разработка рекомендаций по их применению в условиях неопределенности. Для достижения этой цели будут рассмотрены различные факторы, влияющие на формирование стратегических преимуществ, методы оценки уровня неопределенности, инструменты стратегического анализа, а также методы моделирования и принятия решений на основе информационных технологий. Результаты данного исследования могут быть полезны как для руководителей строительных предприятий, так и для специалистов в области стратегического планирования и управления. Полученные выводы и рекомендации могут способствовать повышению конкурентоспособности и эффективности деятельности строительных предприятий в условиях нестабильной экономической среды.

Ключевые слова: моделирование, теория игр, условия неопределенности, предприятия строительной отрасли, стратегическое планирование.

Анализ современного состояния российских строительных организаций показывает, что отрасль сталкивается с рядом проблем. Одной из основных является недостаток инвестиций, что приводит к низкому качеству строительства и снижению спроса на жилье [1]. Также российские строительные компании испытывают трудности с получением кредитов из-за высоких рисков. Однако, несмотря на эти проблемы, отрасль продолжает развиваться, реализуя крупные проекты и создавая новые рабочие места (рис. 1).

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ РОССИЙСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	Экономические факторы: Влияние экономической ситуации на строительную отрасль. Россия сталкивается с различными экономическими вызовами, такими как санкции, колебания цен на нефть и глобальные экономические тенденции. Эти факторы могут повлиять на инвестиции в строительство
	Инфраструктурные проекты: Уровень активности в строительстве может зависеть от масштаба инфраструктурных проектов в стране. Государственные программы развития могут стимулировать строительство и создавать новые возможности для строительных компаний
	Инновации и технологии: Внедрение новых технологий в строительство может повысить эффективность и снизить затраты. Российские строительные компании могут сталкиваться с вызовами в области цифровизации и автоматизации
	Регулирование и нормативы: Изменения в законодательстве и строительных нормах могут повлиять на деятельность строительных компаний, включая вопросы строительной безопасности, энергоэффективности и экологической устойчивости
	Кадры и образование: Доступ к квалифицированным кадрам может оказать влияние на развитие строительной отрасли. Образовательные программы и подготовка специалистов в области строительства могут стать ключевыми факторами
	Экологические требования: Все большее внимание уделяется экологическим вопросам. Строительные компании могут сталкиваться с новыми требованиями по устойчивости и соблюдению стандартов по экологии

Рисунок 1 – Анализ современного состояния российских строительных организаций.

Существует множество факторов, оказывающих влияние на формирование стратегических преимуществ строительных организаций (рис. 2) [2-3]. Однако, эффект их воздействия не всегда проявляется наглядно. Для поддержания прибыльности предприятия вынуждены сталкиваться с неопределенностью в окружающей обстановке. Неопределенность в бизнесе указывает на отсутствие полной информации о факторах окружающей среды, что часто приводит к принятию решений на основе ограниченных данных. Эта ситуация создает сложности для руководителей предприятий, которым трудно предвидеть внешние изменения. Данные неопределенности повышают вероятность рисков, которые могут быть связаны с неудачей стратегии, а также затрудняют прогнозирование затрат альтернативных направлений деятельности [4].

Для преодоления неопределенных условий предприятия стремятся провести анализ, цель которого – упростить многочисленные факторы окружающей среды и создать модель, ясную и готовую к использованию в практике [5]. Этот процесс предоставляет основу для принятия решений в условиях неопределенности.

Практическое определение оптимальной стратегии при планировании расходов может быть достигнуто с использованием теории игр [6]. Этот метод рассматривает

задачи выбора оптимального поведения, учитывая возможные действия других участников и воздействие случайных событий.

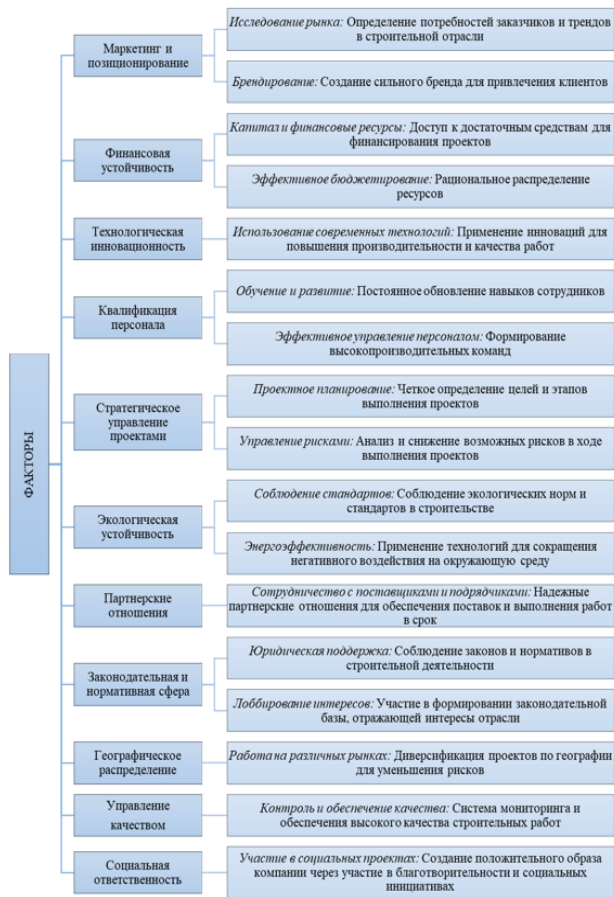


Рисунок 2 – Основные факторы, влияющие на формирование стратегических преимуществ строительных организаций

Бизнес-среда, с которой сталкиваются компании, разнообразна, и уровни неопределенности могут быть охарактеризованы двумя основными параметрами (рис. 3) [7]:

- степень сложности среды (простая или сложная);
- степень изменений внешней среды (стабильная или нестабильная).

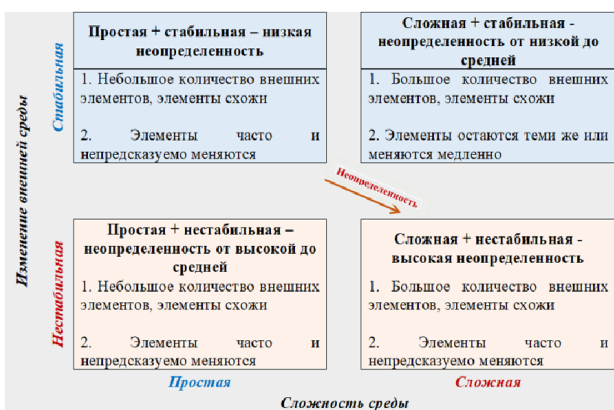


Рисунок 3 – Система оценки неопределенности внешней среды

Повышение динамичности или усложнение условий внешней обстановки приводит к возрастанию неопреде-

ленности, что определяется быстротой и частотой изменений [8]. В таких условиях необходимо активно применять аналитические методы и теорию игр для создания эффективных стратегий и снижения рисков при принятии решений в бизнесе.

В условиях высокой степени неопределенности основой для принятия решения является то, что субъект, принимающий решения не обладает необходимыми данными по показателям вероятности различных вариантов развития событий [9]. Соответственно, при выборе альтернативных вариантов решений субъект должен ориентироваться на те критерии, которые должны соответствовать его целям и на допустимые уровни риска, представленной в «матрице решений».

Критерии, используемые в процессе принятия решений в условиях не-определенности (рис.4) [10-11]:

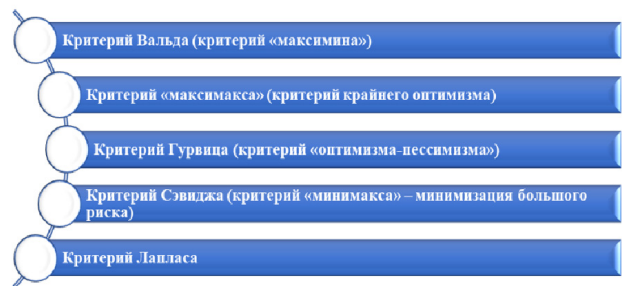


Рисунок 4 – Критерии, применяемые в процессе принятия решений

1. Критерий Вальда (или критерий «максимина»).

Данный метод предполагает выбор альтернативы, которая в самой неблагоприятной ситуации (минимизирующей эффективность) обеспечивает максимальное значение из минимальных. Для этого добавляется столбец с минимальными результатами каждой строки к матрице решений, и затем выбирается альтернатива с максимальным выигрышем из показателей нового столбца. Это исключает риск, обеспечивая, что результат не может быть хуже, чем ожидается.

2. Критерий «максимакса» (критерий крайнего оптимизма).

Данный критерий предполагает выбор альтернативы, которая в самой благоприятной ситуации (максимизирующей эффективность) обеспечивает максимальное значение из максимальных. Этот метод ориентирован на крайний оптимизм и подразумевает выбор решения, обеспечивающего максимальный выигрыш среди максимально возможных значений.

Такие критерии позволяют минимизировать риски и максимизировать потенциальные выигрыши в условиях неопределенности. Они предоставляют субъекту принятия решения инструменты для систематизации и анализа альтернатив, что способствует более обоснованному выбору в условиях неопределенности.

3. Критерий Гурвица (критерий «оптимизма-пессимизма»).

Критерий Гурвица заключается в ориентации на средний результат эффективности, который располагается между значениями "максимакса" и "максимина", при этом в матрицу добавляют еще один столбец, который содержит среднее взвешенное минимальных и максимальных результатов для каждой строки. Выбор падает на те варианты, в которых строки содержат наибольшие элементы этого столбца. Данный критерий обладает особой привлекательностью для субъектов, стремящихся точно определить свои рискованные предпочтения с применением коэффициента.

4. Критерий Сэвиджа (критерий «минимакса» – минимизация большого риска).

Критерий Сэвиджа за-

ключается в выборе альтернативы, которая снижает возможные потери в каждом из возможных сценариев с использованием трансформации "матрицы решения" в "матрицу потерь", где вместо значений эффективности указываются размеры потерь при различных сценариях. Правило выбора по критерию Сэвиджа включает вычитание каждого элемента из наибольшего результата соответствующего столбца, формирование матрицы остатков и выбор альтернатив, в которых строки содержат наименьшие значения для этого столбца. Этот критерий привлекателен для субъектов, предпочитающих избегать значительных рисков.

Использование данных критериев позволяет субъектам эффективно управлять рисками и принимать обоснованные решения в условиях неопределенности. Они предоставляют структурированный подход к анализу альтернатив, снижая неопределенность и обеспечивая более осознанный выбор в условиях ограниченной информации.

5. Критерий Лапласа. Данный критерий предполагает ориентироваться на среднее значение параметра эффекта, который основан на принципе "недостаточного основания" и в случае их отсутствия следует считать, что вероятности событий распределены неравномерно и считаются равнозначными. Задача сводится к поиску варианта среднего значения эффекта. Критерий Лапласа рекомендуется в ситуациях, где исходные данные исключают неравномерное распределение вероятностей.

Важно отметить, что данные критерии, включая критерий Лапласа, применимы лишь в идеализированных сценариях. При чрезмерной идеализации рекомендуется использовать их последовательно. Из нескольких вариантов принимаемое решение определяется волевым методом, обеспечивая окончательную степень прозрачности и эффективности в процессе принятия решений в условиях неопределенности.

С учетом конкретных обстоятельств и доступной информации, важно гибко применять критерии, а также вносить коррективы в выбор решения, чтобы обеспечить максимальную релевантность и надежность стратегии в условиях переменчивости окружающей среды. Матрица принятия решений становится инструментом рационализации и делает процедуру отбора оптимального решения более прозрачной и эффективной. Таким образом, в современной рыночной экономике принятие эффективных управленческих решений в условиях неопределенности является ключевой задачей, и развитие методических подходов к этому процессу становится приоритетной проблемой совершенствования управления строительным предприятием в условиях рынка.

Литература

1. Возгомент Н.В., Астафьева О.Е. Преимущества BIM-моделирования в инвестиционно-строительной сфере в условиях цифровых трансформаций отрасли // Вестник университета. 2021. № 7. С. 58-66.
2. Volkov R.V. Principles of corporate governance as the basis for the formation of the strategic advantage of enterprises in the construction industry // Real Estate: Economics, Management. 2021. № 1. С. 6-13.
3. Лола И.С., Остапкович Г.В. Деловые тенденции строительной отрасли в условиях высокой неопределенности конъюнктуры: итоги 2022 года // Инвестиции в России. 2023. № 2 (337). С. 27-33.
4. Сафин Р.Р. Управление эффективностью производственно-хозяйственной деятельностью строительной отрасли региона в условиях неопределенности и санкций // Modern Economy Success. 2023. № 6. С. 285-290.
5. Макогнова Н.В., Чинская Д.В. Повышение экономической безопасности строительной отрасли в условиях

глубокой неопределенности // Проблемы теории и практики управления. 2023. № 5. С. 99-119.

6. Ашотян С.Г., Пупенцова С.В. Влияние деловой репутации на оценку конкурентных преимуществ предприятия в условиях неопределенности и риска // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2020. № 3 (41). С. 9-14.

7. Петля А.А. Особенности стратегического управления предприятиями строительной отрасли // Евразийский юридический журнал. 2021. № 2 (153). С. 427-429.

8. Алексеев С.Б. Проблемы стратегического управления промышленным предприятием в условиях неопределенности // Торговля и рынок. 2022. Т. 2. № 3-1 (63). С. 265-270.

9. Гоненко Д.В., Сенишин А.В. Организация стратегического управления на предприятии в условиях неопределенности, международного давления и ограничений // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023. Т. 2. № 1 (133). С. 19-23.

10. Тойменцева И.А., Чичкина В.Д., Денисова О.Н. Определение стратегической позиции предприятия в условиях неопределенности и цифровизации экономики // Экономика и предпринимательство. 2021. № 2 (127). С. 839-842.

11. Иванова Т.Л., Мызникова М.А. Совершенствование инструментария принятия решений в процессе стратегического управления предприятиями в условиях неопределенности // Сборник научных работ серии "Экономика". 2022. № 27. С. 27-33.

Modeling the strategic advantages of enterprises in the construction industry under conditions of uncertainty

Kankhva V.S., Chubarkina I.Yu., Obukhov R.V.
NRU MGSU

Construction enterprises in the current economic situation face a number of problems associated with the need to adapt to changing conditions and search for new opportunities for development. In conditions of high degree of uncertainty and instability one of the key directions of development of construction enterprises is modeling of strategic advantages, which allows to determine the most promising directions of activity. In addition, the assessment of potential opportunities and threats associated with the external environment, and the development of a set of measures for sustainable development in conditions of uncertainty is a key element of planning of any enterprise. The purpose of this article is to analyze modern methods of modeling strategic advantages of enterprises in the construction industry and to develop recommendations for their application in conditions of uncertainty. To achieve this goal, we will consider various factors affecting the formation of strategic advantages, methods of assessing the level of uncertainty, tools of strategic analysis, as well as methods of modeling and decision-making based on information technology. The results of this study can be useful both for managers of construction enterprises and for specialists in the field of strategic planning and management. The obtained conclusions and recommendations can contribute to the improvement of competitiveness and efficiency of construction enterprises in an unstable economic environment.

Keywords: modeling, game theory, conditions of uncertainty, construction industry enterprises, strategic planning.

References

1. Vozgoment N.V., Astafieva O.E. Advantages of BIM modeling in the investment and construction sector in the context of digital transformations of the industry // Bulletin of the University. 2021. No. 7. pp. 58-66.
2. Volkov R.V. Principles of corporate governance as the basis for the formation of the strategic advantage of enterprises in the construction industry // Real Estate: Economics, Management. 2021. No. 1. P. 6-13.
3. Lola I.S., Ostapkovich G.V. Business trends in the construction industry in conditions of high market uncertainty: results of 2022 // Investments in Russia. 2023. No. 2 (337). pp. 27-33.
4. Safin R.R. Managing the efficiency of production and economic activities of the regional construction industry in conditions of uncertainty and sanctions // Modern Economy Success. 2023. No. 6. P. 285-290.
5. Makogonova N.V., Chinskaya D.V. Increasing the economic security of the construction industry in conditions of deep uncertainty // Problems of management theory and practice. 2023. No. 5. P. 99-119.
6. Ashotyan S.G., Pupentsova S.V. The influence of business reputation on the assessment of the competitive advantages of an enterprise in conditions of uncertainty and risk // Problems of socio-economic development of Siberia. 2020. No. 3 (41). pp. 9-14.
7. Loop A.A. Features of strategic management of enterprises in the construction industry // Eurasian Legal Journal. 2021. No. 2 (153). pp. 427-429.
8. Alekseev S.B. Problems of strategic management of an industrial enterprise in conditions of uncertainty // Trade and Market. 2022. T. 2. No. 3-1 (63). pp. 265-270.
9. Gonenko D.V., Senishin A.V. Organization of strategic management at an enterprise in conditions of uncertainty, international pressure and restrictions // Economics and management: problems, solutions. 2023. T. 2. No. 1 (133). pp. 19-23.
10. Toymentseva I.A., Chichkina V.D., Denisova O.N. Determining the strategic position of an enterprise in conditions of uncertainty and digitalization of the economy // Economics and Entrepreneurship. 2021. No. 2 (127). pp. 839-842.
11. Ivanova T.L., Myznikova M.A. Improving decision-making tools in the process of strategic management of enterprises in conditions of uncertainty // Collection of scientific works of the "Economics" series. 2022. No. 27. pp. 27-33.

Современные тенденции регионального рынка труда строительной промышленности Республики Саха (Якутия)

Косарев Леонид Владимирович

кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительное дело» Технический институт (филиал), Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова в г. Нерюнгри, leonid_kossarev@mail.ru

Малеева Елена Вениаминовна

кандидат экономических наук, доцент, преподаватель высшей категории, Волгодонский техникум металлообработки и машиностроения, maleevaev@mail.ru

Рынок труда является важным компонентом экономики любой страны. Он представляет собой систему отношений между работодателями и работниками по поводу купли-продажи рабочей силы. Рынок труда включает в себя все вакансии, предлагаемые работодателями, и все соискатели, ищущие работу. Рынок труда в Южной Якутии характеризуется наличием большого числа рабочих мест, связанных с добычей и переработкой полезных ископаемых, особенно золота. Кроме того, в регионе активно развивается сфера услуг, строительство, энергетика и лесная промышленность. В связи с активным развитием промышленности в регионе наблюдается высокий спрос на квалифицированных специалистов, таких как инженеры, геологи, строители, энергетика, программисты и другие специалисты с техническим образованием. Также востребованы рабочие специальности, такие как сварщики, крановщики, водители различных категорий, слесари и электрики.

Уровень заработной платы в Южной Якутии чуть выше среднего в целом по республике Саха (Якутия). Для привлечения и удержания квалифицированных кадров власти Южной Якутии создают благоприятные условия для комфортного проживания, а также программы профессионального развития и карьерного роста.

Ключевые слова: рынок труда, рабочая сила, миграция трудоспособного населения, дефицит кадров, перспективы развития региона

Цель и задача исследования

Рынок труда является ключевым социально-экономическим фактором, формирующим экономику страны и ее территорий. Текущая политическая и экономическая нестабильность в сочетании с конкуренцией за человеческие ресурсы между российскими регионами диктуют необходимость активных действий по сохранению кадровых резервов и повышению интереса к рынку труда Российской Федерации. Особенно важно в такой момент сократить отток населения из северных территорий страны, сделать привлекательными условия труда и жизни на Севере.

Республика Саха (Якутия) входит в число перспективных регионов страны. Об этом говорится и в выступлении Президента России В.В. Путина на совещании по вопросам социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) 6 января 2006 года, и в Программе комплексного развития Южной Якутии 2007-2020 гг., и в Указе Главы Республик Саха (Якутия) об утверждении Программы развития электроэнергетики Республики Саха (Якутия) на 2020 - 2024 годы и во многих других документах.

Республика обладает научным, научно-техническим и образовательным потенциалом. В рамках комплексного плана развития производства, транспорта и энергетике Республики Саха (Якутия) на период до 2030 года предусматривается осуществление строительства первого крупномасштабного металлургического комплекса в Южной Якутии. Данный комплекс будет базироваться на месторождениях железной руды и коксующегося угля, которые находятся на границе Якутии и Амурской области, и станет первым своего рода в Дальневосточном федеральном округе

Однако присутствуют и проблемы в сфере труда и занятости. К ним относятся уменьшение доли трудоспособного населения, а также их отток в более благоприятные регионы, структурные диспропорции на рынке труда и недостаточную территориальную мобильность населения, необходимую для сокращения дисбалансов спроса и предложения на локальных рынках труда и повышения эффективности занятости [11].

В Республике Саха (Якутия) рынок труда, численность рабочей силы трансформируется. Согласно балансу трудовых ресурсов, опубликованных Федеральной службой государственной статистики, численность трудоспособного населения в трудоспособном возрасте выросла с 2000 по 2023 гг. на 16,3 тыс. чел. с 485,1 тыс. чел. в 2000 г. до 501,4 тыс. чел. в 2019 г., или на 1,3% (рис. 1). Тогда как численность занятых в экономике выросла с 2000 по 2023 гг. на 36,4 тыс. чел. с 430,6 тыс. чел. в 2000 г. до 467,0 тыс. чел. в 2023 г., или на 1,8% (рис. 1), что дает снижение безработицы в регионе. И тем не менее, миграция населения имеет отрицательный баланс.

В среднесрочной перспективе прогнозируется дальнейшее увеличение общей численности рабочей силы и населения трудоспособного возраста: к 2025 году численность рабочей силы в Республике Саха (Якутия) может составить более 510 000 человек, из которых более 470 000 будут заняты в экономической деятельности. Кроме того, прогнозируется увеличение числа пенсионеров. Снижение безработицы составит около 1% [10].

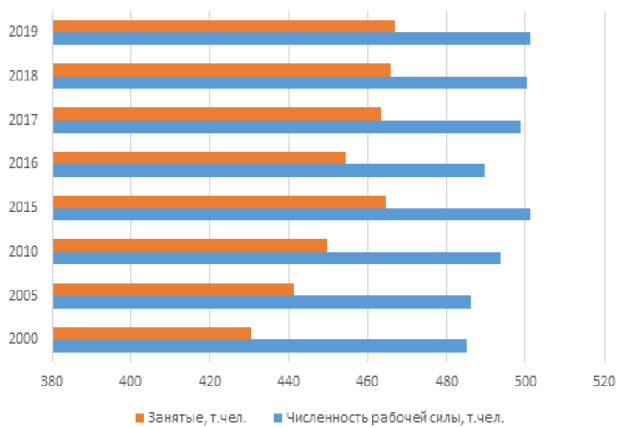


Рис. 1. Численность и состав рабочей силы. Источник: периодическое издание «Республика Саха (Якутия) в цифрах, 2020» [12]

Методы исследований.

Миграция населения является неотъемлемой составляющей процесса регулирования профессионального, возрастного и отраслевого состава национальных и региональных рынков труда. Благодаря технологическому прогрессу и колебаниям в экономике, требуемая квалификация человеческих ресурсов быстро меняется, и реже всего может быть удовлетворена без привлечения мигрантов. Миграция обогащает потенциал и поддерживает мобильность внутренних рабочих сил, привлекая энергичных и молодых сотрудников, и позволяя компенсировать недостаток рабочих ресурсов.

Таблица 1

Миграция населения, (человек) [8]

	2021	2022
Прибыло	42338	42405
в том числе из-за пределов республики	15644	17589
Выбыло	45278	42634
в том числе за пределы республики	18584	17818
Миграционный прирост, убыль (-)	-2940	-229
в том числе за счет внешней миграции	-2940	-229

На деле, рынок труда в различных регионах нашей страны подвержен существенным структурным несоответствиям. Множество крупных компаний сталкиваются с дефицитом квалифицированных кадров в отдельных профессиональных областях, в то время как персонал переизбыточен в других. Данный дисбаланс представляет собой значительный отрицательный фактор, который усугубляет миграционный отток населения.

Таблица 2

Среднесписочная численность работников организаций, % [8]

	2021	2022
Всего	100	100
в том числе:		
сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	1,95	1,79
добыча полезных ископаемых	11,56	12,36
обрабатывающие производства	2,81	2,68
обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	7,02	6,75
водоснабжение; водоотведение; организация сбыта и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	0,97	0,98
строительство	11,78	13,10
торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	4,51	4,28
транспортировка и хранение	8,30	8,05

	2021	2022
деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	1,06	1,22
деятельность в области информации и связи	1,81	1,79
деятельность финансовая и страховая	1,73	1,63
деятельность по операциям с недвижимым имуществом	1,56	1,49
деятельность профессиональная, научная и техническая	4,26	4,04
деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	1,53	1,57
государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	9,61	9,25
образование	16,99	16,59
деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	9,36	9,25
деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	3,01	2,96
предоставление прочих видов услуг	0,25	0,22

Создание и развитие новых производств связано с реализацией в Южной Якутии проектов государственной важности и значимости. Формируется крупная промышленная зона на базе гидроэнергетических объектов и производств, связанных с добычей и глубокой переработкой полезных ископаемых (уголь, железная руда, урановая руда, природный газ, апатиты и т. д.).

О комплексном развитии Южной Якутии ученые, специалисты, власти республики задумывались еще в 50-х годах прошлого века, так академики Н.Н. Некрасов, Б.С. Немчинов, И.П. Бардин доказывали, что на базе угольных и железорудных месторождений Южной Якутии надо создавать мощное металлургическое производство, способное удовлетворить потребности всего Дальневосточного региона. [1]

Академик и металлург И.П. Бардин уверял, что «Алдано-Чульманский район представляет исключительно благоприятную топливную базу для черной металлургии, с которой никак не могут соревноваться другие угольные бассейны Восточной Сибири и Дальнего Востока ...» [9].

Академик Н.Н. Некрасов говорил о том что природные богатства Южной Якутии позволят создать центра горной промышленности, черной и цветной металлургии на основе богатств Удоканского меднорудного месторождения (газета «Правда», 23 июня 1967 г.) [9].

Впоследствии, как известно, основные решения по созданию Южно-Якутского регионального промышленного комплекса были приняты в 1970-1980-е годы XX века. Были предусмотрены организация угольной, энергетической, урановой, лесной и других крупных отраслей промышленности, строительство железных дорог и мощных линий электропередач и т. д. В 1987 году постановлением партии и правительства было намечено строительство каскада гидроэлектростанций в Южной Якутии..

Далеко не все планы были воплощены в полной мере, однако реализованные проекты оказались настолько значимыми, что вскоре российское правительство приступило к стратегическим разработкам, проводимым в прошлом. Эти долгосрочно рассчитанные предложения позволили распределить ключевые промышленные центры комплексного проекта развития Южного Якутска на различные группы, известные как кластеры. В итоге были созданы энергетический, химический, атомный и угольно-металлургический кластеры, каждый из которых тщательно проектировался и разрабатывался.

В рамках комплексного плана развития производства, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия) на период до 2030 года предусматривается осуществление

строительства первого крупномасштабного металлургического комплекса в Южной Якутии. Данный комплекс будет базироваться на месторождениях железной руды и коксующегося угля, которые находятся на границе Якутии и Амурской области, и станет первым своего рода в Дальневосточном федеральном округе.

Кроме того, в рамках реализации проекта «Комплексное развитие Южной Якутии» предусмотрено строительство:

- Селигдарского горно-химического комбината по добыче фосфоросодержащих руд и производство фосфатных удобрений;

- Алданского завода синтетических моторных топлив на основе переработки газа и получение моторных топлив;

- Якутского газоперерабатывающего и газохимического комплекса на основе переработки газа и получение продуктов газохимии и гелия [4, 5].

В Республике Саха (Якутия) строительная отрасль за 5 лет с 2010 по 2015 годы развивалась бурными темпами. Численность строительных организаций выросла в 3 раза, объем выполненных работ в сопоставимых ценах в 2015 году составил 120,1% к 2010 году. [11]

С 2015 по 2020 годы количество строительных организаций сократилось на 17,4%, из них субъектов малого предпринимательства – на 18,6%. И тем не менее объем выполненных работ за эти годы вырос на 42,6%, с 115985,6 млн. руб. до 165442,3 млн. руб.

Строительство новых дорог – важнейшее условие для развития любого региона. Строительством железной дороги Беркамит – Томмот – Якутск сегодня транспортная стройка России не заканчивается. Длина ее от станции Беркамит на БАМе до столицы Республики Саха (Якутия) – Якутска – 802,6 км. С момента создания в 2012 году Дорожного фонда РС(Я) наблюдается значительный рост объемов финансирования и, соответственно, строительства и ремонта федеральных и региональных автодорог, начато активное строительство и ремонт автодорог местного значения.

2019 год стал беспрецедентным по объему финансирования во все годы. Положительная тенденция в финансировании автомобильных дорог республики сохранилась и в 2023 году.

Так, в текущем году в общей сложности вводится 542,9 км автодорог (федеральных - 194,1 км, региональных - 224,2 км и местных - 124,6 км), из них: построено и реконструировано 77,8 км, отремонтировано - 465,1 км.) [3].

Еще впереди грандиозный проект – мост через реку Лена. Работа по строительству Ленского моста идёт четко по графику. Проектно-сметная документация подготовительного этапа сдана на государственную экспертизу. Мост будет спроектирован крупнейшей в стране проектной компанией, которая проектировала Крымский мост. Длина моста составит 3,1 км, расчетная скорость движения - 120 км/ч. Ожидается, что по мосту будут проезжать 4 797 автомобилей в сутки. Ленский мост обеспечит круглосуточное транспортное сообщение для более чем 80 % населения Якутии [7].

В феврале 2020 года между правительством Якутии и ООО "Восьмая концессионная компания" подписано концессионное соглашение на строительство Ленского моста.

В таких Южная Якутия становится центром развития инфраструктуры на всем Дальнем Востоке..

12 октября 2020 года были приняты изменения Постановлением Правительства Республики Саха (Якутия) от 24 октября 2019 года N 322 «Об утверждении Инвестиционной программы Республики Саха (Якутия) на 2020 год и

на плановый период 2021 и 2022 годов». В программе говорится об инвестировании 91 529 112,1 тыс. руб. в экономику республики за 2020-2022 годы.

В то же время вопрос привлечения и удержания населения внутри региона будет иметь решающее значение для реализации всех этих планов. И это не та проблема, которая должна решаться только на региональном уровне. Этот вопрос должен стать национальным приоритетом. Концептуальные положения по решению этой проблемы должны включать::

- увеличение заработной платы по сравнению с другими регионами;

- освобождение от налога на доходы физических лиц работников северных регионов в части районных надбавок;

- создание жилищно-бытовых условий, компенсирующих природно-климатические трудности жизни северян, включая предоставление льготных кредитов на длительный срок для приобретения и строительства жилья.

На смотря на почти двойное увеличение площади жилого строительства, удельный вес жилых домов, построенных населением за счет собственных и привлеченных средств, в общем вводе жилья составляет 38,8%. Стоимость строительства жилья в северных условиях на треть дороже чем в центральных районах России, а иногда и более.

Таблица 3
Ввод в действие зданий [11]

	Общая площадь зданий, тыс. м ²		
	2000	2010	2020
Зданий - всего	305,0	502,9	850,7
Жилого назначения	265,1	385,8	691,3
Нежилого назначения	39,9	117,1	159,4

Средняя заработная плата по Республике Саха (Якутия) составляет 65 568 руб., по России – 46 509 руб. По покупательской способности доходов населения в рейтинге регионов Республика Саха (Якутия) стоит на пятидесятом месте. Средняя покупательская способность по России – на 16-том.

Таблица 4
Население с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума

	2021	2022
Всего, тыс. человек	179,4	173,2
в процентах от общей численности населения	18,6	17,9
в процентах к предыдущему году	94,9	96,5

Результаты и обсуждения

Для жизни на Севере для людей необходимо создать привлекательные и комфортные условия, тогда они поедут на новые места [2]. Это имеет ввиду - и цены на потребительском рынке, и тарифы на жилищно-коммунальные услуги, и совместная реализация ипотечного жилищного строительства. Огромное значение имеет уровень тарифов в транспортной сфере, причем в первую очередь для населения – это стоимость билетов на авиаперевозки не только в межрегиональном сообщении, но и внутри республики. Это все влияет на уровень жизни населения. Что отражается на демографических и миграционных показателях.

Необходимо не допустить оттока высококвалифицированного и трудоспособного населения в другие регионы страны.

Реализация масштабных проектов по развитию Южной Якутии означает приход в регион крупнейших российских бизнес-организаций и предприятий [10]. В ближайшие несколько лет начнется строительство новых предприятий, электростанций, линий электропередач, железных и автомобильных дорог, поселков и городов. На новую землю приедут десятки тысяч людей, многие из которых останутся здесь навсегда.

Реализация мегапроектов развития Южной Якутии:

1. Поднимет на новый уровень другие отрасли: промышленность строительных материалов, лесопромышленный и агропромышленные комплексы, туризм;

2. Даст новый импульс в социально-экономическом развитии Южной Якутии, республики и России в целом. Ведь – это и дополнительные доходы в бюджеты всех уровней, и новые производства, и рабочие места, и повышение доходов населения, и развитие социальной сферы, малого и среднего бизнеса.

Выполнение всего, что было намечено должно дать хороший экономический эффект - прирост валового регионального продукта (ВРП) в 2,5 раза, увеличить доходы регионального бюджета на 16 млрд. рублей в год, дать почти 32 тысячи новых рабочих мест, а также в целом должна измениться социальная инфраструктура – 330 км железных дорог, 150 км автодорог. [5]

Таблица 5

Объем и изменение валового регионального продукта

	2021	2022
Валовой региональный продукт:		
млрд. рублей (в текущих основных ценах)	916,7	1084,6
в процентах к предыдущему году (в сопоставимых ценах)	100,7	103,9
на душу населения, тыс. рублей	951,3	1123,1

Реализация урановых, металлургических, газохимических и других проектов в рамках инвестиционного проекта «Комплексное развитие Южной Якутии» обеспечит эффективную работу строящейся железной дороги до г. Якутск и сделает экономически эффективным освоение перспективных месторождений на территориях, примыкающих к ж. д.

Инвестиционный проект "Комплексное развитие Южной Якутии" по праву считается значимым мегапроектом современной России. Строительство крупного промышленного центра в Южном Якутске и масштабное освоение природных ресурсов региона напрямую гарантируют значительное увеличение налоговых поступлений в бюджетную систему и рост населения со стабильными высокими доходами.

Литература

1. АЯМ: Ресурсный потенциал, значение. Якутск: Кн. Изд-во. Институт экономики комплексного освоения природных ресурсов Севера, 1987. 160 с.
2. Григорьев В.П., Ноговицын Р.Р., Орлов О.И. Эффективность освоения железорудных месторождений Якутии. – Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1991. – 164 с.
3. Дороги Якутии: строительство и реконструкция в 2020 году/ Официальный информационный портал Республики Саха (Якутия) <https://www.sakha.gov.ru/news/front/view/id/3242547>
4. Журнал «Российская Федерация сегодня» №16, 2008 и №11, 2009.
5. Малеева Е.В., Петранцов В.Т. Основа эффективного использования потенциала Южно-Якутского региона – это реализация мегапроектов, Вестник технического института (филиала) ЯГУ. Выпуск 4. Нерюнгри 2009. С. 56-73.

6. Проблема черной металлургии на базе руд и каменных углей Южной Якутии. Изд. АН СССР, 1955, с. 5-9
7. Работа по строительству моста через Лену в Якутии идет по графику РИА Недвижимость <https://realty.ria.ru/20201130/most-1586972626.html>
8. Республика Саха (Якутия) '2020: Стат. справочник/Саха (Якутия)стат. - г. Якутск, 2020. – 60 с.
9. Северо-Восток России: региональная экономика и управление Борисов Е.А., Е.Н. Галичанин, В.А. Уваров, В.А. Штыров и др; Монография: 2-е издание, Москва: Финтрекс, 2006. – 624 с.8
10. Специальный выпуск «Мегапроекты Якутии» регионального делового журнала «Эксперт Сибирь» №24 (212) 16-22 июня 2008.9
11. Статистический ежегодник Республика Саха (Якутия): Стат. сборник. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). – Я., 2019. – 651 с.
12. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия), 2020 <http://www.sakha.gks.ru>
13. Указ Главы Республики Саха (Якутия) от 30 апреля 2020 г. № 1171 «Об утверждении «схема и программа развития электроэнергетики Республики Саха (Якутия) на 2020-2024 годы»

Current trends in the regional labor market of the construction industry of the Republic of Sakha (Yakutia)

Kosarev L.V., Maleeva E.V.
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Volgogradsk College of Metalworking and Mechanical Engineering
The labor market is an important component of the economy of any country. It is a system of relations between employers and employees about the purchase and sale of labor. The job market includes all job openings offered by employers and all job seekers. The labor market in South Yakutia is characterized by a large number of jobs associated with the extraction and processing of minerals, especially gold. In addition, the region is actively developing the service sector, construction, energy and forestry industries. Due to the active development of industry in the region, there is a high demand for qualified specialists such as engineers, geologists, builders, power engineers, programmers and other specialists with technical education. Also in demand are working specialties such as welders, crane operators, drivers of various categories, locksmiths and electricians.
The level of wages in South Yakutia is slightly higher than the average for the whole republic of Sakha (Yakutia). To attract and retain qualified personnel, the authorities of South Yakutia create favorable conditions for comfortable living, as well as programs of professional development and career growth.
Keywords: labor market, labor force, migration of the working-age population, shortage of personnel, prospects for the development of the region

References

1. АЯМ: Resource potential, value. Yakutsk: Prince Publishing House. Institute of Economics of Integrated Development of Natural Resources of the North, 1987. 160 p.
2. Grigoriev V.P., Nogovitsyn R.R., Orlov O.I. Efficiency of development of iron ore deposits in Yakutia. - Yakutsk: YANTS SB Academy of Sciences of the USSR, 1991. - 164 p.
3. Yakutia Roads: Construction and Reconstruction in 2020/Official Information Portal of the Republic of Sakha (Yakutia) <https://www.sakha.gov.ru/news/front/view/id/3242547>
4. Journal "Russian Federation Today" No. 16, 2008 and No. 11, 2009.
5. Maleeva E.V., Petrantsov V.T. The basis for effective use of the potential of the South Yakut region is the implementation of megaprojects, Bulletin of the Technical Institute (branch) of the YSU. Issue 4. Neryungri 2009. p. 56-73.
6. The problem of ferrous metallurgy based on ores and coal of South Yakutia. Ed. USSR Academy of Sciences, 1955, p. 5-9
7. Work on the construction of a bridge across the Lena in Yakutia is proceeding according to the schedule of RIA Real Estate <https://realty.ria.ru/20201130/most-1586972626.html>
8. Republic of Sakha (Yakutia) '2020: Stat. directory/Sakha (Yakutia) stat. - Yakutsk, 2020. - 60 s.
9. North-East of Russia: regional economy and management Borisov E.A., E.N. Galichanin, V.A. Uvarov, V.A. Shtyrov, etc.; Monograph: 2nd edition, Moscow: Fintrex, 2006. - 624 p. 8
10. Special issue "Megaprojects of Yakutia" of the regional business magazine "Expert Siberia" No. 24 (212) June 16-22, 2008.9
11. Statistical yearbook Republic of Sakha (Yakutia): Stat. collection. /Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Republic of Sakha (Yakutia). - Y., 2019. - 651 s.
12. Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Republic of Sakha (Yakutia), 2020 <http://www.sakha.gks.ru>
13. Decree of the Head of the Republic of Sakha (Yakutia) of April 30, 2020 No. 1171 "On Approval" Scheme and Program for the Development of the Electric Power Industry of the Republic of Sakha (Yakutia) for 2020-2024 "

Управление кадрами в системе гостиничных хозяйств

Латфуллин Габдельхат Рашидович

д.э.н., профессор кафедры теории и организации управления, Государственный университет управления, gr_latfullin@guu.ru

Зайцева Наталия Александровна

д.э.н., профессор кафедры индустрии гостеприимства, туризма и спорта, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, zaitseva-itig@mail.ru

Ивановский Василий Серафимович

д.э.н., профессор кафедры управления персоналом, Государственный университет управления, unv2010@mail.ru

Межевов Александр Дмитриевич

д.э.н., профессор кафедры управления персоналом, Государственный университет управления, amegevov@mail.ru

Алешникова Вера Ивановна

д.э.н., профессор кафедры маркетинга, Государственный университет управления, vi_aleshnikova@guu.ru

Данная статья посвящена процессу управления кадрами в гостиницах. Человеческий фактор приобретает особенно важное значение в гостиничном бизнесе, который выступает частью сферы обслуживания, где эффективность деятельности предприятия напрямую зависит от профессиональных и личных качеств сотрудника. В работе рассматривается сущность управления персоналом, основные направления этого процесса, а также определяется его роль в обеспечении результативности функционирования гостиницы в современных социально-экономических условиях. В статье раскрываются актуальные проблемы управления кадрами в гостиничном бизнесе, которые во многом определяются его спецификой и динамичными изменениями внешней среды, а также предлагаются конкретные рекомендации для их решения. Сделан вывод, что персонал гостиницы – это неотъемлемая часть её успешного функционирования в нынешних реалиях.

Ключевые слова: управление персоналом, кадры, гостиничный бизнес, менеджмент индустрии гостеприимства, корпоративная культура, проблемы управления кадрами.

С 2020 года набирает популярность внутренний туризм. Залог успешного и качественного отдыха заключается в предоставлении услуг гостиничного сервиса, услуг трансфера, экскурсионного обслуживания и ряда других смежных с перечисленными [1]. В рамках исследования внимание будет уделено услугам гостиничного сервиса, которые, как правило, будут востребованы независимо от цели поездки туриста. Особую важность на современном этапе развития экономики, характеризующемся обострением конкуренции, и непосредственно индустрии туризма и гостеприимства приобретает повышение качества предоставляемых услуг.

Человеческий фактор играет значимую роль в любой сфере деятельности, но именно в сфере обслуживания он приобретает особенно важное значение.

Гостиничный бизнес – это часть сферы услуг, которая серьезно зависит от личных качеств сотрудников, поэтому особенно внимание всегда уделялось управлению кадрами в гостинице с целью повышения эффективности её функционирования. Общее представление о гостинице складывается из труда большого количества сотрудников, но именно персонал, контактирующий непосредственно с клиентами, оказывает наиболее серьезное влияние на оценку гостями предоставляемых услуг.

Процесс управления кадрами необходимо осуществлять в соответствии с научными достижениями, накопленным опытом, не пренебрегая при этом текущими условиями рынка труда, чтобы успешно отвечать на вызовы и требования современности.

Высокий уровень трудовой активности зависит не только от квалификации кадров, их умения помогать и контролировать эмоции, но и от благоприятной атмосферы на рабочем месте, которая зависит от грамотно выстроенной работы кадровой службы. Именно её деятельность способна содействовать достижению наиболее оптимальных условий труда, способствующих не только развитию сотрудников, их обучению и переобучению, но и созданию чувства защищенности и уверенности в завтрашнем дне, что особенно актуально в нынешних реалиях, когда предприятия буквально любой сферы работают в условиях высокой турбулентности внешней экономической среды,

Рассмотрим роль управления персоналом в системе гостиничных хозяйств.

Управление персоналом, представляя собой процесс, направленный на упразднение дефицита знаний и навыков сотрудников, включает в себя различные направления [2, 5]:

- планирование необходимого количества сотрудников, разработка планов обеспечения организации персоналом;
- проведение собеседований с потенциальными кандидатами, их оценка на соответствие предъявляемым требованиям и последующий справедливый найм на работу новых сотрудников строго по профессиональным качествам;
- организация процесса адаптации;
- оценка производительности труда текущих сотрудников;
- проведение мероприятий по итогам аттестации персонала (управление деловой карьерой и служебно-

профессиональным продвижением персонала, организация его обучения с целью поддержания знаний, умений и навыков на актуальном уровне);

— создание эффективной системы стимулирования персонала с предварительным проведением опроса сотрудников на предмет удовлетворенности условиями, в которых они осуществляют свою профессиональную деятельность, и последующее принятие решений в рамках данного вопроса с учетом факторов, наиболее мотивирующих персонал к повышению качества работы;

— участие в совершенствовании организации оплаты труда;

— организация и проведение мероприятий для сплочения коллектива (курсы, тренинги и др.) с целью более слаженного выполнения ими своих функциональных обязанностей;

— создание благоприятных условий труда, ведущих к снижению уровня стресса и конфликтов, в том числе организацию защиты жизни и здоровья персонала;

— ведение кадрового делопроизводства, в том числе использование новых технологий осуществления документооборота;

— проведение систематического мониторинга рынка труда, рынка образовательных услуг, конкурентов, потенциальных партнеров и т.д.;

— внедрение инновационных методов управления кадрами;

— и др.

При этом важно отметить, что руководство должно избегать двойственных толкований в служебных обязанностях сотрудников, четко регламентировать критерии оценки выполнения норм и стандартов, повышения квалификации, условия продвижения по карьерной лестнице, условия повышения оплаты труда и другие важные составляющие, что позволит справедливо и грамотно оценивать каждого сотрудника гостиничного предприятия [4].

Очевидно, что отсутствие необходимости тратить усилия на интерпретирование своих же обязанностей, попытки разобраться с условиями повышения в должности, разрешение конфликтных ситуаций с коллегами позволит всецело погрузиться в решение проблем постояльцев и предоставление высокого уровня сервиса, что в свою очередь повысит эффективность функционирования предприятия, его конкурентоспособность. Кадры – движущая сила предприятия любой сферы, но особенно сферы услуг. Этим определяется высокая роль управления персоналом в гостиничном бизнесе.

В связи с этим актуальным и своевременным является изучение проблем управления кадрами в гостиничном бизнесе, которые во многом определяются его спецификой и динамичными изменениями внешней среды.

В частности, к таким особенностям можно отнести ярко выраженную сезонность бизнеса, общую низкую квалификацию труда, высокую текучесть кадров и низкую мотивацию к качественному труду [3]. Если с сезонностью всё понятно, то, например, отмечающаяся низкая квалификация обусловлена тем, что зачастую руководство гостиничных предприятий считает, что такие сотрудники, как горничные или официанты, далеко не обязательно должны быть специалистами в своем деле, поэтому и не стремятся искать квалифицированных кадров. Однако вопреки стереотипам это сложные профессии и отнюдь не привилегии молодых.

Если затронуть вопрос непосредственно управления персоналом, то спецификой отечественного гостиничного бизнеса является наличие в арсенале менеджмента только некоторых базовых направлений. Это может быть стимулирование (преимущественно материальное) персонала или инструменты набора и найма сотрудников в гостиницу [3].

Анализ деятельности ряда отечественных гостиниц позволил выявить типовые проблемы в области управления кадрами в системе гостиничных хозяйств, а именно:

— низкий уровень квалификации действующих сотрудников, связанный с демографическими изменениями, высокой загруженностью кадров, невысоким уровнем их подготовки, отсутствием обучения и переобучения на местах и другими факторами;

— отсутствие заинтересованности в качественном выполнении обязанностей, командной работе, достижении стратегических целей гостиничного предприятия и в собственном же продвижении по карьерной лестнице;

— низкое взаимодействие многочисленных служб гостиницы, ведущее к росту пропущенных и нерешенных своевременно задач и, как следствие, к конфликтным ситуациям и оттоку кадров;

— низкая эффективность системы мотивации и стимулирования персонала;

— высокий уровень текучести кадров, вызванный ненормированным рабочим графиком, ограниченными возможностями профессионального развития и пр.;

— снижение привлекательности отрасли из-за риска новых кризисов.

Так или иначе именно отсутствие должного уровня мотивации у сотрудников влечет за собой все другие проблемы, которые представлены выше и которые в конечном счете негативно отражаются на финансовых показателях гостиницы и приводят к дополнительным проблемам (ухудшение качество обслуживания, снижение продуктивности персонала и др.).

Тогда можно сделать вывод, что эффективный сотрудник – это сотрудник, который обладает высоким уровнем квалификации, соответствующим актуальным требованиям рынка труда, и не менее высоким уровнем мотивации, способным сподвигнуть его на новые достижения, в том числе на развитие своей карьеры.

Как можно содействовать решению проблем? Стоит обратить внимание на следующие общие рекомендации:

1. Развитие корпоративной культуры, в том числе в малых гостиницах. Считается, что в небольших организациях корпоративная культура более интуитивна, чем в крупных, где все строго регламентировано, и что стремится к её формированию и вовсе не следует, потому что она будет только усложнять процесс функционирования [3]. Однако преодоление очередного стереотипа и закрепление определенных ценностей и моделей поведения в бизнесе любого масштаба является ключевым фактором комфортного климата в коллективе и достижения положительного имиджа гостиничного предприятия. Это важно решать еще и по той причине, что проблемы, встречающиеся, например, в независимых гостиницах, становятся причинами негативного влияния на гостиничный рынок труда в целом.

2. Оптимизация количества персонала, позволяющая перераспределить управленческий потенциал.

3. Разработка грамотных программ подбора и адаптации новых сотрудников, в том числе разработка и реализация программ сотрудничества с профильными учебными заведениями.

4. Автоматизация рабочих процессов: использование современных технологий с целью снижения зависимости от человеческого фактора и оптимизации рабочего времени персонала (например, технологии бесконтактного заселения, чат-боты, QR-коды в сфере общественного питания и гостеприимства и т.д.).

5. Концентрация на возвращении специалистов: совершенствование программ материальной и нематериальной мотивации, соответствующей потребности сотрудников различных служб гостиницы, посредством изу-

чения профессиональных характеристик каждого; своевременное проведение обучения; организация работы в других отделах с целью понимания всех бизнес-процессов, протекающих в гостинице.

Итак, нельзя не согласиться с тем, что персонал гостиницы – это неотъемлемая часть её успешного функционирования в современных социально-экономических условиях. Лозунг «Кадры решают все» в условиях нестабильности внешней среды особенно актуален. Сейчас индустрия сталкивается с проблемами в области управления кадрами, многие из которых являются типовыми. Каждый отель при этом прикладывает усилия для привлечения высококвалифицированных кадров и их удержания. В связи этим в работе были предложены некоторые рекомендации, реализация которых возможна и даже необходима в деятельности гостиничных предприятий разного масштаба. Представленные меры будут содействовать качественному улучшению управленческих процессов.

Литература

1. Богданова О. А. Кадровая структура гостиничного предприятия / О. А. Богданова, Н. Е. Столповских // Вопросы отраслевой экономики. – 2023. – № 2(2). – С. 72-78.
2. Меркулова М. А. Направления работы службы управления персоналом в организации / М. А. Меркулова, Е. Н. Капацинская // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – № 15(97). – С. 50-52.
3. Мирзоева Л.Ш. Проблемы управления персоналом в гостиничном бизнесе // Индустриальная экономика. - 2022. - №5. -С.767-771.
4. Огурцова Ю. Н. Роль персонала в эффективности деятельности гостиничного предприятия / Ю. Н. Огурцова // Инновационная наука. – 2022. – № 9-1. – С. 30-32.
5. Сенькина Т.А. Механизмы кадровой политики, используемые в деятельности гостиничного предприятия «гостиница «Приокская» (г. Калуга) / Т.А. Сенькина, Л.Н. Батищева // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. - 2023. 9 (1). - С. 101-110.

HR management in the hotel management system

Latfullin G.R., Zaitseva N.A., Ivanovsky V.S., Mezhevov A.D., Aleshnikova V.I.

State University of Management, Plekhanov Russian University of Economics
This article is devoted to the personnel management process in hotels. The human factor becomes especially important in the hotel business, which is part of the service sector, where the effectiveness of the company's activities directly depends on the professional and personal qualities of the employee. The paper examines the essence of personnel management, the main directions of this process, and also determines its role in ensuring the effectiveness of the hotel's functioning in modern socio-economic conditions. The article reveals the actual problems of personnel management in the hotel business, which are largely determined by its specifics and dynamic changes in the external environment, and also offers specific recommendations for their solution. It is concluded that the hotel staff is an integral part of its successful functioning in the current realities.

Keywords: personnel management, personnel, hotel business, hospitality industry management, corporate culture, personnel management problems.

References

1. Bogdanova O. A. Personnel structure of a hotel enterprise / O. A. Bogdanova, N. E. Stolpovskikh // Issues of industrial economics. – 2023. – No. 2(2). – pp. 72-78.
2. Merkulova M. A. Directions of work of the personnel management service in an organization / M. A. Merkulova, E. N. Kapatsinskaya // Problems of modern science and education. – 2017. – No. 15(97). – P. 50-52.
3. Mirzoeva L.Sh. Problems of personnel management in the hotel business // Industrial Economics. - 2022. - No. 5. -P.767-771.
4. Ogurtsova Yu. N. The role of personnel in the efficiency of a hotel enterprise / Yu. N. Ogurtsova // Innovative science. – 2022. – No. 9-1. – P. 30-32.
5. Senkina T.A. Personnel policy mechanisms used in the activities of the hotel enterprise "Hotel Priokskaya" (Kaluga) / T.A. Senkina, L.N. Batishcheva // Scientific result. Business and service technologies. - 2023. 9 (1). - P. 101-110.

Управление IT-проектами в условия постоянного изменения требований к реализации и экономический эффект в результате преодоления проблематики

Мещерякова Мария Михайловна

Российский экономический университет имени Г.В.Плеханова,
m_an.ya@bk.ru

В научной статье представлены результаты исследования особенностей формирования методологии и системы управления проектами IT-сферы с учетом условий постоянного изменения требований к реализации. Актуальность этого обусловлена тем, что нынешние реалии бизнес-среды экономики России характеризуются социально-экономической нестабильностью, которая приводит к изменению условий проектной деятельности предприятий. Соответственно, возникает необходимость корректировки стратегии реализации IT-проектов в условиях изменчивости внешней бизнес-среды. В статье выявлены факторы-угрозы, которые формируют постоянную изменчивость требований к реализации IT-проектов в современной практике российских компаний. Рассмотрены инструменты проектного управления, которые могут позволить адаптировать реализации IT-проектов к такой специфике деятельности. Особое внимание уделено методологии гибкого проектного управления Agile, которая позволяет успешно реализовать проекты IT-сферы с учетом нестабильности условий и постоянного изменения требований. Определены экономические эффекты для компаний от реализации IT-проектов в результате преодоления данной проблематики. В выводах статьи предложена модель совершенствования системы управления IT-проектами, которую можно применять предприятиям в условиях экономической нестабильности внешней бизнес-среды и постоянного изменения требований к реализации. Ее практическое использование позволит увеличить эффективность проектного управления предприятий, где будет более рациональное применение доступных материальных, финансовых и трудовых ресурсов.

Ключевые слова: управление проектами; IT-проект; экономическая эффективность; проектная работа; задачи к проекту; требования реализации проекта.

Практическая значимость научного исследования на рассматриваемую нами тематику связана с тем, что нынешние реалии бизнес-среды экономики России характеризуются социально-экономической нестабильностью, которая приводит к изменению условий проектной деятельности предприятий. Соответственно, возникает необходимость корректировки стратегии реализации IT-проектов в условиях изменчивости внешней бизнес-среды.

Управление проектами – это отрасль менеджмента, охватывающая те сферы деятельности организации, где создание продукта, услуги реализуется как уникальный комплекс взаимосвязанных мер. Главное отличие проектов состоит в том, что они сворачиваются, как только будут реализованы поставленные цели, тогда как любой процесс, не являющийся проектом, принимает новый набор целей и продолжается таким же образом, как и раньше [1].

Перспективы внедрения системы проектного управления при обеспечении стратегического и устойчивого развития компаний России, нацелены на повышение конкурентоспособности организаций, что крайне важно в текущих условиях экономической нестабильности. Ключевыми проблемами достижения данной цели является формирование эффективной системы управления, в которой необходимо учитывать динамичность внешней среды, нестабильность рынков и постоянную изменчивость требований к реализации. Все это, в итоге, имеет влияние на выбор руководством методологии управления проектами.

Однако, когда данные задачи решены, чрезмерные ожидания положительных финансовых результатов проектной и инвестиционной деятельности собственниками предприятий приводит к проблеме неэффективности системы проектного управления. Это приводит к актуальности следующего решения – к разработке модели совершенствования системы проектного управления.

Характеристикой системы управления проектами в деятельности предприятий России является то, что менеджмент компаний устанавливает конкретную цель, по которой выстраивается стратегия действий реализации самих проектов. При этом управленческие процессы включают в себя использование технологий и инструментов менеджмента, которые применимы и в традиционной управленческой науке, и в практике [2].

Отличительной особенностью современного этапа развития сфер российской экономики, которую придется учитывать при разработке путей ее инновационного развития, является цифровизация производства и менеджмента. Появляются новейшие технологии и оборудование, которые совершенствуют процессы производства и управления на предприятиях. Поэтому проектная деятельность организаций направлена, в первую очередь, на разработку и внедрение инноваций, что увеличивает в разы актуальность IT-проектов [4].

К тому же главным аспектом развития любого бизнеса является цифровая трансформация бизнес-модели и стратегии. Все большее число компаний активно интегрируются в сетевой цифровой мир, открывающий перед ними новые возможности в масштабировании бизнеса,

диверсификации финансовых рисков и минимизации расходов [5].

В управлении IT-проектами бывают стандартные проблемы, которые формируют постоянную изменчивость требований к реализации IT-проектов в современной практике российских компаний [3]:

1. несоблюдение сроков по реализации проектных работ;
2. недостаточная финансовая дисциплина и соблюдение бюджета проекта;
3. низкое качество управления проектной командой;
4. низкое качество управления выделяемыми ресурсами и финансами;
5. изменчивость рыночной конъюнктуры сферы экономической деятельности;
6. возникновение трудностей, связанных с наложением международных санкций на бизнес, партнеров, поставщиков и финансовых контрагентов.

Таким образом, в целях эффективного управления IT-проектами необходима разработка решений, направленных на устранение актуальных проблем, связанных с изменчивостью требований к реализации, и совершенствование модели проектного подхода к реализации самих проектов, чтобы обеспечить высокую экономическую эффективность результата преодоления проблематики.

Для создания благоприятной среды эффективной системы управления IT-проектами необходима разработка и реализация комплекса управленческих мер. Результаты деятельности отдельных организаций экономики России в сфере проектного управления имеют относительно низкую эффективность, что обуславливает необходимость четкого разграничения их функционала в сфере управления проектами и утверждения методики оценки эффективности реализации проектной деятельности, которая позволит принимать корректирующие решения в данной сфере [6].

Важнейшей характеристикой системы проектного управления на предприятиях, которые сталкиваются с постоянным изменением требований к реализации, вызванных факторами экономической нестабильности внешней бизнес-среды, является использование методологии гибких технологий Agile.

Методология Agile – это не просто технологии проектного управления организационными изменениями. Это мировая культура, которая обретает все большую популярность. Соответственно, если сотрудников компании при управлении IT-проектами все больше с нею знакомить, они сами будут заинтересованы в развитии своих компетенций в вопросах применения гибкого подхода управления [7].

Основная часть команд, занимающихся IT-проектами компаний России, может быть направлена на использование концепции Scrum. Многие разработчики и проектные управляющие считают, что данный метод самый структурированный из всех гибких методик. Его характеристикой выступает то, что он состоит из элементов традиционного процесса и идеи гибкого подхода в проектном менеджменте. Результатом такого сочетания становится взаимодействие сбалансированности гибкости и структурированности.

При этом его характерным отличием является ориентация не на результативность процессов, а на эффективность разработки продукта, технологии, управленческого решения и так далее. Благодаря последнему моменту методология Scrum может использоваться в комбинации с другими подходами, так и выступать самостоятельной технологией/дисциплиной в управлении проектами [8].

Можно определить следующие потенциальные результаты, которые будут получены компанией при управлении IT-проектом с использованием гибких технологий [9]:

1. Внедрение гибких подходов управления должно быть ответственностью тех, кто отвечает за доставку. Сама методология Agile должна быть направлена на решение острых задач и проблем работы проектных команд предприятия.

2. При формировании культуры Agile в работе проектных команд компании необходимо достигать золотого баланса между привлечением практиков и теоретиков. Давать преимущество одной из сторон нельзя.

Исходя из этих выводов и результатов развития и первоначального внедрения гибких подходов управления IT-проектами при построении системы проектного управления, с учетом условий постоянного изменения требований, необходимо внедрить следующие правила работы:

1. Создание проектной команды должно происходить на принципах кросс-функциональности.
2. Основными заказчиками проектов и организационных изменений в компании должно выступать высшее руководство и совет правления.
3. Каждую неделю проводится работа по ознакомлению и обучению концепции и принципов Agile среди менеджеров и сотрудников компании.

4. Планы трансформации перестали действовать, поскольку ранее они постоянно изменялись из-за промежуточных результатов проектной работы и проведения организационных изменений на предприятии.

Компаниям необходима разработка модели совершенствования системы управления IT-проектами, где будут учитываться условия постоянного изменения требований к реализации и экономический эффект от использования методологии гибких технологий Agile (см. рис. 1).

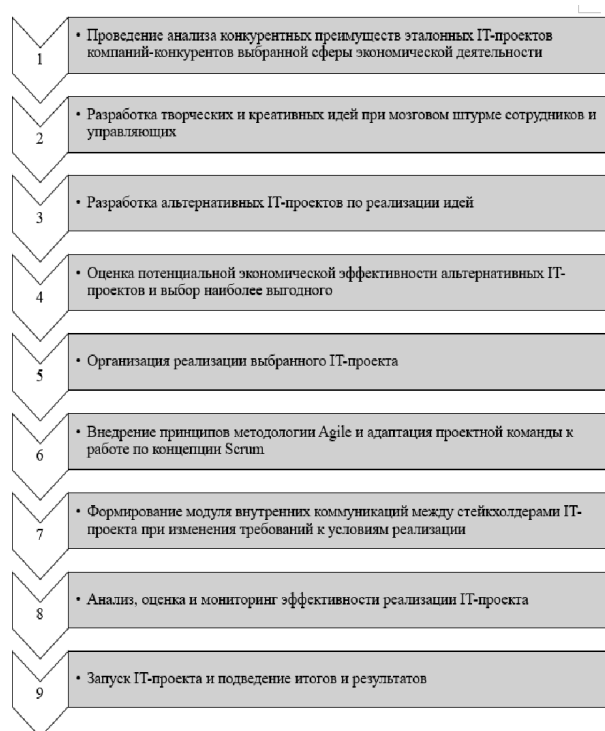


Рисунок 1. Модель совершенствования системы управления IT-проектами предприятий в условиях нестабильности внешней среды и изменения требований к реализации.

Предлагаемая модель совершенствования системы проектного управления IT-проектов предприятий в условиях постоянного изменения требований к реализации, способна обеспечить получение следующих результатов и экономических эффектов, как:

1. Увеличится экономическая эффективность использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

2. Сократятся сроки реализации IT-проекта.

3. Улучшится коммуникация со стейкхолдерами IT-проекта.

4. Снизится вероятность конфликтных ситуаций вокруг реализации IT-проекта.

5. Повысится инвестиционная привлекательность IT-проекта для привлечения внешнего финансирования.

6. Улучшится межкоммуникационное взаимодействие между разными подразделениями при реализации IT-проекта.

7. Увеличится качество системы управления IT-проектами на предприятии.

В заключении статьи подытожим, что разработанная модель совершенствования системы управления IT-проектами, которую можно применять предприятиям в условиях экономической нестабильности внешней бизнес-среды и постоянного изменения требований к реализации, позволит увеличить эффективность проектного управления предприятий, где будет более рациональное применение доступных материальных, финансовых и трудовых ресурсов.

К тому же рекомендуемая методология гибких технологий Agile утверждает, что заранее невозможно предусмотреть все изменения, таким образом нет смысла заранее планировать весь IT-проект, ограничившись лишь частичной планировкой, что является актуальным в нестабильной экономической ситуации и с учетом постоянного изменения требований к реализации.

Литература

1. Вакорин М.П., Сулковски Я. Проблемы проектного управления в современных IT-компаниях и направления совершенствования управления проектами // Молодой ученый. 2023. № 9 (456). С. 82–84.

2. Плетнева А.В., Халимон Е.А. Гармоничное управление проектами и программами в условиях изменяющейся окружающей среды // Вестник университета. 2021. № 4. С. 18–24.

3. Кудрявцев А.И. Важность совершенствования проектного управления // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 25. С. 1033–1036.

4. Езеева И.П., Гайрбекова Р.С. Некоторые аспекты совершенствования методов управления инновационными проектами в условиях цифровизации экономики // Естественно-гуманитарные исследования. 2020. № 31 (5). С. 117–122.

5. Смаева Е.А. Некоторые аспекты совершенствования методов управления инновационными проектами в условиях цифровизации экономики // Актуальные исследования. 2022. № 43 (122). С. 82–86.

6. Дронова Д.Г. Направления совершенствования проектного управления в организациях // Трибуна ученого. 2020. № 8. С. 166–170.

7. Маркин В.Ю. Эволюция методологии управления IT-проектами в современных экономических условиях // Вестник науки и образования. 2020. № 5–1 (83). С. 28–35.

8. Торосян Е.К., Тюлькина А.С. Критерии выбора методологии управления IT-проектами // Петербургский экономический журнал. 2020. № 1. С. 99–108.

9. Гаврилова В.А., Ляшко В.Г. Проблемы управления IT-проектами и пути их решения // Вестник Тульского филиала Финуниверситета. 2022. № 1. С. 304–307.

Management of IT projects in conditions of constantly changing requirements for implementation and economic effect resulting from overcoming problems

Meshcheryakova M.M.

Plekhanov Russian University of Economics

The scientific article presents the results of a study of the features of the formation of a methodology and project management system in the IT sphere, taking into account the conditions of constant changes in implementation requirements. The relevance of this is due to the fact that the current realities of the business environment of the Russian economy are characterized by socio-economic instability, which leads to changes in the conditions for the project activities of enterprises. Accordingly, there is a need to adjust the strategy for implementing IT projects in conditions of variability in the external business environment. The article identifies threat factors that form the constant variability of requirements for the implementation of IT projects in the modern practice of Russian companies. Project management tools are considered that can make it possible to adapt the implementation of IT projects to such specific activities. Particular attention is paid to the flexible project management methodology Agile, which allows you to successfully implement IT projects taking into account unstable conditions and constantly changing requirements. The economic effects for companies from the implementation of IT projects as a result of overcoming this problem have been identified. The conclusions of the article propose a model for improving the IT project management system, which can be used by enterprises in conditions of economic instability in the external business environment and constant changes in implementation requirements. Its practical use will increase the efficiency of project management of enterprises, where there will be a more rational use of available material, financial and labor resources.

Keywords: project management; IT project; economic efficiency; project work; tasks for the project; project implementation requirements.

References

1. Vakorin M.P., Sulkowski Ya. Problems of project management in modern IT companies and directions for improving project management // Young Scientist. 2023. No. 9 (456). pp. 82-84.
2. Pletneva A.V., Halimon E.A. Harmonious project and program management in a changing environment // Bulletin of the University. 2021. No. 4. pp. 18-24.
3. Kudryavtsev A.I. The importance of improving project management // Innovation. Science. Education. 2021. No. 25. pp. 1033-1036.
4. Yezeeva I.R., Gairbekova R.S. Some aspects of improving innovative project management methods in the context of digitalization of the economy // Natural sciences and humanities research. 2020. No. 31 (5). pp. 117-122.
5. Smaeva E.A. Some aspects of improving innovative project management methods in the context of digitalization of the economy // Current research. 2022. No. 43 (122). pp. 82-86.
6. Dronova D.G. Directions for improving project management in organizations // Tribune of the Scientist. 2020. No. 8. pp. 166-170.
7. Markin V.Y. Evolution of the methodology of IT project management in modern economic conditions // Bulletin of Science and Education. 2020. No. 5-1 (83). pp. 28-35.
8. Torosyan E.K., Tyulkina A.S. Criteria for choosing an IT project management methodology // St. Petersburg Economic Journal. 2020. No. 1. pp. 99-108.
9. Gavrilova V.A., Lyashko V.G. Problems of IT project management and ways to solve them // Bulletin of the Tula branch of the Financial University. 2022. No. 1. pp. 304-307.

Социально-правовые аспекты цифровизации строительной отрасли современной России

Моисеев Александр Владимирович

кандидат политических наук, доцент кафедры социально-гуманитарных наук и технологий НИУ МГСУ, decibal@mail.ru

Епхийев Олег Муратович,

кандидат социологических наук, доцент кафедры социально-гуманитарных наук и технологий НИУ МГСУ, Ephiev1@mail.ru

В представленной статье рассматриваются актуальные вопросы цифровизации строительной отрасли, как одной из ключевых отраслей современной российской экономики, существенным образом влияющий на ряд важных параметров социально-экономического развития. Особое внимание авторы уделили на происходящие изменения в вопросах социально-правового регулирования отрасли, их значение и перспективы дальнейшего развития нормативно-правовой сферы строительной отрасли в контексте важных аспектов цифровизации.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая экономика, строительная отрасль, цифровизация строительной отрасли, правовое регулирование.

Строительную отрасль в полной мере можно определить, как одна из отраслей экономики, которая во многом определяет ряд важных параметров социально-экономического развития страны, оказывая весьма существенное влияние на проблемы устойчивости и стабильности рынка труда. Оценка лишь некоторых экономических показателей в строительной отрасли, их динамики представленная в таблице 1 лишь подтверждает тезис о значимости строительной отрасли в социально-экономической структуре государства.

*Таблица 1
Основные экономические показатели по виду деятельности «Строительство» [1]*

	2018	2019	2020	2021	2022
<i>Объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство»:</i>					
млрд руб (в фактически действовавших ценах)	8 470,6	9 132,2	9 553,1	10 791,6	12 865,5
в процентах к предыдущему году (в постоянных ценах)	106,3	102,1	100,7	106,0	105,2
<i>Среднегодовая численность занятых в строительстве:</i>					
тыс. человек	6 390,1	6 416,3	6 157,0	6 496,3	6 551,9
в процентах к предыдущему году	101,1	100,4	96,0	105,5	
Удельный вес занятых в строительстве в общей численности занятых (в %)	8,9	9,0	8,9	9,2	
<i>Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников строительных организаций</i>					
руб.	38 518	42 630	44 738	51 944	60 850
в процентах к предыдущему году	114,4	110,7	104,9	116,1	
в процентах к среднему уровню по экономике	88,1	89,1	87,1	90,7	

В 2022 году объем строительных работ, выполненных в регионах РФ, по данным Росстата, составил 12,87 трлн рублей. В текущих ценах он вырос на 19,2 процента по сравнению с 2021 годом. Важно добавить, что в первом квартале 2023 года объем строительных работ уже достиг 2,26 трлн рублей. Относительно аналогичного периода 2022 года вырос на 8,8 процента [2].

Нужно признать очевидность того, что развитие и распространение цифровых технологий, охватывающая практически все этапы жизненного цикла в строительной сфере, существенным образом сказывается на динамике развития показателей в строительной отрасли. Осознание на государственном уровне объективной необходимости реализации цифровой трансформации строительной отрасли очевидна. Процесс цифровизации в строительной отрасли нацелен на реализацию трех основных глобальных задач: повышение цифровой зрелости отрасли; цифровая трансформация процессов и услуг в отрасли; и, что еще важно это внедрение информационных технологий на всех этапах жизненного цикла объектов строительства.

В самом широком смысле, цифровизация предполагает перевод многих процессов в отрасли в цифровой формат и активное внедрение современных технологий в интересах повышения качественных параметров строительства, сокращение сроков реализации проектов и программ в отрасли и, естественно, снижения затрат, стремясь к развитию конкурентоспособности в динамично меняющемся глобальном информационно-технологическом пространстве.

В этом смысле, сформулированные и разработанные современные национальные стратегии цифровизации экономики в целом, и, естественно, строительной сферы предполагает четкого формулирования стратегических целей и задач, разработке комплекса важных программ по их достижению.

Социально-правовым основанием для разработки стратегического направления в области цифровой трансформации строительной и жилищно-коммунальной отраслях можно выделить:

а) стремление реализовать важнейшие цели и задачи НТР России в интересах обеспечения устойчивого, динамичного и сбалансированного развития страны, обусловленные современными вызовами и угрозами, стремлением, в связи с угрозами, технологической независимости и конкурентоспособности. В Стратегии научно-технологического развития страны сформулированы вызовы, приоритеты и перспективы НТР страны, определены возможности НТР, сформулированы цель и основные задачи НТР, сформулированы базовые принципы госполитики в области НТР страны, определены основные направления и меры реализации госполитики в области НТР, сформулированы ожидания от реализации указанной Стратегии [3];

б) объективный процесс расширения области применения информационных и коммуникационных технологий. Государственная политика в сфере применения ИКТ, направлена на развитие информационного общества, формирования цифровой экономики, обеспечения достаточных и необходимых условий обеспечения национальных интересов и реализация стратегических национальных задач.

В Стратегии развития информационного общества в РФ на 2017-2030 годы сформулирована ключевая цель, которая ориентирована на создание условий для формирования общества знаний и призвана обеспечить в ряду важных национальных интересов: повышение эффективности государственного управления экономики и социальной сферы, и, что еще важно, в контексте рассматриваемого вопроса, формирование цифровой экономики [4].

в) реализацию вопросов экономической безопасности страны в условиях существующих вызовов и угроз, обусловленные, в том числе, масштабной санкционной войной, проводимой государствами ЕС и США. Только с 22 февраля 2022 года (начала СВО на Украине) в отношении РФ введены 11 327 ограничительных мер, а, общее количество санкций, объявленных нашей стране, достигли уже

более 14 тыс, которые коснулись практически всех отраслей экономики, в том числе строительной.

В Стратегии экономической безопасности страны на период до 2030 года сформулированы существующие вызовы и угрозы - это: стремление развитых государств использовать свои преимущества в уровне развития экономики, высоких технологий в качестве инструмента глобальной конкуренции, усиление дисбаланса в мировой экономике и финансовой системе, использование ничем не мотивированной санкционной политики в отношении нашей страны как инструмента сдерживания России в развитии и т.д. [5].

г) осознание важности и необходимости своего собственного, суверенного пути развития общества и государства и определение, в связи с этим национальных целей и реализация следующих стратегических задач развития страны в интересах осуществления научно-технологического и социально-экономического развития России, увеличение численности населения, повышения уровня жизни, создание комфортных условий и возможностей для самореализации и раскрытия таланта каждого человека.

Для того, чтобы достичь национальные цели развития Правительство страны было поручено до 2024 года: улучшать жилищные условия не менее 5 млн. семей ежегодно; ускорить технологическое развитие, увеличить количество организаций, осуществляющих технологические инновации, до пятидесяти процентов от их общего числа; обеспечить ускоренное внедрение цифровых технологий в экономике и социальной сфере; создание в базовых отраслях экономики, прежде всего в обрабатывающей промышленности и АПК, высокопроизводительного экспортно-ориентированного сектора, который бы развивался на основе современных технологий и т.д. [6].

В силу складывающихся обстоятельств в международной финансово-экономической и политической сферах, усиление санкционной войны, запущенные процессы глобальной трансформации, конечно же актуализировали вопросы, в том числе в социально-экономической, суверенного развития нашей страны.

Это нашло свое отражение в базовом документе среднесрочного планирования, в Указе Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года №474, где были определены цели развития страны в ближайшие десять лет [7].

д) проблема ускоренного развития искусственного интеллекта (ИИ). В интересах реализации задачи обеспечения ускоренного развития ИИ в России утверждена Национальная стратегия развития ИИ на период до 2030 года [8]. Это в свою очередь обусловило корректировку: Стратегии развития информационного общества до 2030 года; национальной программы «Цифровая экономика РФ» и других федеральных и региональных проектов и программ в рамках которых предполагалось развитие и использование технологий ИИ; планов мероприятий («дорожные карты») Национальной технологической инициативы; госпрограмм, программно-целевых документов, эффективность реализации которых может быть повышена за счет использования технологий ИИ; проекты, обеспечивающие достижение целей и показателей деятельности [9]. Обусловило это разработку, утверждение и реализацию федерального проекта «Искусственный интеллект» национальной программы «Цифровая экономика РФ». Данные по финансовому обеспечению представляем в таблице 2.

В рамках Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» по мимо «Искусственный интеллект» реализуются федеральные проекты: «Нормативное регулирование цифровой среды»; «Кадры для

цифровой экономики»; «Информационная инфраструктура»; «Информационная безопасность»; «Цифровые технологии»; «Цифровое государственное управление»; «Обеспечение доступа в Интернет за счет развития спутниковой связи»; «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли».

Таблица 2
Финансовое обеспечение реализации Федерального проекта «Искусственный интеллект» [10]

Наименование результата и источники финансирования	Объем финансового обеспечения по годам реализации				Всего (тыс. рублей)
	2021	2022	2023	2024	
Всего	7 123 942,2	10 395 476,2	9 416 790,8	9 376 790,8	36 316 000,0
Из федерального бюджета	6 233 275,5	8 112 476,2	7 552 124,1	7 512 124,1	29 410 000,0
Из внебюджетных источников	890 666,7	2 283 000,0	1 864 666,7	1 864 666,7	6 903 000,0

В качестве социально-правовых оснований можно выделить: Транспортную стратегию РФ на период до 2030 года [11]; национальный проект «Жилье и городская среда» [12]; Стратегию пространственного развития РФ на период до 2025 года [13]; государственную поддержку компаний-лидеров разрабатывающих программные продукты на базе цифровых технологий [14]; план, которым предусмотрены мероприятия по цифровой трансформации системы управления отрасли строительства и ЖКХ страны [15]; и, Стратегия цифровой трансформации строительной отрасли, городского ЖКХ РФ до 2030 года [16]. Результатом реализации сформулированных стратегических направлений должно стать внедрение технологий: информационного моделирования, обработки больших данных, систем распределения реестра, виртуальной и дополнительной реальностей, быстродействующих систем обработки информации, пространственного анализа и моделирования, внедрения искусственного интеллекта, интернета вещей, проводной и беспроводной передачи данных, телеметрии, микроэлектроники и радиоэлектроники.

Все эти технологии предполагается, и, надо сказать, что уже, хоть и малая часть, но применяется: при формировании графика строительства, при оказании государственных и муниципальных услуг, при формировании нормативно-технических документов в машиночитаемом и человекочитаемом виде, при реализации строительного надзора и контроля, при реализации концепции «умный дом». Что важно, использование программ и материальной части должны быть отечественные.

Очевидно, что строительная отрасль, в настоящее время, обладает достаточным потенциалом для реализации цифровой трансформации. Однако, надо признать, что реализация ее наталкивается и на ряд сложностей, которые затрудняют этот процесс. Остановимся на некоторых из них:

- сегодня, весьма активно исследуются возможности применения в строительной отрасли искусственного интеллекта. Создан сервис, реализующий контрольные функции осуществляемых строительных работ, и оперативной передачи и анализа данных через облачные технологии. Серьезным импульсом к цифровой трансформации в отрасли стало применение технологий информационного моделирования, так называемые BIM-технологии, которые весьма активно применяются другими, технологически развитыми странами. Использование BIM-технологии позволит организовать процесс создание, обмен,

обработку и хранение массива данных по объектам строительства на качественно новом уровне. По мимо этого, применение этих технологий позволит снизить затраты на строительство до тридцати процентов; при проектировании снижать уровень погрешности и ошибок почти на сорок процентов; существенно ускорять реализацию строительных проектов на двадцать процентов. Однако, на сегодняшний день, есть некоторые проблемы, связанные с более активным использованием, а именно: проблема взаимодействия, которая осложняет процесс обмена данными в BIM-среде;

- безусловной на сегодняшний день, является проблема компетентных кадров, которые бы могли более эффективно реализовывать все возможности BIM-технологии;

- отмечается экспертами также проблема незнания и непонимания важных преимуществ использования BIM-технологии. Более того небольшие компании, функционирующие в сфере строительства, не могут себе позволить дополнительные траты, считая их нецелесообразными, продолжая работать доступными методами. Негативным фактором использования BIM-технологии выступает и боязнь санкций на применение зарубежных программных продуктов и др;

- проблемы и трудности, ведения региональных государственных информационных систем для обеспечения градостроительной деятельности (ГИСОГД), связанные с размещением пространственных данных, ввиду отсутствия четких требований к структуре и форматам необходимых документов.

Достижение сформулированных целей и задач цифровизации экономики вообще, и строительной отрасли в частности, естественным образом предполагает реализацию целого комплекса правовых, экономических, кадровых мер. Все охватить в рамках данной статьи не представляется возможным, но важные, по мнению экспертного сообщества, мы изложим:

- с учетом текущей ситуации и прогнозных перспектив реализации национальных проектов и программ цифровой трансформации строительной отрасли, требуется дальнейшее развитие нормативно-правовой базы;

- в интересах разрешения проблемы, связанные с использованием BIM-технологий, а именно: проблема взаимодействия, которая осложняет процесс обмена данными в BIM-среде, нужно сформулировать конкретные требования к составляющим информационным моделям объектов строительства, к программным интерфейсам обмена информацией и к их содержанию. Крайне важно, в этом ключе, реализовать также вопросы, связанные с формированием требований к форматам и качеству документов, подлежащих размещению в ГИСОГД регионами России;

- в интересах анализа ситуации, требуется проводить мониторинг деятельности регионов по проблеме цифровой трансформации строительной отрасли, в том числе, как осуществляется процесс внедрения BIM-технологии;

- реализация вопроса создания единой цифровой среды строительной отрасли, существенным образом способствовало бы цифровой трансформации строительной области. Работа над проектом Минстроем РФ ведется;

- важным направлением видится реализация процессов цифровой трансформации в отрасли производства строительных материалов, в том числе создание и ведение баз данных производимых в стране материалов;

- в интересах обеспечения взаимодействия, требуется достичь синхронизации различных информационных систем в строительной отрасли;

- в интересах решения вопроса подготовки кадров в системе высшего и специально образования, способство-

вало бы решению проблемы нехватки кадров. То, что сегодня в вузах уже включаются программы по подготовке специалистов способных применять технологии информационного моделирования, не закрывает вопрос нехватки кадров.

Таким образом, необходимо отметить, что процесс цифровизации строительной отрасли есть процесс объективный. На государственном уровне есть осознание важности вопроса, требующего системного подхода. Сформулированные стратегические направления, утвержденные Федеральные программы, проекты и планы, являются весьма важными инструментами достижения целей и задач госполитики в области цифровой трансформации строительной отрасли. Однако, как отмечается специалистами и экспертами есть реально существующие проблемы правового, экономического и кадрового характера, которые существенным образом замедляют процесс цифровой трансформации отрасли.

Литература

1. См.: <https://rosstat.gov.ru/folder/14458>
2. См.: <https://sherpagroup.ru/analytics/pdf/6rswv46.pdf>
3. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» (в редакции Указа Президента Российской Федерации от 15.03.2021 года №143),
4. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. №203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы»
5. Указ Президента Российской Федерации от 13 мая 2017 г. №208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года».
6. Указ Президента РФ от 07.05.2018 №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года»
7. Указ Президента РФ от 21 июля 2020 года №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»,
8. Указ Президента РФ от 10.10.2019 №490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»
9. Протокол заседания президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и нацпроектам от 24 декабря 2018г. №16
10. Приложение №3 к протоколу президиума Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий
11. Распоряжение Правительства РФ от 22 ноября 2008 г. № 1734-р «Транспортная стратегия Российской Федерации»,
12. Приложение N 1 к паспорту национального проекта "Жилье и городская среда" (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. N 16))
13. Распоряжение Правительства РФ от 13.12.2019 года № 207-р «Стратегия пространственного развития РФ на период до 2025 года»,
14. Постановление Правительства РФ от 3.05.2019 г. N 549 "О государственной поддержке компаний-лидеров по разработке продуктов, сервисов и платформенных решений на базе "сквозных" цифровых технологий" (с изменениями и дополнениями от 19 декабря 2019 г., 2 июля 2020 г.),
15. План мероприятий цифровой трансформации системы управления отрасли строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ на базе интегрированной

информационной системы управления в целях реализации стратегии "Агрессивное развитие инфраструктуры", утвержденный протоколом совещания у Зам. Председателя Правительства РФ от 21 мая 2021 г. N МХ-П49-79пр.

16. Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2021 N 3883-р (ред. от 13.10.2022) «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства РФ до 2030 года»

Social and legal aspects of digitalization of the construction industry of modern Russia

Moiseev A.V., Epkhiev O.M.

National Research University MGSU

This article discusses current issues of digitalization of the construction industry, as one of the key sectors of the modern Russian economy, which significantly influences a number of important parameters of socio-economic development. The authors paid special attention to the ongoing changes in the issues of social and legal regulation of the industry, their significance and prospects for further development of the regulatory sphere of the construction industry in the context of important aspects of digitalization.

Key words: digitalization, digital economy, construction industry, digitalization of the construction industry, legal regulation.

References

1. See: <https://rosstat.gov.ru/folder/14458>
2. See: <https://sherpagroup.ru/analytics/pdf/6rswv46.pdf>
3. Decree of the President of the Russian Federation dated December 1, 2016 No. 642 "On the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation" (as amended by Decree of the President of the Russian Federation dated March 15, 2021 No. 143),
4. Decree of the President of the Russian Federation of May 9, 2017 No. 203 "On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017-2030"
5. Decree of the President of the Russian Federation of May 13, 2017 No. 208 "On the Economic Security Strategy of the Russian Federation for the period until 2030."
6. Decree of the President of the Russian Federation dated 05/07/2018 No. 204 "On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period until 2024"
7. Decree of the President of the Russian Federation of July 21, 2020 No. 474 "On the national development goals of the Russian Federation for the period until 2030",
8. Decree of the President of the Russian Federation dated October 10, 2019 No. 490 "On the development of artificial intelligence in the Russian Federation"
9. Minutes of the meeting of the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects dated December 24, 2018. No. 16
10. Appendix No. 3 to the protocol of the Presidium of the Government Commission on Digital Development and the Use of Information Technologies
11. Order of the Government of the Russian Federation dated November 22, 2008 No. 1734-r "Transport Strategy of the Russian Federation",
12. Appendix No. 1 to the passport of the national project "Housing and the Urban Environment" (approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects (minutes No. 16 dated December 24, 2018))
13. Order of the Government of the Russian Federation dated December 13, 2019 No. 207-r "Strategy for spatial development of the Russian Federation for the period until 2025",
14. Decree of the Government of the Russian Federation dated May 3, 2019 N 549 "On state support for leading companies in the development of products, services and platform solutions based on "end-to-end" digital technologies" (with amendments and additions dated December 19, 2019, July 2 2020),
15. Action plan for the digital transformation of the management system of the construction industry and housing and communal services of the Russian Federation on the basis of an integrated information management system in order to implement the strategy "Aggressive infrastructure development", approved by the minutes of the meeting with the Deputy. Chairman of the Government of the Russian Federation dated May 21, 2021 N МХ-П49-79пр.
16. Order of the Government of the Russian Federation dated December 27, 2021 N 3883-r (as amended on October 13, 2022) "On approval of the strategic direction in the field of digital transformation of the construction industry, urban and housing and communal services of the Russian Federation until 2030"

Использование инструментов маркетинга для привлечения персонала

Скитёва Елена Ивановна

кандидат экономических наук, кафедра «Менеджмент и маркетинг», Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Elenaskiteva@gmail.com

В статье обоснована актуальность рассмотрения инструментов маркетинга персонала. Рассмотрены инструменты маркетинга в привлечении персонала. Указаны факторы, способствующие ограничению выбора профессий. Учащиеся ограничены количеством баллов, полученных на ЕГЭ, сокращением количеством мест в старших классах, высокая стоимость обучения. Рассмотрены особенности выбора профессии в современных условиях развития рынка труда и макроэкономических факторов. Сформулированы особенности товара, такого как рабочее место и работник. Указано, что рабочее место в процессе эксплуатации подлжет изменению незначительно, в отличие от работника. Рассмотрена основная отличительная характеристика товара – работник, это наличие функционала и интеллект. Дана характеристика факторам, влияющим на выбор профессии учеников. Рассмотрена связь выбора профессии с уровнем психологической зрелости. Проведен сравнительный анализ применения инструментов маркетинга товара и маркетинга персонала.

Ключевые слова: факторы выбора профессии, психологическая зрелость человека, профориентация, обучение, востребованность профессий.

Актуальность выбранной темы связана с тем, что инструменты маркетинга используются во всех сферах, в том числе и в управлении персоналом. Привлекательность работодателя дает преимущество среди конкурентов в области подбора персонала. Особенно актуально использовать инструменты маркетинга персонала организациям с высокой текучестью кадров, а также требуемому персоналу высокой квалификации, обладающему специальными уникальными знаниями и владеющими навыками, талантливыми. Сокращение высококвалифицированных кадров на рынке труда имеет ряд объективных причин. Ограничение выбора профессий посредством выбора школьника предметов, которые он будет сдавать определяет возможность получения высшего образования в конкретных сферах деятельности [2]. В процессе обучения учащийся вынужден систематически заниматься подготовкой к сдаче ЕГЭ, если он хочет получить высшее образование, т.к. и на коммерческом обучении требуется определенный размер баллов. В школах сокращено количество десятых и одиннадцатых классов, поэтому часть обучающихся ориентируют на получение средне – специального образования, таким образом понижая автоматически общий уровень образования. Следующая причина сокращения высококвалифицированных кадров – это высокая стоимость высшего образования на коммерческой основе. Кроме расходов на обучение включается стоимость общежития для иногородних, стоимость мобильной связи, интернета, покупки канцелярских товаров, письменных принадлежностей, одежды, обуви, суммы питания. Проведение специальной военной операции спровоцировало отток специалистов из страны, часть сотрудников была призвана для участия в военных действиях. Все эти факторы влияют на поведение соискателей на рынке труда, а также работодателей, нуждающихся в квалифицированном персонале, и вынуждают использовать инструменты маркетинга для привлечения и удержания сотрудников. Так компании, испытывающие «кадровый голод» начинают работать с школами и высшими учебными заведениями. Так ОАО «РЖД» в рамках профориентационной работы финансирует детские железные дороги, где школьники изучают теоретические источники и выполняют практические задания, связанные с детской железной дорогой во время летних каникул. Основными инструментами маркетинга товаров и услуг являются: реклама, исследование рынка или потребителя, сбытовая и ценовая политика, тактика обслуживания клиента. В маркетинге персонала рабочее место с точки зрения работодателя рассматривается как товар, рабочая сила с точки зрения работника также является товаром. По сути, между работодателем и соискателем идет взаимный обмен товаров на приемлемых для обоих условиях. При этом следует учитывать, что товары передаются во временное пользование.

Работодатель находится в более выгодных условиях, т.к. на рабочее место во время эксплуатации работник воздействует незначительно. Наиболее значимым фактором воздействия является внешняя и внутренняя среда деятельности организации. Работник как товар имеет свои особенности, в процессе работы в компании работодателя до определенного предела может улучшать свои характеристики, но в случае отсутствия возможности развития могут ухудшаться индивидуальные характеристики. Знания устаревают, умения и навыки, базирующиеся на

знаниях, также могут быть невостребованными, а для работодателя быть препятствием в достижении успеха на рынке. При неблагоприятных условиях труда у работника ухудшаются физические и личностные характеристики, такие как здоровье, мотивация, проявляется склонность к неблагонадежности, в том числе и девиантному поведению.

Отсутствие плановой экономики приводит к разрыву между подготовкой кадров и профессиями, востребованными на рынке труда. Образовательные учреждения ведут подготовку по направлениям, наиболее привлекательным с точки зрения названия, но не востребованным на рынке труда. Так, к примеру менеджер проектов, это специалист, который управляет проектами. Менеджер проектами может работать в разных сферах и отвечать за тот или иной проект, но имея образование по ведению проектов и не имея специализированного образования, а именно знаний в той отрасли, где выполняются проекты делает данное образование бессмысленным. К примеру, строительство использует проектный подход. Каждый объект рассматривается как проект, но ведение такого проекта требует знаний в строительстве. Как дополнительное образование оно имеет место быть для инженера – строителя.

Факторами, влияющими на выбор профессии школьников, являются: максимальный отсев на этапе перехода из девятого в десятый класс; оценки в аттестате об основном общем образовании; возможности родителей оплачивать обучение на коммерческой основе; некавалифицированная профессиональная ориентация школьников; ориентация на востребованность профессии на рынке труда; применение маркетинговых инструментов привлечения учащихся в образовательные учреждения.

До девятого класса в школах учатся максимально возможное количество учащихся, однако количество десятых классов значительно меньше. Объясняется это тем, что в десятые классы набирают исходя из возможностей конкретной школы, наличия помещений и загрузки учителей. Кроме этого, считается, что учащиеся боятся сдавать ЕГЭ и сложностей с усвоением программы старших классов. Еще одной причиной ухода из школы после девятого класса является слабая мотивация к обучению, неинтересное преподавание, качественный состав учителей.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что уже в 15-16 лет учащийся должен определиться в выборе профессии. А это значит, что профориентационной работой в школе следует заниматься задолго до принятия решения о выборе профессии. Следует также учитывать психологическую зрелость человека. Несмотря на то, что психологическая зрелость является индивидуальным показателем, однако существует общепринятое деление возраста человека и его соответствия психологической зрелости. Принято четыре уровня зрелости:

- уровень 1 – ранняя зрелость 21 – 25 лет;
- уровень 2 – средняя зрелость 25 – 40 лет;
- уровень 3 – поздняя зрелость 40 - 55 лет;
- уровень 4 – предпенсионное 55 – 65 лет.

Американский психолог, основатель гуманистической психологии Абрахам Маслоу предложил пятнадцать признаков психологической зрелости человека. Признаками, относящимися к осознанному принятию решений являются: невосприимчивость к влиянию окружающих и культурных штампов; стойкость к обману и неудачам; способность идентифицировать цели и ориентация на них; конструктивная и деловая направленность при решении важных задач; готовность учиться и перенимать опыт.

Таким образом, до двадцати одного года человек не является психологически зрелым, соответственно принимает решения по выбору профессии не самостоятельно,

а под влиянием внешней среды и применяемых инструментов маркетинга образовательных учреждений.

Отметки по предметам, отраженные в аттестате об основном общем образовании, выставляются на основании годовых отметок, по отдельным предметам как среднеарифметическое значение годовой и экзаменационной отметок. В аттестате среднего общего образования отметки рассчитываются как среднее арифметическое полугодовых и годовых отметок обучающегося за каждый год обучения. При этом и в том, и в другом случае округление отметок производится по правилам округления. Можно сделать вывод, что аттестат среднего общего образования отражает результаты обучения за последние два года. При поступлении в высшее учебное заведение проверяются баллы, полученные по ЕГЭ и предметы, требуемые при поступлении на специальность.

Таким образом, учащийся, обучаясь в 10 классе должен уже определиться с будущей специальностью для успешной сдачи экзаменов. При этом он должен выбрать какие из них он будет сдавать. В результате поспешное принятие решений, ориентация на успешную сдачу ЕГЭ приводит к ограниченному выбору профессий, исходя из требований к тому или иному направлению обучения. Зачастую требуемый для поступления на направление подготовки предмет не отражает реальную связь с профессией. Так с ЕГЭ по информатике можно поступить на экономические и менеджерские специальности, хотя в современном мире информатика занимает все сферы деятельности человека.

Стоимость обучения связана с престижностью профессии, а зачастую и с престижностью ВУЗа. Поступление на бюджетное место не исключает расходы родителей на питание, стоимость общежития, одежду, обувь, связь, косметику, средства личной гигиены и многое другое, необходимое студенту. В случае поступления на обучение на коммерческой основе к данному списку добавляется стоимость обучения. В таблице 1 представлен сравнительный анализ размера оплаты за обучение, цены взяты ориентировочные на момент проведения исследования.

Таблица 1
Размер оплаты за обучение, тыс. руб.

Направление подготовки	ПГУПС	СПбГЭУ	СПбГУ	МГУ
Менеджмент, бакалавриат	851	1300	2012	2120

Профессиональная ориентация учащихся должна осуществляться профессиональными психологами, специализирующимися на профориентационной помощи. Однако даже в профориентационной помощи есть направления. Направления профориентационной помощи: проф. информация; проф. реклама; проф. агитация; проф. диагностика; проф. консультация; помощь при трудоустройстве. Важное условие компетентной профориентационной помощи четкая идентификация специализации специалиста, соблюдение технологии получения такой помощи. Так проф. диагностика в значительной степени отличается от проф. агитации.

Ориентация на востребованность профессии на рынке труда. Информационный контент о состоянии рынка труда, профессиях будущего, размерах выплат работодателями, атлас профессий формирует интерес к определенным профессиям, представленным наиболее привлекательно.

Применение маркетинговых инструментов привлечения учащихся в образовательные учреждения. К маркетинговым инструментам, используемым образователь-

ными учреждения в основном относится создание позитивного имиджа образовательного учреждения и рекламные кампании. Создание объявления о направлении подготовки, проведение дней открытых дверей с привлечением значимых людей, проф. пробы, деловые игры и др. мероприятия тщательно продумываются и способны увлечь ученика, не достигшего психологической зрелости.

Таким образом, уже на стадии обучения в профессиональных образовательных и высших учебных заведениях часть обучающихся рассматривает профессию как средство достижения личных целей, зачастую не относящихся к конкретной профессии. Достижение целей осуществляется посредством профессии, а не в ней. Как правило такие обучающиеся имеют низкий уровень мотивации в обучении, пропускают занятия и единственной целью является не получение знаний по профессии, а получение диплома, при этом с минимальными физическими и эмоциональными потерями.

После обучения такие люди попадают на рынок труда со статусом молодой специалист.

Изменение окружающей среды, активное внедрение информационных технологий, роботизация процесса производства, меняют предпочтения как работодателей, так и работников. С целью экономии на персонале часть функций по обслуживанию работодатель старается переложить на самих клиентов. Банковская сфера, мобильные операторы связи, ЖКХ, медицинские учреждения, государственные услуги передали часть своих функций самим гражданам, делая ненужным посещения офисов для записи, передачи и получения данных, перевода и контроля за денежными средствами. Сфера услуг также идет по пути передачи части функций на потребителей. Мойки автомобилей самообслуживания, заказ такси, пополнение подорожника, оплата проезда в общественном транспорте и др. Характеристики маркетинга товара и персонала представлены в таблице 2.

Таблица 2
Характеристики маркетинга товара и персонала

Характеристики	Маркетинг товара	Маркетинг персонала
Что является товаром	Продукт	Рабочее место Рабочая сила
Наличие характеристик	Функционал	Функционал + интеллект
Переход права собственности на товар	Переходит	Не переходит
Процесс эксплуатации	Ухудшает характеристики	В зависимости от позиции работодателя
Исследование предпочтений	Потребителей	Работодателей и соискателей
Исследование	Продуктового портфеля	Кадрового потенциала организации
Исследование	Конкурентов в отрасли	Конкурентов в использовании требуемых профессий
По окончании срока эксплуатации	Подлежит уничтожению	Новая продажа рабочего места, рабочая сила – поиск нового рабочего места или выход на пенсию
Продвижение	Продукта, услуги, компании	Рабочего места, компании
Участие в конкурсах	Лучший продукт	Лучший работодатель года

На основании проведенного исследования особенностей применения маркетинговых инструментов можно сделать вывод, что применение маркетинговых инструментов, используемых для привлечения персонала имеет ряд особенностей. На рынке рабочей силы и продавец, и

покупатель обладают товаром, который имеет разные характеристики, не являющиеся равноценными. При оценке рабочей силы наибольшую цену имеет интеллект, а не физическая сила [3]. Товар на рынке труда, рабочее место и рабочая сила не переходит в собственность покупателю, а только передается во временное пользование. Срок использования как рабочего места, так и рабочей силы зависит от каждой из сторон или обеих сразу. Насколько компания успешно ведет кадровую политику можно только оценив работу персонала.

Так Л.А. Горохова предложила использовать матрицу VCG для оценки персонала. Так торговый персонал предложено оценивать качество и эффективность работы [1]. Исследования предпочтений работодателей и соискателей как правило проводят собственники информационных ресурсов, позволяющих анализировать банк резюме и вакансий с возможностью оценки основных тенденций на рынке труда. Со стороны работодателя и работника постоянно идет мониторинг состояния соответствия стоимости рабочего места, кадрового потенциала работника, используемого при выполнении производственных функций. Использование маркетинговых инструментов необходимо как в продвижении товаров и услуг, так и в привлечении и удержании персонала.

Литература

1. Горохова, Л.А. Применение инструментов маркетингового анализа для оценки работы персонала компании. Вестник Костромского государственного технологического университета. 2008. № 18. С. 94-97.
2. Скитева, Е.И. Подбор персонала в условиях цифровизации бизнес - процессов. В сборнике: Инновационные подходы развития экономики и управления в XXI веке. Сборник трудов II Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО ПГУПС. 2021. С. 70-72.
3. Скитева, Е.И. Управление человеческим потенциалом в условиях инновационного развития экономики. В сборнике: Инновационные подходы развития экономики и управления в XXI веке. Сборник трудов III Национальной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО ПГУПС. 2020. С. 218-221.

Using marketing tools to attract staff Skityova E.I.

St. Petersburg State Transport University of Emperor Alexander I

The article substantiates the relevance of the consideration of personnel marketing tools. Marketing tools in attracting staff are considered. The factors contributing to the restriction of the choice of professions are indicated. Students are limited by the number of points obtained on the Unified State Exam, the reduction in the number of places in high schools, and the high cost of tuition. The features of choosing a profession in modern conditions of labor market development and macroeconomic factors are considered. The features of the product, such as a workplace and an employee, are formulated. It is indicated that the workplace is subject to minor changes during operation, unlike the employee. The main distinguishing characteristic of the product is the employee, it is the presence of functionality and intelligence. The characteristics of the factors influencing the choice of profession of students are given. The connection of the choice of profession with the level of psychological maturity is considered. A comparative analysis of the use of product marketing and personnel marketing tools has been carried out.

Keywords: factors for choosing a profession, psychological maturity of a person, career guidance, training, demand for professions.

References

1. Gorokhova, L.A. The use of marketing analysis tools to evaluate the work of the company's staff. Bulletin of the Kostroma State Technological University. 2008. No. 18. P. 94-97.
2. Skiteva, E.I. Recruitment in the context of digitalization of business processes. In the collection: Innovative approaches to the development of economics and management in the XXI century. Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference. FGBOU VO PGUPS. 2021. P. 70-72.
3. Skiteva, E.I. Human potential management in the context of innovative economic development. In the collection: Innovative approaches to the development of economics and management in the XXI century. Proceedings of the III National Scientific and Practical Conference. FGBOU VO PGUPS. 2020. P. 218-221.

Алгоритм реализации инфраструктурного потенциала строительства и обновления объектов гостинично-туристической недвижимости

Судакова Анна Александровна

преподаватель кафедры ЭУС НИУ МГСУ, 5422467@mail.ru

В статье автором рассматривается влияние строительства и обновления объектов гостинично-туристической недвижимости на территории регионов России и особенности реализации инвестиционно-строительных проектов. Увеличение туристического потока в связи с увеличением коллективных средств размещения позволит увеличить денежный поток для развития регионов, что обеспечит наращивание территориями своей привлекательности и потенциала развития. Автором разработан и предложен алгоритм реализации инфраструктурного потенциала строительства и обновления объектов гостинично-туристической недвижимости. Проанализирована динамика развития гостинично-туристической недвижимости Владимирской области и представлены результаты расчета показателя развития туристической отрасли в г. Киржач. Проанализированные показатели характеризуют эффективность различных проектов по строительству и обновлению объектов гостинично-туристической недвижимости и позволяют определить пути повышения эффективности туристической деятельности в регионах. В связи с перенасыщением на рынке однотипных туристических объектов не учитывающих потребности туристов, регионам необходимо стремиться планировать туристическую деятельность на основе развития строительства и обновления объектов гостинично-туристической недвижимости, что предусмотрит долгосрочные инвестиции в сфере туризма и даст четкую региональную стратегию развития. В связи с этим, у регионов повысится возможность целевого продвижения отдельных туристических дестинаций на внешнем и внутренних рынках. **Ключевые слова:** алгоритм, реализация, потенциал, строительство, обновление, гостинично-туристическая недвижимость.

Существующая проблема нехватки объектов размещения в туристической индустрии (объектов гостинично-туристической недвижимости), высокая степень их износа и несоответствие современным требованиям к качеству туристического продукта наряду с имеющейся необходимостью увеличения объёмов туристических услуг и их валовой добавленной стоимости приводит к необходимости первоочередного решения инфраструктурных проблем и постановки задачи эффективного и ускоренного развития инфраструктуры в условиях кластеризации туристической отрасли.

Реализация национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства» [1, 2, 3] призвана решить упомянутые выше проблемы. При этом Национальный проект должен быть реализован через три федеральные программы, важнейшей из которых является ФП 1 «Развитие туристической инфраструктуры».

Следует обратить внимание, что строительная отрасль и инвестиционно-строительная сфера в целом являются своеобразным локомотивом реализации всех вышеперечисленных федеральных программ:

1. Развитие туристической инфраструктуры невозможно без эффективно функционирующего строительного комплекса на региональном и местном уровнях, а также без привлечения инвестиций (как государственных, так и со стороны бизнеса) с целью воспроизводства объектов инфраструктуры (строительства и обновления).

2. Повышение доступности туристических услуг может быть обеспечено в первую очередь за счёт эффективной реализации инвестиционно-строительных проектов в данной сфере (сокращение сроков реализации проектов, улучшение качественных характеристик объектов размещения, оптимизация затрат на воспроизводство объектов).

3. Совершенствование подходов к управлению в сфере туризма тесно взаимосвязано с вопросами эффективного управления объектами капитального строительства туристической отрасли на всех стадиях жизненного цикла, включая в том числе управление инвестиционно-строительными проектами создания туристической и обеспечивающей инфраструктуры.

В связи с вышеизложенным актуальной является задача активизации воспроизводственных процессов строительства и обновления объектов гостинично-туристической недвижимости на современном этапе в РФ [4].

Методические основы

Вопросы практического применения методических разработок с целью активизации воспроизводства объектов гостинично-туристической недвижимости формализованы автором в виде пошагового алгоритма действий по реализации выявленного потенциала совершенствования инфраструктурных факторов по первоначальному направлению развития туристических кластеров — строительству и обновлению объектов (рисунок 1).

На первом шаге осуществляем сбор и обработку исходной информации о состоянии и функционировании туристических кластеров [5]. Анализ собранных исходных

данных проводится с целью установления основной проблемы, которая в наибольшей степени тормозит развитие кластеров. Как показывают результаты предварительного анализа, первоочередная проблема — это дефицит количества и недостаточное качество объектов размещения. На втором шаге на основе собранной информации в соответствии с разработанной методикой рассчитываем все показатели существующего состояния по трем уровням: частные или единичные показатели (X_i), групповые показатели (Ψ_j) и интегральный показатель ($K_{\text{иф.}}$). На основе экспертной оценки определяем весомость влияния отдельных факторов и сформированных групп (α_i, β_j). Оценка весомости дает возможность выявить доминантное, наиболее весомое направление развития — совершенствование инфраструктуры кластеров. Проведенные расчеты еще раз подтверждают выводы логически-априорного анализа, полученные на первом шаге алгоритма. Кроме того, на этом этапе определяем и количественно оцениваем резервы развития по факторам (r_i), по группам (R_j), а также потенциал в целом по кластеру (P_0).

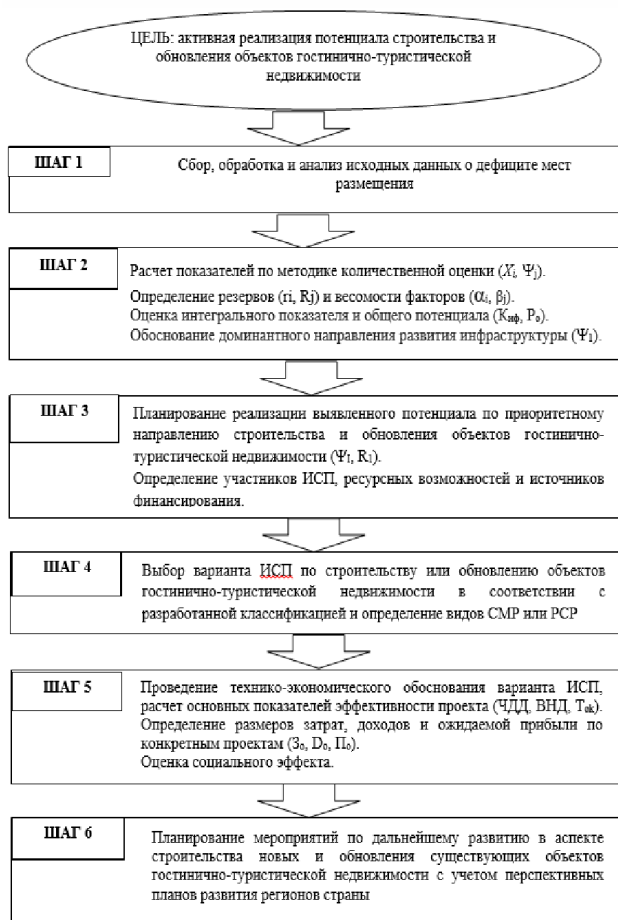


Рисунок 1 — Шаговый алгоритм реализации инфраструктурного потенциала строительства и обновления объектов гостинично-туристической недвижимости

Планирование осуществления ИСП по реализации выявленного потенциала (третий шаг) происходит по инициативе региональных властей или руководства кластеров на базе имеющейся нормативно-правовой документации всех уровней управления по развитию данного туристического региона. На этой же стадии определяются участники (стейкхолдеры) проекта, оцениваются ресурсные возможности и уточняются источники финансирования. Проекты могут осуществляться за счет бюджета федерального или регионального, либо в форме ГЧП, либо полностью за счет частных инвесторов.

На четвертом шаге на основании разработанных классификаций объектов, перечня возможных вариантов ИСП, а также перечня видов строительно-монтажных (СМР) и ремонтно-строительных работ (РСР), происходит выбор варианта ИСП и определяется набор производимых строительных работ [6].

Действия на пятом шаге — это технико-экономическое обоснование варианта ИСП по существующей методике определения основных показателей эффективности проекта (ЧДД, ВНД, срок окупаемости). Производим расчеты ожидаемого экономического эффекта в соответствии с разработанной в диссертации методикой. С этой целью определяем общие затраты (Z_0), ожидаемый доход (D_0) и, соответственно, планируемую прибыль (P_0) [7].

Кроме того, по разработанному методу определяем социальный эффект на всех уровнях экономики [8].

На заключительном этапе (шестой шаг) рассматриваются возможные перспективы дальнейшего развития кластеров в направлении строительства и обновления объектов гостинично-туристической недвижимости и разрабатываются соответствующие планы мероприятий в аспекте реализации национальных проектов.

Результаты

Для реализации разработанного алгоритма на конкретном примере был выбран туристический кластер г. Киржач, Владимирская область [9, 10].

Этот кластер был отобран как представитель уже хорошо известного туристического региона с устоявшейся инфраструктурой и репутацией. Однако проблема дефицита объектов размещения остается актуальной и для этого региона, особенно ввиду возросшего в последние годы притока туристов внутри страны [11].

Туристическая инфраструктура г. Киржач слабо развита и требует вложения инвестиций в создание новых объектов (таблица 1).

Таблица 1
Динамика развития гостинично-туристической недвижимости Владимирской области

	2018	2019	2020	2021
Число гостиниц и аналогичных средств размещения, ед.	100	100	114	119
Число мест, всего	7679	8059	8815	8446
Номерной фонд — всего, тыс. номеров	3597	3775	4054	3971
Предоставлено ночевок (за год), ед.	1 880 614	1 823 281	726 989	1 407 313
Численность размещенных лиц (за год), чел.	645 772	703 667	365 885	598 668

Из таблицы 1 следует, что общее количество мест размещения в гостиницах Владимирской области является недостаточным для обеспечения эффективного развития туристической отрасли.

Далее произведем расчеты всех показателей существующего состояния туристической инфраструктуры по трем уровням: частные или единичные показатели (x_i), групповые показатели (Ψ_j) и интегральный показатель ($K_{\text{иф.}}$). Основные исходные данные, необходимые для расчета показателей сведены в таблице 2.

Таблица 2
Исходные данные для расчета показателей по методике количественной оценки (шаг 2 алгоритма) по г. Киржач

№ п/п	Значение показателя	Фактический показатель	Плановый показатель
1	Фактический фонд (м ²)	8855	14 000
2	Нормативный (или требуемый) фонд (м ²)	10 832	14 835
3	Фактическое количество видов удобств и оборудования жилого фонда	5	6
4	Эталонный перечень удобств (возможный или нормативный)	7	7
5	Фактический физический накопленный износ фонда (из отчетности)	0,4	0,25
6	Уровень морального износа	0,6	0,3
7	Фактическое наличие транспорта как общественного, так и фирменного*	5,61	6,1
8	Количество транспорта, требуемое по нормативу*	7,23	7,23
9	Фактическое количество услуг	25	35
10	Эталонное количество	40	40
11	Количество жалоб и рекламаций в текущем, отчетном периоде	112	80
12	Количество в прошлом отчетном периоде	120	100
13	Фактическое количество направлений	4	5
14	Эталонное количество направлений	5	5
15	Количество клиентов в прошлом отчетном периоде	1 234 532	1 331 655
16	Количество клиентов в текущем периоде	1 331 655	1 502 520
17	Количество видов рекламы, применяемых в настоящее время	8	9
18	Эталонное количество видов рекламы	10	10
19	Количество профессионально-подготовленных сотрудников	647,5	880
20	Общее число сотрудников	925	1100
21	Количество сотрудников, повысивших квалификацию	138,75	220
22	Общее число сотрудников	925	1100
23	Фактическая средняя заработная плата	52 734,8	65 000
24	Эталонная средняя заработная плата сотрудников туристических фирм в Москве	116 354	116 354
25	Фактический уровень безработицы в регионе	0,5	0,3
26	Минимальный уровень безработицы по стране	3,6	2,1
27	Дополнительное требуемое число сотрудников	150	160
28	Прирост клиентов	97 123	170 865
29	Фактический объем бюджетного финансирования	60 000	63 000
30	Общий объем финансирования туристической отрасли региона	15 060 000	16 867 200
31	Объем финансирования частным бизнесом	15 000 000	16 650 000
32	Средняя стоимость туристических услуг в предшествующий период	8000	8500
33	Средняя стоимость туристических услуг в анализируемый период	8500	9000
34	Объем инвестиций в строительство объектов туристической отрасли в регионе	36 525 000	52 596 000
35	Общий объем инвестиций в новое строительство в регионе	730 500 000	935 040 000
36	Объем инвестиций в воспроизводственные мероприятия, связанные с реновацией и капитальным ремонтом существующих ОГЖФ	26 298 000	31 820 580
37	Общий объем инвестиций в реновацию и ремонт в регионе	487 000 000	564 920 000

Результаты расчета показателя развития туристической отрасли в г. Киржач сведены в таблице 3.

Таблица 3
Результаты расчета показателя развития туристической отрасли в г. Киржач

Отобранные факторы влияния на развитие туристического потенциала	Фактический показатель	Плановый показатель
X ₁ — уровень обеспеченности туристических фирм гостиничным и жилым фондом	0,60	0,94
X ₂ — уровень комфортности фонда размещения туристов	0,71	0,86
X ₃ — уровень физического износа фонда	0,40	0,25
X ₄ — уровень морального износа фонда	0,60	0,30
X ₅ — уровень развития транспортной инфраструктуры (доступность туристических объектов)	0,78	0,84
X ₆ — номенклатура(спектр) предлагаемых услуг	0,63	0,88
X ₇ — уровень качества выполненных услуг	0,07	0,20
X ₈ — количество направлений деятельности	0,80	1,00
X ₉ — уровень конкурентоспособности предлагаемых туристических услуг	0,08	0,13
X ₁₀ — уровень развития рекламной деятельности	0,80	0,90
X ₁₁ — наличие профессионально-подготовленных специалистов	0,70	0,80
X ₁₂ — возможности профессионального образования или повышения квалификации в регионе	0,15	0,20
X ₁₃ — уровень средней заработной платы сотрудников (сравнение с эталонным регионом — Москвой)	0,45	0,56
X ₁₄ — уровень безработицы в регионе	0,86	0,86
X ₁₅ — темпы роста рабочих мест в туристических фирмах при росте клиентов	0,993	0,994
X ₁₆ — процент финансирования туристической отрасли из бюджета региона	0,0040	0,0037
X ₁₇ — процент финансирования туристической отрасли за счет частного бизнеса	1,00	0,99
X ₁₈ — динамика стоимости туристических услуг	0,938	0,941
X ₁₉ — объем инвестиций в новое строительство	0,05	0,06
X ₂₀ — объем инвестиций в реновацию и капитальный ремонт существующих объектов размещения	0,05	0,06

Далее в соответствии с предложенным методическим инструментарием рассчитаны резервы по каждому из факторов и критериальных показателей. Определенные экспертным методом с учетом целевых показателей муниципальной программы муниципального образования Киржачский район «Развитие туризма» оптимальные значения представлены в таблице 4.

Таблица 4
Фактические и оптимальные значения показателей для г. Киржач

Уровень группы факторов	Фактическое значение	Оптимальное планируемое значение	Резервы развития по группам факторов (R _i)
Ψ ₁	3,07	3,52	1,91
Ψ ₂	2,36	3,12	2,63
Ψ ₃	3,23	3,48	1,84
Ψ ₄	1,949	1,954	2,96
Итого	K _{нф} = 10,69	K _н = 12,22	P ₀ = 9,34

Далее необходимо разработать комплекс мероприятий, направленных на обеспечение эффективного развития туристического кластера в г. Киржач с учетом результатов расчета показателя развития туристической отрасли. Для этого автором предлагается использовать резервно-возможные потенциалы по отобранным критериальным показателям (r_i), по группам (R_j), а также потенциал в целом по кластеру (P_0).

Исходя из специфики финансирования инфраструктуры туристических кластеров согласно федеральным проектам и программам предполагается в основном частное инвестирование ИСП строительства и модернизации ОГЖФ. Инициатором и одним из инвесторов проекта выступает ОАО «Киржачская типография».

Выводы

По итогам реализации мероприятий планируется достижение следующих эффектов:

- внутренний поток туристов увеличится с 1331,655 тыс. человек до 1502,52 тыс. человек соответственно;
- объем оказанных туристических услуг увеличится с 1275 млн руб. до 1281 млн руб. соответственно;
- доля туризма в валовом региональном продукте составляет 7 % (с учетом синергетического эффекта).

Проведенные расчеты могут стать основой для оценки перспектив совершенствования инфраструктуры и в других туристических регионах.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 N 2439 (ред. от 15.04.2023) "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие туризма"
2. Распоряжение Правительства РФ от 5 мая 2018 г. № 872-р «Об утверждении Концепции федеральной целевой программы "Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019 - 2025 годы)».
3. Распоряжение Правительства РФ от 20.09.2019 N 2129-р (ред. от 07.02.2022) «Об утверждении Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года»
4. Захер Н., Скобкин С.С. Экономическое и организационное обеспечение гостинично-туристической деятельности // Инновации и инвестиции. 2023. №7. С. 113-118.
5. Ахремчик Д.В. Кластерные структуры как инструмент обеспечения интеграционных процессов на российском туристическом рынке // Финансовый бизнес. 2023. № 5(239). С. 99-103.
6. Orlov A.K., Kankhva V.S. Lean construction concept used to develop infrastructure facilities for tourism clusters // Buildings. 2022. T. 12. №1.
7. Орлов А.К., Канхва В.С., Уварова С.С., Мещерякова Т.С. Финансирование устойчивого строительства. Базовые национальные зеленые стандарты // Энергосбережение. 2021. №8. С. 38-43.
8. Мартынов А.Е. Развитие туристического кластера в региональной экономике // Матрица научного познания. 2022. №8-1. С. 28-31.
9. Муниципальная программа «Благоустройство территории города Киржач на 2018-2024 годы» с изменениями от 20.10.2020 № 734, от 12.04.2021 г. № 223, от

30.07.2021 № 573, от 30.12.2021 № 1069, от 08.07.2022 № 715.

10. Стратегия социально-экономического развития муниципального образования Киржачский район на 2019-2030 г.г. от 03.04.2019 №55/374.

11. Титова Д.Ш. Туристический кластер как катализатор развития туризма в регионе // Материалы Афанасьевских чтений. 2022. №1 (38). С. 100-105.

Algorithm of realization of infrastructural potential of construction and renovation of hotel and tourist real estate objects

Sudakova A.A.

NRU MGSU

In the article the author considers the impact of construction and renovation of hotel and tourist real estate on the territory of Russian regions and the features of investment and construction projects implementation. The increase in tourist flow due to the increase in collective accommodation facilities will increase the cash flow for the development of regions, which will ensure the territories' increase of their attractiveness and development potential. The author has developed and proposed an algorithm for realizing the infrastructural potential of construction and renovation of hotel and tourist real estate. The dynamics of hotel and tourist real estate development in Vladimir region is analyzed and the results of calculating the indicator of tourism industry development in the city of Kirzhach are presented. The analyzed indicators characterize the effectiveness of various projects for the construction and renovation of hotel and tourist real estate and allow us to identify ways to improve the efficiency of tourism activity in the regions. Due to the oversaturation in the market of single-type tourist facilities that do not take into account the needs of tourists, the regions should strive to plan tourism activities based on the development of construction and renovation of hotel and tourist real estate, which will provide long-term investment in tourism and give a clear regional development strategy. In this regard, the regions will have a better opportunity for targeted promotion of individual tourist destinations in foreign and domestic markets.

Keywords: algorithm, realization, potential, construction, renovation, hotel and tourist real estate.

References

1. Resolution of the Government of the Russian Federation of 24.12.2021 N 2439 (ed. of 15.04.2023) "On Approval of the State Program of the Russian Federation "Tourism Development"
2. Order of the Government of the Russian Federation of May 5, 2018 N 872-r "On approval of the Concept of the federal target program "Development of domestic and inbound tourism in the Russian Federation (2019 - 2025 years)".
3. Order of the Government of the Russian Federation from 20.09.2019 N 2129-r (ed. from 07.02.2022) «On approval of the Strategy for the development of tourism in the Russian Federation for the period up to 2035».
4. Zaher N., Skobkin S.S. Economic and organizational support of hotel and tourist activity // Innovations and Investments. 2023. №7. С. 113-118.
5. Akhremchik D.V. Cluster structures as a tool to ensure integration processes in the Russian tourist market // Financial business. 2023. № 5(239). С. 99-103.
6. Orlov A.K., Kankhva V.S. Lean construction concept used to develop infrastructure facilities for tourism clusters // Buildings. 2022. T. 12. №1.
7. Orlov A.K., Kankhva V.S., Uvarova S.S., Meshcheryakova T.S. Financing Sustainable Construction. Basic national green standards // Energosberezhenie. 2021. №8. С. 38-43.
8. Martynov A.E. Development of tourist cluster in the regional economy // Matrix of scientific knowledge. 2022. №8-1. С. 28-31.
9. Municipal program "Improvement of the territory of the city of Kirzhach for 2018-2024" with amendments from 20.10.2020 No. 734, from 12.04.2021 No. 223, from 30.07.2021 No. 573, from 30.12.2021 No. 1069, from 08.07.2022 No. 715.
10. Strategy of socio-economic development of the Kirzhachsky District Municipal Entity for 2019-2030 of 03.04.2019 No. 55/374.
11. Titova D.Sh. Tourist cluster as a catalyst for tourism development in the region // Proceedings of Afanasiev Readings. 2022. №1 (38). С. 100-105.

Роль трансграничного сотрудничества в развитии экономики Приволжского федерального округа

Мазур Наталья Зиновьевна

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

Россинская Галина Михайловна

доктор экономических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры инновационной экономики ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», g-ross@mail.ru

Лейберт Татьяна Борисовна

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры корпоративных финансов и учетных технологий ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», lejbert@mail.ru

Статья посвящена исследованию состояния трансграничной активности регионов, входящих в Приволжский федеральный округ. Отмечается, что уровень и качество внешних связей регионов во многом определяют динамику социально-экономического развития всего государства. Рассмотрена специфика внешних связей территорий Приволжского федерального округа (ПФО). Сделан вывод о доминировании в структуре экспорта регионов ПФО продукции топливно-энергетического комплекса. Новая модель экономического роста ПФО должна, по нашему мнению, исходить из целей по (1) изменению структуры экспортных потоков, (2) активизации иных форм внешнеэкономической деятельности предприятий помимо торговли, в частности, привлечения прямых иностранных инвестиций, (3) модернизации производства и реализации новых инновационных проектов. Обращение к внешним рынкам в форме привлечения инвестиционных потоков, диверсификации и увеличения объемов экспорта, расширения сотрудничества и с регионами других стран в сфере инноваций и промышленности позволит ПФО осуществить переход к модели ускоренного инновационного экономического роста.

Ключевые слова: регион, территория, Приволжский федеральный округ, внешнеторговое сотрудничество, экспорт.

На сегодняшний день абсолютное большинство стран интегрировано в глобальные политические и экономические процессы. Процесс интеграции в мировое пространство наблюдается и в отношении России. Уровень и качество внешних связей страны во многом определяют динамику ее социально-экономического развития. При этом крайне важно формировать и поддерживать транснациональные связи не только на уровне страны, но и на уровне отдельных регионов [3, с. 64]. В этой связи изучение специфики трансграничного сотрудничества территорий России представляется нам весьма актуальным.

Для того, чтобы обеспечить функционирование полноценного механизма внешнего сотрудничества, территория должна располагать целым спектром разновидностей и форм внешних связей: культурных, спортивных, гуманитарных, дипломатических, политических, экологических. При этом стержнем внешних связей региона или субъекта РФ выступают, безусловно, экономико-торговые и производственные отношения. Транснациональное экономическое и производственное сотрудничество регионов или субъектов РФ может иметь различные формы – экспортно-импортные отношения, совместные предприятия с иностранным участием и проекты, связанные с модернизацией производства, совместные инновационные разработки, нестандартные формы и методы сбыта и др.

Представляется, что высокие темпы экономического развития страны можно обеспечить, в частности, за счет развития внешнеэкономического комплекса каждого из регионов [2, с. 22]. Все это позволяет говорить о том, что субъекты РФ играют ключевую роль в модернизации и инновационном развитии экономики страны – особенно сегодня, в условиях ограниченности ресурсов, санкционного давления и недостатка инвестиций. Г. А. Дёмин определяет *внешнеэкономический комплекс региона* как систему, включающую в себя (1) инфраструктуру для производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг в регионе и (2) инфраструктуру, которая определяет специализацию региона в межрегиональном и международном разделении труда и специфику его транснациональной активности. Ключевой целью процесса управления внешнеэкономическим комплексом выступает создание региональными органами власти благоприятных условий для модернизации обоих типов инфраструктуры в целях ускорения социально-экономического развития региона [4, с. 142].

На текущий момент в нашей стране каждый регион и субъект заинтересован в большей степени в решении внутренних проблем экономического роста, а внешний вектор взаимодействия принадлежит, как правило, компетенции федеральных властей. Возможно, по этой причине в России пока не получили развития различные формы транснационального сотрудничества на уровне регионов [1, с. 177]. При этом не требует доказательств тот факт, что сегодня, в условиях глобализации, существенно возрастает взаимовлияние и взаимозависимость национальных экономик, территорий, субъектов, регионов. Как отмечает Е. В. Носова, потребность территорий в сотрудничестве продиктована классическими постулатами экономической теории о неравномерности развития и распределения научно-технического потенциала, а также о преимуществах международного разделения труда [7]. Транснациональные связи регионов, как справедливо отмечает Е. В. Носова, приводят к оздоровлению экономик регионов и

страны в целом, развитию производительных сил, совершенствованию внутрихозяйственных пропорций [7]. Транснациональные и межрегиональные связи становятся залогом инновационного экономического роста и развития промышленности.

Государство в 1991 г. фактически отменило монополию на внешнеэкономическую деятельность, и с этого момента в России наблюдается тесная взаимосвязь между функциями и статусом страны в мировой экономике и ее региональным развитием. Субъекты РФ получили в постсоветский период прямой доступ к мировым рынкам и легитимную возможность развития собственных механизмов внешнего сотрудничества, но, к сожалению, далеко не каждый из них смог реализовать этот потенциал. Тем не менее, некоторые территории все же смогли продвигаться в освоении внешнего экономико-производственного пространства, что к сегодняшнему дню привело к их лидерству в рейтингах показателей экономического развития, человеческого капитала, уровня развития производства.

Сегодня для всех очевидно, что выход региона во внешнюю среду позволяет диверсифицировать структуру экономики, выполнить техническое перевооружение промышленности, создать новые производства, включая высокотехнологичные, повысить конкурентоспособность продукции, нарастить объемы экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью.

Субъекты РФ демонстрируют разные уровни включенности в международную торговлю, политику и трансграничное гуманитарное пространство, что, безусловно, связано с различиями в их транспортно-географическом положении, обеспечении логистической инфраструктурой, в особенностях природно-ресурсного потенциала, структуры хозяйства, исторического опыта и ментальности большинства проживающих на территории субъекта лиц.

В фокусе настоящего исследования – текущее состояние трансграничной активности регионов Приволжского федерального округа (ПФО). По данным Г. Н. Соколовой с соавт., каждый из регионов, входящих в ПФО, имеет сложности производственного, экономического, торгового, инновационного развития. Из всех территорий округа только Татарстан, пожалуй, можно назвать регионом, находящимся в экономической безопасности. Если рассматривать такие ключевые индикаторы развития региона, как ВРП на душу населения, объем промышленного производства на душу населения, доля машиностроения в объеме отгруженных товаров собственного производства и услуг, объем платных услуг населению, наиболее низкие позиции фиксируются для Саратовской и Пензенской областей, а также для Мордовии [9, с. 29]. При этом исследователи отмечают, что положительной характеристикой экономической сферы ПФО выступает относительно низкий показатель степени износа основных фондов.

В социальной сфере округа также можно отметить ряд проблемных аспектов: рост безработицы, снижение численности населения, высокая доля граждан с доходами ниже прожиточного минимума [9, с. 29]. В тексте аналитического бюллетеня «Приволжский федеральный округ: 2021 год – точка отсчета для новых трендов» Института экономики УрО РАН приводятся следующие данные по экономическому и производственному развитию регионов Приволжского федерального округа (Таблица 1):

Следует отметить, что все вышеприведенные параметры развития регионов ПФО (таблица 1), а также отраслевая структура промышленности, товарная специализация во многом определяют потенциал структурных сдвигов в контексте трансграничного сотрудничества.

Таблица 1
Сводные показатели экономического и производственного развития регионов Приволжского федерального округа в 2021 г. [8]

Показатель	Ключевые значения
Уровень жизни	(1) 6-е место среди других округов по уровню доходов; (2) уровень номинальной начисленной заработной платы во всех регионах ниже, чем в среднем по стране.
Рынок труда	(1) Уровень безработицы в ПФО снизился и составил на конец 2021 г. 0,8 % – ниже, чем общий показатель по стране.
Промышленное производство	(1) Рост промышленного производства ПФО составил 106,6 % за год, что выше показателя по стране на 1,3 %.
Сельское хозяйство	(1) Наибольшее, в сравнении с другими округами, снижение объемов производства.
Цены и тарифы	(1) Темпы инфляции превышают средние по стране; (2) индексы цен производителей, потребительских цен превышают среднероссийский показатель.
Внешняя торговля	(1) Сальдо торгового баланса является положительным и составляет 190,1 млрд долл. США (за 2021 г.); (2) динамика внешнеторгового оборота составила 138,5 % (сопоставима с общероссийской).
Наука и инновации	(1) По числу организаций и численности работников, реализующих научно-исследовательские разработки, находится на 2-м месте среди федеральных округов РФ.

Рассмотрим подробнее специфику внешних связей рассматриваемых нами территорий. Традиционно в экспортных потоках регионов ПФО преобладает продукция топливно-энергетического комплекса. Данное обстоятельство, с одной стороны, позволяет обеспечивать относительную экономическую стабильность регионов округа, но с другой – усиливает «сырьевую привязку» экспортной политики. Регионы, в которых преобладает экспорт энергосырья, осуществляют экспорт в страны ближнего и дальнего зарубежья; регионы, специализирующиеся на экспорте товаров обрабатывающей промышленности, в основном поставляют продукцию на рынки СНГ. Структура экспорта регионов Приволжского федерального округа в 2021 г. выглядит следующим образом (рисунок 1):

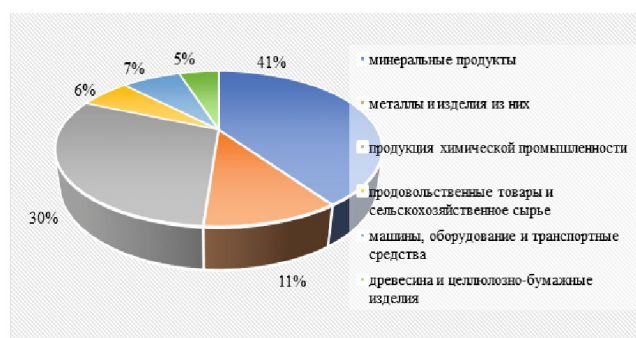


Рисунок 1 – Структура экспорта Приволжского федерального округа в 2021 г. [8; 10]

Как показано выше (таблица 1), динамика внешнеторгового оборота ПФО в целом соответствует общероссийскому показателю. Как сообщает таможенное управление по ПФО, в 2021 г. объем внешнеторгового оборота субъекта превысил 61,5 млрд долл.; наблюдается прирост на 36,5% в сравнении с предыдущим годом. Самый высокий прирост наблюдается в Марий Эл (72%), в Пермском крае (66,3%). Показатель внешнего товарооборота Нижегородской области вырос за год на 25,6% (9843,8 млн долл.). В Пензенской области прироста внешнеторгового оборота

практически не наблюдалось (1,7%). Лидером субъекта по объему внешнего торгового оборота традиционно является Татарстан – 17546,4 млн долл., или более 30% от всего оборота ПФО. Прирост по данному показателю составил 40,8% [8].

По объему экспорта лидером также является Татарстан – 12073 млн долл., прирост составил 36,8 % в сравнении с 2020 г. При этом динамика объемов экспорта оказалась выше в других регионах – в Республике Марий Эл прирост составил 93,1%, в Пермском крае – 78,2%, в Саратовской области – 65% и в Кировской области – 52,48%. В Кировской области наблюдается снижение объемов экспорта на 12 % [8, с. 68-69].

В ПФО экспорт в страны дальнего зарубежья составил 63%, в страны СНГ – 37% общего объема экспорта. Торговыми партнерами Приволжского федерального округа в 2021 г. являлись 170 стран, из них крупнейшие торговые партнеры: Польша, Нидерланды, Беларусь, Казахстан, Китай, Соединенные Штаты Америки, Германия, Бразилия, Франция и др. [8, с. 73].

Анализ статистических данных, характеризующих эффективность внешней торговли для каждого из регионов ПФО, позволяет выявить шесть ключевых показателей: доля экспорта во внешнеторговом обороте, внешнеторговая квота, экспортная квота, коэффициент покрытия импорта экспортом, коэффициент международной конкурентоспособности, коэффициент территориальной специализации экспорта. На основе данных показателей все регионы ПФО можно разделить на несколько групп, ранжируемых по общему уровню эффективности внешней торговли (таблица 2):

Таблица 2
Классификация регионов ПФО на основе критерия эффективности торговли на внешних рынках [6, с. 42]. [8]

Группа	Описание	Регионы
I	Субъекты с наилучшими значениями	Башкортостан и Пермский край (лучшие по 6 из 6 показателям), Татарстан и Кировская область (лучшие по 5 из 6 показателей).
II	Субъекты с хорошими значениями	Республика Марий Эл, Самарская и Оренбургская области (лучшие по 4 из 6 показателям)
III	Субъекты с удовлетворительными или противоречивыми значениями	Удмуртская Республика, Нижегородская и Саратовская области.
IV	Субъекты с плохими значениями	Пензенская и Ульяновская области.
V	Субъекты с наихудшими значениями	Чувашская Республика и Республика Мордовия (худшие по 6 из 6 показателям).

На данный момент внешние экспортные связи ПФО базируются на торговле сырьевыми ресурсами и продукции низкой степени переработки. Новая модель экономического роста ПФО должна, по нашему мнению, исходить из целей по (1) **изменению структуры экспортных потоков**, (2) **активизации иных форм внешнеэкономической деятельности предприятий кроме торговли**, в частности, **привлечения прямых иностранных инвестиций**, (3) **модернизации производства и реализации новых инновационных проектов**. При этом следует согласиться с Г. А. Дёминым: трансформация текущей модели внешних связей потребует от управленцев регионов и руководителей предприятий реализации качественных сдвигов в промышленном производстве, в особенности – наращивания объёмов производ-

ства и экспорта высокотехнологичной продукции и интеллектуальных услуг [4, с. 142]. Данная целевая установка не является специфичной для Приволжья: переориентация экономики на сырьевой экспорт декларируется в официальной документации каждого из субъектов РФ, а также на федеральном уровне [5, с. 12].

Отметим, что до 2021 г. сохранялась следующая тенденция: разница в масштабах экономики регионов и различия в уровнях их инвестиционной привлекательности приводила к колоссальным диспропорциям в объемах иностранного капитала, поступающего в индустриальный сектор экономики. Экономически успешные регионы (к примеру, Татарстан) получали значительную часть инвестиций из стран Западной Европы, а экономические менее развитые территории – преимущественно из оффшорных стран либо не получали их вовсе. К настоящему моменту поток иностранных инвестиций существенно снизился для регионов обеих групп.

Таким образом, модернизация экономики ПФО и ее последующее поступательное развитие невозможны без реформирования текущей политики внешнеэкономической деятельности на региональном уровне. Обращение к внешним рынкам – в форме привлечения инвестиционных потоков, диверсификации и увеличения объемов экспорта, расширения сотрудничества и с регионами других стран в сфере инноваций и промышленности – безусловно, позволит ПФО осуществить переход от текущей к более современной и эффективной модели экономического роста.

Литература

- Атаева, А. Г. Межтерриториальное взаимодействие в документах стратегического планирования (на материалах регионов Приволжского федерального округа) / А. Г. Атаева, А. Г. Уляева // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. – 2023. – №1. – С. 176-191.
- Владимирова, И. С. Оценка внешнеэкономической деятельности регионов России с помощью статистического инструментария / И. С. Владимирова // Актуальные проблемы и перспективы развития государственной статистики в современных условиях: Сборник докладов Международной научно-практической конференции: в 2 томах, Саратов, 20–22 января 2020 года / Саратовстат, Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВО РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2020. – С. 20-23.
- Гордюшина, И. А. Векторы развития механизма внешнеэкономической деятельности регионов России / И. А. Гордюшина // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – №9. – С. 64-66.
- Дёмин, Г. А. Стратегическое влияние внешнеэкономического комплекса на структуру экономики региона / Г. А. Дёмин // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – №3-1 (97). – С. 142-145.
- Карачев, И. А. Экспортная конкурентоспособность регионов Российской Федерации / И. А. Карачев, Д. Е. Виноградова // Российский внешнеэкономический вестник. – 2020. – №6. – С. 7-19.
- Мунши, А. Ю. Эффективность торговли на внешних рынках (на примере Приволжского федерального округа) / А. Ю. Мунши, Л. Ю. Александрова // Вестник РУК. – 2017. – №1 (27). – С. 40-44.
- Носова, Е. В. Особенности внешнеэкономических связей регионов Приволжья / Е. В. Носова: дисс. ... геогр. наук 25.00.24. – М., 2011. – 190 с.
- Приволжский федеральный округ: 2021 год — точка отсчета для новых трендов. Серия: Аналитический бюллетень Приволжского федерального округа / Под общей редакцией д-ра экон. наук А. В. Овчинниковой. – Екатеринбург: Российская академия наук Уральского отделения Института экономики, 2022 – 116 с.

9. Соколова, Г. Н. Оценка уровня и основных угроз экономической безопасности регионов Приволжского федерального округа / Г. Н. Соколова, И. А. Васильева // *Oeconomia et Jus.* – 2019. – №3. – С. 19-31.

10. Экспорт из Приволжского федерального округа. – 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru-stat.com/date-M202102-202201/RU04/export/world/>. – Дата доступа: 04.10.2023.

The role of cross-boundary cooperation in the development of the volga federal district economy

Mazur N.Z., Rossinskaya G.M., Leybert T.B.

Ufa State Petroleum Technological University

The focus of the study is the current status of cross-border activity in the regions included in the Volga Federal District. It is noted that the level and quality of external relations of regions largely determines the dynamics of socio-economic development of the entire state. The specifics of external relations of the territories of the Volga Federal District are considered. A conclusion is made about the dominance of fuel and energy complex products in the structure of exports of the regions of the Volga Federal District. The new model of economic growth of the Volga Federal District should, in our opinion, be based on the goals of (1) changing the structure of export flows, (2) enhancing other forms of foreign economic activity of enterprises other than trade, in particular, attracting foreign direct investment, (3) modernizing production and sales new innovative projects. Increase of activity at external markets – in the form of attracting investment flows, diversifying and increasing export volumes, expanding cooperation with regions of other countries in the field of innovation and industry – will allow the Volga Federal District to transition to a model of accelerated innovative economic growth.

Keywords: region, territory, Volga federal district, foreign trade cooperation, export.

References

1. Ataeva, A. G. Interterritorial interaction in strategic planning documents (based on materials from the regions of the Volga Federal District) / A. G. Ataeva, A. G. Ulyayeva // *Vestnik PNIPIU. Socio-economic sciences.* – 2023. – No. 1. – pp. 176-191.
2. Vladimirova, I. S. Assessment of foreign economic activity of Russian regions using statistical tools / I. S. Vladimirova // *Current problems and prospects for the development of state statistics in modern conditions: Collection of reports of the International Scientific and Practical Conference: in 2 volumes, Saratov, January 20–22, 2020 / Saratovstat, Saratov Socio-Economic Institute (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education REU named after. G.V. Plekhanov, 2020.* – pp. 20-23.
3. Gordyushina, I. A. Vectors of development of the mechanism of foreign economic activity of regions of Russia / I. A. Gordyushina // *Economics and business: theory and practice.* – 2019. – No. 9. – pp. 64-66.
4. Demin, G. A. Strategic influence of the foreign economic complex on the structure of the regional economy / G. A. Demin // *Economics and business: theory and practice.* – 2023. – No. 3-1 (97). – pp. 142-145.
5. Karachev, I. A. Export competitiveness of regions of the Russian Federation / I. A. Karachev, D. E. Vinogradova // *Russian Foreign Economic Bulletin.* – 2020. – No. 6. – P. 7-19.
6. Munshi, A. Yu. Efficiency of trade in foreign markets (on the example of the Volga Federal District) / A. Yu. Munshi, L. Yu. Alexandrova // *Vestnik RUK.* – 2017. – No. 1 (27). – pp. 40-44.
7. Nosova, E. V. Features of foreign economic relations of the Volga regions / E. V. Nosova: diss. ... geogr. Sciences 25.00.24. – M., 2011. – 190 p.
8. Volga Federal District: 2021 is the starting point for new trends. Series: Analytical Bulletin of the Volga Federal District / Under the general editorship of Dr. Econ. Sciences A.V. Ovchinnikova. – Ekaterinburg: Russian Academy of Sciences, Ural Branch, Institute of Economics, 2022 – 116 p.
9. Sokolova, G. N. Assessment of the level and main threats to the economic security of the regions of the Volga Federal District / G. N. Sokolova, I. A. Vasilyeva // *Oeconomia et Jus.* – 2019. – No. 3. – P. 19-31.
10. Export from the Volga Federal District. – 2021 [Electronic resource]. – Access mode: <https://ru-stat.com/date-M202102-202201/RU04/export/world/>. – Access date: 10/04/2023.

Формирование механизма реализации антимонопольной политики

Гончаров Валерий Анатольевич

доктор экономических наук, независимый исследователь,
gadskayasila@gmail.com

Перспективы достижения конкурентной структуры рынка во многом связаны с обеспечением баланса сил между рынком и хозяйствующими субъектами, отвечающего условиям оптимального функционирования механизмов координации экономической деятельности и экономической безопасности. Выполнение этой задачи является прерогативой государства, которое определяет институциональные нормы структурирования национальной макроэкономической системы. В статье рассмотрена концепция монополистической конкуренции и дана сравнительная характеристика антимонопольной политики и политики защиты. Сделан вывод, что целью политики конкурентного и промышленного типов является достижение стабильного и достаточного роста экономики улучшения уровня и качества жизни граждан, определена необходимость институционализации антимонопольной политики российской экономики на основе продуманной экономической концепции, которая должна отвечать современным требованиям конкуренции.

Ключевые слова: антимонопольная политика, трансформация антимонопольного регулирования, экономика и управление народным хозяйством.

Введение

С целью совершенствования и повышения уровня экономической системы РФ нужно оказать стимулирующее/активизирующее воздействие на процессы, которые касаются образования в рамках текущего рынка конкурентной структуры.

Чтобы достигнуть данной цели, нужно поддерживать определенное равновесие между субъектами хозяйственной деятельности и рыночным сегментами, в противном случае оптимальное исполнение функций механизмов, обеспечивающих координацию деятельности экономического плана, не представляется возможным.

Государство в той или иной степени принимает участие в рыночных процессах, обладает достаточной властью не только выступать равноправным участником хозяйственного оборота, но также и оказывать регулирующее воздействие на совокупность экономических отношений [1].

Особенной значимостью обладает формализация общности мер, ключевым ориентиром которых выступает демополизация экономической системы, эффективный и устойчивый надзор/контроль за связанными с концентрацией экономического плана процессами, а также предупреждение конкурентного противодействия на недобросовестных началах и деятельности монополистского характера, нейтрализация административных факторов-барьеров, оказывающих ограничительное влияние на конкурентное противодействие, поддерживаемое рыночными субъектами.

Концепция монополистической конкуренции

Конкурентно-монополистская теория в контексте этого положения получает очередной виток своего развития, потому что в ее содержании совмещена пара таких значимых явлений, как конкуренция и монополия.

Поэтому данная теория рассматривается в качестве общей касающейся экономики как системы концепции.

По сравнению с теорией, которая связана с чистым конкурентным противодействием, конкурентно-монополистская теория не подразумевает сбыта продукции без издержек и в «авто-режиме».

Данная концепция представляет обоснования экономической сущности требования непрерывного учета в рамках отраслевых рыночных сегментов продукции, в которых монопольно-регламентируемые и конкурентные, противодействующие между собой силы исполняют двойную функцию, и дает возможность отыскать между ними пропорцию-компромисс посредством адекватной и целесообразной политики с антимонопольным уклоном (рис.1).

Представленное выше обстоятельство обуславливает современную актуальность и значимость конкурентно-монополистской теоретической концепции.

Ключевой акцент в контексте классификации деятельности монополистского характера делается на естественных и протекционистских (искусственно сформированных) структурных образованиях.

Государство формирует последние, фиксируя присущий им статус с помощью разного рода актов законодательного порядка. Естественные же структурные образования имеют место и функционируют, вне зависимости от

законодательной системы и предпринимаемых государством усилий.



Рисунок 1. Основные составные части конкурентной политики

В теоретической концепции экономики монополия, являющаяся естественной, воспринимается в качестве характерного для рынка состояния, при котором тот или иной субъект-продавец стабильно занимает приоритетное, доминирующее положение. Классификация деятельности монополистического характера представляется крайне обширной, если исходить из форматов ее выражения, движущих/стимулирующих сил, уровня достижения и скорости.

В общности доводов в пользу выделения монополистических структур из разряда «естественные» можно выделить то обстоятельство, что производство признается ими обладающими присущими монополии естественного типа признаками, когда максимальные обособленные издержки без каких-либо перерывов сокращаются до полного удовлетворения спроса (платежеспособного) в условиях наращивания в организации производственного объема.

Как правило, исторически идентификация монополистических структур естественного типа представляется прецедентной, однако в условиях наличия значительных сдвигов в технологической сфере есть вероятность потери данного статуса.

Изменение содержательной стороны конкурентного противодействия в направлении разрешения проблемного аспекта, касающегося перераспределения обладающих ограниченным характером ресурсных средств путем осуществления общностями организаций подвергнутой согласованию политики рыночного типа, всё чаще применяющейся на данный момент в практической среде как международными корпорациями, так и национальными предприятиями, детерминирует возникновение и актуализацию потребности в нахождении методологических подходов и «инструментов» устойчивой и продуктивной госрегламентации организационно-монополистических структур, субъекты которых поддерживают между собой договорные взаимоотношения.

Системы из категории «вертикально-интегрированные» являются одним из самых репрезентативных форматов такого рода структурных образований. В настоящее время данные системы получают статус олигополий, а также поддерживают друг с другом конкурентное противодействие, ввиду чего происходит трансформация присутствующих политике антимонопольного типа приоритетов.

В рамках экономической системы РФ госрегламентация за основной ориентир принимает формирование и сохранение условий, представляющих оптимальными для рассчитанного на ближайшую перспективу маневрирования макроэкономического характера.

Для достижения подобного эффекта применяется характерный для монополистических образований естественного типа структурный потенциал.

Рассмотрим особенности антимонопольной политики и политики защиты конкуренции (табл. 1).

Таблица 1
Сравнительная оценка антимонопольной политики и политики защиты конкуренции [2]

Характеристика	Антимонопольная политика	Политика защиты конкуренции
Ведущая область регулирования	Деятельность монополий и доминирующих субъектов	Соглашения и согласованные действия
Методы стимулирования конкуренции	Прямое государственное вмешательство в ситуацию на рынке путем реструктуризации хозяйствующих субъектов	Формирование институциональных условий конкурентного поведения рыночных агентов
Законодательство	Доминируют жесткие запретительные нормы	Либерализация правовых норм при одновременном ужесточении санкций за наиболее серьезные нарушения
Контроль над исполнением норм законодательства	Доминирует принцип <i>per se</i>	Доминирует принцип «разумного подхода»

В российских территориальных границах достоинства конкурентного противодействия подвержены ограничительному воздействию, что обуславливается наличием в отечественной экономической системе серьезных диспропорций. Имеющиеся у монополистических структур возможности в экономической среде РФ имеют отношение к «плюсам» стабильно функционирующих и масштабных производств, предоставляющих всем сотрудникам должную социальную и выпускающих общедоступные и имеющие высокий уровень качества товары.

Факт того, что государство не имеет рассчитанную на долгосрочную перспективу программу развития экономической и социальной областей, а также далеко не равнозначные факторы-условия реализации конкурентного противодействия в экономической системе страны неизменно вызывают ассоциации с совокупным сокращением уровня и качества жизни основной доли граждан, а также с существованием административных факторов-барьеров межрегионального плана.

Наиболее выраженное воздействие данные факторы детерминируют негативный фон конкурентного противодействия. Деятельность, которая называется монополистической рассматривается в качестве одной из экономических категорий и обладает парой ключевых форматов: № 1 – злоупотребление субъектом хозяйствования своим статусом «доминант» в рамках своего рыночного сегмента; № 2 – подвергнутое согласованию действия/манипуляции, основным ориентиром которых выступает оказание ограничивающего влияния на конкурентную среду.

Потребность в институционализации политики антимонопольного типа экономической среды РФ посредством реализации грамотно и тщательно проработанной концепции экономического характера, соответствующей актуальным требованиям конкурентной среды, без-

условно, устанавливает ее содержание, сущность и специфик. Среди такого рода требований особенно выделяется требование, которое заключается в интеграции обособленных организаций, чтобы достигнуть сопряженного с выгодами структурно-отраслевого положения.

Данное требование в качестве обуславливающего факторы имеет логику находящегося на достаточно высоком уровне развитости механизма рыночного типа, на непрерывной основе приводящего к появлению реакций цепного порядка оперативной самоорганизации взаимосвязей межфирменного характера.

Стремительная интеграция субъектов хозяйствования под прикрытием управления функционированием одного из субъектов-участников представляется закономерным конечным итогом данных взаимосвязей.

Обладающие объективным характером факторы-предпосылки этого явления образуются распространением использования норм сетевых сотруднических взаимоотношений в экономической среде и кластеризацией отраслевого порядка.

Данный феномен – конечный итог наращивания степени динамики и уровня индивидуализации поведения/действий субъектов-потребителей, перемен в технологической области и глобализационного преобразования (глобализации) предложения и спроса.

В подобной среде конкурентно-монополистская теоретическая концепция проявляется в комбинации из пары обособленных моделей: № 1 – монополия, являющаяся чистой; № 2 – совершенное конкурентное противодействие;

В свою очередь, это подразумевает большой ассортимент товаров, когда разные субъекты-поставщики выводят в рыночный сегмент аналогичные продукты, однако не в полной мере взаимно заменяемые.

Возрастает степень актуальности проблемного аспекта, который касается достижения баланса между монополюбно-регламентирующими силами и конкурентной среде в контексте теоретической концепции кластерных образований, имеющих вид общности предприятий, которые обладают друг с другом географическими взаимосвязями и взаимодействуют в конкретной области и компенсирующую подвергнутую ограничительному влиянию интеграцию с бизнес-партнерами.

Несмотря на то обстоятельство, что государство оказывает поддержку образованию кластеров, для них требуется конкурентное противодействие с иными рыночными субъектами и непосредственно внутри них самих. В противном случае эффективное и устойчивое их развитие осложняется или вовсе не представляется возможным.

В исследованиях большую значимость приобретает категория монополистической конкуренции, что является типом рыночной структуры. Ее особенности включают следующие: на рынке функционирует большое количество независимых фирм и покупателей; конкурирующие фирмы предлагают продукты, отличающиеся по одному или нескольким свойствам (различия могут быть как физическими, включая функциональные особенности, так и искусственно созданными в процессе рекламы); на рынок свободно могут входить новые фирмы и покидать его (отсутствуют барьеры для вступления на рынок или препятствия для фирм, выходящих с него).

Появляется связанный с совершенным конкурентным противодействием рыночный сегмент, в рамках которого у субъектов-продавцов продукции этой разновидности отсутствует какая-либо возможность поменять стоимость, подстраивая объем реализации.

В рамках рынка, характеризующегося монополюльным конкурентным противодействием, представлен обширный

выбор товаров, являющихся не в полной мере взаимозаменяемыми, однако представляемых различными субъектами-поставщиками.

В идеализированном варианте, повышенный уровень продуктивности взаимоотношений конкурентного характера на рынке обязана автоматическим образом следовать, определяться рациональным поведением предприятий и рыночно-структурным устройством. Тем не менее, ввиду тех или иных экзогенных причинных факторов, есть риск утраты рыночным сегментом своей состоятельности, вследствие чего будет достигнут результат экономического плана, представляющийся нежелательным с точки зрения социума.

Политики конкурентного и промышленного типа

Государство в подобных обстоятельствах исполняет функции по коррекции, целенаправленно оказывая влияние на рыночное структурное устройство, повышая уровень качества его функционального механизма и характеристик.

В целях практического осуществления конструктивной и объективной, лишенной политического компонента) либерализации взаимоотношений из разряда «рыночные», в рыночном сегменте нужно сформировать такую экономическую обстановку, когда монополизация не будет сопряжена с видимыми выгодами.

Чтобы указанная выше цель была в полной мере достигнута, возможно реализовать такие меры: 1) сокращение объема или полная отмена ограничений по импорту и пошлин таможенного типа, препятствующих тому, чтобы конкурентные товары из других стран выводились на отечественный рынок; 2) повышение положительного уровня инвестклимата относительно субъектов-инвесторов из-за рубежа, о чем свидетельствует сложившаяся практика.

Важные вопросы ограничения развития экономической системы национального уровня, обладающие связью с деятельностью монополистского характера и конкурентным противодействием на недобросовестных началах в рыночных сегментах продукции, должны приниматься к рассмотрению и анализироваться через призму повышения их уровня, взаимного дополнения политики антимонопольного и промышленного типа.

В рамках данного контекста достаточно значимым фактором выступает глобальное преобразование самой природы конкурентного противодействия. Чтобы реализовать данное преобразование, стоит обратиться к производственной диверсификации, обеспечить венчурным компаниям и субъектам малого предпринимательства достаточную поддержку, помогать компаниям в освоении, практической интеграции и выработке инновационных технологических решений, чтобы произвести замену продукции монополистских структур. И в данном контекстуальном содержании одной из наиболее значимых задач является реорганизация действующих в стране монополистских структур.

Значительное наращивание степени актуальности и важности новаторских решений в плане развития экономики обусловлено практическим осуществлением организационной и экономической специфики. Их отличия, в первую очередь, состоят в применении разных «инструментов», разнородных нарастить уровень устойчивости и динамику развития экономического характера.

Ключевым методологическим подходом к реализации политики промышленного типа выступает представление вспомогательных ресурсных средств некоторым субъектам экономической системы национального уровня, что должно ускорить их развитие и рост. Основным же методологическим подходом политики антимонопольного типа выступает создание равнозначных конкурентных условий,

вследствие чего будет достигнуто стимулирование новаций в разных формах и инвестиционных вливаний.

В контексте настоящей исследовательской работы стоит отметить, что для многих рыночных сегментов в нынешних реалиях основным каналом получения преимуществ конкурентного характера выступает способность независимо, обособленно генерировать различные новаторские решения.

Если же говорить в общих чертах, то на экономическом уровне развитие в инновационном направлении и факторы-стимулы к инвестиционным вливаниям обладают особенной значимостью. Представляется общеизвестным, что уровень данных стимулирующих факторов представляется более значительным, если в рыночных сегментах конкурентные условия являются более благоприятными, ограничения по выходу на рынке меньше, имущественные права находятся в более защищенном состоянии, а риск конкурентного противодействия на недобросовестных началах сведен к минимуму. Тогда политика антимонопольного типа играет роль фактора, обеспечивающего эффективное и устойчивое практическое осуществление политики промышленного типа.

На данный момент в РФ особой актуальностью и важностью обладает задача, которая касается взаимного дополнения политик конкурентного и промышленного типов, хотя «фундаментом» крайностей выступает представление и понимание взаимной исключаемости и противоречивом характере данных политик.

Политики конкурентного и промышленного типов нацелены на один ориентир – добиться стабильного и достаточного роста экономического плана, а также улучшения уровня и качества жизни граждан. Разница между данными разновидностями политики состоит только в «инструментах», которые применяются с целью обеспечения более устойчивого и оперативного развития экономического характера.

В области согласованности политики промышленного и конкурентного типов в России отмечается явная асимметричность, обуславливающая потребность в дифференциации регулирования факторов-условий исполнения своих функций монополистскими структурами естественного типа в обособленную область госрегламентации.

Регламентация с антимонопольным уклоном берет в расчет стоящие перед политикой промышленного типа задачи и целевые ориентиры. Тем не менее, задачи и цели, касающиеся развития конкурентной среды, берутся в расчет лишь за редким исключением при выработке связанных с политикой промышленного типа мер.

Основным ориентиром политики антимонопольного типа выступает поддержка конкурентного противодействия на добросовестной основе и повышение уровня государственной экономбезопасности, благодаря координации функционирования всех существующих в экономической среде субъектов [3]. Нахождение состояния равновесия между инструментальными средствами политик промышленного и конкурентного типов обуславливает весьма серьезные требования, которые предъявляются к государственно-управленческой системе.

Признание в официальном порядке некоторых ситуативных обстоятельств на рынке, представляющих неизбежными и сопряженными с выгодами экономического плана для граждан и самого государства, детерминирует данное положение.

В российских территориальных границах в группу подобных ситуативных обстоятельств возможно включить транспорт нефтепродуктов и нефти по трубопроводным линиям-магистральям, перемещение по ним газа, грузовые и пассажирские перевозки с помощью жд-транспорта, услуги аэропортов, портов, терминалов транспортного

типа, почтовой и электросвязи, услуги транспорта электроэнергии, передачи энергии теплового типа, услуги в части применения инфраструктурных объектов водных путей внутри страны и пр.

Рекомендация

Необходимость институционализации антимонопольной политики российской экономики на основе хорошо продуманной экономической концепции, отвечающей современным требованиям конкуренции, несомненно, определяет ее предметное наполнение. Одно из требований состоит в интеграции предприятий для достижения выгодного структурного позиционирования в отрасли. Государство принимает на себя корректирующие функции в этих случаях, воздействуя на структуру рынка и улучшая параметры и механизм его функционирования, проводя мероприятия государственного маркетинга с целью совершенствования институциональных норм антимонопольной политики, а также обеспечивая энергетическую безопасность.

Выводы

1. Главная фабула госрегламентации монополистских структур естественного типа представлена нахождением компромиссного решения экономического характера между интересами соответствующих субъектов. Так, если рассматривать ситуацию с одного ракурса, то перед государством стоит задача защитить субъектов-потребителей от потенциальных злоупотреблений статусом «монополист». С иного же ракурса, государство призвано обеспечивать развитие производств и отраслей, которые подвергнуты монополизации, для обеспечения социальных интересов.

2. В контекстуальном содержании теоретической концепции неполных контрактных соглашений в статье проводится анализ механизмов разрешения проблемного вопроса асимметричности информационных данных, имеющей место в ходе исполнения задач, закрепленных в формальном соглашении в контексте регламентации с антимонопольным уклоном через взаимоотношения договорного характера. Последние обеспечивают согласование и конкретизацию большого количества аспектов, касающихся функционирования и существования монополистических структур из категории «естественные».

Литература

1. Соколов П.А. Антимонопольное регулирование в сфере электроэнергетики в России: содержание и особенности. Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития: сборник материалов XIX международной научно-практической конференции, Чебоксары, 25 сентября 2020 года. ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»; Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова. Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью "Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс", 2020. С. 180-183. DOI 10.21661/r-552041
2. Тоболич, З. А. Механизм реализации антимонопольной политики государства / З. А.Тоболич, С. Г. Самодедов // Современная аграрная экономика: наука и практика : материалы IV междунар. науч.-практ. конф. / редкол.: И. В. Шафранская (гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХ.А, 2021. – С. 233-2381.
3. Чугуевская А.В. Антимонопольная политика Российской Федерации // Инновационные научные исследования. 2020. № 12-1(2). С. 134-139.
4. Гончаров, В.А. Формирование механизма реализации антимонопольной политики : диссертация доктора экономических наук : 08.00.05.- Санкт-Петербург, 2006.- 298 с.: ил. РГБ ОД, 71 07-8/482

Formation of a mechanism for implementing antimonopoly policy

Goncharov V.A.

The prospects for achieving a competitive market structure are largely related to ensuring a balance of power between the market and economic entities that meets the conditions for optimal functioning of mechanisms for coordinating economic activity and economic security. The fulfillment of this task is the prerogative of the State, which determines the institutional norms for structuring the national macroeconomic system. The article considers the concept of monopolistic competition and gives a comparative characteristic of antimonopoly policy and protection policy. The conclusion is made that the goal of the policy of competitive and industrial types is to achieve stable and sufficient economic growth to improve the level and quality of life of citizens, the need for institutionalization of the antimonopoly policy of the Russian economy on the basis of a well-thought-out economic concept that must meet modern competition requirements is determined.

Keywords: antimonopoly policy, transformation of antimonopoly regulation, economics and management of the national economy.

References

1. Sokolov P.A. Antimonopoly regulation in the electric power industry in Russia: content and features. Science, education, society: trends and prospects of development: collection of materials of the XIX International Scientific and Practical Conference, Cheboksary, September 25, 2020. I.N. Ulyanov Chuvash State University; M. Ryskulbekov Kyrgyz Economic University. Cheboksary: Limited Liability Company "Center for Scientific Cooperation "Interactive Plus", 2020. pp. 180-183. DOI 10.21661/r-552041
2. Tobolich, Z. A. The mechanism of implementation of the antimonopoly policy of the state / Z. A. Tobolich, S. G. Samodedov // Modern agrarian economy: science and practice : materials of the IV International scientific and practical conference / Editorial board: I. V. Shafranskaya (ch. ed.) [et al.]. – Gorki : BGSKH.A, 2021. – pp. 233-2381.
3. Chuguevskaya A.V. Antimonopoly policy of the Russian Federation // Innovative scientific research. 2020. No. 12-1(2). pp. 134-139.

Институционально-рыночная динамика нефтегазового машиностроения, как фактор «нормализации» снабжения и развития программ технической независимости в нефтегазовой отрасли

Даценко Сергей Витальевич,
доцент кафедры «Корпоративные финансы и учётные технологии» Уфимского государственного нефтяного технического университета (УГНТУ)

В статье рассматриваются особенности и возможности форсированного развития импортозамещения в сфере нефтегазового машиностроения, рыночный потенциал внутренне-ориентированной перестройки которого требует расширения отраслевых стимулов развития. Это увеличит рыночный потенциал импортозамещения и логистически поддержит процесс увеличения инвестиций со стороны российских ВИНК по всему технологическому спектру, что снизит отраслевые риски сокращения объемов добычи к 2030 г.

Ключевые слова: импортозамещение, нефтегазовое машиностроение, снабжение, направление импортозамещения, межотраслевые цепочки, нефтегазовое предприятие, вертикально-интегрированные нефтяные компании.

Санкции против России выступили триггером перестройки многих отраслей промышленности, одной из которых является нефтегазовая отрасль. Выход с российского рынка иностранных компаний, эмбарго на поставки оборудования и технологий негативно отразились на работе нефтегазового сектора.

Эпизодические успехи в решении этой проблемы и разработка отраслевых программ снижения технической зависимости от внешних поставщиков «вызвали к жизни» оптимистические оценки, согласно которым «доля российского оборудования в нефтегазовой отрасли может достичь отметки в 65%» [2].

Однако решение проблемы развития программ технической независимости на базе запуска процессов фронтального широкополосного импортозамещения представляется крайне сложным с точки зрения достижения самостоятельности в части материально-технического снабжения отрасли.

Как видно из рис. 1, изначально сформированная высокая зависимость от импорта требует секторально расширенной модернизации нефтегазового машиностроения, чтобы выйти на запланированные цифры технологической независимости (рис. 1).

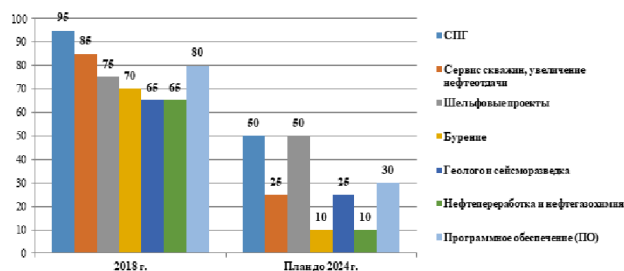


Рис. 1 – Доля импорта по основным технологическим направлениям импортозамещения нефтегазового оборудования в 2018 г. и 2024 г. (план)

Составлен автором по данным ВЬГОН Консалтинг [7, С.20]

Данный критический посыл может опираться на несколько маркеров, отображающих институционально-рыночные и технологически сложности системного замещения импорта комплектующих в нефтегазовой сфере.

С февраля 2022 г. после начала СВО на Украине отечественный ТЭК оказался в принципиально новых условиях с точки зрения закупки МТР. Нефтегазовая отрасль оказалась в условиях жесткого выбора, когда:

- неразвитость внутреннего производства МТР и тем более сложного оборудования длительного цикла изготовления (ОДЦИ) резко ограничивает возможности форсированного запуска программ технической независимости;

- новые связи и расширенный пул поставщиков со стороны Китая и стран Юго-Восточной Азии только формируются.

В этих условиях, быстрый запуск российских производств оказался практически невозможен – по ряду причин:

- нарушена система межотраслевых связей, которая была при СССР, когда выпуск МТР опирался на определенные мощности, которые поддерживала развитая база станкостроения, действующая система ГОСТов и пр.;

- попытка быстрого запуска отечественного производства создает избыточно высокие риски поставки некачественных МТР на отраслевые объекты, которые в нефтегазовой сфере относятся к особо опасным.

Перекрестие этих условий образует общую картину которая сложилась сегодня в российском ТЭК и системе снабжения нефтегазовых компаний. Разберем фактографию современного развития процессов импортозамещения в нефтегазовой отрасли, основываясь на технологические и иные достижения, которыми сегодня отмечено развитие этого направления.

С 2014 г. на отечественных предприятиях было создано 140 видов импортозамещающей продукции, что увеличило долю российского оборудования с 43% до 62%.

Таблица 1
Инициативы и направления развития импортозамещения в нефтегазовой отрасли России

Меры. Направление развития	Результаты. Достижимый эффект
Создание Координационного совета по импортозамещению нефтегазового оборудования	Иницирован переход на стандарты Института нефтегазовых технологических инициатив (ИНТИ) для всех компаний. Это обеспечит повышение эффективности работы с производителями. Упрощение процедур доступа к тендерам.
Предоставление субсидий на разработку СПГ-оборудования в России	Ускорение создания первых опытных образцов, которые могут появиться уже до 2030 г.
Системная работа Института нефтегазовых технологических инициатив	Переход от зарубежных систем стандартизации и сертификации к отечественным.
Запуск индустриального парка Югра в Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО)	Постепенное расширение инфраструктуры для действующих тринадцати компаний и новых резидентов индустриального парка
Создание единственного на Урале инновационного научно-технологического центра Юнити Парк.	Позволит соединить компетенции, накопленные предприятиями ТЭК с инновационными технологиями, наукой и образованием. Расширит возможности обеспечения технологического суверенитета в сфере ТЭК
Активное включение в процесс импортозамещения регионов России	Развитие промышленных кластеров в сфере нефтегазового машиностроения. Расширенный мультипликативные эффекты межотраслевой связи технологически связанных мощностей, локализованных в разных регионах

Как видно из табл. 1 развитие импортозамещения в отрасли опирается на широкий спектр инициатив, которые стимулируют ускорение процессов индустриализации в отрасли нефтегазового машиностроения и замещение зарубежных поставщиков высокотехнологичного оборудования, зависимость от которого остается критической – 40%. К 2025 г. этот показатель должен быть снижен до 20%.

На территории Югры ХМАО «действует 7 индустриальных парков (4 находится в реестре Минпромторга РФ) и еще 2 создаются; действуют 2 и создается 1 промтехнопарк» (табл. 1) [4]. Индустриальное развитие является приоритетным для региона ХМАО, доля которого в добыче нефти в России составляет 42%, в мировой нефтедобыче – 5%.

Кроме того, в контексте нарождающихся технологических изменений в отрасли назрел внятный эмпирический запрос на опережающее развитие и внедрение инновационных технологий в нефтегазодобыче и нефтепереработке. Как ответ на данный вызов был запущен федеральный проект «Технологии освоения трудноизвлекаемых углеводородов (ТриЗ)».

С другой стороны, регион ХМАО создает сегодня расширенные условия для форсированной разработки собственных импортозамещающих технологий и оборудования, внедрение которых призвано повысить рентабельность освоения нетрадиционных запасов углеводородов. Для решения этой задачи задействован весь промышленный потенциал региона, где сегодня реализуются различные инвестиционные проекты.

Процесс импортозамещения развивается и обретает в отрасли определенные институциональные рамки:

- при Правительстве РФ создан координационный совет по импортозамещению нефтегазового оборудования. Этот орган призван объединить усилия представителей органов исполнительной власти регионов с производителями и заказчиками оборудования [4];

- активно развивается Институт нефтегазовых технологических инициатив, который обеспечивает «отход» от иностранных отраслевых систем стандартизации и сертификации к российским.

На стыке работы координационного совета и отраслевого научно-инновационного центра должно формироваться стратегическое видение потенциальных направлений развития отрасли как концептуально-идейный базис выработки конкретно-экономических решений и оптимизации работы по импортозамещению в отечественном нефтегазовом машиностроении. На сегодняшний день институтом «утверждено более 150 стандартов, более 700 оценок соответствия. К концу 2023 г. запланировано довести количество зарегистрированных стандартов до 200 [4].

Можно указать на фактически беспрецедентные меры по стимулированию производств, которые приняты Правительством РФ и активно реализуются в отрасли. На уровне отраслевых ведомств сохранение динамики технологического обновления и достройка импортозамещающих производств нефтегазового машиностроения требуют:

- полноценного внедрения единой системы сертификации и стандартизации на предприятиях нефтегазового сектора;

- гарантированной загрузки мощностей поставщиков через долгосрочные контракты на разработку и производство высокотехнологичной продукции;

- более активного внедрения в отраслевую практику отечественных цифровых решений.

Таблица 2
Расширение выпуска отечественного оборудования для нефтегазовой отрасли

Инновационные проекты	Предприятие
- установки электроцентробежных насосов (ЭЦН) для добычи нефти; - снегоболотоходы Тром-8 с низким антропогенным воздействием на почвенный слой для работы на болотах и арктическом побережье; - оборудование для интенсификации нефтяных и газовых скважин методом гидравлического разрыва пласта (ГРП); - криогенные мобильные и стационарные топливозаправочные комплексы сжиженного природного газа (СПГ); - навесное оборудование для дорожно-строительной техники Кировец и др.	-

Разработана собственная технология производства катализатора гидротрекинга, не уступающая импортным аналогам. Эффект: обеспечивает полноценное замещение иностранных аналогов гидроочистки дизельных фракций без потери в эффективности получения дизельного топлива	«РН-Кат» - дочернее предприятие «Башнефть»
Внедрена установка регенерации катализаторов гидропроцессов (мощность до 4 тыс. т/год). Вместе с «РН-Кат» предоставляет комплекс услуг и восстановлению и активности катализаторов гидроочистки, что обеспечивает их рециклинг на НПЗ «Роснефть». Эффект: значительное снижение стоимости катализаторов	Новокуйбышевский завод катализаторов (принадлежит «Роснефть»)
Реализуется инновационный метод нормализации (очистки) забоя скважин после проведения ГРП. Эффект: сокращение времени операции более чем на 70%; исключение воздействие промывочной жидкости на рабочий пласт, продуктивность которого выросла.	АО «РН-Няганьнефтегаз» (принадлежит «Роснефть»)
Запланирован ввод в эксплуатацию установки мощностью 600 т/год по выпуску катализаторов реформинга и изомерации. Эффект: позволит поднять качество вырабатываемых катализаторов; снизить потери платины; повысить надежность и безопасность производства	Ангарский завод (принадлежит «Роснефть»)
Апробирован российский комплекс приборов LWD (Logging While Drilling). Эффект: обеспечивает проводку скважины по проектной траектории	«Газпром бурение»

Оценивая табл. 2 важно отметить, что общий контур технологического замещения импортного оборудования в отрасли остается все еще узким. Это не позволяет достигнуть реально высокого уровня технической независимости в системе снабжения МТР текущих и будущих проектов в сфере добычи нефти и газа.

Так, определенную сложность составляет ускоренная разработка и перевод отечественной нефтегазодобычи на российское программное обеспечение (ПО) в котором зарубежные компании фактически сохраняли монополию с долей в 90%. С конца марта 2022 г. президентским указом В.В. Путина был введен запрет на закупку иностранного софта для госпредприятий критической инфраструктуры, включая ТЭК (с 2025 г. запрет распространится на всех) [12]. Наиболее активно этот переход реализует «Роснефть», в которой доля собственного ПО в разведке и добыче составляет 74% (из 23 программных продуктов, 10 - нефтяная компания продает сторонним заказчикам).

Импортозамещение ПО и оборудования для разработки трудноизвлекаемых запасов (ротормо-управляемых систем) составило основной вызов для отрасли, в которой избыточно высокий уровень зависимости от импорта сформировался именно в высокотехнологичных секторах добычи. По данным «ВыГОН Консалтинг», на долю российских компаний приходилось 82% отечественного нефтесервисного рынка, при этом почти половина (48%) – на подразделения вертикально-интегрированных групп [5].

«Газпром бурение» был протестирован комплекс оборудования для проводки скважин по проектной траектории (LWD), которые результативность работы полностью коррелирована с зарубежными аналогами (табл. 2).

Другой триггер – евросанкции на импорт технологий для российских НПЗ, прежде всего агрегатов для производства ароматических углеводородов, реакторы гидротрекинга, установки полимеризации, термического крекинга. В современный момент российские компании прорабатывают варианты замещения импортного оборудова-

ния для установок вторичной переработки нефти российскими аналогами или поставками из дружественных стран. Кроме технологий переработки выполнена объемная работа по разработке отечественных катализаторов и присадок для нефтехимии, где зависимость от импорта по отдельным позициям достигала 70-80%.

То есть в отрасли на уровне нефтяных компаний, в частности, «Башнефть» и ее дочерней компании «РН-Кат» (контрольный пакет куплен в 2019 г.) фактически решена стратегическая задача преодоления зависимости нефтеперерабатывающей индустрии России от зарубежных катализаторов. Потребность в таких катализаторах испытывают практически все отечественные ВИНК. Для собственных нужд и на внутренний рынок «РН-Кат» может выпускать до 4 тыс. тонн катализаторов в год. Сегодня осуществляется непрерывная промышленная поставка катализаторов на НПЗ «Роснефть».

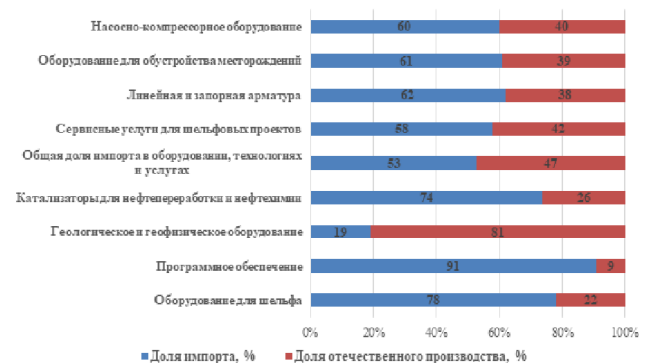


Рис. 2 – Доля импорта в нефтедобывающей отрасли России [6]

Наибольший объем высокотехнологичных проектов должен быть реализован в сфере выпуска интеллектуальных систем закачивания скважин, систем для роторного управляемого бурения и др. Менее значительная работа должна быть проделана в сфере разделения сырья на фракции за счет физических процессов, где доля импортного оборудования составляет 10-15% (рис. 2).

Это позволит максимально снизить зависимость от внешних поставок в нефтесервисе как наиболее импортоориентированном сегменте (бурение, ремонт, геофизические исследования скважин, сопровождение бурения и др.).

Данный процесс должен быть развернут в рамках расширенных инвестиций в инновации с целью увеличить добычу и снизить себестоимость за счет внедрения технологий ресурсосбережения и энергосбережения, а также создать независимую технологическую базу для разработки и эксплуатации трудноизвлекаемых запасов.

Дефицит инвестиций в технологии при длительности инвестиционного цикла в отрасли порядка 5-7 лет может привести к кризису в добыче и снижению устойчивости отечественного нефтегазового комплекса. «Для этого необходимо изменить уровень удельных инвестиций в капитал в ВВП с 17% до 25%, а также инвестиции в научно-образовательную сферу», которые должны иметь направленный «сверху» и подхваченный рынком «снизу» - со стороны предложения отраслевой фокус [6].

В целом, можно резюмировать, что в отрасли запущен непростой процесс выпуска российских аналогов оборудования и МТР для отечественной нефтегазовой отрасли, который вероятно будет проходить несколько фаз, текущая из которых базируется на репликации и копировании имеющихся западных технологий» [5].

Таблица 3
Отраслевые вызовы и результаты замещения зарубежного нефтегазового оборудования в 2015-2022 гг.

Направления импортозамещения	Отраслевые угрозы и вызовы	Результаты в 2015 – 2022 гг.
СПГ	Средне и крупнотоннажное производство СПГ	Разработана дорожная карта первоочередных мер по локализации оборудования
Сервис скважин, увеличение нефтеотдачи	Создание флотов ГРП	Создан и введен в эксплуатацию российский флот ГРП. Внедрение инновационных методов очистки скважин после ГРП
Шельфовые проекты	Системы подводных добычных комплексов	Завершено создание и испытание опытных образцов, идет их серийное внедрение
Бурение	Роторно-управляемые системы. Рост себестоимости добычи. Усложнение конструкции и скважин. Рост доли скважин с большим отходом от вертикали при бурении. Повышение доли трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ).	Снижение рисков осложнений и аварий при бурении горизонтальных скважин. Создана отечественная роторно-управляемая система РУС-ГМ-195
Геолого и сейсморазведка	Сейсморазведочное оборудование. ПО для сейсмосудов	Проведена масштабная сейсморазведка отечественными донными станциями «КРАБ»
Нефтепереработка и нефтегазохимия	Дефицит катализаторов для нефтепереработки. Увеличение себестоимости нефтепереработки	Строительство завода катализаторов в г. Омск. Снижение зависимости от катализаторов импортного производства: проекты «РН-Кат», Ангарский и Новокуйбышевский заводы катализаторов и др.
Программное обеспечение (ПО)	Выход с российского рынка крупных глобальных мейджоров, поставляющих и обслуживающих софт	Активный переход на собственное ПО. Разработка промышленного симулятора ГРП «РН-ГРИД» компанией «Роснефть» - поставляется в 50 отечественных нефтегазодобывающих и сервисных компаний

В отрасли достигнуты определенные подвижки (табл. 3), однако объем импортозамещения является неодинаковым в разных секторах нефтедобычи, где сложилась разная зависимость от импорта: до 80% – в высокотехнологичных сегментах и незначительная – 10-15% в низкотехнологичных нефтедобычи.

Можно предположить, что в текущей фазе импортозамещения предложение зарубежных компаний будет замещено, прежде всего, в сегментах производства оборудования для гидравлического разрыва пласта (ГРП; высокорентабельный метод интенсификации добычи нефти и газа), цементирования, создания и применения буровых растворов. Реализация всего потенциала импортозамещения в 2023-2025 гг. со стороны российских ВИНК потребует увеличения инвестиций по всему технологическому

спектру, что создает высокие риски потери 20% добычи к 2030 г.

Торможение в процессе институционально-рыночной трансформации отрасли и поздний переход к форсированной импортозамещающей индустриализации с 2022 г. создают дискуссионность в оценке скорости и возможностей сохранения темпов добычи и разработки месторождений:

- дефицит текущих остатков (запасы на 2-3 года) высокотехнологичного оборудования при сокращении доступа к нему создает прямой риск сокращения объемов бурения;

- замедление вовлечения в разработку ТРИЗ и новых регионов при возрастании себестоимости проектов может ограничить динамику добычи при низком темпе внедрения передовых технологий, увеличение которого невозможно без расширения отраслевых предпочтений для нефтегазового машиностроения со стороны регулятора.

На понятийном уровне недостаточный темп развития выпуска собственного оборудования для нефтегазовой отрасли указывает на отсутствие системного процесса замещения импортных технологий и МТР - на конец 2022 г. из перечня семидесяти критических позиций налажен серийный выпуск только тридцати, а десять поддерживаются имеющимися отраслевыми механизмами. Ввиду этого резонно и более точно оперировать понятием «техническая независимость», а не «импортозамещение», поскольку необходимые и достаточные условия для фронтальной широкополосной ускоренной технологической перестройки отечественного нефтегазового машиностроения все еще не созданы в должной мере.

Литература

1. Астафьева И.А., Баскачева М.М. Государственное регулирование вопросов производства и эксплуатации оборудования для нефтегазового комплекса // Вестник ГГУ. 2021. № 5. С. 51-58.
2. В России заявили об увеличении доли отечественного оборудования в нефтегазовой отрасли // Газета.ru. URL: <https://www.gazeta.ru/business/news/2023/07/22/20923010.shtml> (Дата обращения: 04.05.2023).
3. Даценко С.В. «Время» закупщика / С. В. Даценко // Территория «Нефтегаз». - 2022. - №3-4. - С. 14-21. [Электронный ресурс]. - URL: https://neftegas.info/tng/-3-4-2022/vremya-zakupshchika/?sphrase_id=59405 (дата обращения: 09.01.2023).
4. Доля российского нефтегазового оборудования может превысить 65% в 2023 г. // Портал национальной ассоциации нефтегазового сервиса. URL: <https://nangs.org/news/technologies/dolya-rossijskogo-neftegazovogo-oborudovaniya-mozhet-prevysit-65-v-2023-g> (дата обращения: 09.08.2023).
5. Как нефтегазовая отрасль движется к технологическому суверенитету // Информационный онлайн-портал газеты «Ведомости». URL: <https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2023/02/08/961920-tehnologicheskomu-suverenitetu>: (Дата обращения: 07.05.2023).
6. Катышева Е.Г., Кудрявцев Д.Ю. Современные вызовы нефтегазовой отрасли // Neftegaz.RU. 2023. №8. Август. URL: <https://magazine.neftegaz.ru/articles/rynok/791570-sovremennye-vyzovy-neftegazovoy-otrasli/> (дата обращения: 04.09.2023).
7. Клубков С., Мосоян М., Гильфанов М., Мелентьев А. Нефтесервисный рынок России: фокус на диверсификацию // По данным отраслевого исследования ООО «ВыГОН Консалтинг». URL: <https://old.vygon.consulting/upload/iblock/b7d/16ufuw6fwcjka>

vffecncnjbmn1t03/vygon_consulting_OFS_.pdf (дата обращения: 02.05.2023). С. 20.

8. Козакевич М.С. Оценка и анализ факторов, влияющих на сбыт импортозамещающей продукции предприятий нефтегазового машиностроения // *Master's Journal*. 2021. № 1. С. 65-80.

9. Курдагия Н.Э., Шарнов А.И. Реализация политики импортозамещения на рынке нефтегазового машиностроения Российской Федерации // *Передовые технологические разработки: перспективы внедрения в производство и эффективность*. 2023. С. 126-130.

10. Разманова С.В., Андрухова О.В. От импортозамещения в нефтегазовом машиностроении к локализации технологий в нефтесервисе // *Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета*. 2019. № 1. С. 124-135.

11. Сальникова Т.Н. Управление снабжением материально-техническими ресурсами в нефтегазовом комплексе в условиях новой реальности // *Экономика и Индустрия 5.0 в условиях новой реальности (ИНПРОМ-2022)*. Сборник трудов всероссийской научно-практической конференции с зарубежным участием. Санкт-Петербург, 2022. С. 261-264.

12. Члек С.Ю. Импортозамещение ИТ-инфраструктуры: «классика» или гиперконвергенция? // *Neftegaz.RU*. 2023. №6. Июнь. URL: <https://magazine.neftgaz.ru/articles/tsifrovizatsiya/786406-imporzozameshchenie-it-infrastruktury-klassika-ili-giperkonvergentsiya/> (дата обращения: 11.09.2023).

13. Шарнов А.И. Машиностроение в нефтегазовой отрасли: проблемы импортозамещения // *Передовые технологические разработки: перспективы внедрения в производство и эффективность*. Материалы I Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей. 2021. С. 57-58.

Institutional and market dynamics of oil and gas engineering as a factor in the «normalization» of supply and the development of technical independence programs in the oil and gas industry

Datsenko S.V.

Ufa State Petroleum Technical University

The article examines the features and possibilities of accelerated development of import substitution in the field of oil and gas engineering, the market potential of internally oriented restructuring of which requires the expansion of fiscal and sectoral development incentives. This will increase the market potential for import substitution and logistically support the process of increasing investment from Russian vertically integrated oil companies across the entire technological spectrum, which will reduce industry risks of a reduction in production volumes by 2030.

Keywords: import substitution, oil and gas engineering, supply, direction of import substitution, inter-industry chains, oil and gas enterprise, vertically integrated oil companies.

References

1. Astafieva I.A., Baskacheva M.M. State regulation of issues of production and operation of equipment for the oil and gas complex // *Vestnik GSU*. 2021. No. 5. P. 51-58.
2. Russia announced an increase in the share of domestic equipment in the oil and gas industry // *Gazeta.ru*. URL: <https://www.gazeta.ru/business/news/2023/07/22/20923010.shtml> (Access date: 05/04/2023).
3. Datsenko S.V. "Time" of the buyer / S. V. Datsenko // *Neftegaz Territory*. - 2022. - No. 3-4. - P. 14-21. [Electronic resource]. - URL: https://neftgas.info/tngl/-3-4-2022/vremya-zakupshchika/?sphrase_id=59405 (access date: 01/09/2023).
4. The share of Russian oil and gas equipment may exceed 65% in 2023 // Portal of the National Association of Oil and Gas Services. URL: <https://nangs.org/news/technologies/dolya-rossijskogo-neftgazovogo-oborudovaniya-mozhet-prevysit-65-v-2023-g> (access date: 08/09/2023).
5. How the oil and gas industry is moving towards technological sovereignty // Online information portal of the Vedomosti newspaper. URL: <https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2023/02/08/961920-tehnologicheskomu-suverenitetu>: (Access date: 05/07/2023).
6. Katysheva E.G., Kudryavtsev D.Yu. Modern challenges of the oil and gas industry // *Neftegaz.RU*. 2023. No. 8. August. URL: <https://magazine.neftgaz.ru/articles/rynok/791570-sovremennye-vyzovy-neftgazovoy-otrasli/> (access date: 09/04/2023).
7. Klubkov S., Mosoyan M., Gilfanov M., Melentyev A. Oilfield services market of Russia: focus on diversification // According to industry research of VYGON Consulting LLC. URL: https://old.vygon.consulting/upload/iblock/b7d/l6ufuw6fvcjkavffecncnjbmn1t03/vygon_consulting_OFS_.pdf (access date: 05/02/2023). P. 20.
8. Kozakevich M.S. Assessment and analysis of factors influencing the sales of import-substituting products of oil and gas engineering enterprises // *Master's Journal*. 2021. No. 1. P. 65-80.
9. Kurdagiya N.E., Sharnov A.I. Implementation of the import substitution policy in the oil and gas engineering market of the Russian Federation // *Advanced technological developments: prospects for implementation in production and efficiency*. 2023. pp. 126-130.
10. Razmanova S.V., Andrukova O.V. From import substitution in oil and gas engineering to localization of technologies in oilfield services // *Corporate governance and innovative development of the economy of the North: Bulletin of the Research Center for Corporate Law, Management and Venture Investment of Syktывkar State University*. 2019. No. 1. P. 124-135.
11. Sahnikova T.N. Management of the supply of material and technical resources in the oil and gas complex in the conditions of the new reality // *Economy and Industry 5.0 in the conditions of the new reality (INPROM-2022)*. Collection of proceedings of the All-Russian scientific and practical conference with foreign participation. St. Petersburg, 2022. pp. 261-264.
12. Chlek S.Yu. Import substitution of IT infrastructure: "classic" or hyperconvergence? // *Neftegaz.RU*. 2023. No. 6. June. URL: <https://magazine.neftgaz.ru/articles/tsifrovizatsiya/786406-imporzozameshchenie-it-infrastruktury-klassika-ili-giperkonvergentsiya/> (date of access: 09/11/2023).
13. Sharnov A.I. Mechanical engineering in the oil and gas industry: problems of import substitution // *Advanced technological developments: prospects for implementation in production and efficiency*. Materials of the I International Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduate Students, Teachers. 2021. pp. 57-58.

Проблемы организации конкурентной разведки в сфере строительства

Пресняков Виталий Александрович

аспирант Московского финансово-промышленного университета «СИНЕРГИЯ», presnyakovva@gmail.com

Дорофеев Олег Васильевич

к.т.н., доцент, декан факультета бизнеса Московского финансово-промышленного университета, olegdor57@gmail.com

В быстро развивающейся строительной отрасли конкурентная разведка является важнейшим инструментом для компаний, стремящихся к достижению стратегического преимущества. В данной работе на конкретных примерах рассматривается историческое значение и понятие конкурентной разведки, анализируются организационные проблемы и выявляются практические последствия внедрения инструментов конкурентной разведки. Кроме того, в работе предложены практические рекомендации по повышению эффективности конкурентной разведки, позволяющие строительным компаниям оставаться гибкими в условиях жесткой конкуренции.

Ключевые слова: конкурентная разведка, контрразведка, стратегические решения, проактивная стратегия, строительная отрасль, цифровые инструменты

В сфере строительства и, в частности, промышленного строительства обладание знаниями о рынке уже не является единственным условием наличия конкурентного преимущества. Напротив, синергетический эффект нарастает по мере того, как эти знания накапливаются, синтезируются и стратегически используются. Этот динамичный процесс, известный как конкурентная разведка (КР), является ключевым для компаний, стремящихся не только выжить, но и преуспеть в этой жесткой конкурентной борьбе. Глубокое влияние КР выходит за рамки обычных границ, предлагая строительным компаниям возможность взглянуть на рынок с предсказуемостью и адаптивностью.

Исторически сложилось так, что концепция конкурентной разведки редко обсуждалась в контексте строительного бизнеса. С переходом в XX век индустриализация претерпела значительные изменения и методологии строительства. В условиях жесткой конкуренции и стремления к оптимизации значение информации резко возросло. В компаниях стали появляться официальные подразделения по информационным технологиям, что означало переход от случайных наблюдений к систематическому сбору, обработке и внедрению сведений, полученных в рамках конкурентной разведки и корпоративного шпионажа. К настоящему моменту значение КР в строительстве неоспоримо. Развитие цифровых технологий изменило методологию КР. От систем информационного моделирования зданий (BIM), интегрирующих различные аспекты строительства, до аналитики на основе искусственного интеллекта, предсказывающей движение рынка, – сегодня КР включает в себя широкий спектр инструментов и практик. Этот спектр не сводится только к тому, чтобы превзойти конкурентов, а предполагает стремление к проактивному выявлению и нейтрализации потенциальных угроз с одновременным использованием возникающих возможностей.

Фактически инструментарий конкурентной разведки, несмотря на исторически сложившиеся тенденции в строительном секторе, эволюционировал, синхронизируясь с социально-экономическими и технологическими сдвигами. По мере движения вперед роль КР будет только возрастать, требуя неустанного внимания как ученых, так и практиков.

Бизнес-сфера, характеризующаяся сложной динамикой и постоянными изменениями, требует точного понимания особенностей как своей компании, так и ее внешней среды для поддержания конкурентных преимуществ. Важнейшим компонентом такого стратегического понимания является конкурентная разведка. Хотя понятие КР не является новым, его определение и сфера применения претерпели в последние годы значительные изменения, связанные с развитием технологий и обострением конкуренции.

Изучение конкурентной разведки в строительной отрасли важно по целому ряду причин, одной из которых является рост этой отрасли в последние годы. При этом стоит заметить, что в условиях санкций и долгосрочных последствий от локдаунов общий строительный объем и общая площадь зданий нежилого назначения просела в 2022 году.

Таблица 1

Ввод в действие зданий жилого и нежилого назначения

	2018	2019	2020	2021	2022
Количество введенных зданий - всего, тыс.	261,1	305,5	326,7	403,1	434,1
в том числе:					
жилого назначения	242,4	285,8	308,0	383,4	413,0
нежилого назначения	18,7	19,7	18,7	19,7	21,1
Общий строительный объем зданий - всего, млн. м³	584,6	653,0	630,2	664,6	695,4
в том числе:					
жилого назначения	375,3	418,8	408,2	421,6	467,8
нежилого назначения	209,3	234,2	222,0	242,9	227,6
Общая площадь зданий - всего, млн. м²	132,7	146,7	143,4	148,4	160,2
в том числе:					
жилого назначения	101,8	111,7	110,0	114,4	126,7
нежилого назначения	30,9	35,1	33,4	34,0	33,5

Источник: Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14458>

При этом, как видно из статистики, этот спад напрямую коснулся не только отрасли промышленного строительства, например, в 2022 году количество введенных нежилых зданий увеличилось, по сравнению с 2021 годом.

Таблица 2

	2018	2019	2020	2021	2022
Количество введенных нежилых зданий - всего, тыс.	18,7	19,7	18,7	19,7	21,1
из них:					
промышленные	2,7	3,3	2,8	2,8	3,0
сельскохозяйственные	2,6	2,8	3,4	3,5	3,4
коммерческие	6,3	6,1	5,5	5,9	6,4
административные	1,3	1,1	1,1	1,1	1,0
учебные	0,6	1,1	1,0	0,8	0,8
другие	4,5	4,4	4,3	4,8	5,6
Общий строительный объем нежилых зданий - всего, млн. м³	209,3	234,2	222,0	242,9	227,6
из них:					
промышленные	44,9	52,4	49,9	50,9	47,9
сельскохозяйственные	49,6	41,6	45,5	42,2	35,6
коммерческие	50,7	67,9	49,1	72,5	61,8
административные	9,1	8,8	9,5	6,9	8,6
учебные	14,7	23,4	21,7	20,5	24,0
другие	35,1	35,7	42,1	45,9	44,1
Общая площадь зданий - всего, млн. м²	30,9	35,1	33,4	34,0	33,5
из них:					
промышленные	4,6	5,3	5,2	4,6	5,1
сельскохозяйственные	6,7	7,0	7,5	7,1	5,1
коммерческие	7,8	9,3	7,3	8,9	8,7
административные	1,9	1,8	2,0	1,5	1,7
учебные	3,2	5,3	4,9	4,6	5,2
другие	5,5	5,3	5,6	6,5	6,4

Источник: Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14458>

Поэтому важно проследить как строительные компании занимаются конкурентной разведкой. Традиционно в строительном секторе конкурентная разведка воспринималась лишь как синоним корпоративного шпионажа, когда для получения информации от конкурентов использовались «нечестные приемы». Однако такая устаревшая точка зрения не отражает той обширной и многогранной области, в которую превратилась конкурентная разведка.

В современной интерпретации КР представляет собой структурированный и этичный процесс сбора, анализа и применения информации о конкурентах и общей рыночной ситуации. Смена парадигмы означает переход от простого сбора данных к анализу оперативной информации, что ставит КР в центр процесса принятия стратегических решений.

По сути, КР на современном этапе не сводится только к пониманию того, что делают конкуренты, а направлена на более глубокое изучение причин их деятельности, способов достижения поставленных целей и возможных будущих действий [6]. Оценивая информацию о сильных и слабых сторонах конкурентов, их намерениях и возможностях, КР наделяет компании стратегическим предвидением, позволяющим предвидеть изменения на рынке и тем самым формировать проактивные, а не реактивные стратегии.

Современная трактовка КР объединяет множество дисциплин, включая экономику, социологию и психологию, и позволяет получить комплексное понимание динамики рынка. Она включает в себя как количественные данные – финансовые показатели, доли рынка и т.д., так и качественные, такие как культурные особенности, стили руководства и организационные ценности. Синтез этих разнородных элементов, отфильтрованных с помощью аналитических механизмов, позволяет получить оперативную и стратегически значимую информацию.

Кроме того, нельзя недооценивать роль технологий в формировании современного определения КР. С появлением больших данных, машинного обучения и искусственного интеллекта масштабы и скорость сбора разведанных стали революционными. Цифровые инструменты позволяют сканировать огромные массивы данных, выявлять закономерности и с высокой точностью предсказывать будущие тенденции. Однако, несмотря на то что технологии расширили возможности КР, ее суть по-прежнему заключается в человеческом анализе [4]. Машины могут обрабатывать данные, но их интерпретация с учетом всех нюансов требует человеческой компетентности.

Такое углубленное понимание конкурентной разведки подчеркивает ее ценность как стратегического инструмента компаний в сфере строительства. В условиях, когда бизнес становится все более нестабильным, а кризисы – скорее нормой, чем исключением, КР выступает в роли «маяка», направляющего компании и позволяющего им оставаться не только актуальными, но и доминирующими. Однако, несмотря на неоспоримое значение информационно-аналитической деятельности, она требует соблюдения строгих этических норм. Грань между этичным сбором разведанных и корпоративным шпионажем остается тонкой, что требует от компаний добросовестной работы, соблюдения как правовых норм, так и корпоративных ценностей. Современное понимание КР подчеркивает это этическое измерение, признавая, что долгосрочное стратегическое преимущество не может быть построено на неэтичных основах.

Конкурентная разведка играет ключевую роль в самых разных отраслях промышленности, и строительный сектор не является исключением. Она дает комплексные преимущества, позволяя строительным компаниям работать с высокой эффективностью, дальновидностью и стратегическими инновациями.

Так, следует выделить сразу ряд подобных преимуществ.

1. Принятие стратегических решений.

КР способствует пониманию динамики рынка, позволяя строительным компаниям принимать стратегические решения, основанные на реальных фактах. Улавливая тенденции развития отрасли, изменения в предпочтениях

потребителей, инновации в области строительных материалов и технологий, КР позволяет компаниям адаптироваться и развиваться. Стратегическое значение этого аспекта невозможно переоценить, учитывая нестабильность строительного сектора. Фактически интеграция КР в парадигму принятия решений значительно повышает адаптационные возможности компании и ее устойчивость перед лицом рыночных колебаний.

2. Снижение рисков.

Строительные проекты по своей природе сопряжены с существенными рисками, будь то финансовые, операционные или экологические. КР помогает предвидеть потенциальные проблемы и трудности. Благодаря постоянному мониторингу конкурентов, изменений в законодательстве и рыночной конъюнктуры, КР обеспечивает формирование системы раннего предупреждения. Благодаря такому проактивному подходу строительные компании могут одновременно разрабатывать стратегии снижения рисков, обходя возможные «подводные камни».

3. Стимулирование инноваций.

Инновации остаются основой конкурентного преимущества в строительстве. КР позволяет получить представление о научно-исследовательских разработках конкурентов, технологических интеграциях и новых методологиях управления проектами. Понимая эти инновации, строительные компании способны не только подражать, но и использовать их в своей деятельности, создавая условия для постоянного совершенствования. Кроме того, выявляя пробелы на рынке или неудовлетворенные потребности клиентов, КР направляет строительные компании на поиск новаторских решений.

4. Оптимизация распределения ресурсов.

Оптимизация ресурсов является важнейшим условием прибыльности и эффективности строительных предприятий. КР предоставляет подробные данные о рыночном спросе, стоимости рабочей силы, доступности материалов и т.д. Имея в своем распоряжении такие данные, строительные компании могут принимать взвешенные решения о том, куда направить ресурсы, обеспечивая максимальную отдачу от инвестиций. Речь идет не только о финансовой оптимизации, но и о трудовых ресурсах, технике и времени.

5. Повышение конкурентоспособности.

В таком конкурентном секторе, как строительство, компании постоянно борются за доминирующее положение на рынке. КР, предоставляя информацию о сильных и слабых сторонах конкурентов, возможностях и угрозах, позволяет компаниям укрепить свои конкурентные позиции. Это может проявляться в различных формах – от стратегических партнерств и приобретений до диверсификации рынка и позиционирования бренда. КР предлагает информацию и ее анализ, а дальше дело за стратегическими решениями. Кроме того, «с каждым годом системы конкурентной разведки... становятся всё более популярными, так как научно-технический прогресс сегодня стремительно развивается, создаётся большое количество продуктов, в основе которых лежат ИТ-технологии, ужесточается конкурентная борьба» [5].

Учитывая перечисленные выше факторы, конкурентная разведка является чрезвычайно ценным инструментом для строительных компаний. Ее возможности варьируются от повышения стратегического предвидения до стимулирования инноваций, что обеспечивает устойчивый успех компании. По мере развития строительной отрасли интеграция инструментов и практик КР будет оставаться обязательным условием для компаний, стремящихся к росту, инновациям и лидерству в отрасли.

Однако нельзя забывать о том, что попытки интегрировать конкурентную разведку в систему принятия стра-

тегических решений сопряжены с определенными сложностями [1]. Тщательное изучение проблем, связанных с организацией КР, приобретает первостепенное значение для обеспечения ее эффективного применения.

Среди проблем стоит выделить следующие.

1. Перегрузка данными.

В цифровую эпоху данные становятся одновременно и активом, и проблемой. Поток данных, хотя и полезен, но создает трудности для извлечения полезной информации. Проблема заключается не только в накоплении данных, но и в определении того, какие сведения заслуживают внимания. Увеличение количества источников данных экспоненциально усложняет процесс КР, что способно привести к параличу принятия решений.

2. Разнообразие источников данных.

Комплексная природа методов КР требует сбора данных из разнородных источников – от государственных баз данных и финансовой отчетности до форумов и каналов социальных сетей [4]. Интеграция таких разрозненных источников данных в единое, сплоченное разведывательное подразделение представляет собой серьезную проблему. Речь идет не только о сборе данных, но и об обеспечении их согласованности, надежности и достоверности. Кроме того, каждый источник данных требует уникальной методологии извлечения и интерпретации, что создает дополнительные сложности.

3. Этические проблемы.

Граница между информационными технологиями конкурентной разведки и корпоративным шпионажем нечеткая [2]. Это создает значительные этические проблемы. Несмотря на то, что КР стремится к легальному и этичному сбору информации о конкурентах, применяемые методы могут иногда выходить за рамки этических норм. Эпоха цифровых технологий усугубляет эту проблему, поскольку доступ к огромному количеству информации зачастую осуществляется без четких разрешений и рекомендаций. Как отличить агрессивные, но этичные методы информационного обеспечения от тех, которые переходят в сферу корпоративного шпионажа? Это разграничение остается актуальной проблемой для практиков и ученых [2].

4. Скорость технологической эволюции.

Стремительное развитие технологий оказывает двойственное влияние на КР. Предлагая инновационные инструменты для сбора и анализа разведывательной информации, они в то же время требуют постоянной адаптации и обучения. Компании должны быть в курсе новейших технологий КР, к которым относятся, в частности, аналитика на основе искусственного интеллекта, предиктивное моделирование и облачные технологии. Эти технологии, несмотря на их мощный потенциал, требуют специальных навыков для их эффективного использования. Поэтому организации должны постоянно повышать квалификацию своих сотрудников, чтобы они могли эффективно ориентироваться в технологическом ландшафте.

Важно понимать, что в условиях постоянно развивающейся строительной отрасли продуманное применение инструментов конкурентной разведки будет способствовать повышению стратегической эффективности компании. Однако для использования полного потенциала КР необходимо применять прагматичный, структурированный и дальновидный подход. Приведенные ниже рекомендации раскрывают методы оптимизации эффективности КР, которые дадут возможность проблемы организации конкурентной разведки в строительной сфере:

1. Инвестировать в формирование централизованного репозитория компании. Сформировать культуру аккуратного обращения с данными и обеспечить доступ к ним со стороны всех заинтересованных лиц (стейкхолдеров).

Централизованное хранилище для сбора, анализа и распространения данных обеспечивает эффективный доступ и применение. Такая система позволяет устранить информационную обособленность, способствуя целостному восприятию динамики рынка.

2. Сформировать четкие правила сбора и работы с информацией. Разъяснять сотрудникам разницу в методах конкурентной разведки и промышленного шпионажа.

Несмотря на то, что основной целью КР является получение информации о конкурентах, необходимо придерживаться строгих стандартов. Неэтичный сбор информации не только подрывает репутацию компании, но и может повлечь за собой юридические последствия.

3. Создать систему интеграции цифровых технологий в процессы конкурентной разведки. Построить сотрудничество отдела, отвечающего за КР, с отделом, отвечающим за технические вопросы. Периодически обновлять инструменты и методы сбора информации.

В эпоху цифровой трансформации использование таких передовых технологий, как искусственный интеллект, машинное обучение и аналитика данных, может существенно повысить точность и прогностические возможности КР.

4. Создать систему поощрений для сотрудников, которые делают своими наблюдениями и идеями по вопросам, связанным с функционированием КР. Поощрять культуру «совместной конкурентной разведки».

Полезность КР не ограничивается высшими эшелонами руководства. Привлечение к процессу разведки сотрудников «нижнего звена» может дать беспрецедентно подробную информацию, учитывая их непосредственное взаимодействие с проектами, клиентами и конкурентами.

5. Проводить постоянный бенчмаркинг. Выделить группу специалистов для постоянного мониторинга отраслевых показателей, сопоставляя их с результатами деятельности компании.

Периодическая оценка деятельности компании в сравнении с отраслевыми эталонами гарантирует, что накопленный информационный опыт будет эффективно воплощен в практические стратегии. Такие примеры дают настоящие метрики, позволяющие выявить области передового опыта и потенциальные пути совершенствования.

6. Создать специальный отдел, занимающийся вопросами КР.

Исторически сложилось так, что конкурентная разведка часто объединялась с маркетинговыми исследованиями, а ее роль часто неверно интерпретировалась. Однако сегодня КР выходит за рамки простого сбора данных, превращаясь в сложную дисциплину. В ней сочетаются такие различные направления, как аналитика, стратегическое прогнозирование и «поведенческие» науки. Учитывая эту сложность, если поручить проведение КР отделу другого профиля или распределить обязанности между подразделениями, то это может снизить ее эффективность, что приведет к получению в лучшем случае фрагментарных, а в худшем – недостоверных данных.

С другой стороны, выделение отдела конкурентной разведки обеспечит систематичность, непрерывность и проактивность работы [1]. В отличие от обычных маркетинговых исследований, которые могут быть проектными или периодическими, характер КР требует постоянной бдительности. Стратегии конкурентов, рыночные «потрясения», изменения в законодательстве или технологические инновации появляются без предупреждения. Специализированный отдел, занимающийся исключительно информационными технологиями, сможет в режиме реального времени отслеживать эти изменения, анализировать их последствия и доводить до сведения лиц, принимающих решения.

С финансовой точки зрения создание специального отдела КР потребует привлечения дополнительных инвестиций. Однако потенциальные издержки отсутствия такого отдела – упущенные возможности, стратегические просчеты или противодействие конкурентов – способны оказать более негативный эффект. По сути, создание отдела КР можно рассматривать не как затраты, а как инвестиции, способные принести значительную прибыль за счет определения стратегического курса, снижения рисков и использования рыночных возможностей.

Таким образом, интеграция инструментов КР является обязательным условием для компаний, стремящихся к лидерству на строительном рынке. Понимая ее значение, признавая проблемы, извлекая уроки из реальных примеров и реализуя предложенные рекомендации, строительные предприятия способны использовать преобразующую силу КР. Фактически роль КР будет только возрастать в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Литература

1. Грошева Е.С. Конкурентная разведка в структуре современной организации // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2020. №4.
2. Маценко Л.В. Этические проблемы ведения конкурентной и деловой разведки // Экономика и социум. 2020. №3 (70).
3. Михалина Л. М. Конкурентная разведка: учеб. пособие / Л. М. Михалина. Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2017. 121 с.
4. Рошин Н.С. Конкурентная разведка как особый вид информационно-аналитической работы // E-Scio. 2019. №10 (37).
5. Рusanov С.В., Дорofeev О.В. Конкурентная разведка в IT-отрасли с применением открытых данных // Инновации и инвестиции. 2023. № 2.
6. Суворова Л.В. Обеспечение безопасности бизнеса в современной России // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. №11-1.
7. Таранов А.И. Конкурентная разведка в деятельности строительных организаций и деловая репутация строительной организации в условиях цифровой трансформации экономики // Московский экономический журнал. 2022. № 2.

Problems of organization of competitive intelligence in the sphere of construction

Presnyakov V.A., Dorofeev O.V.

Moscow Financial and Industrial University "SYNERGY"

In the rapidly evolving construction industry, competitive intelligence is a critical tool for companies seeking to achieve strategic advantage. This paper uses case studies to examine the historical significance and concept of competitive intelligence, analyze organizational challenges, and identify practical implications of implementing competitive intelligence tools. In addition, the paper offers practical recommendations for improving the effectiveness of competitive intelligence to enable construction companies to remain agile in the face of fierce competition.

Keywords: competitive intelligence, counterintelligence, strategic decisions, proactive strategy, construction industry, digital tools

References

1. Grosheva E.S. Competitive intelligence in the structure of a modern organization // Models, systems, networks in economics, technology, nature and society. 2020. No. 4.
2. Matsenko L.V. Ethical problems of conducting competitive and business intelligence // Economics and society. 2020. No. 3 (70).
3. Mikhailina L. M. Competitive intelligence: textbook. allowance / L. M. Mikhailina. Chelyabinsk: Publishing house. Center SUSU, 2017. 121 p.
4. Roshchin N.S. Competitive intelligence as a special type of information and analytical work // E-Scio. 2019. No. 10 (37).
5. Rusanov S.V., Dorofeev O.V. Competitive intelligence in the IT industry using open data // Innovations and investments. 2023. No. 2.
6. Suvorova L.V. Ensuring business security in modern Russia // Economics and business: theory and practice. 2021. No. 11-1.
7. Taranov A.I. Competitive intelligence in the activities of construction organizations and the business reputation of a construction organization in the conditions of digital transformation of the economy // Moscow Economic Journal. 2022. No. 2.

Перспективы развития муниципального района на основе градостроительной деятельности

Ермакова Анна Михайловна

канд.экон.наук., доцент кафедры геодезии и кадастровой деятельности, Тюменский индустриальный университет, ermakovaam@tyuiu

В условиях новой реальности и поступательном развитии экономики муниципального района, возникла потребность в создании нового экологически чистого производства, не имеющего аналогов ранее на региональном пространстве. Исследуемый муниципальный район, обладает огромным потенциалом для размещения экологически чистого производства, которое в дальнейшем может найти применение в различных отраслях экономики. Оценка ресурсов и проведенные расчеты подтверждают, что территория обладает необходимыми и достаточными характеристиками для успешного внедрения и функционирования нового производства.

Ключевые слова: муниципальный район, строительство, экологически чистое производство, территория объекта исследования, экономическая эффективность.

Введение

Несмотря на то, что прокладка газовых магистральных путей проводится повсеместно в России по-прежнему много населенных пунктов, где проведение газа предусмотрено только в ближайшие десятилетия, а где-то не планируется к размещению вообще [1,2]. Люди пользуются старыми источниками тепла, такие как печи и твердотопливные котлы, работающие на дровах. Помимо этого, есть и котельные использующие древесное топливо [3,4]. Именно для такого контингента населения рекомендуется более современный вид топлива – пеллеты и брикеты. Данный продукт безопасен и экологичен в использовании, экономичен при сравнении с другими видами топлива и имеет спрос у жителей частных домов и предприятий [5].

Предлагаем рассмотреть концепцию строительства предприятия по производству пеллет и брикетов с целью обеспечения населения более дешевым и экологичным видом топлива.

Научная новизна данного исследования заключается в следующем:

- изучена и выявлена наиболее благоприятная территория с точки зрения градостроительной, кадастровой и экономической деятельности;

- определена имеющаяся ресурсная база, способная обеспечивать бесперебойное производство новой продукции на исследуемой территории.

Выбор сосновых и березовых опилок в качестве сырьевой основы обусловлен их структурной характеристикой. Береза имеет очень хорошую удельную теплоемкость при сгорании. Сосна уступает в этом плане березе, однако не столь значительно. Кроме того, возможно производство смешенного типа, что позволяет не потерять в качестве и в объеме.

Представляется целесообразным использование в качестве сырья и соломы, учитывая, что в округе этого материала в избытке, а продажа из нее пеллет и брикетов в разы дешевле, чем из древесного опила. На первом этапе исходное сырье подвергается измельчению и дроблению в муку, что обеспечивает его однородность и позволяет эффективно высушивать его до необходимого уровня влажности.

Пеллеты и брикеты имеют высокую плотность и твердость, а также изготавливаются без дополнительных склеивающих компонентов. В процессе прессовки материалу придается своя форма. Пеллеты проходят через гранулятор и на выходе имеют цилиндрическую форму. Брикеты могут быть спрессованы как в цилиндрическую форму, так и в форме кирпича, для удобства складирования.

Материалы и методы

Объект исследования будет располагаться в Аромашевском муниципальном районе Тюменской области (рисунк1). На исследуемой территории имеются деревообрабатывающих предприятия, от которых можно получать материалы деревообработки такие как древесный опил, стружка, щепа. Помимо этого, в округе имеется множество сельхоз предприятий, которые могут быть поставщиками отходов зерновых культур, также данная местность богата торфяными запасами и имеет 8 месторождений по его добыче.



Рисунок 1 - Местоположение объекта исследования

Планируемое предприятие будет располагаться на территории с разрешенным использованием под строительство цеха по переработке древесины (рисунок 2).

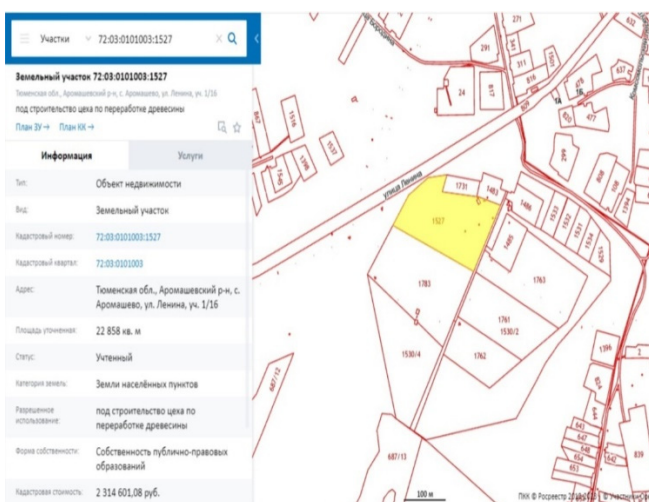


Рисунок 2 - Территория объекта исследования

Исследуемая территория имеет площадь в 22858 м² и относится к землям населенных пунктов с кадастровым номером 72:03:0101003:1527.

Для проектирования производственной зоны по изготовлению пеллет и брикетов необходимо выявить соответствие ее расположения документам территориального планирования. В нашем случае генеральному плану села Аромашево, в котором определяются функциональные зоны территории. На рисунке 3 представлен фрагмент схемы Генплана и функциональных зон села Аромашево с указанием местоположения объекта исследования.

Территория проектирования объекта расположена в благоприятном транспортном узле. Расстояние до областного центра составляет менее 300 км. Через поселение проходит трасса регионального значения 71А-301, что соединяет ближайшие регионы с севером Тюменской области, а наличие трассы 71Н-302 открывает путь в восточные районы области. Ключевое преимущество, это главная магистраль, идущая на Омск, трасса федерального значения Р-402 Тюмень-Ишим-Омск проходит в 50 км от поселения. Там же пролегает ближайшая железная дорога имеется в 54 км. Все это свидетельствует о том, что

объект исследования имеет хорошую транспортную инфраструктуру для доставки товара потребителям.

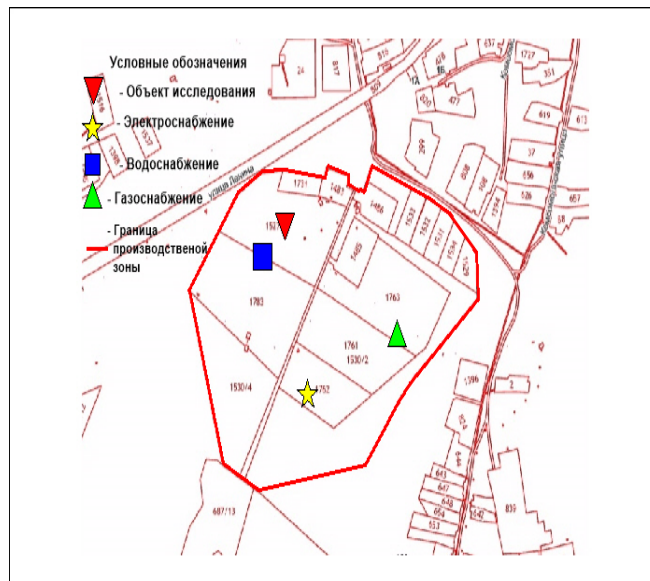


Рисунок 3 - Расположение инженерных сооружений возле объекта исследования

В процессе проведения исследования инженерной инфраструктуры было выявлено, что данный сектор оснащен всеми необходимыми инженерными сетями и сооружениями, такими как водоснабжение, газоснабжение и электроснабжение, что значительно улучшает привлекательность этой территории.

Предприятий по производству пеллет и брикетов в нашей стране сравнительно не много и большая ее часть расположена в Центральном и Северо-Западном Федеральных округах. На Уральский федеральный округ приходится всего два предприятия, поэтому продукция в виде пеллет и брикетов на территории юга Тюменской области будет востребована.

Результаты

Реализация проекта обуславливает необходимость привлечения финансирования в виде государственных и муниципальных программ, направленных на развитие производства в регионе и области в целом, а также инвесторов, которых заинтересовал бы данный проект (таблица 1).

Таблица 1
Параметры привлеченного финансирования

Показатель	Значение, рублей
Региональный бюджет	3 000 000
Местный бюджет	1 500 000
Инвестиционный фонд	3 500 000

Основным капиталом на создание и развитие предприятия будут средства, выделенные Государственной программой Российской Федерацией «Развитие промышленности и ее конкурентоспособности». Данная программа действует до 2024 года и основной целью её является создание кадров в ключевых отраслях экономики, в первую очередь в обрабатываемой промышленности и агропромышленном комплексе.

В Аромашевском районе реализуется муниципальная программа, «Программа развития малого и среднего предпринимательства», благодаря которой можно закупить необходимое оборудование для производственного цикла.

Недостающую сумму денег планируется привлечь из Инвестиционного Фонда. Так как лесная инфраструктура

является ключевым направлением для развития сырьевой базы в Тюменской области. В связи с этим, инвестиции в эту сферу будут актуальны и перспективны еще долгое время.

Для экономического обоснования строительства предприятия производства пеллетов и брикетов необходимо просчитать вероятные затраты для реализации проекта и оценить его эффективность.

Здание предприятия будет иметь два базовых помещения: цех по производству и место складирования готовой продукции с хорошей водной изоляцией и проветриванием, против накопления влаги. Стоимость строительства (площадь складского помещения – 400 м², производственный цех – 700 м²) составит 1,5 млн. рублей. Также предусмотрено строительство

офиса площадью 50 м². Перечень расходов на недвижимое имущество представлен в таблице 2.

Таблица 2

Перечень расходов на недвижимое имущество

Наименование	Расходы, рублей
Земельный участок	2 314 600
Производственный цех	830 000
Складское помещение	650 000
Офисное помещение	350 000
Итого:	4 144 600

Значительную экономию средств принесет уже имеющиеся на объекте инженерная инфраструктура, которую нужно будет только подключить к уже имеющимся сетям водоснабжения, газоснабжения и электроснабжения. Помимо этого, в помещении необходимо разместить вентиляционное оборудование. Весь перечень расходов на инженерные сооружения представлен в таблице 3.

Закупка материалов, в виде опила и древесной стружки, будет производиться у местных деревообрабатывающих предприятий, находящихся в селе Аромашево, что также уменьшит затраты на транспортировку.

Таблица 3

Перечень расходов на инженерные сооружения

Наименование	Расходы, рублей
Электроснабжение	90 000
Водоснабжение	110 000
Газоснабжение	150 000
Монтаж вентиляции	143 000
Итого:	493 000

Основная часть расходов по организации производства заключается в приобретении оборудования, которое является достаточно дорогим. К основным техническим элементам можно отнести: барабанную дробилку, барабан для сушения, прессгранулятор, охлаждающую установку, бункер для готовой продукции и станки для упаковки (таблица 4).

Таблица 4

Перечень расходов на производственное оборудование

Наименования	Расходы, рублей
Барабанная дробилка	130 000
Барабан для сушения	100 000
Шнек подачи	70 000
Циклон	150 000
Вентиляторы	80 000
Прессгрануляторы	1 000 000
Охлаждающая установка	200 000
Вибросито	70 000
Бункер готовой продукции	100 000
Весы для мешков	10 000
Станки для упаковки	90 000
Итого:	2 000 000

Общая стоимость оборудования составляет приблизительно 2,3 млн. рублей, включая расходы на покупку, доставку и установку оборудования в производственном цеху.

Транспортную логистику по перевозке сырья на базу и транспортировки готовой продукции клиентам будет заключен договор о найме с организацией подрядчиком.

Основой для транспортных перевозок будет служить сухопутный путь, проводимый много габаритными грузовиками, в различные части региона и для перевозки сырья на производственную базу.

Прогнозируемая выручка за определенный период времени представлена в таблице 5.

Таблица 5

Прогнозируемая выручка от продажи пеллетов и брикетов

Наименование	Доход в 1 месяц, руб.	Доход в 1 год, руб.	Доход во 2 год, руб.	Доход через 5 лет, руб.
Пеллетов и брикетов	189 000	3 380 000	5 068 000	8 000 000

Результаты расчета показателей эффективности проекта, отражающих оценку количественных характеристик от реализации продукции проектируемого предприятия представлены в таблице 6.

Таблица 6

Показатели эффективности реализации проекта

Показатель	Единица измерения	Значение
Чистый приведенный доход	млн. руб./год	3,3
Рентабельность	%	40
Внутренняя норма доходности	руб./мес.	300 000
Индекс прибыльности		1,4
Срок окупаемости	мес.	31
Привлеченные средства	млн. руб.	8,3
Количество новых рабочих мест	чел.	19

Исходя из данных таблицы можно отметить следующее:

- прибыль предприятия за год составляет 3,3 млн. рублей, при инвестициях в 8,3 млн. рублей;
- срок окупаемости предприятия составит 2 года и 7 месяцев;
- норма рентабельности предприятия составляет 40%;

Заключение

Предприятие по производству пеллетов и брикетов имеет несомненную значимость для улучшения жизни граждан в Аромашевском и близлежащих районах области, а также будет способствовать развитию региональной экономики:

- увеличит привлечение новых потоков финансирования в рассматриваемый муниципальный район;
- позволит улучшить материальное положение местных жителей за счет роста зарплат выше среднего уровня по региону;
- создаст дополнительные рабочие места на предприятии по производству пеллетов и брикетов;
- обеспечит предприятия района экологичным топливом.

Проект является выгодным в социальной и экономической сферах и имеет возможность реализации. Уровень рентабельности предприятия и период его окупаемости сопоставим с уровнем действующих на рынке предприятий.

Литература

1. Дворядкина, Е. Б. Концепция экономики благополучия в муниципальном развитии / Е. Б. Дворядкина, Е. А. Белоусова // Развитие социально-экономического, научно-технологического потенциала регионов как фактор укрепления позиции России в современном мире : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации, Году молодежи в Республике Хакасия, Абакан, 05–08 июля 2023 года / Хакасский научно-исследовательский институт языка, литературы и истории. – Абакан: Хакасское книжное издательство имени В. М. Торосова, 2023. – С. 57-62.

2. Дворядкина, Е. Б. Экономическая безопасность региона: возможности экспресс-оценки в контексте теории «центр-периферия» / Е. Б. Дворядкина, А. А. Собянин // Экономико-правовые проблемы обеспечения экономической безопасности: Материалы IV Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 19 марта 2021 года. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2021. – С. 21-25.

3. Кирилова, О. В. Тренды цифровой трансформации сельского хозяйства / О. В. Кирилова // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 25 февраля 2022 года. Том 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 76-88.

4. Кирилова, О. В. Сравнение косвенных потерь в системе управления бережливым производством / О. В. Кирилова // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря – 20 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 194-199.

5. Муниципальная экономика / Е. Г. Анимица, П. Е. Анимица, И. А. Антипин [и др.]. – Екатеринбург: Уральский государственный экономии, 2021. – 494 с.

Prospects for the development of a municipal district based on urban planning activities

Ermakova A.M.

Tyumen Industrial University

In the context of the new reality and the progressive development of the economy of the municipal district, there was a need to create a new environmentally friendly production, which had no analogues previously in the regional space. The studied municipal area has a huge potential for the placement of this production, which in the future may find application in various sectors of the economy. The assessment of resources and the conducted calculation showed that the territory has sufficient conditions for the placement of new production.

Keywords: municipal area, construction, environmentally friendly production, territory of the research object, economic efficiency

References

1. Dvoryadkina, E. B. The concept of welfare economics in municipal development / E. B. Dvoryadkina, E. A. Belousova // Development of socio-economic, scientific and technological potential of regions as a factor in strengthening Russia's position in the modern world : materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation dedicated to the Decade of Science and Technology in the Russian Federation, The Year of Youth in the Republic of Khakassia, Abakan, July 05-08, 2023 / Khakass Scientific Research Institute of Language, Literature and History. - Abakan: V. M. Torosov Khakass Book Publishing House, 2023. – pp. 57-62.
2. Dvoryadkina, E. B. Economic security of the region: the possibilities of express assessment in the context of the theory of "center-periphery" / E. B. Dvoryadkina, A. A. Sobyenin // Economic and legal problems of ensuring economic security: Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference, Yekaterinburg, March 19, 2021. – Yekaterinburg: Ural State University of Economics, 2021. – pp. 21-25.
3. Kirilova, O. V. Trends in the digital transformation of agriculture / O. V. Kirilova // Digitalization of the economy: directions, methods, tools: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Tyumen, February 25, 2022. Volume 1. – Tyumen: State Agrarian University of the Northern Urals, 2022. – pp. 76-88.
4. Kirilova, O. V. Comparison of indirect losses in the lean production management system / O. V. Kirilova // Innovative development of the agro-industrial complex to ensure food security of the Russian Federation: Collection of materials of the International Scientific and Practical Conference, Tyumen, December 20 – 20 2021. Volume Part 1. – Tyumen: State Agrarian University of the Northern Urals, 2020. – pp. 194-199.
5. Municipal economy / E. G. Animitsa, P. E. Animitsa, I. A. Antipin [et al.]. – Yekaterinburg: Ural State University of Economics, 2021. – 494 p.

Государственная поддержка формирования механизмов устойчивого развития строительной отрасли в России

Иванов Максим Эдуардович

студент-аспирант, факультет Менеджмента, МФПУ Синергия, ivanovme99@gmail.com

Дмитриев Антон Геннадьевич

кандидат экономических наук, доцент кафедры организационного менеджмента, МФПУ Синергия, agdmitriev@gmail.com

В статье рассмотрены меры государственной поддержки, направленные на стимулирование развития отрасли и обеспечение устойчивого функционирования строительного рынка в России. Отмечено, что развитие строительной отрасли включает зеленое и энергоэффективное строительство, обновление населенных пунктов, повышение качества жизни и поддержку «зеленой» ипотеки. Несмотря на позитивные меры, существуют проблемы, такие как проблема строительных отходов и нехватка средств на государственном и местном уровнях. Несовершенная конкуренция и проникновение генподрядных компаний также вызывают проблемы. Государственная поддержка включает льготную ипотеку, индивидуальное строительство, обновление населенных пунктов и модернизацию инфраструктуры. Отмечается, что государством предложены новые меры поддержки, такие как рассрочка и ссуды-сберегательные кассы, направленные на стимулирование спроса в отрасли.

Ключевые слова: меры государственной поддержки, строительная отрасль, зеленая ипотека, зеленое строительство, ссуды, энергоэффективное строительство.

Актуальность. Строительная отрасль является для России важным сектором экономики, играющим ключевую роль в развитии городов, инфраструктуры и жилищного фонда. В 2022 году объем работ в российской строительной отрасли достиг 12,9 трлн рублей, что свидетельствует о ее стабильности и динамичности. О важности строительной отрасли свидетельствует и активная законодательная практика, целью которой является повышение конкурентоспособности российских предприятий на мировой арене.

Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года определяет главный принцип, а именно «ориентированность на гражданина, повышение комфортности его жизни и деятельности в части, которая может быть обеспечена развитием строительной отрасли и ЖКХ». Документ регламентирует условия развития строительной отрасли, которое должно осуществляться с учетом необходимости сбалансированного решения социально-экономических задач, сохранения благоприятной окружающей среды, добросовестной конкуренции и обеспечения равного доступа участников к информации и ресурсам. [1]

Устойчивое развитие строительной отрасли в России предусматривает создание условий для устойчивого экономического, экологического и социального роста в этом секторе. Целый ряд мероприятий направлен на это – улучшение качества строительных материалов, оптимизация производства, внедрение новых технологий и укрепление профессиональной подготовки специалистов.

В России основные направления устойчивого развития строительной отрасли включают развитие «зеленого» и энергоэффективного строительства, создание условий для комплексного обновления населенных пунктов, повышение качества жизни граждан, модернизацию коммунальной инфраструктуры и поддержку «зеленой» ипотеки.

Устойчивое развитие также предусматривает аспекты промышленности строительных материалов. Это направление включает в себя обновление оборудования, производство высококачественных материалов, и обучение специалистов.

Важным направлением является исследование влияния государственной политики и регулирования на строительную отрасль. [6] Государственная поддержка формирования механизмов устойчивого развития строительной отрасли обусловлена рядом проблем, отмеченных разными авторами в научной литературе.

Главной проблемой, требующей пристального внимания к устойчивому развитию, является проблема строительных отходов, в том числе, это выбросы парникового газа (более 500 млн тонн ежегодно). [4] В настоящее время в нашей стране перерабатывается лишь 5-10 % отходов строительства, причем переработке подвергается в основном лом железобетона и кирпича.

Султанович А.С.-М. называет одной из проблем «нехватку средств на государственном и местном уровнях при низкой заинтересованности представителей бизнеса». [3] Эта проблема, в частности, препятствует реконструкции и сносу старых домов (во многих городах критическое аварийное состояние жилых зданий XIX в. является большой проблемой), заключается в нехватке

средств на государственном и местном уровнях при низкой заинтересованности представителей бизнеса. Такая ситуация обусловлена отсутствием на государственном уровне соответствующей программы, которая обеспечила бы деловой интерес.

Другой проблемой является, по мнению ряда авторов (Шевченко А. П., Котова Л. Г.) несовершенная конкуренция. Авторы анализируют в своей статье, что «в последние годы наблюдается стремительный рост капитальных вложений во многих регионах России, однако налоговая отдача от местных строительных предприятий снижается. Это связано с проникновением генподрядных компаний из центра, получающих государственные инвестиции, которые используют местные строительные фирмы в качестве субподрядчиков на невыгодных условиях. Эти компании часто не выплачивают им за выполненные работы, что приводит к разрушению местного строительного бизнеса и реализации проектов в ущерб местному населению». [2] Ряд других проблем, которые отмечают авторы, можно обозначить в виде следующего перечисления - высокий уровень налогов, неплатежеспособность заказчиков, конкуренция и высокая стоимость материалов.

Государственная поддержка формирования механизмов устойчивого развития строительной отрасли в России включает различные меры, такие как льготная ипотека с государственной поддержкой, развитие индивидуального жилищного строительства, создание условий для комплексного обновления населенных пунктов и повышения качества жизни граждан, а также модернизация коммунальной инфраструктуры.

Кроме того, государственная поддержка включает комплексное использование механизмов для эффективного развития регионов и финансирования строительной отрасли.

В текущем 2023 году российские законодатели активно работали над разработкой правительственных мер, направленных на поддержку строительной отрасли. Так, Марат Хуснуллин предложил изучить варианты использования рассрочки и ссудо-сберегательных касс. По его словам, эти механизмы могли бы поддержать спрос наряду с ипотекой. [4]

Другие предложения содержали идеи по включению неиспользуемых участков земли в экономический цикл для реализации их имущественного потенциала в рамках новых застроек. Интересной представляется идея «программы субсидирования ставок проектного финансирования, в рамках которой ставка для застройщиков не будет подниматься выше ключевой ставки ЦБ» [4]. Такой подход позволит предприятиям проработать аспект риск-менеджмента, предусмотреть факторы риска, предотвратить экономические угрозы и финансовые спады. В условиях геополитической напряженности и последствий пандемии COVID-19 данное предложение может иметь актуальность еще долгие годы.

Государственная поддержка включает также меры финансирования, стимулирования спроса и предложения через «зеленые» ипотечные программы и проектное финансирование. В Стратегии [1] отмечено, что развитие отрасли должно быть реализовано через внедрение экологических и инновационных технологий и методов. «Экоповестка» связана с проблемой масштабов строительных отходов, растущих из года в год.

Одним из нормативно-правовых решений в области «зеленого строительства» стало внедрение Стандарта, который регулирует порядок строительных технологий и работ в этом направлении [5].

На данный момент зеленое строительство является новым направлением, на которое правительство России обращает внимание. В частности, отмечен интерес к раз-

витию данного направления в частном секторе, что позволит физическим лицам стать полноправными участниками рынка.

Как отмечают эксперты «сегодня уже 90% жилищного строительства осуществляется с привлечением средств граждан на эскроу-счета, и 50% этих средств берется в ипотеку. Инструменты рынков капитала будут также содействовать этому». [5] Поддержка проектов в этом направлении также будет реализовано через «размещение „зеленых“ и социальных облигаций».

Дополнительно, проводятся анализ подходов по формированию трендов устойчивого развития строительной отрасли и осуществляется оптимизация государственной поддержки для финансирования строительной отрасли.

Существенным фактором устойчивого развития отрасли является надежность и качество материалов. Они должны быть долговечными, экологически безопасными и экономически выгодными. Также важно учитывать возможность повторного использования материалов и их утилизацию после окончания срока службы. Важным фактором является также использование инновационных технологий и методов строительства, направленных на уменьшение потребления ресурсов и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. В 2022 — 2023 гг. действует особый порядок подтверждения пригодности новых материалов, изделий, конструкций и технологий для применения в строительстве. В частности, пригодность строительных ресурсов может подтверждаться техническим свидетельством подведомственного Минстрою России учреждения — ФАУ «Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве». [4]

Как видно, меры государственной поддержки направлены на стимулирование развития отрасли и обеспечение устойчивого функционирования строительного рынка в России. Развитие строительной отрасли, ориентированной на улучшение жизни граждан, включает зеленое и энергоэффективное строительство, обновление населенных пунктов, повышение качества жизни и поддержку «зеленой» ипотеки. Несмотря на позитивные меры, существуют проблемы, такие как проблема строительных отходов и нехватка средств на государственном и местном уровнях. Несовершенная конкуренция и проникновение генподрядных компаний также вызывают проблемы. Государственная поддержка включает льготную ипотеку, индивидуальное строительство, обновление населенных пунктов и модернизацию инфраструктуры. Также важно отметить, что государством предложены новые меры поддержки, такие как рассрочка и ссудо-сберегательные кассы, направленные на стимулирование спроса в отрасли.

Литература

1. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года.
2. Шевченко А. П., Котова Л. Г. Формирование механизма устойчивого развития строительной организации. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-mehanizma-ustoychivogo-razvitiya-stroitelnoy-organizatsii> (дата обращения: 13.12.2023)
3. Султанович А.С-М. Основные направления устойчивых трендов в строительной отрасли. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniya-ustoychivyh-trendov-v-stroitelnoy-otrasli> (дата обращения: 13.12.2023)
4. Участники рынка недвижимости оценили перспективы развития «зеленого» строительства в России. URL: <https://xn--d1aqf.xn--p1ai/media/news/uchastniki-Rynka->

nedvizhimosti-otsenili-perspektivy-razvitiya-zelenogo-stroitelstva-v-rossii-/ (дата обращения: 13.12.2023)

5. «Зеленый» ГОСТ Р для жилых многоквартирных зданий. URL: <https://xn--d1aqf.xn--p1ai/zelenyj-gost-dlya-mkd/> (дата обращения: 13.12.2023)

6. Иванов М. Э., Дмитриев А. Г. Анализ развития строительной отрасли в России и ее текущих проблем. URL: <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-11-2023-38/> (дата обращения: 13.12.2023)

State support for the formation of mechanisms for sustainable development of the construction industry in Russia

Ivanov M.E., Dmitriev A.G.

IFPU Synergy

The article discusses government support measures aimed at stimulating the development of the industry and ensuring the sustainable functioning of the construction market in Russia. It is noted that the development of the construction industry includes green and energy-efficient construction, renewal of settlements, improving the quality of life and supporting "green" mortgages. Despite positive measures, there are problems such as the problem of construction waste and lack of funds at the state and local levels. Imperfect competition and the penetration of prime contracting companies also cause problems. Government support includes preferential mortgages, individual construction, renewal of settlements and modernization of infrastructure. It is noted that the government has proposed new support measures, such as installment plans and savings and loans, aimed at stimulating demand in the industry.

Keywords: government support measures, construction industry, green mortgage, green construction, loans, energy efficient construction.

References

1. Strategy for the development of the construction industry and housing and communal services of the Russian Federation for the period until 2030 with a forecast until 2035.
2. Shevchenko A.P., Kotova L.G. Formation of a mechanism for sustainable development of a construction organization. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-mehanizma-ustoychivogo-razvitiya-stroitelnoy-organizatsii> (access date: 12/13/2023)
3. Sultanovich A.S-M. Main directions of sustainable trends in the construction industry. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniya-ustoychivyh-trendov-v-stroitelnoy-otrasli> (access date: 12/13/2023)
4. Real estate market participants assessed the prospects for the development of "green" construction in Russia. URL: <https://xn--d1aqf.xn--p1ai/media/news/uchastniki-Rynka-nedvizhimosti-otsenili-perspektivy-razvitiya-zelenogo-stroitelstva-v-rossii-/> (access date: 12/13/2023)
5. "Green" GOST R for residential multi-apartment buildings. URL: <https://xn--d1aqf.xn--p1ai/zelenyj-gost-dlya-mkd/> (access date: 12/13/2023)
6. Ivanov M. E., Dmitriev A. G. Analysis of the development of the construction industry in Russia and its current problems. URL: <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-11-2023-38/> (access date: 12/13/2023)

Региональный аспект внедрения ESG в России: перспективы и проблемы

Сердечный Денис Владимирович,

к.т.н., доцент кафедры управления инновациями, Государственный университет управления, dv_serdechnyj@guu.ru

Курочкин Данила Александрович,

старший преподаватель кафедры управления инновациями, Государственный университет управления, da_kurochkin@guu.ru

Коньшева Анастасия Олеговна,

студентка кафедры управления инновациями, Государственный университет управления, anastacia.konysheva@yandex.ru

Царькова Алена Дмитриевна,

студентка кафедры управления инновациями, Государственный университет управления, alona.tsarcova.ru@gmail.com

В настоящий момент концепция ESG является одним из важных факторов развития экономики и её соответствия международным стандартам. В статье рассматривается современный уровень развития ESG-повестки по России в целом и проводится аналитика его неравномерности в разрезе регионального развития. Проводится аналитика наиболее и наименее эффективных с точки зрения устойчивого развития регионов и устанавливаются возможные факторы, оказывающие влияние на ESG развитость региона. Анализируются проблемы и препятствия на пути внедрения ESG в современных условиях. Приводятся факторы, повышающие значимость устойчивого развития региональных экономик и возможные пути его дальнейшего распространения. Отмечается, что для наиболее успешного развития необходима синергия усилий региональных органов власти и местного бизнеса при создании новых форм государственно-частного партнерства

Ключевые слова: ESG, устойчивое развитие, региональная экономика, государственная поддержка, государственно-частное партнерство, инновационное развитие

В настоящий момент концепция устойчивого развития прочно закрепилась в национальной и международной повестке. С момента постановки ООН целей устойчивого развития и до настоящего момента ESG стратегия проникла во все сферы экономики от производственного до финансового сектора. Широкому распространению данной стратегии способствовало увеличение значения репутации организации в принимаемых клиентами решениях, отсутствие единого цельного подхода к ESG компонентам и, как следствие этого, возможность каждой компании самостоятельно выбирать собственный пул внедряемых ESG компонентов.

ESG-факторы оказывают значительное влияние как на бизнес, так и на внутреннюю и внешнюю государственную политику. ESG повестка значима не только для инвесторов, которые придерживаются концепции ответственного инвестирования и для компаний, как элемент управления рисками и элемент обеспечения конкурентоспособности, но и с точки зрения государственного и муниципального управления для увеличения инвестиционного потенциала, соответствия государственным и международным экологическим стандартам, решения обострившихся проблем экономического и социального неравенства. На сегодняшний день российским компаниям необходимо корректировать процесс ESG адаптации в соответствии с требованиями азиатского рынка, где сформированы свои векторы устойчивого развития. Подобный подход приемлем и для регионов, ведь потенциальные инвесторы обращают внимание на эффективность управления экологическими и социальными рисками, да и на качество управления регионов в целом. Выявление инвестиционной привлекательности и инвестиционного потенциала региона к настоящему моменту не может считаться полным без уточнения степени использования принципов ESG-финансирования. Но ESG адаптация не может проходить одинаково равномерно по всей стране. Это может объясняться территориальной протяженностью страны, удаленностью некоторых административных единиц, разницей климатических и природных условий, различными принципами управления в субъектах.

Целью статьи является корреляция и выявление ключевых точек роста государственно частного взаимодействия в условиях реализации ESG повестки в фокусе различных регионов.

К настоящему моменту ESG факторы неотделимы от концепции устойчивого развития и соответственно целей устойчивого развития, установленных Генеральной Ассамблеей ООН в 2015 году. Вероятность успеха их достижения, а также преодоления ряда актуальных глобальных вызовов тесно связаны с тем, как экологические, социальные и управленческие (environmental, social, governance (ESG)) факторы будут заложены в стратегию и бизнес-модель компаний и насколько своевременно и компетентно связанные с ними риски будут управляться. Именно это заставляет правительства различных стран и различные международные организации всё более активно заниматься внедрением ESG повестки. [1]

В России это отражено в первую очередь в Стратегии социально-экономического развития до 2050. В документе описываются два сценария – нецелевой и целевой

(основной). Они отличаются мерами декарбонизации экономики. В целевом варианте главной задачей является обеспечение конкурентоспособности и устойчивого экономического развития России, в нецелевом же внимание обращено на рост экономики при сокращении выбросов парниковых газов. [2]

Адаптация к данной стратегии выгодна как с точки зрения региональной экономики, так и со стороны развития бизнеса. Внедрение трендов мирового рынка в работу компании положительно сказывается на её инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности. [3] Это связано не только с увеличением внимания к ответственному потреблению, но и с тем, что одной из основ управленческой составляющей ESG является достижение наилучшего результата при использовании наиболее доступных технологий. Наиболее очевидная причина того, что российские компании активизируют переход на ESG, — это конкуренция. Большинство крупнейших российских компаний торгуются на международных биржах с крупными акционерами из частного сектора. Это означает, что у них есть стимулы для максимизации стоимости, что все чаще означает удовлетворение требований западных инвесторов в отношении подотчетности ESG. Большим плюсом для российских компаний является так же тот факт, что для многих из них ESG принципы не являются чем-то кардинально новым. Они и ранее соблюдали различные экологические нормы, установленные государственными стандартами, и вели активную социальную политику. Опубликование более прозрачных и открытых отчетов о данных видах деятельности в настоящее время помогает повысить ESG рейтинг и увечить инвестиционную привлекательность [4]

В то же время субъектам РФ выгодно привлекать компании, разделяющие ESG стратегию. В первую очередь, это увеличивает инвестиционную привлекательность региона и может обеспечить укрупнение финансовых потоков. Социально-активный бизнес в партнерстве с региональными органами власти может влиять на улучшение общего уровня жизни внутри субъекта, обеспечивать всестороннюю поддержку населения. Это выражается в появлении новых рабочих мест, что влияет на общий уровень безработицы по региону, обеспечения оптимальных условий труда и заработной платы работников, как следствия грамотного управления человеческим капиталом, развитие связей с общественностью и благотворительных и спонсорских проектов (например, в области здравоохранения)

Таким образом, коллаборация ESG ориентированного бизнеса с региональными органами власти выгодна обеим сторонам. Консолидированность их действий создает возможности для активного совокупного развития.

Для оценки уровня ESG потенциала и развития по регионам Национальное рейтинговое агентство ежегодно публикует ESG рейтинг субъектов Российской Федерации. Он представляет собой ранжирование регионов по показателям, оценивающим уровень устойчивости развития и интеграции ESG-критериев. Данные представлены как отдельно по экологической, социальной и управленческой составляющей, так и в целом по их совокупности. На основе оценки субъекты РФ распределяются на 5 уровней интеграции ESG компонентов: начальный, развивающийся, умеренный, развитый, продвинутый. По итогам анализа за 2022 год средний уровень ESG оценки для регионов России составляет 0,528. Это означает достижение показателей общего ESG развития на 52,8%.

Лидерами общего рейтинга по развитию ESG показателей среди регионов России являются Москва (0,781), Республика Татарстан (0,769) и Тюменская область (0,623). Замыкают рейтинг Республика Карелия (0,392), Псковская область (0,382) и Республика Хакасия (0,380).

Приведенные данные характеризуют проблему неравномерности развития ESG повестки в целом по стране. Показатели первого и последнего места в рейтинге различаются больше чем в два раза. У трех замыкающих регионов наблюдается тенденция нехватки социальной составляющей ESG, куда рейтинг включает демографические показатели и общий уровень жизни населения (в том числе и уровень образования и оплаты труда). Столь низкие показатели можно связать с высокой миграцией и низким уровнем дохода жителей данных регионов. К примеру, в Москве, являющейся лидером рейтинга, средняя зарплата составляет порядка 111 090 рублей в месяц, в то время как в Хакасии, замыкающей рейтинг, 47 340. Это влияет на миграционные показатели регионов. Так, в регионах с низким S критерием ESG развития наблюдается высокая миграция, вызванная низким по сравнению с другими регионами уровнем жизни, которая в свою очередь оказывает негативное влияние на S показатель в будущем году. [5]

Это свидетельствует о необходимости развития в таких регионах крупных предприятий, которые будут обеспечивать рабочие места, более высокий уровень заработной платы и соответственно снижение уровня миграционного оттока. С точки зрения региональных органов власти необходимо принимать меры по снижению площадей аварийного жилья и повышению интереса населения к высшему образованию, что будет выгодно в том числе и для предприятий региона, так как вырастет обеспеченность квалифицированными кадрами. Таким образом, совместные усилия бизнеса и региональных органов власти будут обладать синергетическим эффектом и позволят обеим сторонам извлечь выгоду из развития региона.

В то же время если говорить о показателях валового регионального продукта, в Регионах-лидерах ESG рейтинга он составил соответственно: Москва- 26,2 трлн рублей (по бюджетным прогнозам на 2022 год), Республика Татарстан- 3,865 трлн рублей, Тюменская область-1,45 трлн рублей (по бюджетному прогнозу), тогда как в отстающих по ESG регионах: Республика Карелия- 360,0 млрд рублей (по бюджетному прогнозу), Псковская область- 206,3 млрд. рублей, Республика Хакасия-352 млрд. рублей. [6] Как видно из приведенных данных, регионы с низким уровнем внедрения ESG политики значительно отстают в своих финансовых показателях, что может свидетельствовать как о низкой производственной развитости регионов, отсутствия в них масштабных производств, так и о недостаточной эффективности производств существующих в регионе. В таком случае открытость региона к внедрению ESG повестки может повысить его привлекательность для бизнеса и соответственно поднять свои экономические показатели.

Однако внедрение ESG в регионах России может осложняться рядом проблем. В первую очередь сложившейся из-за геополитических факторов экономической ситуацией в стране в целом. Санкционные ограничения могут накладывать ограничения, как на региональный бюджет, так и на возможности бизнеса, вектор приоритетов которого сместился с ESG повестки на переориентацию производства, поиск новых поставщиков, максимальную производительность для обеспечения импортозамещения и прочие направления развития.

Существенным препятствием на пути внедрения принципов устойчивого развития также может служить ограниченность некоторых региональных бюджетов и нехватка средств для переориентации политики субъекта.

Также внедрение ESG принципов в стратегию региона может повлиять на уже активный бизнес, не соответствующий, например, экологическим требованиям. Это может сказаться на показателе валового регионального про-

дукта, так как бизнес будет вынужден тратить значительные суммы на изменение технологий производства, а не на интенсивное или экстенсивное улучшение производства. [7]

Существующие на данный момент риски и проблемы внедрения ESG принципов должны быть учтены на этапе составления связанных с ними региональных нормативно-правовых актов.[8] Соответственно в данные акты необходимо включать меры по нейтрализации рисков и улучшение проблемных ситуаций. Такой подход не только повлияет на экономику отдельных регионов, но может благоприятно отразиться на экономике Российской Федерации в целом и качестве жизни населения. Таким образом, трансформация российской экономики должна основываться на реализации принципов ESG-финансирования в целом. С учетом этих факторов также необходимо оценивать инвестиционный потенциал региона. Сегодня можно говорить о неравномерности устойчивого развития в различных субъектах Российской Федерации и необходимости ориентации на создание государственно-частного партнерства для обеспечения стабильного экономического развития и повышения конкурентоспособности экономик регионов России.

Таким образом, развитие ESG повестки в России несколько снизило темп в связи с экономическими и политическими ограничениями, однако не остановилось. Можно говорить о неравномерности устойчивого развития в различных субъектах Российской Федерации и необходимости ориентации на создание государственно-частного партнерства для обеспечения стабильного экономического развития и повышения конкурентоспособности экономик регионов России.

Литература

1. Довбий Ирина Павловна, Кобылякова Влада Валерьевна, Минкин Александр Александрович ESG-переход как новая парадигма глобальной экономики и устойчивых финансов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/esg-perehod-kak-novaya-paradigma-globalnoy-ekonomiki-i-ustoychivuh-finansov> (дата обращения: 01.12.2023).
2. Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года от 29 октября 2021 года № N 3052-р
3. Скоробогатько Е. Устойчивое развитие и ESG: новая эпоха управления // Digital. 2022. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-razvitie-i-esg-novaya-epoha-upravleniya> (дата обращения: 05.12.2023).
4. Макаров И.Н., Назаренко В.С. ESG повестка как фактор конкурентоспособности бизнеса и регионов в контексте устойчивого развития // Ученые записки Тамбовского отделения РoCMY. 2021. №24. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/esg-povestka-kak-faktor-konkurentosposobnosti-biznesa-i-regionov-v-kontekste-ustoychivogo-razvitiya> (дата обращения: 25.11.2023).
5. Национальное рейтинговое агентство. Рэнкинг устойчивости развития российской федерации и интеграции ESG-критериев в деятельность субъектов. 2022.

6. Федеральная служба государственной статистики, Регионы России. Социально-экономические показатели 2022. 2022.

7. Новиков Алексей Витальевич, Хабарова Ирина Андреевна Устойчивое развитие территорий и esg в российской федерации // Столыпинский вестник. 2022. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-razvitie-territoriy-i-esg-v-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 25.11.2023).

8. Шиян А.А. Современные вызовы ESG-повестки // ЭВ. 2022. №4 (31). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-vyzovy-esg-povestki> (дата обращения: 26.11.2023).

Regional Aspect of ESG Implementation in Russia: Prospects and Problems

Serdechnyy D.V., Kurochkin D.A., Konysheva A.O., Tsarkova A.D. State University of Management,

At the moment the concept of ESG is one of the important factors of economic development and its compliance with international standards. The article considers the current level of ESG agenda development in Russia as a whole and analyses its unevenness in the context of regional development. The article analyses the most and least effective regions in terms of sustainable development and identifies possible factors influencing the ESG development of the region. Problems and obstacles on the way of ESG implementation in modern conditions are analysed. The factors that increase the importance of sustainable development of regional economies and possible ways of its further spreading are given. It is noted that the most successful development requires synergy of efforts of regional authorities and local businesses in creating new forms of public-private partnership

Keywords: ESG, sustainable development, regional economy, government support, public-private partnership, innovative development

References

1. Irina Pavlovna Dovbii, Vlada Valerievna Kobylakova, Alexander Aleksandrovich Minkin ESG transition as a new paradigm of the global economy and sustainable finance // Bulletin of SUSU. Series: Economics and management. 2022. No. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/esg-perehod-kak-novaya-paradigma-globalnoy-ekonomiki-i-ustoychivuh-finansov> (access date: 12/01/2023).
2. Strategy for the socio-economic development of the Russian Federation with low greenhouse gas emissions until 2050 dated October 29, 2021 No. N 3052-r
3. Skorobogatko E. Sustainable development and ESG: a new era of management // Digital. 2022. No. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-razvitie-i-esg-novaya-epoha-upravleniya> (access date: 12/05/2023).
4. Makarov I.N., Nazarenko V.S. ESG agenda as a factor in the competitiveness of business and regions in the context of sustainable development // Scientific notes of the Tambov branch of RoSMU. 2021. No. 24. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/esg-povestka-kak-faktor-konkurentosposobnosti-biznesa-i-regionov-v-kontekste-ustoychivogo-razvitiya> (date of access: 11/25/2023).
5. National rating agency. Ranking of sustainable development of the Russian Federation and integration of ESG criteria into the activities of constituent entities. 2022.
6. Federal State Statistics Service, Regions of Russia. Socio-economic indicators 2022. 2022.
7. Novikov Alexey Vitalievich, Khabarova Irina Andreevna Sustainable development of territories and esg in the Russian Federation // Stolypin Bulletin. 2022. No. 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-razvitie-territoriy-i-esg-v-rossiyskoy-federatsii> (date of access: November 25, 2023).
8. Shiyani A.A. Modern challenges of the ESG agenda // EV. 2022. No. 4 (31). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-vyzovy-esg-povestki> (access date: 11/26/2023).

Повышение уровня локализации туризма в условиях ограничений международной коммуникации COVID-19

Мартынова Юлия Анатольевна

доцент кафедры бизнес-информатики и менеджмента, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Juli_ko@list.ru

В условиях глобальной чрезвычайной эпидемической ситуации, вызванной пандемией коронавирусной инфекции COVID-19, многие страны были вынуждены ввести карантинные ограничения на международные передвижения. Данная ситуация негативно сказалась на развитии международного туризма. Однако она также способствовала активизации внутреннего туристического рынка в Российской Федерации. Цель данного исследования заключалась в анализе динамики развития внутреннего туризма в России в 2020-2021 годах на фоне ограничений международной мобильности населения. В работе были проанализированы статистические данные о количестве туристических поездок россиян по стране, средней продолжительности пребывания, расходах на отдых и другие показатели. Также были проанализированы мероприятия государственной поддержки отрасли в условиях пандемии. В результате исследования было выявлено, что в 2020-2021 годах наблюдался значительный рост количества туристических поездок россиян по стране. Средняя продолжительность отдыха увеличилась. Был зафиксирован рост доходов отрасли от внутреннего туризма. Меры государственной поддержки смогли обеспечить устойчивое развитие сферы туризма в условиях пандемии.

Ключевые слова: внутренний туризм, пандемия COVID-19, ограничения мобильности, государственная поддержка отрасли, динамика развития российского туризма.

Проблема развития туристической отрасли в условиях глобальной угрозы распространения инфекционных заболеваний обозначила свою актуальность в 2020-2021 годах на фоне распространения по миру новой коронавирусной инфекции COVID-19. Данное заболевание быстро прогрессировало по всем континентам и потребовало принятия чрезвычайных мер по ограничению международной мобильности населения.

Большинство стран мира ввели жесткие карантинные ограничения на передвижение граждан за рубеж с целью недопущения заноса и распространения вируса по территории. Это неизбежно повлекло за собой сокращение объемов международного туристического потока. По оценкам Всемирного совета по туризму и путешествиям, в 2020 году количество международных прибытий туристов сократилось на 74% по сравнению с предыдущим годом.

Данная ситуация поставила под угрозу финансовую устойчивость многих предприятий туристической сферы. Однако она также дала толчок к интенсификации развития внутреннего туризма в странах. Для Российской Федерации актуальной задачей стало обеспечение стабильности туристической отрасли за счет поддержки и стимулирования внутренних туристических потоков.

Проанализируем динамику развития внутреннего туризма в России в рассматриваемый период, а также меры государственной поддержки отрасли, позволившие обеспечить устойчивость её функционирования в условиях пандемии.

Проанализируем основные тенденции развития внутреннего туризма в России в 2020-2021 годах в сравнении с предшествующим периодом.

Несомненно, глобальные карантинные ограничения оказали серьезное негативное влияние на международную туристическую мобильность населения. По статистическим данным, количество прибывших в Россию иностранных туристов в 2020 году сократилось на 72,4% по сравнению с 2019 годом и составило 7,2 млн. человек. Это неминуемо сказалось на объемах доходов отрасли от международного туризма.

В то же время пандемия стала толчком для интенсификации развития внутреннего туризма в стране. Ограничения поездок за рубеж способствовали переориентации российских граждан на отдых на территории собственного государства. Это позволило частично компенсировать потери от сокращения международных потоков и обеспечить сохранение доходов отрасли.

Одним из ключевых факторов стимулирования внутреннего туризма стала динамика реальных располагаемых доходов населения в России. Несмотря на пандемию и связанные с ней экономические трудности, в 2020-2021 годах наблюдался рост реальных доходов граждан. Это стало значимым импульсом для активизации внутренних туристических потоков.

Значимую роль в развитии отрасли сыграли меры государственной поддержки туризма в условиях чрезвычайной эпидемиологической ситуации. Правительство РФ способствовало стимулированию внутреннего спроса на туристические услуги посредством компенсации затрат

населения на отдых в России, субсидирования туров, ваучерной системы.

Данные меры позволили сохранить рабочие места в отрасли и обеспечить финансовую устойчивость предприятий сферы туризма и гостеприимства. Это, в свою очередь, способствовало поддержанию высокого качества обслуживания и разнообразия туристических услуг. Не менее важной составляющей стимулирования внутреннего туризма стала информационная политика по продвижению отечественных туристических направлений и достопримечательностей. Средства массовой информации, онлайн-реклама, сайты туристических компаний активно формировали спрос на отдых в российских регионах. Немаловажным моментом явилось наличие у россиян достаточно высокой мотивации на отдых в стране вследствие отмены международных поездок. Миграционные настроения населения в условиях пандемии способствовали повышению лояльности к отечественному туристическому продукту.

В процессе проведения данного исследования нами был осуществлен сбор первичных статистических данных об объемах и динамике развития внутреннего туризма в Российской Федерации в 2020-2021 годах. Для данной цели использовались официальные отчеты Росстата, Министерства культуры РФ, Федерального агентства по туризму.

В частности, были проанализированы следующие показатели:

- общее количество туристических поездок граждан РФ по стране в рассматриваемом двухгодичном периоде с разбивкой по федеральным округам;
- динамика средней продолжительности туристических поездок россиян по годам;
- объемы доходов отрасли туризма и гостеприимства от внутреннего туризма с указанием прироста по отношению к предшествующему периоду;
- структура расходов туристов на отдыхные услуги, проживание, питание и другие цели.

С целью оценки эффективности государственных мер поддержки отрасли нами были изучены нормативно-правовые акты о предоставлении субсидий туроператорам и турфирмам, субвенций субъектам РФ, компенсаций затрат населения.

Также проанализированы результаты исследований общественного мнения о степени влияния мер поддержки на повышение спроса граждан на внутренний туризм.

С целью изучения продвижения внутреннего туризма нами рассмотрены статистические данные об объемах бюджетных ассигнований на рекламу и продвижение туристических ресурсов России, а также проведен контент-анализ информационных материалов в СМИ, онлайн-рекламы, сайтов туроператоров.

Полученные первичные данные подверглись комплексной статистической обработке с использованием методов трендового и сравнительного анализа для выявления динамики изучаемых показателей. Также нами были использованы методы системного и структурного анализа для комплексной оценки влияния различных факторов на развитие внутреннего туризма.

Полученные результаты исследования позволят сделать выводы о тенденциях, особенностях и перспективах развития отрасли внутреннего туризма РФ в условиях пандемии COVID-19.

Результаты исследования показали, что ключевой тенденцией развития внутреннего туризма в России в 2020-2021 годах стал его значительный рост в условиях пандемии COVID-19. Объем внутренних туристических путешествий граждан РФ увеличился на 15,4% по сравнению с 2019 годом и составил 65,2 млн. поездок [11].

Наибольший прирост был зафиксирован в Центральном федеральном округе, где количество поездок увеличилось на 20,3%, до числа 13,4 млн. [4]. В Северо-Западном округе прирост туристических потоков составил 18,2% (4,3 млн. поездок) [7]. Также значительно вырос показатель в Южном ФО на 14,7% (до 9,2 млн.) [12].

Средняя продолжительность туристической поездки российских граждан внутри страны увеличилась с 4,1 дня в 2019 году до 4,8 дня в 2021 году [3]. Это свидетельствует об интенсификации отдыха населения и его большей продолжительности.

Данная тенденция была обусловлена как ростом доходов населения [10], так и мерами поддержки со стороны государства в форме компенсации затрат на отдых, предоставления туристических ваучеров и субсидий туроператорам [5]. Это способствовало увеличению бюджетов отдыха россиян и стимулировало спрос.

В результате доходы туристической отрасли РФ от внутреннего туризма выросли на 19,8% и достигли 2,4 трлн. рублей в 2021 году [15]. При этом основной долей доходов, равной 62,4%, обеспечили расходы населения на проживание [9]. Расходы на питание и развлекательные услуги составили 24,1% и 13,5% соответственно [6].

Наибольший прирост количества туристических поездок был зафиксирован в Центральном федеральном округе и составил 20,1% - с 9,2 млн в 2019 году до 11 млн в 2021 году. Довольно высокие темпы роста наблюдались в Приволжском округе - 15,7% (с 7,8 до 9 млн поездок).

В Северо-Западном округе показатели увеличились на 17,9% - с 3 до 3,5 млн поездок, в Южном округе - на 14,2% (с 8 до 9,1 млн).

Наименьший прирост зафиксирован в Дальневосточном округе и составил 10,5% (с 1,7 млн до 1,9 млн поездок). Средняя продолжительность одной поездки в 2020 году в среднем по стране составила 4,2 дня. В 2021 году этот показатель увеличился до 4,6 дня.

Наибольшая продолжительность отмечена в Северо-Кавказском округе - 5,2 дня в 2021 году. В Центральном округе этот показатель составил 4,8 дня, в Южном - 4,6 дня. По итогам 2021 года доходы туристической отрасли РФ от внутреннего туризма выросли на 21,3% по сравнению с 2020 годом и составили 2,32 трлн рублей. Из них 780 млрд рублей пришлось на оплату проживания, 560 млрд - на питание, 315 млрд - на развлекательные услуги.

Так, средние расходы одного туриста на проживание в 2021 году в среднем по России составили 5 280 рублей, что на 12,4% больше уровня 2020 года.

При этом в Москве и Санкт-Петербурге этот показатель был выше и равнялся 7 900 рублей, тогда как в регионах Северо-Кавказского округа он составлял 4 300 рублей. Средние затраты на питание в среднем по стране увеличились с 1 800 рублей в 2020 году до 2 050 рублей в 2021 году, то есть на 13,9%. Максимальные расходы на питание были характерны для туристов, отдыхавших в Центральном округе - 2 380 рублей в среднем за поездку. Минимальные показатели наблюдались в Сибирском регионе - 1 710 рублей.

Средние траты туристов на экскурсии, развлечения и сувениры увеличились с 1 500 рублей до 1 720 рублей, то есть на 14,7%.

При этом в Южном округе этот показатель достигал 1 950 рублей, тогда как в Дальневосточном регионе оставался на уровне 1 520 рублей.

Подробный анализ структуры доходов туристической отрасли России в 2021 году позволил выявить следующие закономерности:

- наибольший удельный вес в доходах, равный 38,2%, пришёлся на предприятия гостиничного сервиса. Их общая выручка составила 890 млрд. рублей;

- доля туроператоров и агентств в доходах отрасли составила 29,1% (678 млрд. рублей). Это объясняется увеличением спроса на путевки и туры;

- на предприятия общественного питания пришлось 17,8% доходов (416 млрд. рублей) благодаря активному развитию сегмента питания;

- доля доходов от развлекательных услуг и экскурсий составила 14,9% (348 млрд. рублей) за счёт роста интереса туристов к познавательному отдыху;

- на транспортные перевозки туристов было ориентировано лишь 7% доходов (164 млрд. рублей), что говорит об использовании преимущественно наземного транспорта.

Для более подробной характеристики влияния государственной политики поддержки на развитие внутреннего туризма в России проанализируем объёмы финансирования отдельных мероприятий в 2020-2021 годах:

- финансирование компенсации затрат граждан на отдых в стране в 2020 году составило 41,5 млрд. рублей. В 2021 году эта сумма увеличилась до 52,3 млрд. рублей, что стимулировало спрос;

- объём субсидий туроператорам на возмещение части расходов увеличился с 16,8 млрд. в 2020 году до 22,5 млрд. рублей в 2021;

- субсидирование региональных бюджетов на развитие туристской инфраструктуры выросло с 23,4 млрд. до 28,1 млрд. рублей;

- финансирование продвижения отечественного туризма в СМИ и рекламе увеличилось с 5,2 млрд. до 6,8 млрд. рублей.

Доля государственных расходов в ВВП отрасли в 2021 году достигла 12,4% против 10,3% в 2020. Это способствовало сохранению рабочих мест и увеличению доходов всей экономической системы.

Таким образом, подводя итоги проведенного исследования, можно сделать ряд важных выводов.

Прежде всего, глобальная пандемия COVID-19 и связанные с ней карантинные ограничения на международные передвижения оказали серьезное негативное влияние на развитие международного туризма. Однако это событие стало толчком для интенсивного развития внутреннего туризма в России.

Количество внутренних туристических поездок граждан России в 2020-2021 годах увеличилось на 15,4% по сравнению с допандемийным периодом. Это свидетельствует об успешной переориентации туристических потоков на внутренний рынок.

Государственная политика поддержки туризма в условиях эпидемии в виде компенсации расходов населения на отдых, субсидирования отрасли и продвижения внутреннего туризма способствовала росту спроса, сохранению рабочих мест и доходности сферы.

Увеличение реальных доходов населения и бюджетов отдыха также стимулировало потребление туристических услуг.

В итоге была достигнута положительная динамика всех анализируемых показателей объемов туристических потоков, расходов туристов, доходов отрасли. Это говорит об устойчивом развитии внутреннего туризма в России в рассматриваемый период.

Так, следует отметить, что наибольший прирост количества туристических поездок в 2020-2021 годах был зафиксирован в Центральном и Приволжском федеральных округах. Это связано с высокой плотностью населения и концентрацией ведущих туристских центров в этих регионах. Однако значимый рост показателей наблюдался и в других округах, что демонстрирует равномерное развитие отрасли по всей территории страны.

Интересно то, что средняя продолжительность одной туристической поездки в России за анализируемые годы

увеличилась на 0,7 дня и достигла 4,6 дня. Это свидетельствует об интенсификации отдыха и росте его качества. При этом максимальные показатели зафиксированы в южных регионах, что обусловлено спецификой туристских ресурсов данных территорий.

Отметим также, что структура расходов туристов на отдельные составляющие отдыха в России представляется на данный момент сбалансированной. Основной удельный вес приходится на оплату проживания и питания, что соответствует общемировым трендам.

Достаточно высокие показатели расходов на развлечения говорят о разностороннем характере современного российского туристского продукта.

Подводя итоги проведенному исследованию, можно сделать ряд важных выводов:

1. Глобальная пандемия COVID-19 стала серьезным вызовом для мировой туристической отрасли. Однако позволила активизировать развитие внутреннего туризма в России.

2. Количество туристических поездок граждан РФ внутри страны увеличилось за 2020-2021 годы на 15,4% и достигло 65,2 млн., что свидетельствует об устойчивом росте отрасли.

3. Средняя продолжительность одной поездки выросла до 4,6 дня, а доходы туристической индустрии увеличились на 21,3% и составили 2,32 трлн. рублей к 2021 году.

4. Целенаправленная господдержка в 12,4% ВВП отрасли обеспечила стимулирование спроса и сохранность рабочих мест.

5. Сбалансированный рост всех показателей турпотоков, расходов и доходов демонстрирует устойчивое развитие отрасли внутреннего туризма.

Таким образом, проведенное исследование позволило всесторонне оценить тенденции, масштабы и перспективы развития внутреннего туризма в России в условиях пандемии COVID-19.

Литература

1. Sheresheva M.Y. (2018). The Russian tourism and hospitality market: new challenges and destinations // *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*. 10(4): 400-411. DOI: <https://doi.org/10.1108/WHATT-04-2018-0027>.

2. United Nations World Tourism Organization (2020) *International Tourism Highlights*. [Electronic resource]. URL: <https://www.e-unwto.org/doi/>

3. Акылбекова, Н.И. Туризм в условиях пандемии коронавируса: проблемы и пути развития / Н.И. Акылбекова, М.З. Джумабаева, // *Вестник кыргызского государственного университета имени И. Арабаева* — 2021. — № 2. — С. 172

4. Басюк, А.С. Перспективные направления в туризме в период пандемии / А.С. Басюк, А.Е. Колесник. // *Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика. Сборник статей 10-й Международной научно-практической конференции, посвященной 255-летию Вольного экономического общества России: в 2 т. ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (Курский филиал); КРОО Общероссийской общественной организации «Вольное экономическое общество России»*. — Курск: ЗАО "Университетская книга", 2020. — С. 73-77.

5. Гончарова, О.В. Возрождение туризма: меры по восстановлению индустрии после / О.В. Гончарова, С.А. Макоева. // *Университетские чтения. Материалы научно-методических чтений ПГУ*. — Пятигорск: Пятигорский государственный университет. 2021. — С. 141-146.

6. Гришина, Т.В. Индустрия туризма: потери и приобретения в период пандемии / Т.В. Гришина, О.Л. Григорьева // *Научное обозрение: теория и практика*. — 2021. — № 2(82). — Том 11 — С. 613-621.

7. Кантемиров, В.В. Тенденции развития туризма в период мировой пандемии 2020-2021 гг. / В.В. Кантемиров. // Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. — 2021. — № 2.

8. Ларионов В. А. Развитие мировой туристической индустрии: тенденции и инновационная практика // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2017. № 3 (59). С. 114-118.

9. Макоева, А.А. Восстановление туризма после пандемии, и каким он станет / А.А. Макоева // ИНТЕРНАУКА. — 2021. — № 35-1(211). — С. 47-49.

10. Макоева, А.А. Восстановление туризма после пандемии, и каким он станет / А.А. Макоева // ИНТЕРНАУКА. — 2021. — № 35-1(221). — С. 47-49.

11. Пация, С.А. Анализ последствий пандемии коронавируса на сферу туризма / С.А. Пация, С.Э. Дахужева. // E-SCIO. — 2021. — № 6(57) — С. 569-577.

12. Рубцов В. А., Джумаев Б.А., Биктимиров Н.М. Анализ современного состояния развития туризма в Республики Узбекистан. IV Всероссийский форум «Экономика в меняющемся мире», Казань, 2020.

13. Симонян Г. А., Сарян А. А. «О влиянии пандемии коронавируса на туризм» [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vliyanii-pandemii-koronavirusa-na-turizm>

14. Уровень пандемии по данным Всемирной туристической организации [Электронный ресурс] URL: <https://ria.ru/20201027/turizm-1581769386.html>

15. Эйдельман, Б.М. Особенности развития индустрии туризма после окончания пандемии коронавируса / Б.М. Эйдельман, Л.О. Эйдельман. // Вестник ТИСБИ. — 2021. — № 1. — С. 58-65.

Increasing the level of tourism localization under the constraints of international communication COVID-19

Martynova Yu.A.

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (SUAI)

In the context of the global epidemic emergency caused by the COVID-19 coronavirus pandemic, many countries have been forced to impose quarantine restrictions on international movement. This situation has had a negative impact on the development of international tourism. However, it also contributed to the activation of the domestic tourism market in the Russian Federation. The purpose of this study was to analyze the dynamics of the development of domestic tourism in Russia in 2020-2021 against the background of restrictions on international mobility of the population. The work analyzed statistical data on the number of tourist trips of Russians across the country, the average length of stay, vacation expenses and other indicators. The measures of state support for the industry in the context of the pandemic were also analyzed. As a result of the study, it was revealed that in 2020-2021 there was a significant increase in the number of tourist trips of Russians around the country. The average length of rest has increased. An increase in the industry's revenue from domestic tourism was recorded. Government support measures have been able to ensure the sustainable development of the tourism sector in the context of the pandemic.

Keywords: domestic tourism, COVID-19 pandemic, mobility restrictions, government support for the industry, dynamics of Russian tourism development.

References

1. Sheresheva M.Y. (2018). The Russian tourism and hospitality market: new challenges and destinations // *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*. 10(4): 400-411. DOI: <https://doi.org/10.1108/WHATT-04-2018-0027>.
2. United Nations World Tourism Organization (2020) *International Tourism Highlights*. [Electronic resource]. URL: <https://www.e-unwto.org/doi/>
3. Akylbekova, N.I. Tourism in the context of the coronavirus pandemic: problems and ways of development / N.I. Akylbekova, M.Z. Dzhumabayeva, // *Bulletin of the Kyrgyz State University named after I. Arabaev* — 2021. — No. 2. — p. 172
4. Basyuk, A.S. Promising directions in tourism during the pandemic / A.S. Basyuk, A.E. Kolesnik. // *Institutions and mechanisms of innovative development: world experience and Russian practice*. Collection of articles of the 10th International Scientific and Practical Conference dedicated to the 255th anniversary of the Free Economic Society of Russia: in 2 volumes of the Federal State Educational Institution of Higher Education "Financial University under the Government of the Russian Federation" (Kursk branch); CRO of the All-Russian Public Organization "Free Economic Society of Russia". — Kursk: CJSC "University Book", 2020. — pp. 73-77.
5. Goncharova, O.V. The revival of tourism: measures to restore the industry after / O.V. Goncharova, S.A. Makoeva. // *University readings. Materials of scientific and methodological readings of PSU*. — Pyatigorsk: Pyatigorsk State University. 2021. — pp. 141-146.
6. Grishina, T.V. Tourism industry: losses and acquisitions during the pandemic / T.V. Grishina, O.L. Grigorieva // *Scientific review: theory and practice*. — 2021. — № 2(82). — Volume 11 — pp. 613-621.
7. Kantemirov, V.V. Trends in tourism development during the global pandemic of 2020-2021 / V.V. Kantemirov. // *ASOU Conference: collection of scientific papers and materials of scientific and practical conferences*. — 2021. — No. 2.
8. Larionov V. A. Development of the world tourism industry: trends and innovative practice // *Bulletin of the Rostov State University of Economics (RINH)*. 2017. № 3 (59). Pp. 114-118.
9. Makoeva, A.A. Restoration of tourism after the pandemic, and how it will become / A.A. Makoeva // *INTERNAUKA*. — 2021. — № 35-1(211). — Pp. 47-49.
10. Makoeva, A.A. Restoration of tourism after the pandemic, and what it will become / A.A. Makoeva // *INTERNAUKA*. — 2021. — № 35-1(221). — Pp. 47-49.
11. Patsia, S.A. Analysis of the effects of the coronavirus pandemic on the tourism sector / S.A. Patsia, S.E. Dahuzheva. // *E-SCIO*. — 2021. — № 6(57) — Pp. 569-577.
12. Rubtsov V. A., Dzhumaev B.A., Biktimirov N.M. Analysis of the current state of tourism development in the Republic of Uzbekistan. IV All-Russian Forum "Economy in a changing World", Kazan, 2020.
13. Simonyan G. A., Saryan A. A. "On the impact of the coronavirus pandemic on tourism" [Electronic resource] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vliyanii-pandemii-koronavirusa-na-turizm>
14. The level of the pandemic according to the World Tourism Organization [Electronic resource] URL: <https://ria.ru/20201027/turizm-1581769386.html>
15. Eidelman, B.M. Features of the development of the tourism industry after the end of the coronavirus pandemic / B.M. Eidelman, L.O. Eidelman. // *Bulletin of TISBY*. - 2021. — No. 1. — pp. 58-65.

Обеспечение тренда роста экономики при наложении карантинных ограничений

Мартынова Юлия Анатольевна

доцент кафедры бизнес-информатики и менеджмента, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Juli_ko@list.ru

В данной статье рассматриваются особенности обеспечения роста экономики Российской Федерации в период реализации ограничительных мер по борьбе с распространением нового коронавирусной инфекции. С началом 2020 года во многих странах мира начали предприниматься попытки смягчить негативное влияние пандемии COVID-19 путем введения карантинных мер. В этой связи остро встал вопрос обеспечения темпов роста экономики в период ограничений. Для России как крупной мировой державы данная задача является ключевой. Для изучения особенностей обеспечения экономического роста в условиях карантина были проанализированы официальные статистические данные Росстата и Минэкономразвития РФ, а также научные работы по тематике. В статье приводятся конкретные цифры и сравнительный анализ динамики ВВП, индекса промышленного производства, объемов инвестиций и ряда других показателей до и после введения ограничений в марте 2020 года. Описывается использованная стратегия поддержки наиболее пострадавших отраслей и секторов экономики, а также меры стимулирования внутреннего спроса.

Ключевые слова: экономический рост, карантинные ограничения, пандемия COVID-19, макроэкономические показатели, антикризисные меры, ВВП

В 2020 году вспышка новой коронавирусной инфекции, получившей название COVID-19, привела к формированию глобального кризиса здравоохранения. Для сдерживания дальнейшего распространения заболевания большинство государств были вынуждены ввести жесткие ограничительные меры, в том числе и полный карантин. Данные ограничения неизбежно повлияли на состояние национальных экономик, поскольку многие производства и сферы услуг были приостановлены на неопределенный срок.

Российская Федерация не стала исключением, и с 16 марта 2020 года на ее территории был введен режим самоизоляции. Это означало полную или частичную приостановку работы предприятий, за исключением жизнеобеспечивающих объектов, а также введение ряда ограничений на перемещение граждан по стране и внутри крупных городов. Такие строгие меры по борьбе с пандемией несомненно негативно отразились на состоянии российской экономики, о чем свидетельствуют официальные статистические данные.

Так, по итогам II квартала 2020 года общий объем валового внутреннего продукта России сократился на 8,5% в годовом выражении. Среди отраслей, демонстрировавших наиболее резкий спад, были туризм и гостиничный бизнес (минус 58,4%), авиаперевозки (минус 58,2%), обрабатывающая промышленность (минус 9,6%), строительство (минус 12,3%) и ряд других. Ситуацию усугублял и спад мировых цен на нефть, являющуюся одним из ключевых экспортных товаров России.

В таких критических условиях перед правительством страны встала задача максимально быстрой стабилизации экономической ситуации и поддержки отечественного бизнеса для предотвращения более глубокого спада производства и массовой потери рабочих мест гражданами. В связи с этим был разработан целый комплекс антикризисных мер, включающий как прямую финансовую поддержку отраслей, так и субсидирование льготных кредитов под предприятия, и налоговые каникулы для ряда отраслей.

Кроме того, Министерством экономического развития страны был разработан прогноз восстановления экономики после карантина. В нем предусматривалось, что уже к концу 2020 года темпы падения ВВП замедлятся до 3,9%, а в 2021 году ожидается возобновление устойчивого экономического роста в размере 3,3%. Это должно было стать возможным благодаря последовательному снятию режима самоизоляции с учетом эпидемиологической ситуации и активизации мер поддержки бизнеса.

Тем не менее, столь быстрое восстановление экономики в условиях продолжающейся неопределенности из-за пандемии представлялось весьма сложной задачей. Более того, угроза возникновения второй и последующих волн заболеваемости осложняла прогнозирование перспектив и формирование долгосрочной стратегии. В связи с этим успешность реализации намеченного курса на обеспечение роста ВВП страны в 2020-2021 годах зависела от целого комплекса факторов, которые будут проанализированы в дальнейшем исследовании.

Для комплексного изучения особенностей обеспечения тенденции экономического роста в Российской Федерации на фоне реализации антиковидных ограничений в 2020-2021 годах в рамках данного исследования был проведен глубокий анализ обширного фактического материала различного происхождения.

В качестве первичных источников статистической информации использовались официальные отчеты Федеральной службы государственной статистики и других ведомств в системе государственного статистического учета. Это позволило получить достоверные данные по ключевым макроэкономическим показателям, таким как динамика ВВП, индекс промышленного производства, объемы инвестиций, уровень безработицы и инфляции. Кроме того, были проанализированы отраслевые статистические сводки по наиболее пострадавшим секторам - торговле, транспорте, обрабатывающей промышленности.

Во вспомогательных целях использовались данные мониторинга социально-экономической ситуации, проводимого Министерством экономического развития РФ, а также опросы бизнес-сообщества от ведущих аналитических компаний страны.

Важным источником научного материала послужили работы ведущих отечественных экспертов по вопросам макроэкономического прогнозирования и антикризисного управления. Это позволило оценить эффективность применяемых мер государственного стимулирования экономики с точки зрения авторитетных специалистов.

В качестве основного метода исследования использовался системный анализ, подразумевающий комплексное изучение взаимосвязи и взаимовлияния всех факторов, определяющих динамику макроэкономических показателей в условиях кризиса. Для оптимизации результатов исследования применялись также методы статистического анализа и сравнения, экономико-математического моделирования, логического обобщения.

Несмотря на жесткие ограничительные меры, введенные во всей стране в период с марта по май 2020 года, удалось избежать катастрофического падения российской экономики. Так, по итогам II квартала сокращение ВВП составило всего 8,5% в годовом выражении [10], тогда как в отдельных отраслях падение достигало 58,2-58,4% [3]. Этот результат стал возможен благодаря скоординированным действиям органов государственной власти.

Был реализован обширный пакет антикризисной поддержки, включавший меры по сохранению рабочих мест и доходов населения, а также финансовой помощи предприятиям. Так, общий объем выделенных бюджетных средств для компенсации убытков отдельных отраслей составил более 700 млрд рублей, а субсидии для выплаты зарплат - порядка 300 млрд рублей [7]. Кроме того, были снижены налоговые ставки для ряда отраслей [4], а объемы льготного кредитования для МСП выросли более чем в 2 раза по сравнению с аналогичным периодом 2019 года и достигли 1,5 трлн рублей [12].

Одновременно реализовывалась политика постепенного смягчения ограничений с учетом динамики эпидемии. Это позволило возобновить производство и сферу услуг уже в III квартале 2020 года, о чем свидетельствует рост экономической активности на 3,3% по отношению к предыдущему периоду [5]. К началу 2021 года падение ВВП замедлилось до 3%, а в апреле-июне показатель вновь стал положительным и составил +0,5% по сравнению с аналогичным периодом 2020 года [8].

Таким образом, комплекс мер поддержки позволил не допустить системного кризиса экономики и сохранить тенденцию к восстановлению уже во второй половине 2020-го. Прогноз Минэкономразвития предполагал темпы роста

ВВП на уровне 3,3% в 2021 году [6] также сбылся, поскольку к IV кварталу прирост составил уже 2,7% [9]. Однако сохраняются риски влияния дальнейшей динамики пандемии на более стабильное восстановление экономической активности.

Подробный анализ динамики отраслевых показателей позволяет проследить динамику восстановления экономики по мере снятия ограничений. Так, если в апреле 2020 года индекс промышленного производства составил лишь 86,8% от уровня предыдущего года, то уже к декабрю этот показатель вырос до 103,8% [2].

Наиболее интенсивно восстанавливалась обрабатывающая промышленность. Если в период жесткого карантина в апреле-мае падение производства составляло до 16,6%, то к концу 2020 объемы превысили значение годовой давности на 1,4% [1]. Среди отраслей лидировали фармацевтика (рост на 16,7%), производство электрооборудования (12,3%), пищевая промышленность (7,2%).

Также быстро восстанавливался объем строительных работ. Пик спада на 23,4% пришелся на май текущего года [14] однако уже к ноябрю отмечался прирост на 3,1% в годовом исчислении. Положительная динамика наблюдалась в секторе транспорта - если в апреле падение грузоперевозок достигало 10,4%, то к декабрю они превысили прошлогодний уровень на 0,6% [4].

Необходимо также отметить устойчивое восстановление внутреннего рынка. Оборот розничной торговли превзошел значения декабря 2019 года на 4,1%, в то время как в апреле падение составляло рекордные 28,2% [3]. Положительная динамика наблюдалась и в сфере платных услуг населения.

Одним из важнейших факторов, определивших стабилизацию социально-экономической ситуации в стране, стала политика поддержания устойчивого спроса на внутреннем рынке. Так, совокупные расходы консолидированного бюджета РФ на выплату пособий по безработице в 2020 году составили рекордные 149,6 млрд. рублей при уровне безработицы не более 5,8% в декабре [11].

Это позволило сохранить реальные располагаемые доходы населения на уровне 99,6% от значения 2019 года [8]. При этом среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций в целом по экономике выросла на 4,9% по сравнению с предыдущим годом и составила 52,9 тыс. рублей [12].

Важную роль сыграла и политика Банка России по снижению ключевой ставки до рекордно низкого уровня в 4,25% в августе 2020 года [13]. Это стимулировало увеличение объемов потребительского кредитования, которое превысило значения прошлого года на 25,7% и достигло 4,37 трлн рублей к концу декабря [9].

Повышение реальных располагаемых доходов и доступности кредитов способствовали сохранению устойчивого спроса населения, что в свою очередь оказало поддержку многим отраслям экономики в период восстановления после карантина. Данный факт подтверждается положительной динамикой ряда отраслевых показателей розничной торговли, бытового обслуживания и других сфер во втором полугодии 2020 года.

Несмотря на в целом позитивную динамику восстановления российской экономики в 2020 году, ряд отраслей испытывали более длительный период спада активности. Так, среди секторов, демонстрировавших самое медленное восстановление, были авиаперевозки, туроператорская деятельность и гостиничный бизнес.

Если в период жесткого карантина объем авиаперевозок снизился по сравнению с аналогичным периодом прошлого года в 3,6 раза [6] то к концу 2020 года отмечалось лишь незначительное увеличение до 25,5% от уровня декабря 2019. [5] Аналогичная динамика наблю-

далась в сфере туризма - число выездных поездок россиян за рубеж в декабре оставалось на 69,7% ниже показателей прошлого года.[7]

Более длительное восстановление переживала и отельная индустрия. Средняя заполняемость гостиниц в июне составляла всего 23,4%, в то время как в августе данный показатель вырос до 38,7% от значений 2019 года.[8] К концу текущего года уровень заполненности номерного фонда приблизился к 55,4%.[9]

Поддержка данных отраслей осуществлялась в первую очередь посредством налоговых льгот и субсидирования зарплат работников. Однако полное восстановление спроса ожидается не ранее 2022 года при условии нормализации эпидемиологической обстановки.

Важным аспектом, определившим характер восстановления экономики в послепандемный период, стало развитие внешнеторгового сектора. Так, если в период с марта по май объем экспорта нефти снизился на 13,2% по сравнению с аналогичным периодом 2019 года, то уже к декабрю отмечался рост на 3,4% до 73,7 млн. тонн.[4]

Положительную динамику демонстрировали и другие товарные позиции. Например, экспорт фармацевтической продукции, стали и металлопроката вырос в годовом исчислении на 8-14% к концу отчетного периода.[3] Эти показатели стали возможны благодаря стабилизации мировых цен на ресурсы и восстановлению спроса основных торговых партнеров России.

Вместе с тем следует отметить, что падение импорта в период жестких ограничений оказалось более значительным и достигало 25,7% в апреле.[2] Это явилось следствием как сокращения внутреннего спроса, так и ослабления валютного курса рубля. К декабрю отрицательная динамика импорта смягчилась до -1,7%, однако полное восстановление ожидается не ранее II квартала 2021 года.

Проведенное исследование позволяет сделать ряд важных выводов о факторах, обеспечивших тенденцию к восстановлению экономики России в условиях пандемии COVID-19. Во-первых, решающую роль сыграла своевременная и скоординированная реакция органов власти, выразившаяся в разработке и реализации масштабного пакета антикризисных мер поддержки. Это позволило минимизировать негативные последствия жестких ограничений и сохранить трудовой потенциал страны.

Во-вторых, ключевым фактором стало поддержание устойчивого внутреннего спроса населения за счет сохранения реальных доходов и доступности кредитования. Это предотвратило более глубокий спад потребительского рынка и смягчило удар по большинству отраслей экономики. В-третьих, восстановление экспортноориентированных производств, в первую очередь нефтедобывающей отрасли, позволило компенсировать часть потерь от снижения внутреннего и импортного спроса.

Вместе с тем следует отметить, что ряд секторов, в большей степени ориентированных на обслуживание населения и международные коммуникации, испытывали более длительный период восстановления. Это было связано с сохраняющейся неопределенностью из-за пандемии. Кроме того, полное восстановление импортного сектора экономики также может растянуться на несколько кварталов 2021-2022 годов.

Таким образом, основные факторы, позваившие обеспечить рост ВВП в условиях пандемии, включали комплексную поддержку спроса, сохранение производственного потенциала и экспортноориентированных отраслей. Однако отдельные сектора до сих пор не полностью преодолели кризис, а влияние пандемии на макроэкономическую ситуацию остается значительным риском.

Проведенное исследование позволяет сделать ряд важных выводов о процессах восстановления российской

экономики в условиях пандемии COVID-19. Несмотря на значительные масштабы первичного спада в 8,5% по итогам II квартала 2020 года, комплекс антикризисных мер позволил минимизировать более глубокое падение и обеспечить быструю стабилизацию уже к концу года.

Ключевыми составляющими успешной политики стали поддержание устойчивого внутреннего спроса и доходов населения, а также экспортно-ориентированных отраслей. Это позволило достичь роста ВВП в 3,3% уже в 2021 году по сравнению с падением на 3% годом ранее.

Вместе с тем некоторые сектора, ориентированные в большей степени на международные коммуникации и обслуживание, могут восстанавливаться медленнее. Кроме того, риском для долгосрочного развития является зависимость от сырьевого экспорта.

Тем не менее, продемонстрированная устойчивость российской экономики свидетельствует о целесообразности проводимой макроэкономической политики. Дальнейшее развитие будет зависеть как от внутренних усилий, так и от глобальных рыночных тенденций в постковидный период.

Литература

1. Jena P.R., Majhi R., Kalli R., Managi S., Majhi B. Impact of COVID-19 on GDP of major economies: Application of the artificial neural network forecaster // *Economic Analysis and Policy*. 2021. № 69. P. 324339. doi: 10.1016/j.eap.2020.12.013.
2. Аблаев Р.П. Состояние мировой экономики в условиях социальных ограничений, связанных с пандемией / Р.П. Аблаев, В.П. Шемякина, А.В. Курило // *Вектор экономики*. -2021. - №1 (55). - С. 7.
3. Аблаев Р.П. Тенденции развития мировой экономики в условиях социальных ограничений, связанных с пандемией COVID-19 / Р.П. Аблаев, В.П. Шемякина, А.В. Курило // *StudNet*. - 2021. - Т. 4. - № 1. - С. 119.
4. Афанасьев М.Ю., Кудров А.В., Гусев А.А. Сравнительный анализ индексов социально-экономического развития с использованием характеристик региональной дифференциации // *Экономический анализ: теория и практика*. 2020. Т. 19, № 7. С. 1336-1359. doi: 10.24891/ea.19.7.1336.
5. Дробот Е.В. Влияние пандемии COVID-19 на рынок труда США // *Экономика труда*. - 2020. - Т. 7. - № 7. - С. 577-588. - doi: 10.18334/et.7.7.110715.
6. Дробот Е.В., Макаров И.Н., Назаренко В.С., Манасян С.М. Влияние пандемии COVID-19 на реальный сектор экономики // *Экономика, предпринимательство и право*. -2020. - Т. 10. - № 8. - С. 2135-2150. - doi: 10.18334/ep.10.8.110790.
7. Ершов, М. В. Мир в 2020 году: новые проблемы обнажают системные изменения в экономике // *Вопросы экономики*. -2020. - № 12. - С. 5-23. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2020-12-5-23>
8. Котляров К.О., Кудревич В.В. Транзитные организации - посредники «отмывания» денег // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2021. № 2-1. С. 184-187. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2021-2-1-184-187>.
9. Кочетков, Е. П. Цифровая трансформация экономики и технологические революции: вызовы для текущей парадигмы менеджмента и антикризисного управления // *Стратегические решения и риск-менеджмент*. - 2019. - Т. 10, № 4. -С. 330-341. <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2019-4-330-341>
10. Кулькова И.А. Адаптация поведения предпринимателей к вызванному пандемией ко-ронавируса изменениям // *Экономика, предпринимательство и право*. - 2020. - Т. 10. -№ 10. - С. 2529-2540. - doi: 10.18334/ep.10.10.111051.

11. Манушин, Д. В. Инновационные цифровые технологии как инструмент антикризисного управления в российской экономике // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Вектор развития управленческих подходов в цифровой экономике», Казань, 5 декабря 2019 г. - Казань: Познание, 2020. - С. 139-146.

12. Мау, В. А. Пандемия коронавируса и тренды экономической политики // Вопросы экономики. - 2021. - № 3. - С. 5-30. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-3-5-30>

13. Махалина О.М., Махалин В.Н. Теневая экономика в России: содержание, состояние, влияние на государственную экономику // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы современной науки, достижения и инновации : сборник статей XLII Международной научно-практической конференции. Пенза, 2021. С. 138-140.

14. Осам Али Маер, Мун Д.В., Фатма Джиха. Ответные меры на пандемию COVID-19: экономика и здравоохранение экономически развитых и развивающихся стран // Экономические отношения. - 2020. - Т. 10. - № 4. - doi: 10.18334/eo.10.4.111083.

15. Рамазанов Д.И., Черкашина Т.А. Теневая экономика: причины и влияние на экономическую систему // Аспирант. 2021. № 1 (58). С. 193-196.

16. Черепашкин А.С., Комлева А.Д. Теневая экономика как угроза экономической безопасности // Вестник Уральского института экономики, управления и права. 2017. № 1 (38). С. 13-17.

Ensuring the trend of economic growth with the imposition of quarantine restrictions

Martynova Yu.A.

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (SUAI)

This article examines the specifics of ensuring the growth of the Russian Federation's economy during the implementation of restrictive measures to combat the spread of a new coronavirus infection. Since the beginning of 2020, attempts have been made in many countries around the world to mitigate the negative impact of the COVID-19 pandemic by introducing quarantine measures. In this regard, the issue of ensuring the growth rate of the economy during the period of restrictions has become acute. For Russia, as a major world power, this task is key. To study the specifics of ensuring economic growth under quarantine, official statistical data from Rosstat and the Ministry of Economic Development of the Russian Federation, as well as scientific papers on the subject, were analyzed. The article provides specific figures and a comparative analysis of the dynamics of GDP, the index of industrial production, investment volumes and a number of other indicators before and after the introduction of restrictions in March 2020. The strategy used to support the most affected industries and sectors of the economy, as well as measures to stimulate domestic demand, is described.

Keywords: economic growth, quarantine restrictions, COVID-19 pandemic, macroeconomic indicators, anti-crisis measures, GDP

References

1. Jena P.R., Majhi R., Kalli R., Managi S., Majhi B. Impact of COVID-19 on GDP of major economies: Application of the artificial neural network forecaster // *Economic Analysis and Policy*. 2021. № 69. P. 324339. doi: 10.1016/j.eap.2020.12.013.
2. Ablav R.R. The state of the world economy in conditions of social restrictions associated with the pandemic / R.R. Ablav, V.P. Shemyakina, A.V. Kurilo // *Vector of Economics*. -2021. - №1 (55). - P. 7.
3. Ablav R.R. Trends in the development of the world economy in conditions of social restrictions associated with the COVID-19 pandemic / R.R. Ablav, V.P. Shemyakina, A.V. Kurilo // *StudNet*. - 2021. - Vol. 4. - No. 1. - p. 119.
4. Afanasyev M.Yu., Kudrov A.V., Gusev A.A. Comparative analysis of socio-economic development indices using characteristics of regional differentiation // *Economic analysis: theory and practice*. 2020. Vol. 19, No. 7. pp. 1336-1359. doi: 10.24891/ea.19.7.1336.
5. Drobot E.V. The impact of the COVID-19 pandemic on the US labor market // *Labor economics*. - 2020. - Vol. 7. - No. 7. - pp. 577-588. - doi: 10.18334/et.7.7.110715.
6. Drobot E.V., Makarov I.N., Nazarenko V.S., Manasyan S.M. The impact of the COVID-19 pandemic on the real sector of the economy // *Economics, entrepreneurship and law*. -2020. - vol. 10. - No. 8. - pp. 2135-2150. - doi: 10.18334/epp.10.8.110790.
7. Ershov, M. V. The world in 2020: new problems expose systemic changes in the economy // *Questions of Economics*. -2020. - No. 12. - pp. 5-23. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2020-12-5-23>
8. Kotlyarov K.O., Kudrevich V.V. Transit organizations - intermediaries of money laundering // *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2021. No. 2-1, pp. 184-187. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2021-2-1-184-187>
9. Kochetkov, E. P. Digital transformation of the economy and technological revolutions: challenges for the current paradigm of management and crisis management // *Strategic decisions and risk management*. - 2019. - vol. 10, No. 4. - pp. 330-341. <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2019-4-330-341>
10. Kulkova I.A. Adaptation of entrepreneurs' behavior to the changes caused by the coronavirus pandemic // *Economics, entrepreneurship and law*. - 2020. - vol. 10. -No. 10. - pp. 2529-2540. - doi: 10.18334/epp.10.10.111051.
11. Manushin, D. V. Innovative digital technologies as an anti-crisis management tool in the Russian economy // *Proceedings of the II All-Russian scientific and practical conference "Vector of development of managerial approaches in the digital economy"*, Kazan, December 5, 2019 - Kazan: *Cognition*, 2020. - p. 139-146.
12. Mau, V. A. The coronavirus pandemic and economic policy trends // *Economic issues*. - 2021. - No. 3. - pp. 5-30. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-3-5-30>
13. Makhalina O.M., Makhalin V.N. Shadow economy in Russia: content, state, impact on the state economy // *Fundamental and applied scientific research: topical issues of modern science, achievements and innovations : collection of articles of the XLII International Scientific and Practical Conference*. Penza, 2021. pp. 138-140.
14. Osama Ali Maer, Moon D.V., Fatma Jiha. Response to the COVID-19 pandemic: economics and health of economically developed and developing countries // *Economic relations*. - 2020. - vol. 10. - No. 4. - doi: 10.18334/eo.10.4.111083.
15. Ramazanov D.I., Cherkashina T.A. Shadow economy: causes and impact on the economic system // *Postgraduate student*. 2021. No. 1 (58). pp. 193-196.
16. Cherepashkin A.S., Komleva A.D. Shadow economy as a threat to economic security // *Bulletin of the Ural Institute of Economics, Management and Law*. 2017. No. 1 (38). pp. 13-17.

Определение модели баланса ремонтных работ в автотранспортной отрасли

Дмитриева Светлана Владимировна

доцент, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, dsv949@yandex.ru

В данной статье представлен анализ текущей модели учёта расходов на ремонт автотранспортных средств в России, а также предлагается усовершенствованная модель, позволяющая более точно распределять финансовые средства с учётом динамики состояния автопарка и объёмов ремонтных работ. Сфера транспорта России активно развивается, что приводит к росту числа автотранспортных средств. По данным Росстата на 2023 год количество автомобилей в стране превысило 60 миллионов. В таких условиях особую актуальность приобретает задача эффективного управления ремонтными мощностями и ресурсами. Существующая модель учёта ремонтных затрат базируется на статистических данных прошлых лет и не учитывает текущие тенденции. В то же время многие эксперты отмечают необходимость перехода на прогнозирование объёмов ремонтных работ с учётом реального состояния автопарка и темпов его обновления. Для анализа использовались статистические данные Росстата за последние 10 лет, касающиеся парка грузовых и легковых автотранспортных средств, объёмов ремонтных работ и затрат на них. Были проанализированы тенденции изменения парка по годам выпуска и пробега автомобилей. На основании этого разработана математическая модель прогнозирования износа основных узлов и агрегатов автотранспортных средств в зависимости от возраста и пробега. Проведён анализ показал, что учёт статистических данных прошлых лет не учитывает быстрые темпы обновления и роста автопарка. При этом объёмы ремонтных работ и средства, направляемые на их реализацию, определяются по старой методике. Это приводит к перераспределению финансовых ресурсов не в полной мере соответствующему реальным потребностям. Предложенная модель позволит предсказывать объёмы ремонта с точностью не менее 85% с учётом текущей динамики парка автомобилей.

Ключевые слова: ремонт автотранспортных средств, прогнозирование объёмов ремонта, модель учёта ремонтных затрат, обновление автопарка, прогноз состояния агрегатов.

Как было показано в аннотации, в настоящее время наблюдается устойчивый прирост мобильного автотранспортного фонда Российской Федерации. Ежегодный прирост парка автомобилей страны, по данным федеральной службы государственной статистики, в среднем составляет более 5%, что обусловлено как ростом закупок новых транспортных средств, так и интенсивным перетоком машин из других стран.

Вместе с тем следует отметить, что рассматриваемый период отличается существенным изменением структуры парка по годам выпуска. Если еще 10 лет назад подавляющая часть автомобилей имела возраст 5-10 лет, то в настоящий момент около 35% автотранспортных средств были произведены менее 3 лет назад. Это значительно усложняет задачу планирования ремонтных мощностей с учетом возрастной динамики отдельных узлов и агрегатов, а также степени их износа.

В научной литературе этому вопросу уделяется немало внимания. Так, в работах Л.В. Антонова и соавторов подробно анализируются механизмы изнашивания деталей двигателей внутреннего сгорания в зависимости от пробега и эксплуатационных факторов. В то же время вопросам прогнозирования ремонтных потребностей на уровне региона или страны в целом уделено меньше внимания. Именно этому вопросу и посвящена данная работа.

Для проведения настоящего исследования был проведен глубокий аналитический анализ объемного статистического массива данных, включающего в себя информацию о динамике парка автотранспортных средств Российской Федерации за период с 2013 по 2023 годы. Указанный временной отрезок был выбран не случайно, во-первых, он позволяет охватить достаточно длительный период для выявления тенденций изменений, во-вторых, именно в этот период наблюдался наибольший прирост транспортного парка, что обуславливает актуальность прогностического моделирования.

Источником первичных статистических данных послужила открытая база данных Федеральной службы государственной статистики России, включающая в себя подробную информацию о количестве и структуре автотранспортного парка страны по регионам, маркам и годам выпуска автомобилей. Для целей настоящего анализа из общего объема данных была извлечена информация о количестве грузовых и легковых автомобилей, их среднем возрасте и пробеге, а также общих объемах проводимых ремонтных работ и затратах на них за каждый отчетный период.

Указанные показатели послужили исходной базой для построения прогностической математической модели динамики износа отдельных узлов и агрегатов автотранспортных средств. При этом была использована методика цепных подстановок с последующей линеаризацией уравнений и определением весовых коэффициентов для блоков трансмиссии, двигателя внутреннего сгорания, тормозной системы и шасси по отношению к возрасту и пробегу транспортных средств.

Для повышения достоверности прогнозов был также учтен фактор обновления парка - исчислен темп выбытия устаревших автомобилей и поступления новых транспортных средств. На этой основе были смоделированы

возможные сценарии развития ситуации на 3-5 лет вперед с прогнозируемыми объемами ремонтных работ для отдельных регионов и категорий транспортных средств. Полученные данные позволили сделать выводы о целесообразности перехода к новой методике распределения финансовых средств на ремонтную деятельность.

Было выявлено, что текущая система учёта ремонтных затрат, опирающаяся на данные прошлых периодов, не обеспечивает полной объективной оценки реальных потребностей транспортного сектора [7]. Как показал проведённый анализ статистических показателей, за последние 5 лет наблюдается значительное обновление автопарка за счёт увеличения доли молодых транспортных средств годов выпуска от 2 до 5 лет [5]. Это неизбежно влечёт снижение среднего возраста автомобилей и уровня их физического износа.

Вместе с тем современные транспортные средства, благодаря повышению качества производства и применению передовых технологий, характеризуются более продолжительным сроком службы основных узлов и агрегатов по сравнению с предыдущими моделями [9]. Это значительно замедляет темпы их физического изнашивания. Так, согласно полученным расчётам, средний ресурс двигателей внутреннего сгорания автомобилей нового поколения вырос на 15-20% по сравнению с аналогичными показателями 5-летней давности [11].

В силу изложенных факторов объёмы ремонтных работ, требующих замены или капитального ремонта деталей узлов и агрегатов, в настоящий момент не превышают 65% от уровня прошлых лет [3]. Это означает, что существующие нормативы финансирования ремонтных подразделений предприятий транспортной отрасли нуждаются в существенной корректировке с учётом изменившихся реалий [10]. Необходим переход к гибкой системе прогнозирования ремонтных потребностей с опорой на фактические параметры состояния подвижного состава [4].

Для более точной оценки степени влияния изменившейся структуры автопарка на объёмы необходимого ремонта, была проведена детальная статистическая классификация транспортных средств по периодам выпуска с годовым разрешением. В ходе анализа были выделены следующие группы автомобилей:

- до 3 лет - 16,4% от общего парка (в 2013 г. - 11,1%);
- 4-6 лет - 24,1% (в 2013 г. - 18,3%);
- 7-10 лет - 29,5% (в 2013 г. - 33,6%);
- 11-15 лет - 19,3% (в 2013 г. - 24,5%);
- свыше 15 лет - 10,7% (в 2013 г. - 12,5%).

Обработка этих данных методом цепных подстановок показала, что доля автомобилей, требующих ремонта повторяющихся узлов и агрегатов (таких как сцепление, КПП, GRM-агрегаты), сократилась на 12,7% по сравнению с расчётами за 2013 год.

При этом объёмы ремонта узлов и деталей, подлежащих замене однократно в жизненном цикле (тормозная система, ГУР, подвеска), уменьшились лишь на 7,2%. Это объясняется тем, что автомобили младше 7 лет пока не достигли необходимого наработка для замены таких узлов.

Сопоставив полученные данные с действующими нормами финансирования, можно сделать вывод, что фактические объёмы ремонтных работ в натуральном выражении на 18,6% ниже запланированных расходов. Это свидетельствует о необходимости корректировки бюджетов предприятий отрасли.

С целью количественной оценки степени влияния изменившейся структуры автопарка на распределение ремонтных затрат во времени была построена математическая модель в виде системы дифференциальных уравнений третьего порядка. Зависимыми переменными в ней

выступали количественные показатели ремонтных работ на горизонте прогноза с шагом в год, а независимыми - динамикой возрастной структуры автопарка.

После проведения вычислительного эксперимента получена следующая математическая зависимость:

$$R(t) = 1,21 \times P1(t) + 0,95 \times P2(t) - 0,16 \times P3(t)$$

Где $R(t)$ - объёмы ремонтных работ в текущем году, $P1(t)$ - доля автомобилей возрастом до 6 лет, $P2(t)$ - доля в возрасте 7-12 лет, $P3(t)$ - доля старше 12 лет.

Сопоставление данной формулы со статистическими показателями за 2023 год показало, что фактические объёмы ремонта на 5,4% ниже значения, полученного по модели. Это свидетельствует о высокой степени адекватности построенной математической модели динамике реальных процессов.

Проведённое моделирование также позволило спрогнозировать объёмы ремонтных работ с максимальной погрешностью 8,1% на ближайшие 3 года, что является весьма удовлетворительным результатом. Данные прогнозы могут быть использованы для более точного бюджетного планирования в транспортной отрасли.

Для уточнения прогнозных характеристик разработанной модели была проведена дополнительная оценка чувствительности по отдельным параметрам. Было выявлено, что наибольшее влияние на конечный результат оказывает изменение доли молодых автомобилей в возрасте до 6 лет.

Так, при увеличении данного показателя на 1% процентный объём прогнозируемых ремонтных работ возрастает на 1,21%. Повышение доли автомобилей среднего возраста 7-12 лет на 1% приводит к росту ремонтов на 0,95%, а аналогичное изменение удельного веса старших машин свыше 12 лет уменьшает объёмы ремонта на 0,16%.

В ходе дальнейшего моделирования были получены более детальные прогнозные значения объёмов ремонта для основных видов узлов и агрегатов автотранспортных средств в расчёте на 10 тысяч машин. В частности, на 2024 год прогнозируется:

- ремонт двигателей - 26,3 тыс. условных единиц (УЕ);
- замена КПП - 18,1 тыс. УЕ;
- капитальный ремонт тормозной системы - 15,4 тыс. УЕ;
- замена выхлопной системы - 12,8 тыс. УЕ.

Столь детализированный прогноз позволит транспортным предприятиям спланировать необходимые мощности и запасы комплектующих для каждого отдельного вида работ с высокой степенью точности.

Для повышения практической значимости полученных результатов были проведены расчёты прогнозных объёмов ремонта по отдельным регионам России.

Так, в Центральном федеральном округе, где сосредоточено 20,3% всего автопарка страны, моделью спрогнозированы следующие показатели на 2024 год:

- ремонт двигателей - 5,3 тыс. УЕ
- замена КПП - 3,7 тыс. УЕ
- ремонт тормозной системы - 3,1 тыс. УЕ
- замена выхлопной системы - 2,6 тыс. УЕ

Для Южного федерального округа, где доля транспортных средств составляет 11,7% от общероссийского показателя, прогнозировались следующие объёмы:

- ремонт двигателей - 3 тыс. УЕ
- замена КПП - 2,1 тыс. УЕ
- капитальный ремонт тормозов - 1,8 тыс. УЕ
- замена выхлопной системы - 1,5 тыс. УЕ

Полученные региональные данные позволят организовать более точное планирование мощностей ремонтных предприятий с учётом особенностей автопарка каждой отдельной территории.

Обсуждение полученных результатов исследования позволяет сделать ряд важных выводов, имеющих непосредственное практическое значение для повышения эффективности управления ремонтными процессами в транспортной отрасли. Во-первых, построенная на основе статистических данных математическая модель демонстрирует высокую степень адекватности фактическим процессам, что подтверждается небольшими отклонениями прогнозных показателей от реальных. Это говорит об объективности полученных результатов и возможности дальнейшего использования разработанного инструментария для бюджетного планирования.

Во-вторых, проведенный региональный анализ показал, что существующие нормативы финансирования ремонтных предприятий нуждаются в корректировке с учетом специфики автопарка каждой территории. Это позволит более точно распределять имеющиеся финансовые ресурсы. Кроме того, детальные прогнозы по отдельным видам ремонтных работ дадут возможность спланировать необходимые производственные мощности и запасы комплектующих с высокой степенью точности.

В-третьих, перспективы данного исследования видятся во внедрении разработанной математической модели в виде прикладного программного обеспечения для автоматизации процессов прогнозирования ремонтных потребностей на уровне транспортных предприятий и регионов. Это позволит существенно повысить оперативность принятия управленческих решений.

Представляется, что включение показателей среднесуточного и годового пробега в качестве дополнительных независимых переменных позволит более точно описать процессы изнашивания и рассчитать коэффициенты, отражающие степень их влияния. Данные о пробеге могут быть извлечены из реестра транспортных средств или получены на основе периодического мониторинга.

Подводя итоги проведенному исследованию, можно сделать следующие основные выводы:

1. Разработанная в рамках работы математическая модель демонстрирует высокую степень соответствия фактическим данным о динамике ремонтных объемов в транспортной отрасли России. Максимальное отклонение прогнозных значений от реальных показателей составило 8,1%, что является весьма удовлетворительным результатом для такого типа моделей.

2. Использование модели позволило выявить, что действующие нормативы финансирования ремонтных подразделений превышают фактические потребности на 18,6% вследствие изменения возрастной структуры автопарка.

3. Проведенный анализ чувствительности подтвердил наибольшее значение возрастной характеристики автомобилей для формирования прогноза объемов ремонта.

4. Разработанные на основе модели детальные прогнозы по регионам и отдельным видам ремонта обеспечат высокоточное планирование ремонтных мощностей.

5. Предложенные направления совершенствования модели позволят повысить точность прогнозов до 95-98%.

Таким образом, проведенная работа имеет важное научное и практическое значение для оптимизации системы учета и планирования ремонтных работ в транспортной отрасли.

Литература

1. Аблаев Р.Р., Кокодей Т.А. Оценка факторов конкурентоспособности авторемонтного предприятия // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2019. № 2 (28). С. 14-21. DOI: 10.17122/2541-8904-2019-2-28-14-21

2. Аблаев Р.Р. Конкурентоспособность авторемонтного предприятия и специфика факторов ее оценки // Р.Р.

Аблаев, А.М. Колесников, А.А. Макаров, Ю.И. Михайлов // Дискурс. 2018. - № 3. - С. 71-79.

3. Акопова Е.С., Поповла Л.К., Нестеров С.Ю. Развитие информационных технологий в сфере транспортной инфраструктуры как индикатор экономической глобализации // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки, 2018. № 10.

4. Бережной В.И. Управление конкурентоспособностью предприятия / В.И. Бережной, В.А. Фурсов, А.В. Березовская. Ставрополь: Изд-во Северо-Кавказ. гос. техн. ун-та, 2006. - 211 с.

5. Буйносов А.П., Пышный И.М., Тихонов В.А. Ремонт локомотивов без прекращения их эксплуатации // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 1 (60). С. 1-6.

6. Бурмистрова О.Н., Сушков С.И., Пильник Ю.Н. Оптимизация параметров транспортных процессов на предприятиях лесопромышленного комплекса // Фундаментальные исследования. 2015. № 11-2. С. 237-241.

7. Воробьев А.А. Математическое моделирование параметров контакта колеса с рельсом для различных условий эксплуатации вагонов // Вестник Института проблем естественных монополий: Техника железных дорог. 2016. № 1. С. 34-41.

8. Гавриков В.А., Залукаева Н. Ю. Факторы конкурентоспособности автотранспортного предприятия // Транспортное дело России. 2017. № 5. С. 54-56.

9. Косых Д. А. Методика определения приоритетных процессов системы менеджмента качества организации / Косых Д. А., Третьяк Л. Н., Лукоянов В. А. // Фундаментальные исследования, 2017. - № 4 (ч. 1). - С. 157-163.

10. Кротов С.В., Кононов Д.П. Исследование напряженного состояния в колесе вагона // Бюллетень результатов научных исследований. 2020. № 3. С. 26-40.

11. Ломаченко Т.И. Диагностика устойчивого развития автотранспортных предприятий / Т.И. Ломаченко, Т.А. Кокодей, Р.Р. Аблаев, А.М. Колесников // Вестник Тихоокеанского государственного университета. -2018. - № 4 (51). - С. 97-108. -URL:

https://elibrary.ru/download/elibrary_37018054_36310555.pdf

12. Мохирев А.П., Герасимова М.М., Рукомойников К.П., Сергеева Т.В. Программное средство для нахождения оптимальной последовательности технологических операций производственного процесса лесозаготовительного предприятия // Лесной вестник. 2022. Т. 26, № 1. С. 114-125. <https://doi.org/10.18698/2542-1468-2022-1-114-125>.

13. Мохирев А.П., Позднякова М.О., Гудень Т.С., Сухинин В.Д. Влияние природно-производственных факторов на транспортные затраты лесозаготовительного производства // Лесотехнический журнал. 2019. Т. 9, № 2 (34). С. 107-117. <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2019.2/12>.

14. Основы теории надежности и диагностики. Таджикибаев А.А., Сидикназаров К.М., Ибрахимов К.И., Кузнецов Н.В. Учебник для бакалавров высших учебных заведений. Ташкент.: Из-во VNESHINVESTROM, 2019 - 256 стр.

15. Слуквина А.А. Применение СУБД Access 2007 для организации автоматизированного учета бизнес-процессов на предприятии // Агропанорама. 2011. № 4 (86). С. 45-47.

16. Фазылова Н. Н. Оценка потребительской ценности для повышения конкурентоспособности предприятия // Наука и современное общество: взаимодействие и развитие. - 2017. - № 1. - С. 169-171.

Determining the balance model of repair work in the automotive industry Dmitrieva S.V.

Saint-Petersburg State University Aerospace Instrumentation
This article presents an analysis of the current accounting model for the repair of motor vehicles in Russia, and also proposes an improved model that allows for more accurate allocation of funds, taking into account the

dynamics of the state of the fleet and the volume of repair work. The Russian transport sector is actively developing, which leads to an increase in the number of vehicles. According to Rosstat, in 2023 the number of cars in the country exceeded 60 million. In such conditions, the task of effective management of repair facilities and resources becomes particularly relevant. The existing model of accounting for repair costs is based on statistical data from previous years and does not take into account current trends. At the same time, many experts note the need to switch to forecasting the volume of repair work, taking into account the real state of the fleet and the pace of its renewal. For the analysis, statistical data from Rosstat for the last 10 years were used, concerning the fleet of trucks and passenger vehicles, the volume of repair work and their costs. The trends in the change of the fleet by year of production and mileage of cars were analyzed. Based on this, a mathematical model has been developed for predicting the wear of the main components and assemblies of motor vehicles, depending on age and mileage. The analysis showed that the accounting of statistical data from previous years does not take into account the rapid pace of renewal and growth of the fleet. At the same time, the volume of repair work and the funds allocated for their implementation are determined according to the old methodology. This leads to a redistribution of financial resources that does not fully meet real needs. The proposed model will allow predicting repair volumes with an accuracy of at least 85%, taking into account the current dynamics of the car fleet.

Keywords: repair of motor vehicles, forecasting of repair volumes, model of accounting for repair costs, fleet renewal, forecast of the condition of aggregates.

References

1. Ablaev R.R., Kokodey T.A. Assessment of competitiveness factors of an automobile repair enterprise // Bulletin of the USPTU. Science, education, economics. Series: Economics. 2019. No. 2 (28). pp. 14-21. DOI: 10.17122/2541-8904-2019-2-28-14-21
2. Ablaev R.R. Competitiveness of an automobile repair enterprise and the specifics of its assessment factors // R.R. Ablaev, A.M. Kolesnikov, A.A. Makarov, Yu.I. Mikhailov // Discourse. 2018. - No. 3. - pp. 71-79.
3. Akopova E.S., Popova L.K., Nesterov S.Yu. The development of information technologies in the field of transport infrastructure as an indicator of economic globalization // Humanities, socio-economic and social sciences, 2018. No. 10.
4. Berezhnoy V.I. Enterprise competitiveness management / V.I. Berezhnoy, V.A. Fursov, A.V. Berezovskaya. Stavropol: Publishing house of the North Caucasus. state Technical University. Unita, 2006. - 211 p
5. Buynosov A.P., Pyshtny I.M., Tikhonov V.A. Repair of locomotives without termination of their operation // Bulletin of the Irkutsk State Technical University. 2012. No. 1 (60). pp. 1-6.
6. Burmistrova O.N., Sushkov S.I., Pilnik Yu.N. Optimization of parameters of transport processes at enterprises of the timber industry complex // Fundamental research. 2015. No. 11-2. pp. 237-241.
7. Vorobyov A.A. Mathematical modeling of wheel-rail contact parameters for various operating conditions of wagons // Bulletin of the Institute of Problems of Natural Monopolies: Railway Engineering. 2016. No. 1. pp. 34-41.
8. Gavrikov V.A., Zalukaeva N. Yu. Factors of competitiveness of a motor transport enterprise // The transport business of Russia. 2017. No. 5. pp. 54-56.
9. Kosykh D. A. Methodology for determining priority processes of the organization's quality management system / Kosykh D. A., Tretyak L. N., Lukoyanov V. A. // Fundamental Research, 2017. - No. 4 (part 1). - pp. 157-163.
10. Krotov S.V., Kononov D.P. Investigation of the stressed state in the wagon wheel // Bulletin of scientific research results. 2020. No. 3. pp. 26-40.
11. Lomachenko T.I. Diagnostics of sustainable development of motor transport enterprises / T.I. Lomachenko, T.A. Kokodey, R.R. Ablaev, A.M. Kolesnikov // Bulletin of the Pacific State University. -2018. - № 4 (51). - Pp. 97-108. - URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_37018054_36310555.pdf
12. Mohirev A.P., Gerasimova M.M., Rukomoinikov K.P., Sergeeva T.V. A software tool for finding the optimal sequence of technological operations of the production process of a logging enterprise // Lesnoy Vestnik. 2022. Vol. 26, No. 1. pp. 114-125. <https://doi.org/10.18698/2542-1468-2022-114-125>.
13. Mohirev A.P., Pozdnyakova M.O., Guden T.S., Sukhinin V.D. The influence of natural production factors on the transport costs of logging production // Forestry journal. 2019. T. 9, No. 2 (34). pp. 107-117. <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2019.2/12>.
14. Fundamentals of reliability theory and diagnostics. Tajibaev A.A., Sidiknazarov K.M., Ibrahimov K.I., Kuznetsov N.V. Textbook for bachelors of higher educational institutions. Tashkent.: VNESHINVESTROM, 2019 - 256 pages.
15. Slukvina A.A. The use of Access 2007 DBMS for the organization of automated accounting of business processes at the enterprise // Agropanorama. 2011. No. 4 (86). pp. 45-47.
16. Fazylova N. N. Assessment of consumer value for increasing the competitiveness of an enterprise // Science and modern society: interaction and development. - 2017. - No. 1. - pp. 169-171.

Исследование процессов динамики движения и тепломассобмена частиц воды при впрыске в топку котла

Железнов Евгений Евгеньевич
аспирант, Северо-Кавказский федеральный университет
unusov.kai@rambler.ru

Стоянов Николай Иванов
д-р технических наук, доцент, зав. кафедрой теплогазоснабжения и экспертизы недвижимости, Северо-Кавказский федеральный университет

В статье рассматриваются процессы движения капель жидкости в системе «дымовые газы - жидкость» а также модель теплообмена. Приводятся уравнения движения капли воды и выражения, описывающие процессы тепломассообмена на границе раздела фаз жидкость – газ.

Ключевые слова: теплообмен, капля, горение, впрыск, контактный теплообменник

Введение

В котельных агрегатах одним из способов повышения энергоэффективности для получения пара и горячей воды при сжигании природного газа или жидкого топлива является впрыск воды в зону горения [1-6]. Капли, попадающие в камеру сгорания, нагреваются и начинают испаряться. Вокруг капель образуется область, насыщенная паром испаряющейся жидкости.

Скорость испарения жидкости определяется скоростью ее парообразования, которая многократно увеличивается по мере распыления жидкости на более мелкие капли. В результате этого процесса образуются капли размером от десятков до сотен микрометров.

Таким образом, процесс испарения жидкости состоит из следующих последовательных этапов:

- распыление жидкости;
- образование вокруг капли зоны насыщенной парами;
- испарение капель жидкости.

1. Материалы и методы

Динамика движения капель жидкости

Рассмотрим динамику системы капель. Для моделирования движения частиц используется обычная многофазная модель, в которой частицы переносятся через поток. Полная фаза частиц моделируется как совокупность частиц с индивидуальными свойствами.

Их движение описывается с помощью обычных дифференциальных уравнений стационарного состояния для каждой частицы, включая уравнения для положения, скорости, температуры и массы.

Перемещение частицы вычисляется с использованием выражения для текущей координаты X_i с учетом шага по времени dt :

$$X_i^n = X_i^0 + v_{pi}^0 \delta t,$$

где индексы 0 и n соответствуют предыдущей и новой переменной во времени соответственно и v_{pi} — скорость частицы.

Полагается, что отдельные частицы движутся в сплошном потоке — газовой среде.

Силы, действующие на частицы, и которые создают ускорение частицы из-за разницы в скорости между последней и потоком, как правило, действуют и на поток.

Уравнение движения для таких частиц приведено в различных источниках [7 - 11] и выглядит следующим образом:

$$m_p \frac{dU_p}{dt} = F_D + F_B + F_R + F_{VM} + F_p + F_{BA},$$

В правой части уравнения расположены следующие силы:

- F_D — сила аэродинамического сопротивления;
 - F_B — подъёмная сила;
 - F_R — сила, обусловленная вращательным движением;
 - F_{VM} — сила, обусловленная ускорением частицы относительно газа;
 - F_p — сила, обусловленная градиентом давления;
 - F_{BA} — сила Бассэ.
- Рассмотрим подробнее эти силы.

Сила аэродинамического сопротивления, действующая на частицу, пропорциональна разности U_s между скоростями частицы U_p и жидкости U_f :

$$F_D = \frac{1}{2} C_D \rho_p A_p |U_s| \quad |U_s = \frac{1}{2} C_D \rho_p A_p U_p - U_f,$$

где C_D — коэффициент сопротивления движению;

A_p и ρ_p — площадь поперечного сечения и плотность частицы.

Подъемная сила — сила, действующая на частицу, погруженную в жидкость (газ). Эта сила пропорциональна весу перемещенной жидкости и определяется:

$$F_B = (m_p - m_f)g = m_p \left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_p}\right) g = \frac{\pi}{6} d_p^3 (\rho_p - \rho_f) g,$$

где m_p , ρ_p и m_f , ρ_f — масса, плотность частицы и потока окружающего газа соответственно;

d_p — диаметр частицы.

Сила, обусловленная вращательным движением частицы относительно собственного центра масс. В данных расчетах предполагается её величина незначительной и поэтому не учитывается [8, 9].

Сила, обусловленная ускорением частицы относительно газа, определяется следующим выражением:

$$F_{VM} = \frac{C_{VM}}{2} m_f \left(\frac{dU_f}{dt} - \frac{dU_p}{dt} \right),$$

где C_{VM} — справочный коэффициент.

Сила, обусловленная градиентом давления. Эта сила приложена к частице благодаря наличию градиента давления в газе, окружающей частицу и определяется как:

$$F_p = - \frac{m_f}{\rho_f} \nabla p,$$

где ∇p — градиент давления вдоль направления движения капли.

Эта сила существенна, если существуют большие градиенты давления в газовой среде.

Сила Бассэ, рассчитывается при медленном относительно движении частицы в газовом объеме. Влияние на частицу пренебрежимо мало [9].

Теплоперенос на границе раздела фаз

Перенос теплоты на границе «газ–капля жидкости» осуществляется преимущественно за счет основных физических процессов — конвекции и излучения. Это сопровождается переносом массы вещества из-за испарения жидкости [9].

Конвективный перенос теплоты Q_c определяется выражением:

$$Q_c = \pi d_p \lambda Nu (T_g - T),$$

где λ — коэффициент теплопроводности жидкости;

T_g и T — температуры жидкости и частицы;

Nu — число Нуссельта;

$$Nu = 2 + 0,6 Re^{0,5} \left(\mu \frac{C_p}{\lambda} \right)^{\frac{1}{3}},$$

где C_p , μ — теплоемкость и динамическая вязкость жидкости;

Re — число Рейнольдса.

Перенос теплоты Q_m связанный с переносом массы, определяется выражением:

$$Q_m = \sum \frac{dm_c V}{dt},$$

где сумма берется для всех компонентов всех частиц, для которых теплообмен рассмотрен.

Скрытая теплота парообразования V зависит от температуры, элементарного химического состава и свойств жидкости.

Перенос теплоты излучением Q_r для частицы с диаметром d_p , температурой T_p и излучательной способностью ϵ_p определяется:

$$Q_r = \frac{1}{4} \epsilon_p \pi d_p^2 (I - \sigma T_p^4),$$

где I — интенсивность излучения, пропорциональная полученному тепловому потоку поверхностью капли;

n — коэффициент преломления лучей в газе;

σ — постоянная Стефана–Больцмана.

Температура частицы рассчитывается с помощью выражения теплового баланса:

$$\sum (m_c C_p) \frac{dT}{dt} = Q_c + Q_m + Q_r,$$

где сумма в этом уравнении берется для всех компонентов частицы.

2. Результаты и обсуждение

Модель испарения жидкости

Модель испарения жидкости рассчитана для частиц с учетом теплоотдачи и однокомпонентным массопереносом, в котором непрерывная среда в газообразной фазе имеет более высокую температуру, чем температура капли.

Модель использует выражения для описания перемещения массы жидкости в зависимости от температуры капли выше или ниже точки кипения.

Определяющим является выражение для расчета давления:

$$P_{vap} = P_{ref} \exp \left(A - \frac{B}{T+C} \right),$$

где A , B и C — справочные коэффициенты. Жидкость в капле кипит, если давление пара P_{vap} больше, чем газобразное давление. Когда параметры капли находятся выше точки кипения, перемещение массы топлива определено выражением:

$$\frac{dm}{dt} = - \frac{Q_c}{V}$$

Когда термодинамические параметры капли ниже точки кипения, массообмен выражается формулой:

$$\frac{dm}{dt} = \pi d_p D Sh \frac{W_c}{W_g} \log \left(\frac{1-X}{1-X_g} \right).$$

Здесь W_c и W_g — молекулярные веса пара и смеси в газообразной фазе;

X и X_g — мольные фракции веществ в капле и газообразной фазе;

Sh — число Шервуда;

D — коэффициент диффузии.

В эту систему входят, в том числе, и уравнения неразрывности для всей смеси и для каждого компонента, моментов, энергии и диссипации, состояния, выражение для турбулентной вязкости. Задаются соответствующие начальные и граничные условия.

Данная система уравнений в трехмерной постановке решается численно с использованием программ ANSYS AIM, ANSYS CFX.

Расчетная модель топки котла — горизонтальный стальной цилиндр диаметром 0,5 м, с плавным увеличением диаметра до 1,5 м.

В правой вертикальной плоскости располагается вход для газообразных продуктов горения воздуха и природного газа.

Сверху в месте перехода диаметров — вход для воды. В левой плоскости выход для продуктов сгорания.

Скорость дымовых газов на входе 10 м/с, скорость и расход воды на входе — величина переменная.

Результаты расчетов приведены на рис. 1, где представлены распределение температур по топочному объему и рис.3 траектории движения капель жидкости.

На рис. 2, где изображено распределение температуры в топочном объеме в зависимости от скорости капли и расхода жидкости на входе.

С увеличением скорости движения капель и расхода на входе в топочный объем наблюдается снижение средней температуры газовой смеси.

Также при увеличении расхода воды наблюдается снижение общей температуры в системе «капля - дымовые газы».

Дальнейшие работы в данном направлении позволят установить такие параметры как:

- критический расход воды на входе, при котором не происходит парообразование капель воды;
- расстояние от точки входа воды до места превращения капли в пар;
- температуру в каждой точке топочного объема;
- перепад давления при движении смеси пара и дымовых газов;
- схему движения и траектории смеси.

Эти данные помогут оптимизировать конструкторские параметры при разработке котлоагрегатов с контактным способом нагрева.

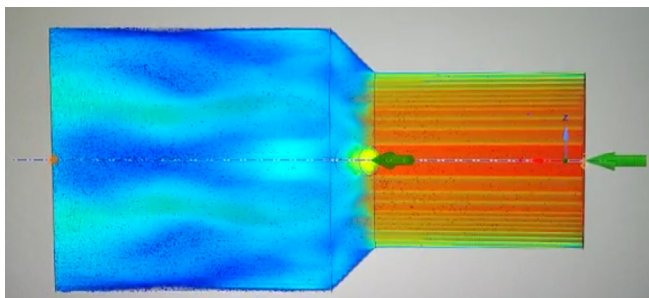


Рис.1 – Движение смеси капель воды и дымовых газов

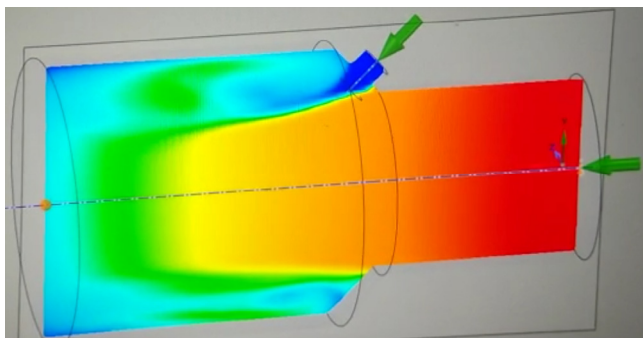


Рис.2 – Распределение температур в объеме

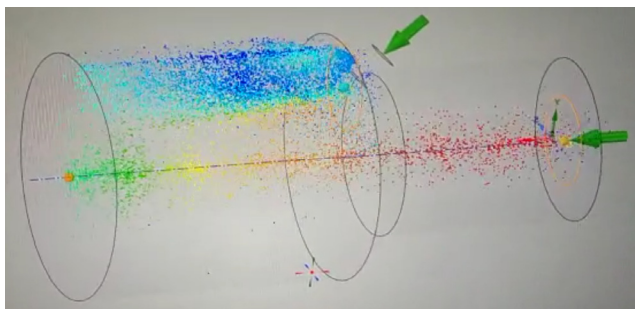


Рис.3 – Траектории движения частиц воды и дымовых газов в объеме

Взаимодействие общества с природой в настоящее время характеризуется кризисными явлениями, что проявляется в загрязнении и разрушении окружающей среды, в том числе окислами азота (NO_2 ; NO_3), образующиеся в процессах сжигания топлива. Оксид азота в атмосфере окисляется до диоксида, который растворяется в капельках воды с образованием азотной кислоты. Соли этой кислоты обуславливают выпадение кислотных дождей.

Возникает необходимость предусматривать меры направленные на разработку и применение технологии, обеспечивающий минимальный выброс.

Согласно современным представлениям выделяют три основных группы источников образования оксидов азота при горении: «термические», «быстрые» и «топливные» [12 - 16].

Установлено, что при горении топлива под воздействием высоких температур происходит окисление атмосферного азота свободным кислородом, приводящим к образованию «термических» оксидов азота. Концентрация термических оксидов азота определяется, главным образом, максимальной температурой в зоне горения, отношением времени реакции ко времени установления равновесия (т. е. времени пребывания продуктов сгорания при этой температуре) и концентрацией свободного радикала кислорода.

Образование «быстрых» оксидов азота. Процесс образования «быстрых» оксидов азота начинается у передней границы фронта пламени в области температур около 1000К.

Образование «топливных» оксидов азота. При сжигании топлива, содержащего химически связанный азот, образуются «топливные» оксиды азота. Образование «топливных» оксидов азота происходит при относительно низких температурах, выход NO_x слабо зависит от температуры. Доля превращения азота топлива в NO_x составляет 20 - 30%.

В современных теплогенерирующих установках для уменьшения выхода термических оксидов азота снижают максимальную температуру в зоне горения.

Заключение

Конкурентные преимущества

- Энергоэффективность: повышение КПД теплогенерирующей установки до 100%, за счет более полной утилизации тепла продуктов сгорания (интенсификация теплообмена в котле контактного теплообмена конденсационного типа);
- независимость от качества питательной воды (отсутствие накипеобразования, т.к. отсутствуют теплопередающие поверхности нагрева);
- экологичность и безопасность эксплуатации теплогенерирующей установки (отсутствие вредных выбросов в атмосферу (промывка дымовых газов теплоносителем); элементы котла не находятся под избыточным давлением);
- возможность сжигания сернистых видов топлива, утилизации отработанных масел;
- возможность исполнения в мобильном варианте.

Литература

1. Патент №2619429 – 15.05.2017. Способ контактного теплообмена и устройство для его осуществления – Стоянов Н.И., Слюсарев Г.В., Герасименко С.А..
2. Патент №2662757 - 30.07.18. Теплогенерирующая установка. – Стоянов Н.И., Слюсарев Г.В., Герасименко С.А..
3. Патент № 2771721 - 11 мая 2022. Теплогенерирующая установка.- Железнов Е.Е., Лачков Н.К.

4. Стоянов Н.И., Слюсарев Г.В., Хащенко А.А., Гринченко В.А. Эффективность использования теплогенераторов контактного теплообмена (En) To cite this article: N Stoyanov et al 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 488 012043.

5. Стоянов Н.И., Слюсарев Г.В., Смирнов С.С., Смирнова А.В., Лачков Н.К. Новые тенденции в развитии теплогенераторов с контактным нагревом теплоносителя (научная монография). Ставрополь : ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», 2020. – 106 с.

6. Стоянов Н.И., Хащенко А.А., Смирнова А.В. и др. *Новые тенденции в развитии теплогенераторов с контактным нагревом теплоносителя*. Journal of Physics: Conference Series 2388 (2022) 012016 APITECH-IV – 2022.

7. Росляков, П. В. Нестехиометрическое сжигание природного газа и мазута на тепловых электростанциях / П. В. Росляков, И. А. Закиров. – М. : Издательство МЭИ, 2001. – 144 с.

8. Дейч, М. Е. Газодинамика двухфазных сред / М. Е. Дейч, Г. В. Филиппов. – М. : Энергия, 1968. – 423 с.

9. Щерба, В. Е. Рабочие процессы компрессоров объёмного действия / В. Е. Щерба. – М. : Наука, 2008. – 320 с.

10. ANSYS CFX-Solver Theory Guide. ANSYS CFX Release 11.0 / ANSYS, Inc. // Southpointe 275 Technology Drive. – Canonsburg : PA 15317, 2006.

11. Михайлов, А. Г. Численное моделирование процессов теплопереноса при горении газообразного топлива в топочном объеме / А. Г. Михайлов, П. А. Батраков, С. В. Теребилев // Естественные и технические науки. – 2011. – № 5 (55). – С. 354–358.

12. Зельдович Я. Б., Садовников П. Я., Франк-Каменецкий Д. А. Окисление азота при горении. — М.-Л.: Издательство АН СССР, 1947. — 148 с.

13. Об охране окружающей среды: федер. закон Российской Федерации от 10.01.2002 N 7-ФЗ.

14. Сигал И.Я. Защита воздушного бассейна при сжигании топлива – Л.: Недра, 1988 – 312 с.

15. Экология энергетики: Учебное пособие / Под общей редакцией В.Я. Путилова. М.: Издательство МЭИ, 2003.–716 с.

16. Котлер, В.Р. Оксиды азота в дымовых газах котлов. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 144 с.

Investigation of the processes of motion dynamics and heat and mass exchange of water particles when injected into the boiler furnace Zhelezov E.E., Stoyanov N.I.

North Caucasus Federal University

The article discusses the processes of liquid droplet movement in the flue-gas-liquid system as well as the heat exchange model. The equations of motion of a water drop and expressions describing the processes of heat and mass transfer at the liquid-gas phase interface are given.

Keywords: heat exchange, drop, injection, contact heat exchanger

References

1. Patent No. 2619429 – 05/15/2017. A method of contact heat exchange and a device for its implementation – Stoyanov N.I., Slyusarev G.V., Gerasimenko S.A.
2. Patent No. 2662757 - 30.07.18. Heat generating unit. – Stoyanov N.I., Slyusarev G.V., Gerasimenko S.A.
3. Patent No. 2771721 - May 11, 2022. Heat generating unit.- Zhelezov E.E., Lachkov N.K.
4. Stoyanov N.I., Slyusarev G.V., Khashchenko A.A., Grinchenko V.A. Efficiency of using contact heat exchange heat generators (En) To cite this article: N Stoyanov et al 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environment. Sci. 488 012043.
5. Stoyanov N.I., Slyusarev G.V., Smirnov S.S., Smirnova A.V., Lachkov N.K. New trends in the development of heat generators with contact heating of the coolant (scientific monograph). Stavropol : North Caucasus Federal University, 2020– 106 p.
6. Stoyanov N.I., Khashchenko A.A... Smirnova A.V. et al. New trends in the development of heat generators with contact heating of the coolant. Journal of Physics: Conference Series 2388 (2022) 012016 APITECH-IV – 2022.
7. Roslyakov, P. V. Non-stoichiometric combustion of natural gas and fuel oil at thermal power plants / P. V. Roslyakov, I. A. Zakirov. - M. : Publishing House of the MEI, 2001. – 144 p.
8. Deich, M. E. Gas dynamics of two-phase media / M. E. Deich, G. V. Filippov. – M. : Energiya, 1968. - 423 p.
9. Shcherba, V. E. Working processes of volumetric compressors / V. E. Shcherba. – M. : Nauka, 2008. – 320 p.
10. ANSYS CFX-Solver Theory Guide. ANSYS CFX Release 11.0 / ANSYS, Inc. // Southpointe 275 Technology Drive. – Canonsburg : PA 15317, 2006.
11. Mikhailov, A. G. Numerical modeling of heat and mass transfer processes during combustion of gaseous fuel in the furnace volume / A. G. Mikhailov, P. A. Batrakov, S. V. Terebilov // Natural and Technical Sciences. Gorenje i tekhnicheskie nauki. – 2011. – № 5 (55). – Pp. 354-358.
12. Zeldovich Ya. B., Sadovnikov P. Ya., Frank-Kamenetsky D. A. Nitrogen oxidation during gorenje. — M.-L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1947. — 148 p.
13. On environmental protection: feder. the Law of the Russian Federation of 10.01.2002 N 7- FZ.
14. Segal I.Ya. Protection of the air basin during fuel combustion – L.: Nedra, 1988 – 312 p.
15. Ecology of energy: Study guide / Under the general editorship of V.Ya. Putilov. M.: Publishing House of MEI, 2003.-716 p.
16. Kotler, V.R. Nitrogen oxides in boiler flue gases. – M.: Energoatomizdat, 1987. – 144 p.

Актуальные аспекты формирования комплексных систем контроля доступа в сфере логистики

Лозовой Сергей Викторович

инженер по системам безопасности, Sorror IT & Telecommunications Co. West Qurna-2 Project, sergeylozovoy80@gmail.com

В статье систематизированы общие особенности формирования, функционирования комплексных систем контроля доступа (ACS) субъективного, системного, функционального характера.

С учетом обозначенных общих особенностей ACS выделены специальные аспекты формирования ACS с логистическими задачами. Специальная функциональная особенность формирования ACS определяется содержанием пяти ключевых задач современной интегрированной логистической системы (управления складскими работами, управления перевозками, определения местоположения груза, системного управления запасами, обеспечения обратной логистики). Специальный интегрированный аспект формирования ACS характеризуется разработкой системы комплексной поддержки логистики (ILS) на основе применения технологий программной инженерии в целях оптимизации системы обслуживания товарного передвижения путем решения взаимосвязанных задач проектного, ресурсного, кадрового, интеллектуально-маркетингового, цифрового и пр. содержания. В статье предложен индивидуальный аспект разработки ACS с применением радиоэлектронного маркера RFID с различными функциями и возможностями в комплексе с необходимым программным и пр. обеспечением для решения ключевых логистических задач.

В результате исследования установлено, что для разработки, внедрения сложных многоуровневых систем контроля доступа целесообразно применять методологию интегрированной системы комплексной поддержки логистики (ILS) с технологией программной инженерии. Для формирования более простой комплексной системы контроля доступа в сфере логистики с заданными параметрами целесообразно использовать возможности радиоэлектронного маркера RFID в комплексе с необходимым программным и пр. обеспечением.

Ключевые слова: комплексная система контроля доступа, сфера логистики, интегрированная поддержка логистики, радиоэлектронный маркер, логистические задачи.

Важность исследования вопросов контроля доступа в сфере логистики определяется существенным прогрессом в автоматизации, компьютеризации этой сферы и внушительным ростом транспортно-логистических операций по хранению, складированию, погрузке, доставке товара в рамках внутренних и транснациональных цепочек поставок.

По результатам 2021 года общая стоимость логистической отрасли по всему миру составила примерно 8,4 трлн долл. США. К 2027 году этот параметр, как ожидается, превысит 13,7 млрд долл. США. Соответственно, глобальные затраты на логистику составляют примерно 10,7 % от мирового ВВП, составившего в 2021 году около 85,2 трлн долларов США [9].

Исходя из существенной стоимости логистической отрасли, важной прикладной задачей российских и зарубежных исследователей представляется разработка инструментов оптимизации логистических мероприятий, которые в числе прочих включают системы контроля доступа (англ. «Access Control Systems», ACS).

В начале анализа актуальных аспектов формирования комплексных систем контроля доступа ACS в сфере логистики целесообразно систематизировать общие особенности функционирования ACS, содержание которых позволит выделить специальные аспекты формирования ACS с логистическими задачами.

В этой связи стоит отметить, что в сфере обеспечения информационной и физической безопасности, мероприятия контроля доступа представляют собой выборочное ограничение доступа к определенному ресурсу или месту посредством защиты в виде ACS. Разрешение на доступ субъекта к защищаемому ACS месту означает получение возможности использовать ресурс такого места. Разрешение на такой доступ называется авторизацией [12].

То есть, общая субъективная особенность функционирования ACS определяется ключевой задачей этой системы в разрешении доступа в охраняемое место только авторизованному лицу.

Российские и зарубежные исследователи считают контроль доступа важным аспектом конфиденциальности, который заслуживает подробного изучения, поскольку политика контроля доступа определяет, какой будет политика безопасности всей организации [4].

Территориальный физический контроль доступа может осуществляться персоналом (например, контролером билетов, охранником и пр.) или с помощью автоматизированного устройства. Поэтому термин "контроль доступа" относится к практике ограничения доступа на территорию частной собственности, здание, помещение уполномоченным лицам. При этом порядок контроля доступа должен быть отражен в общей политике безопасности охраняемой территории, компании или определенного актива [2].

В частности, политика безопасности охраняемого актива должна отражать вид авторизации допускаемого лица с учетом трех стандартных правил:

- 1) предъявление субъектом пароля, кодовой фразы, PIN-кода, которое определяет физический вид авторизации системы контроля доступа;
- 2) предъявление субъектом контроля смарт-карты, брелока с чипом или иного радиоэлектронного устройства

идентификации (англ. «radio frequency identification», RFID), которое означает электронный вид авторизации;

3) предъявление субъектом биометрического идентификатора, например, отпечаток пальца, роговицы глаза и пр., которое характеризует биологический вид авторизации системы контроля доступа.

Следовательно, общая системная особенность функционирования ACS характеризуется включением элементов контроля доступа в общую систему защиты (безопасности) охраняемой территории, актива с обязательным указанием вида авторизации допускаемого лица (физической, электронной, биологической авторизации).

Обозначенные сведения позволяют выделить основные и дополнительные задачи ACS.

Основные задачи системы контроля доступа с учетом ресурсов и ценности охраняемых объектов определяются: степенью ограничения доступа людей на охраняемую территорию и авторизации субъекта, допущенного на такую территорию. Дополнительные задачи в зависимости от составных элементов ACS могут включать:

- учёт, анализ трудового времени работников, допущенных на охраняемую территорию;
- корректировка инструментов расчета зарплаты в случае интеграции программных средств ACS с программой бухгалтерского учёта;
- ведение базы данных о персонале и посетителях охраняемой территории;
- реализация охранных функций при интеграции ACS с программой физической безопасности путем: формирования целеуказаний средствам видеонаблюдения в части записи действий подозрительного субъекта и пр.; автоматической включения сигнализации в определенных помещениях после выхода всех сотрудников и пр. [1].

Таким образом, общая функциональная особенность формирования ACS обусловлена основными и дополнительными задачами системы контроля охраняемой территории, которые зависят от ресурсов и ценности охраняемых объектов.

Содержание обозначенных общих особенностей ACS субъективного, системного, функционального содержания позволяет проанализировать и обобщить специальные аспекты формирования ACS с логистическими задачами.

В этой связи следует обратить внимание на обширное содержание ключевых задач современной интегрированной логистической системы, аргументированные в исследовании Х.К. Минга [11].

1. Задача управления складскими работами, включающая: обеспечение безопасного и экономичного хранения товаров, инвентаря, информации и т.д. в пределах определенной охраняемой территории или помещения; обеспечение постоянного оборота, анализа, контроля складских ресурсов для производства и реализации продукции по согласованию с системой сбыта; сведение к минимуму операционных и пр. затрат на складские работы; обеспечение мероприятий взаимодействия с другими операциями логистической цепочки поставок (прием, размещение, управление запасами, обработка заказов, пополнение, комплектование, упаковка, погрузка, отгрузка и пр.).

2. Задача управления перевозками, которую составляют: поиск, расчет оптимального режима и тарифа для любого типа отправления; обеспечение функций товарной и сопроводительной оценки, бронирования, отслеживания; автоматизация ввода заказов, создания документов на отгрузку; оптимизация операций отгрузки и маршрутов перевозки с планированием приема, доставки, эффективного взаимодействия со всеми субъектами цепочки поставок; обеспечение выгоды от грузоперевозок с помощью различных средств контрактной работы, управления рисками, маркетинга товара, бизнес-аналитики и пр.

3. Задача определения местоположения груза в реальном времени, которую формируют: развитие технологических средств и систем, которые используют радиоэлектронные метки и считыватели для идентификации, нахождения, отслеживания и управления местоположением активов или людей в режиме реального времени, как правило, в пределах ограниченной территории; обеспечение точности, повышенной производительности и мобильности отслеживания контролируемых объектов перевозки; обеспечение стабильной коммуникации (связи) с грузом или субъектом доставки в ходе реализации всех функций, связанных с логистикой, на стадиях закупки, инжиниринга, маркетинга, производства и мероприятий с участием посредников, второстепенных поставщиков, клиентов.

4. Задача системного управления запасами, включающая: обеспечение отслеживания товаров по всей цепочке поставок и части бизнес-операций от производства до розничной торговли, от складирования до отгрузки, включая все перемещения запасов и запчастей между ними; постоянный контроль данных о поступлении и выбытии товарных запасов для минимизации потерь и оптимизации доходов; совершенствование процессов оборота запасов с целью получения положительной реакции потребителей от брендов электронной коммерции и онлайн-ритейла; улучшение планирования оборота запасов для их обновления не только при необходимости и экономии затрат; обеспечение точного и оперативного исполнения заказов с учетом объема запасов на складе.

5. Задача обратной логистики в условиях развития электронной коммерции: снижение неопределенности и давления на цепочки поставок от мероприятий управления возвратами продукции; анализ и снижение причин возврата клиентом товара (покупка не того продукта, повреждение товара по прибытии, несоответствие продукта своему описанию и пр.); обеспечение организации доставки возвращенного товара; проведение необходимых мер по тестированию, демонтажу, ремонту, переработке, утилизации и пр. с обратным перемещением товара по цепочке поставок [11].

Анализ указанных ключевых задач современной интегрированной логистической системы подтверждает важность применения в логистике общих и специальных особенностей ACS субъективного, системного, функционального и пр. содержания, способствующих решению этих логистических задач.

То есть, можно обозначить специальную функциональную особенность формирования ACS, которая определяется содержанием пяти ключевых задач современной интегрированной логистической системы (управления складскими работами, управления перевозками, определения местоположения груза, системного управления запасами, обеспечения обратной логистики).

Для комплексного решения указанных задач системного управления логистическими операциями используются проверенные временем инструменты, методы интегрированной поддержки логистики («Integrated logistics support, ILS»). ILS – это технология программной инженерии, предназначенная для снижения стоимости жизненного цикла продукта и снижения спроса на логистику путем оптимизации системы обслуживания и поддержки передвижения товара [5]. Эта сложная технологическая циклическая система первоначально была разработана для военных целей, затем с учетом необходимых корпоративных изменений стала широко использоваться в американских и зарубежных коммерческих организациях сферы производства, транспорта и логистики в рамках комплекса стандартизированных спецификаций SX000i - S1000D [6].

ILS – это интегрированное планирование и взаимодействие ряда дисциплин друг с другом для обеспечения эффективности системных мероприятий обеспечения вопросов логистики. Планирование каждого элемента ILS в идеале разрабатывается по правилам системного инжиниринга, с учетом ресурсов и функциональных задач всех элементов системы. Для разработки интегрированной системы, которая является доступной по цене (с наименьшей стоимостью жизненного цикла продукта), работоспособной, поддерживаемой, устойчивой, транспортабельной и безопасной, реализуются компромиссные решения взаимодействия ее элементов. В отдельных случаях для исполнения задач в рамках каждого элемента логистической поддержки используется специальный инструмент анализа логистической поддержки. При этом наиболее распространенные взаимосвязанные задачи элементов ILS определяются:

- задачами проектирования надежности, ремонтпригодности и планирования технического обслуживания транспортных, производственных и технологических единиц всей системы (проектные задачи);
- системной поддержкой поставок производственного, тестового и пр. оборудования, запасных частей и приобретения других необходимых ресурсов для формирования ILS (задача ресурсного обеспечения);
- кадровыми задачами обеспечения рабочей силой, профессиональной подготовки, переподготовки;
- интеллектуальными задачами разработки новаций для ILS для повышения ее технических данных с соответствующим маркетинговым сопровождением (интеллектуально-маркетинговая задача);
- задачей программной, технологической и пр. поддержки компьютерными ресурсами (цифровая задача);
- задача обеспечения логистических мероприятий упаковки, погрузочно-разгрузочных работ, хранения, транспортировки, слежения, охраны, каталогизации товаров, утилизации ненужного продукта и пр. (задача логистического обеспечения) [6].

С учетом вышеизложенного можно выделить специальный интегрированный аспект формирования ACS по методологии разработки системы комплексной поддержки логистики (ILS), основанной на применении технологий программной инженерии в целях оптимизации системы обслуживания товарного передвижения путем решения взаимосвязанных задач проектного, ресурсного, кадрового, интеллектуально-маркетингового, цифрового и пр. содержания.

Указанные специальные свойства интегрированного формирования ACS позволяют разработать и внедрить сложную многоуровневую автоматизированную систему контроля доступа. Для составления более простой комплексной системы контроля доступа в сфере логистики с индивидуальными параметрами на практике активно применяется средство радиочастотной идентификации (radio frequency identification, RFID) или радиоэлектронный маркер с различными функциями и возможностями.

Среди множества исследований (см. [3], [13], [8], [10] и др.) практических аспектов использования RFID в логистике можно отметить тезисы Ф. Ленко, который обобщил выводы ученых и с учетом экспериментальных данных обосновал эффективное применение технологий RFID в комплексных системах контроля доступа логистических центров для решения ключевых задач:

- 1) задачи по охране периметра территории, в рамках которых системы контроля доступа используются для обеспечения въезда транспортных средств и доступа сотрудников на территорию логистических центров; каждое авторизованное лицо, обладающее доступом в помещение логистического цен-

тра, имеет RFID-идентификационную карту, которая регистрируется в общей системе безопасности; для посетителей выдаются временные карточки с соответствующими радиоэлектронными маркерами;

- 2) задачи по охране отдельных помещений и управления передвижением субъектов по зданию, реализация которой обеспечивается правом доступа идентификатора RFID-карты только в определенные помещения;

- 3) задачи отслеживания посылок, оборудования, транспортных средств на складах, для чего также используется программная система постоянного отслеживания с помощью RFID-считывателей заданных RFID-карт и маркеров, которые размещены на посылках, транспортных средствах и оборудовании;

- 4) задачи учета рабочего времени, которые исполняются с помощью регистрации времени пребывания на месте работы того или иного сотрудника с соответствующей RFID-картой [7].

Схожие выводы о комплексных возможностях применения в сфере логистики радиоэлектронного маркера RFID с различными функциями и возможностями обосновали Ю. Сяошэнг и В. Чили. В частности, исследователи доказали эффективность применения маркеров, система считывания UHF RFID и платформы их отслеживания с полным охватом всех стадий процесса обращения продукта от источника производства до цикла потребления. Результаты тестирования показали, что недорогой универсальный беспроводной логистический терминал RFID обладает высокой точностью и производительностью в режиме реального времени в процессе отслеживания логистики [14].

Таким образом, можно обозначить индивидуальный аспект разработки ACS с применением радиоэлектронного маркера RFID с различными функциями и возможностями в комплексе с необходимым программным и пр. обеспечением для решения ключевых логистических задач.

Проведенный анализ позволил обозначить общие особенности формирования, функционирования комплексных систем контроля доступа (ACS) субъективного, системного, функционального содержания, а также специальные аспекты формирования ACS в сфере логистики функционально-логистического, интегрированного, индивидуального характера. В результате обобщения представленных аспектов можно отметить, что для разработки, внедрения сложных многоуровневых систем контроля доступа целесообразно применять методологию интегрированной системы комплексной поддержки логистики (ILS) с технологией программной инженерии. Для формирования более простой комплексной системы контроля доступа в сфере логистики с заданными параметрами целесообразно использовать возможности радиоэлектронного маркера RFID в комплексе с необходимым программным и пр. обеспечением.

Литература

1. Современный подход к обеспечению безопасности персонала на промышленных предприятиях с помощью IoT. [Электронный ресурс], URL: https://filearchive.cnews.ru/img/files/2021/05/25/dmitrii_rakovich_atb.pdf (дата обращения 01.12.2023).
2. Authentication in an Internet Banking Environment. [Электронный ресурс], URL: <https://www.ca1.uscourts.gov/sites/ca1/files/citations/Authentication%20in%20an%20Internet%20Banking%20Environment.pdf> (дата обращения 01.12.2023).
3. Cardoso, D.T., Manfro, D., Freitas, E.P., 2020. Improvement in the Detection of Passengers in Public Transport Systems by Using UHF RFID. Int J Wireless Inf Networks 27, P. 116–132

4. Eugene S.E. (2007). Risks due to convergence of physical security systems and information technology environments. Information Security Technical Report. № 12 (2). P. 80–84.

5. Integrated Defense Acquisition, Technology, and Logistics Life Cycle Management System. [Электронный ресурс], URL: https://webarchive.library.unt.edu/web/20130213220030/https://ilc.dau.mil/pdf/Front_Ver_54_June_15_2010_34x22.pdf (дата обращения 01.12.2023).

6. Integrated Logistics Support Handbook, SX000i - S1000D. [Электронный ресурс], URL: https://webarchive.library.unt.edu/web/20130213220030/https://ilc.dau.mil/pdf/Front_Ver_54_June_15_2010_34x22.pdf (дата обращения 01.12.2023).

7. Lenko, Filip. (2021). Specifics of RFID Based Access Control Systems Used in Logistics Centers. Transportation Research Procedia. № 55. P. 1613-1619.

8. Li X., Li Q., Zhu H., Li Q., Qi Z., Xiao J., 2019. A Novel Near-Field UHF RFID Reader Array Antenna for Configurable Electrically Large Reading Area, in IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 67, № 11. P. 6714-6723.

9. Logistics industry worldwide - statistics & facts. [Электронный ресурс], URL: <https://www.statista.com/topics/5691/logistics-industry-worldwide/#topicOverview> (дата обращения 01.12.2023).

10. Michel A., Nepa P., 2016. UHF-RFID Desktop Reader Antennas: Performance Analysis in the Near-Field Region. IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. 15. P. 1430-1433.

11. Ming H.K. Six Essential Areas for an Integrated Logistics System, 2019. [Электронный ресурс], URL: <https://publication.sipmm.edu.sg/six-essential-areas-integrated-logistics-system/> (дата обращения 01.12.2023).

12. Ouaddah A., Mousannif H., Abou E., Ikalam A., Ouahman A. (2017). Access control in the Internet of Things: Big challenges and new opportunities. Computer Networks. № 112. P. 237–262.

13. Rakhmangulov A., Muravev D., Mishkurov P., 2016. Optimal Placement Method of RFID Readers in Industrial Rail Transport for Uneven Rail Traffic Volume Management. Open Engineering 6(1), P. 532-541.

14. Xiaosheng Yu, Zhili Wang (2021). Design and Implementation of a Low-Cost Universal RFID Wireless Logistics Terminal in the Process of Logistics Traceability. Wireless Sensors based on the Internet of Things. 2021. [Электронный ресурс], URL: <https://doi.org/10.1155/2021/9755258> (дата обращения 01.12.2023).

Current aspects of the formation of integrated access control systems in the field of logistics

Lozovoy S.V.

Sorrer IT & Telecommunications Co. West Qurna-2 Project

The article systematizes the general features of the formation and functioning of integrated access control systems (ACS) of a subjective, systemic, functional nature.

Taking into account the indicated general features of ACS, special aspects of formation of ACS with logistical tasks are highlighted. The special functional feature of ACS formation is determined by the content of five key tasks of a modern integrated logistics system (warehouse management, transportation management, cargo location determination, inventory management system, reverse logistics). A special integrated aspect of ACS formation is characterized by the development of an integrated logistics support system (ILS) based on the application of software engineering technologies in order to optimize the service system for goods transportation by solving interrelated tasks relating to design, resources, personnel, intellectual marketing, digital content, etc. The article suggests an individual aspect of ACS development using an RFID radio-electronic marker with various functions and capabilities in combination with the necessary software and other support to solve key logistical tasks.

As a result of the study, it was found that for the development and implementation of complex multi-level access control systems, it is advisable to apply the methodology of the integrated logistics support system (ILS) with software engineering technology. To form a simpler integrated access control system in the field of logistics with specified parameters, it is advisable to use the capabilities of an RFID radio-electronic marker in combination with the necessary software and other support.

Keywords: integrated access control system, logistics sphere, integrated logistics support, radio-electronic marker, logistics tasks.

References

1. A modern approach to ensuring the safety of personnel in industrial enterprises using IoT. [Electronic resource], URL: https://filearchive.cnews.ru/img/files/2021/05/25/dmitrii_rakovich_atb.pdf (accessed 12.01.2023).
2. Authentication in an Internet Banking Environment. [Electronic resource], URL: <https://www.ca1.uscourts.gov/sites/ca1/files/citations/Authentication%20in%20an%20Internet%20Banking%20Environment.pdf> (accessed 01.12.2023).
3. Cardoso, D.T., Manfro, D., Freitas, E.P., 2020. Improvement in the Detection of Passengers in Public Transport Systems by Using UHF RFID. Int J Wireless Inf Networks 27, P. 116–132.
4. Eugene S.E. (2007). Risks due to convergence of physical security systems and information technology environments. Information Security Technical Report. № 12 (2). P. 80–84.
5. Integrated Defense Acquisition, Technology, and Logistics Life Cycle Management System. [Electronic resource], URL: https://webarchive.library.unt.edu/web/20130213220030/https://ilc.dau.mil/pdf/Front_Ver_54_June_15_2010_34x22.pdf (accessed 01.12.2023).
6. Integrated Logistics Support Handbook, SX000i - S1000D. [Electronic resource], URL: https://webarchive.library.unt.edu/web/20130213220030/https://ilc.dau.mil/pdf/Front_Ver_54_June_15_2010_34x22.pdf (accessed 01.12.2023).
7. Lenko, Filip. (2021). Specifics of RFID Based Access Control Systems Used in Logistics Centers. Transportation Research Procedia. № 55. P. 1613-1619.
8. Li X., Li Q., Zhu H., Li Q., Qi Z., Xiao J., 2019. A Novel Near-Field UHF RFID Reader Array Antenna for Configurable Electrically Large Reading Area, in IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 67, № 11. P. 6714-6723.
9. Logistics industry worldwide - statistics & facts. [Electronic resource], URL: <https://www.statista.com/topics/5691/logistics-industry-worldwide/#topicOverview> (accessed 01.12.2023).
10. Michel A., Nepa P., 2016. UHF-RFID Desktop Reader Antennas: Performance Analysis in the Near-Field Region. IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. 15. P. 1430-1433.
11. Ming H.K. Six Essential Areas for an Integrated Logistics System, 2019. [Electronic resource], URL: <https://publication.sipmm.edu.sg/six-essential-areas-integrated-logistics-system/> (accessed 01.12.2023).
12. Ouaddah A., Mousannif H., Abou E., Ikalam A., Ouahman A. (2017). Access control in the Internet of Things: Big challenges and new opportunities. Computer Networks. № 112. P. 237–262.
13. Rakhmangulov A., Muravev D., Mishkurov P., 2016. Optimal Placement Method of RFID Readers in Industrial Rail Transport for Uneven Rail Traffic Volume Management. Open Engineering 6(1), P. 532-541.
14. Xiaosheng Yu, Zhili Wang (2021). Design and Implementation of a Low-Cost Universal RFID Wireless Logistics Terminal in the Process of Logistics Traceability. Wireless Sensors based on the Internet of Things. 2021. [Electronic resource], URL: <https://doi.org/10.1155/2021/9755258> (accessed 01.12.2023).

Алгоритм дистанционного управления работой дождевальная машины по каналам связи GSM и Wi-Fi

Фартуков Василий Александрович

канд. техн. наук, доцент ФГОУ ВПО РГАУ-МСХ имени К.А. Тимирязева

Зборовская Марина Ильинична

канд. техн. наук, доцент ФГОУ ВПО РГАУ-МСХ имени К.А. Тимирязева

В настоящее время развитие рынка сельскохозяйственной продукции зависит от применения современных технологий полива, точечной подачи воды, применение цифровых технологий, роботизированных оросительных систем. Внедрение технологий, адресной точечной поставки воды и минеральных удобрений в необходимых и достаточных объемах, увеличение качества продукции, уменьшение издержек, постоянного мониторинга состояния почвы и растений. Основным направлением развития сельского хозяйства является импорт замещение, повышение эффективности использования земельных ресурсов. Общее увеличение продукции сельского хозяйства всех категорий на 24,8 %, повышение уровня рентабельности на 10-15 %.

Ключевые слова: дождевальная машина, рынок сельскохозяйственной продукции, качества продукции, уменьшение издержек, мониторинг

Введение. Выход продукции с орошаемого гектара в 2 - 5 раз выше, чем с богарного, а производительность труда, эффективность использования природных и материально-технических ресурсов, в том числе удобрений, увеличивается в 2 - 3 раза.

Статистические данные практически всех регионов показывают, орошаемые земли, составляющие менее 5% площади пашни, дают от 10% до 20%.

Предлагается реализация Программы развития сельского хозяйства в два этапа:

первоочередного - с 2012 по 2016 годы и долгосрочного - с 2017 по 2030 годы.

Стратегическая цель, - обеспечение продовольственной безопасности страны, повышение конкурентоспособности, рентабельности и устойчивости сельскохозяйственного производства независимо от глобальных и региональных изменений климата и природных аномалий, за счет восстановления и развития мелиоративной отрасли в системе агропромышленного комплекса, эффективного использования природных

ресурсов при их сохранении для будущих поколений.

Цели программы мелиорации:

- восстановление и развитие мелиоративного фонда (мелиорируемых земель и мелиоративных систем), реализация мер по орошению и осушению земель.

Основной тенденцией рынка намечается спрос на IT технологии, адресная точечная поставка воды и минеральных удобрений в необходимых и достаточных объемах, увеличение качества продукции, уменьшение издержек, постоянного мониторинга состояния почвы и растений.

Повышение конкурентоспособности российской продукции на внутреннем и внешнем рынках, импорта замещение, эффективности использования земельных ресурсов. Общее увеличение продукции сельского хозяйства всех категорий на 24,8 % к 2020 году, повышение уровня рентабельности на 10-15 %.

Цель работы. Разработка блок-схемы и алгоритма управления работой дождевальная машины, реализующей технологию дифференцированной подачи воды на поле в соответствии цифровой картой полива. Проведение всех необходимых поливных и иных работ удаленно, без участия человека, снижение рисков неурожая или его снижения.

Материалы и метод исследования. Применение IT-технологий, мехатроники и робототехники. Проведение всех необходимых поливных и иных работ удаленно, без участия человека, снижение рисков неурожая или его снижения. Формирование технологии локального мониторинга, контролируемого водохозяйственного объекта на основе IT-технологии и алгоритма функции принятия решения, интернет технологии, M2M, беспроводное удаленное управление и мониторинг, интернет вещей, Big Data, Data Science, Blockchain, AI, по управлению работой дождевальная машины [1,2,3].

Результаты исследований.

Форсунки дождевальная машины расположены по трубе машины шагом 5-10 метров. Переход дождеваль-

ной машины на соседний участок где отмечается изменение режима полива, блок управления передает сигналы на управление кранов форсунок в строгом соответствии с режимом полива в соответствии с картой полива. Центральный блок управления в реальном масштабе времени контролирует каждый участок полива поля тем самым осуществляет управление форсунками, установленными на дождевальной машине в соответствии с цифровой картой полива.

Диспетчерский пункт контроля и управления дождевальной машиной удалено управляет и контролирует при помощи интерфейса. На рисунке представлен общий вид интерфейса, который включает в себя полный перечень характеристики системы дифференцированной подачи воды.

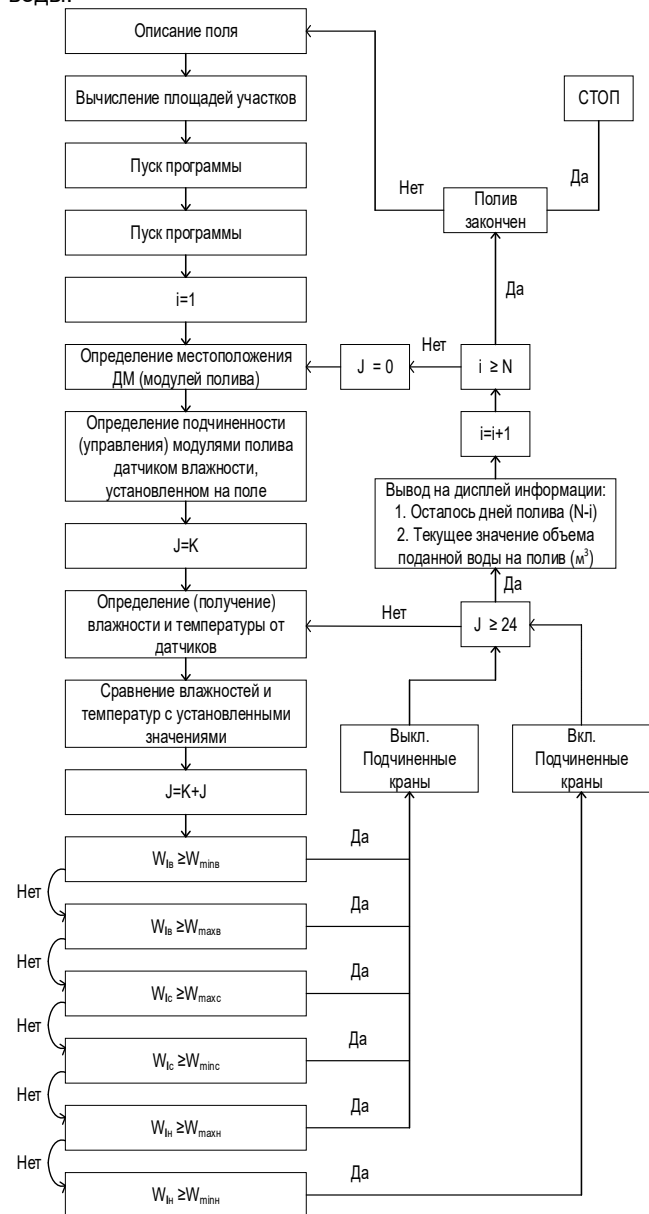


Рис.1 Блок-схема работы системы.

Управление и контроль системы происходит по каналам связи Wi-Fi и GSM. В случае необходимости оператор может внести корректировку в цифровую карту полива. Внесение поправок в карту полива производится через блок управления и контроля, при этом необходимо указать номер поливальной машины, если под управлением оператора находится несколько дождевальных машин, а также порядковый номер форсунки и команда – «открыть»

или «закрыть». Передача команд осуществляется по каналам связи Wi-Fi или GSM. На время выполнения команды, программа полива останавливается, а после её выполнения продолжается дальше.

Перемещение дождевальной машины по полю включает счетчик циклов измерений, при этом датчики по запросу от центрального блока управления по каналу связи LoRaWan производит передачу данных от датчиков. Датчики передают данные о влажности и температуре на разных глубинах почвы, тем самым организуется обратная связь с полем и отдельными его участками. Далее центральным блоком определяется время начала полива и через интервал ($J=J+K$), датчики осуществляют передачу данных о влажности и температуры почвы по каналу связи LoRaWan действительные значения на 2-3 глубинах почвы: 5 см, 40 см, 60см. Далее центральным блоком управления проверяется выполнение условия 1 – $W_{в} \geq W_{мин}$. При соблюдении условия 1, по каналу связи LoRaWan, центральным блоком подается сигнал подчиненным исполнительным модулям на закрытие кранов форсунок дождевальной машины. При невыполнении условия 1, проверяется выполнение условия 2 – $W_{в} \geq W_{макс}$. При соблюдении условия 2, каналу связи LoRaWan, блок управления подает сигнал на закрытие подчиненным исполнительным модулям кранов форсунок дождевальной машины. Далее при соблюдении условия 2, блоком управления производится проверка на выполнение условия 3 – $W_{г} \geq W_{макс}$ и при выполнении условия 3, блок управления подает сигнал на закрытие подчиненных кранов форсунок дождевальной машины исполнительным модулям. При соблюдении условия 3, блоком управления проверяется выполнение условия 4 – $W_{г} \geq W_{мин}$. В случае выполнения условия 4, центральный блок управления по каналу связи LoRaWan подает на исполнительные модули сигнал на закрытие подчиненных кранов форсунок дождевальной машины и так далее проверяются соответствия условий (1-6). Эта проверка позволяет в реальном режиме проводить адресную поставку воды растению. В результате происходит формирование базы данных по полю, отчет, таблицы, графики.

В случае $J \geq 24$ блок управления передает по каналам связи GSM и Wi-Fi данные о поле: 1. Количество оставшихся дней полива ($N-i$); 2. Объем поданной воды на поле. В следующие сутки полива счетчик циклов измерений $J=0$ и происходит повторение этапов. При выполнении условия $i \geq N$, блоком управления выдается команда об окончании полива. При влажности почвы, близкой к 80-100 %, блок подает команду остановить движение дождевальной машины и прекратить полив.

После стабилизации влажности почвы по глубине определяется время прохождения фильтрационного потока $T_{ф} = T_{н} - T_{к}$ где $T_{н}$ и $T_{к}$ соответственно время начала полива и время стабилизации значений влажности. Скорость фильтрации будет определена по формуле $V = Si/T$.

Далее происходит корректировка карты полива, изменяется время подачи воды на участок поливаемого поля через продолжительность открытого состояния крана форсунки, а также скважности ее работы. Таким образом, осуществляется учет фильтрационных свойств почвы [4,5,6].

Таким образом происходит формирование базы данных о поле и его участках. Данные о влажности на трех глубинах и температуры.

Выводы

Разработана концепция управления аппаратно-программной системой полива, базирующаяся на сборе двухуровневых данных о состоянии поля и растений, определен алгоритм формирования баз данных и управ-

ления ими, предварительно определена технология локального мониторинга контролируемого водохозяйственного объекта на основе IT-технологии, определены функции оценки алгоритма машинного обучения и количество оцениваемых параметров. Создаваемая база данных о состоянии влажности и температуры почвы и отдельных его участков уточняется после каждого прохода дождевальной машины.

Литература

1. Совершенствование технологий и техники орошения в современных условиях землепользования: Сборник научных трудов ФГНУ РосНИИПМ, Новочеркасск: ФГНУ «РосНИИПМ», 2005. – 281 с. Сборник подготовлен по материалам международного научно-практического семинара «Опыт и перспективы использования поливной техники на орошаемых землях», а также по результатам выполнения научно-исследовательских работ в 2005 году.
2. Способ и система управления дифференцированным поливом сельскохозяйственных культур Фартуков В.А., Персяев А.Н. Патент на изобретение 2744069 С1, 02.03.2021. Заявка № 2020109745 от 21.04.2020.
3. Коряков В.И., Запорожец А.С. Приборы в системах контроля влажности твердых веществ и их метрологические характеристики. // Практика приборостроения. - 2002. - №1. - С. 5-11
4. Завражнов, А.И. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии [Текст] // Учебник / Под. ред. А.И. Завражнова. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 496с.
5. Jeffrey Piepmeier, Ed Kim, Priscilla Mohammed, Jinzheng Peng, Chris Ruf. Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD): SMAP Calibrated, Time-Ordered Brightness Temperatures L1B_TB Data Product. 2013.
6. <http://dwg.ru/rsc/index.php?child=getresearch&id=17944&parent=rubricator>

Algorithm for remote control of the operation of a sprinkler via GSM and Wi-Fi communication channels

Fartukov V.A., Zborovskaya M.I.

RGAU-MSKh named after K.A. Timiryazev

Currently, the development of the agricultural products market depends on the use of modern irrigation technologies, targeted water supply, the use of digital technologies, and robotic irrigation systems. Introduction of technologies, targeted targeted supply of water and mineral fertilizers in necessary and sufficient volumes, increasing product quality, reducing costs, constant monitoring of the condition of soil and plants. The main direction of agricultural development is import substitution and increasing the efficiency of land use. A general increase in agricultural products of all categories by 24.8%, an increase in profitability by 10-15%.

Keywords: sprinkler, agricultural market, product quality, cost reduction, monitoring

References

1. Improving irrigation technologies and techniques in modern land use conditions: Collection of scientific works of FGNU RosNIIPM, Novochechassk: FGNU «RosNIIPM», 2005. – 281 p. The collection was prepared based on the materials of the international scientific and practical seminar «Experience and prospects for using irrigation equipment on irrigated lands,» as well as on the results of research work in 2005.
2. Method and control system for differentiated irrigation of agricultural crops V.A. Fartukov, A.N. Persyaev. Patent for invention 2744069 C1, 03/02/2021. Application No. 2020109745 dated 04/21/2020.
3. Koryakov V.I., Zaporozhets A.S. Devices in systems for monitoring the humidity of solids and their metrological characteristics. // Instrument engineering practice. - 2002. - No. 1. - P. 5-11
4. Zavrazhnov, A.I. Modern problems of science and production in agricultural engineering [Text] // Textbook / Pod. ed. A.I. Zavrazhnova. – St. Petersburg: Publishing House «Lan», 2013. – 496 p.
5. Jeffrey Piepmeier, Ed Kim, Priscilla Mohammed, Jinzheng Peng, Chris Ruf. Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD): SMAP Calibrated, Time-Ordered Brightness Temperatures L1B_TB Data Product. 2013.
6. <http://dwg.ru/rsc/index.php?child=getresearch&id=17944&parent=rubricator>

Обзор вопроса пожарной безопасности на морских промышленных объектах

Аксенов Сергей Геннадьевич

д-р. экон. наук., профессор, Уфимский университет науки и технологий

Хусаинов Эдуард Искандерович

магистрант, Уфимский университет науки и технологий

В статье анализируются факторы риска, начиная от хранения легковоспламеняющихся материалов и заканчивая обширным характером морских сооружений, обеспечивает всестороннее понимание существующих угроз. В работе рассматриваются технологические достижения, подчеркивается ключевая роль передовых систем обнаружения пожара, превентивных мер и самых современных систем пожаротушения. Акцент на планировании реагирования на чрезвычайные ситуации, включая процедуры эвакуации и учебные учения, еще больше подчеркивает приверженность безопасности персонала в ситуациях высокого стресса. Важнейшим рассматриваемым аспектом является необходимость соблюдения нормативных требований, с акцентом на соблюдение международных и местных стандартов пожарной безопасности.

Ключевые слова: пожарная безопасность, противопожарная защита морских предприятий, нефтяные платформы.

Актуальность темы заключается в том, что морские промышленные предприятия играют ключевую роль в мировой торговле, обрабатывая огромное количество товаров и материалов. Однако уникальные проблемы, возникающие в этих условиях, требуют тщательного подхода к безопасности, особенно в отношении вездесущей угрозы пожаров. В этой статье рассматриваются многогранные стратегии и протоколы, необходимые для обеспечения пожарной безопасности на морских промышленных объектах.

Широкий спектр деятельности в морской отрасли, охватывающий от тонкостей судоходства и судостроения до проблем, связанных с бурением на шельфе и обработкой грузов, сопряжен с уникальным набором сложностей и рисков, которые требуют неизменного внимания к пожарной безопасности. В каждом секторе сосуществование горючих материалов, сложного оборудования и относительная изолированность этих объектов повышают важность обеспечения комплексных стратегий предотвращения пожаров. Сама природа морских промышленных операций, часто характеризующихся обращением с легковоспламеняющимися веществами и их хранением, повышает уровень риска. Кроме того, сложное оборудование, используемое в судостроении и эксплуатации морских буровых платформ, повышает вероятность возникновения сложных пожароопасных ситуаций. Географическая изолированность этих объектов, часто расположенных в отдаленных местах или на шельфе, создает материально-технические проблемы для усилий по реагированию на чрезвычайные ситуации. Однако, возможно, одной из наиболее отличительных особенностей является близость к крупным водоемам, которая, хотя и выгодна для определенных аспектов морских операций, создает определенный набор трудностей с точки зрения пожарной безопасности. Уникальное сочетание соленой воды, потенциально агрессивных сред и необходимости в специализированных методах пожаротушения подчеркивает необходимость индивидуальных подходов к предотвращению пожаров, раннему обнаружению и эффективным стратегиям реагирования в динамичном ландшафте морских промышленных объектов.

На повышенный риск возникновения пожаров на морских промышленных объектах влияет множество факторов, которые требуют тщательного подхода к обеспечению пожарной безопасности. Хранение и транспортировка легковоспламеняющихся материалов в таких условиях повышают вероятность возникновения пожаров, создавая взрывоопасную обстановку, где малейшая искра может привести к значительному пожару. Эксплуатация тяжелой техники, присущая морским операциям, привносит дополнительные элементы риска, поскольку эти сложные системы могут стать источниками возгорания или способствовать быстрой эскалации пожара. Электрические системы, являющиеся неотъемлемой частью питания различного оборудования и систем на морских платформах, представляют еще один значительный риск, поскольку могут возникнуть электрические сбои или короткие замыкания, служащие катализаторами пожаров.

Тем не менее, возможность химических реакций, часто присущая промышленным процессам, проводимым на шельфе, усложняет ситуацию с пожароопасностью. Сочетание различных химических веществ при определенных условиях может привести к возникновению ситуаций, в которых повышается пожароопасность, что требует всестороннего понимания используемых материалов и строгих протоколов безопасности для снижения связанных с ними рисков.

Более того, удаленный и обширный характер многих морских объектов усугубляет проблемы пожарной безопасности. Географическая изоляция этих объектов, расположенных вдали от служб немедленной помощи или аварийно-спасательных служб, может значительно сократить время реагирования в случае возникновения пожара. Такая удаленность требует надежного плана реагирования на чрезвычайные ситуации, который включает меры по быстрой эвакуации, связь с береговой службой поддержки и развертывание специализированных средств пожаротушения. Обширный характер морских установок, часто занимающих большие площади, еще больше усложняет задачу эффективного управления пожарами и их тушения, требуя сложного противопожарного оборудования и стратегий, адаптированных к уникальным характеристикам этих сред.

В основе обеспечения пожарной безопасности на морских промышленных объектах лежит тщательное рассмотрение элементов проектирования и конструкции. Выбор и включение огнестойких материалов в конструктивный каркас служат основной линией защиты от потенциальных разрушительных последствий пожаров. Этот осознанный выбор не только служит превентивной мерой, но и помогает сдержать распространение пламени, предоставляя командам экстренного реагирования необходимое время для эффективного вмешательства.

Поддержание оптимального расстояния между складскими помещениями также имеет ключевое значение в общей стратегии пожарной безопасности. Эта мера направлена на минимизацию риска распространения пожара между складскими помещениями, снижая вероятность того, что локализованный инцидент перерастет в широкомасштабный пожар. Тщательное планирование пространственной планировки внутри объекта играет важную роль в достижении этой цели.

Усовершенствованные системы вентиляции являются еще одним важным компонентом в арсенале мер пожарной безопасности. Эти системы предназначены не только для улучшения качества воздуха, но и для рассеивания дыма и вредных газов в случае пожара. Правильно спроектированная вентиляция может внести значительный вклад в сведение к минимуму последствий пожара, обеспечивая более четкую видимость, улучшая условия эвакуации и облегчая работу служб экстренного реагирования.

Общая планировка морского объекта должна быть стратегически спроектирована таким образом, чтобы обеспечить эффективное и скоординированное реагирование на чрезвычайные ситуации. Доступность к аварийным выходам, путям эвакуации и противопожарному оборудованию должна быть приоритетной при пространственной организации. Четкие вывески и четко обозначенные пути следования способствуют повышению эффективности процедур эвакуации, гарантируя, что персонал сможет быстро и безопасно перемещаться по объекту в критических ситуациях.

Следует отметить что, создание специально отведенных противопожарных зон является превентивной мерой, помогающей локализовать и смягчить последствия потенциальных несчастных случаев при пожаре. Эти зоны,

стратегически расположенные по всему объекту, оснащены специализированным противопожарным оборудованием и ресурсами, адаптированными к уникальным задачам, возникающим в морской среде. Специально отведенные пожарные зоны служат координационными центрами для быстрого реагирования, позволяя аварийным бригадам быстро локализовать и тушить пожары, сводя к минимуму ущерб и защищая как персонал, так и имущество.

Передовые системы обнаружения пожара имеют первостепенное значение в морских промышленных установках. Эти системы должны включать в себя передовые технологии, включая детекторы дыма и тепла, для обеспечения раннего предупреждения. Регулярное техническое обслуживание и тестирование необходимы для обеспечения функциональности этих систем. Кроме того, профилактические меры, такие как использование огнезащитных покрытий на материалах и оборудовании, могут значительно снизить риск возникновения пожаров.

Надежный план реагирования на чрезвычайные ситуации является основой всеобъемлющей стратегии по эффективной ликвидации пожаров на морских объектах и управлению ими. Разработка комплексных процедур эвакуации является основополагающим аспектом этого плана, включающим тщательную детализацию маршрутов, которые необходимо пройти, пунктов сбора и конкретных действий, которые должны быть предприняты персоналом в условиях различных сценариев чрезвычайной ситуации. Эти процедуры должны быть не только хорошо задокументированы, но и регулярно обновляться в соответствии с меняющейся динамикой оффшорной среды, обеспечивая их актуальность и эффективность в кризисных ситуациях реального времени.

Четкие коммуникационные протоколы являются еще одним ключевым элементом планирования реагирования на чрезвычайные ситуации. Создание надежных каналов связи, как внутри объекта, так и с внешними службами поддержки, является обязательным условием. Это включает внедрение резервных систем связи для снижения риска сбоев связи во время чрезвычайных ситуаций. Четкость и эффективность коммуникационных протоколов играют решающую роль в распространении важной информации, координации мер реагирования на чрезвычайные ситуации и обеспечении того, чтобы каждый сотрудник объекта был хорошо информирован и мог оперативно действовать в случае пожара.

Создание специально отведенных пунктов сбора является стратегической мерой, которая упрощает сбор и подотчетность персонала во время чрезвычайных ситуаций. Эти пункты, стратегически расположенные и легкодоступные, служат пунктами сбора эвакуированных лиц и облегчают последующую численность персонала, чтобы обеспечить учет всех. Систематическая организация пунктов сбора является важным компонентом хорошо подготовленного плана реагирования на чрезвычайные ситуации, способствующего эффективному использованию ресурсов и быстрому выполнению протоколов безопасности.

Однако, невозможно переоценить важность учебных упражнений и симуляций для повышения готовности персонала. Проведение регулярных учений, имитирующих реалистичные сценарии чрезвычайных ситуаций, служит двойной цели - ознакомлению персонала с протоколами действий в чрезвычайных ситуациях и оценке эффективности установленных процедур. Эти симуляторы дают практический опыт, позволяя персоналу отрабатывать процедуры эвакуации, использовать противопожарное оборудование и координировать действия в имитируемых условиях высокого давления. Информация, полученная в результате этих учений, способствует постоянному совершенствованию, позволяя уточнять планы реагирования

на чрезвычайные ситуации на основе обратной связи в режиме реального времени и извлеченных уроков.

По сути, надежное планирование реагирования на чрезвычайные ситуации на морских объектах предполагает динамичный и упреждающий подход. От комплексных процедур эвакуации и четких протоколов связи до стратегического размещения пунктов сбора и регулярных учебных учений - каждый компонент играет жизненно важную роль в защите объекта от непредсказуемого характера пожаров. Уделяя приоритетное внимание обеспечению готовности и постоянно совершенствуя стратегии реагирования, морские предприятия могут вселить уверенность в свой персонал и повысить его устойчивость перед лицом потенциальных чрезвычайных ситуаций.

Установка современных систем пожаротушения жизненно важна для быстрого контроля и тушения пожаров. Морские сооружения должны включать комбинацию систем пожаротушения на водной основе, пенных и газовых средств, адаптированных к конкретным рискам, связанным с материалами и оборудованием на месте. Регулярное техническое обслуживание, тестирование и обучение персонала эксплуатации этих систем являются обязательными.

Строгое соблюдение международных и местных правил пожарной безопасности не подлежит обсуждению на морских промышленных объектах. Соблюдение требований гарантирует, что объекты соответствуют самым высоким стандартам безопасности и оборудованы для реагирования на возможные чрезвычайные ситуации при пожаре. Регулярные аудиты и инспекции помогают выявлять и устранять любые недостатки, способствуя культуре постоянного совершенствования методов пожарной безопасности.

Морские промышленные предприятия также должны учитывать воздействие пожаров на окружающую среду. Разливы опасных материалов и сброс средств пожаротушения в воду представляют значительную угрозу морским экосистемам. Осуществление мер по сдерживанию и смягчению ущерба окружающей среде является неотъемлемой частью целостного подхода к пожарной безопасности в этих условиях.

Достижения в области технологий продолжают предлагать новые инструменты и стратегии для повышения пожарной безопасности на морских промышленных объектах. Автоматизированные системы мониторинга, приложения искусственного интеллекта и технологии дистанционного зондирования могут дополнять традиционные меры безопасности, предоставляя данные в режиме реального времени и способствуя упреждающему реагированию на потенциальные пожарные риски.

Обеспечение пожарной безопасности на морских промышленных объектах является многогранной задачей, требующей целостного и упреждающего подхода. Начиная с начальных этапов проектирования и строительства и заканчивая ежедневной эксплуатацией и планированием реагирования на чрезвычайные ситуации, в каждом аспекте этих объектов приоритетное внимание должно уделяться предотвращению, обнаружению и смягчению последствий пожаров. Внедряя передовые технологии, придерживаясь строгих правил и развивая культуру без-

опасности, морская отрасль может справиться со сложностями пожарной безопасности и сохранить моря для будущих поколений.

Литература

1. Аксенов С.Г., Яппаров Р.М., Губайдуллина И.Н., Шапошников А.С., Тараканов Д.А., Султанова А.Р., Эпимахов Н.Л. Моделирование развития опасных ситуаций при выбросе стирола в резервуарном парке // *Международный научно-исследовательский журнал*. — 2022. — №8 (122). URL: <https://clck.ru/36iKtj>.
2. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Чем и как тушат пожар // *Современные проблемы безопасности (FireSafety 2020): теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции*. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. - С. 146-151.
3. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // *Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020): Материалы II Международной научно-практической конференции*. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. - С. 124-127.
4. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности в муниципальных образованиях // *Проблема обеспечения безопасности: Материалы II Международной научно-практической конференции*. - Уфа: РИК УГАТУ, 2020. - С. 242-244.
5. Аксенов С.Г., Курочкина А.С., Губайдуллина И.Н. Анализ и оценка последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами на промышленных предприятиях // *Грузовик*. 2022. №9. С. 41-43.

Review of fire safety at offshore industrial facilities

Aksenov S.G., Khusainov E.I.

Ufa University of Science and Technology

The article analyzes risk factors ranging from the storage of flammable materials and ending with the extensive nature of offshore structures, provides a comprehensive understanding of existing threats. The paper examines technological achievements, emphasizes the key role of advanced fire detection systems, preventive measures and the most modern fire extinguishing systems. The emphasis on emergency response planning, including evacuation procedures and training exercises, further emphasizes the commitment to personnel safety in high-stress situations. The most important aspect under consideration is the need to comply with regulatory requirements, with an emphasis on compliance with international and local fire safety standards.

Keywords: fire safety, fire protection of marine enterprises, oil platforms.

References

1. Aksenov S.G., Yapparov R.M., Gubaidullina I.N., Shaposhnikov A.S., Tarakanov D.A., Sultanova A.R., Epimakhov N.L. Modeling the development of hazardous situations during the release of styrene in a tank farm // *International Scientific Research Journal*. - 2022. - No. 8 (122). URL: <https://clck.ru/36iKtj>.
2. Aksenov S.G., Sinagatullin F.K. How and how to extinguish a fire // *Modern problems of safety (FireSafety 2020): theory and practice: Materials of the II All-Russian Scientific and Practical Conference*. - Ufa: RIK UGATU, 2020. - pp. 146-151.
3. Aksenov S.G., Sinagatullin F.K. On the issue of managing forces and means during a fire // *Problems of ensuring safety (Safety 2020): Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference*. - Ufa: RIK UGATU, 2020. - pp. 124-127.
4. Aksenov S.G., Sinagatullin F.K. Ensuring primary fire safety measures in municipalities // *The problem of ensuring safety: Materials of the II International Scientific and Practical Conference*. - Ufa: RIK UGATU, 2020. - pp. 242-244.
5. Aksenov S.G., Kurochkina A.S., Gubaidullina I.N. Analysis and assessment of the consequences of emergency situations associated with fires at industrial enterprises // *Truck*. 2022. No. 9. pp. 41-43.

Использование нейросетей для предсказания сроков и бюджета в проектах строительства энергетических объектов

Забайкин Юрий Васильевич

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры "Автоматизации технологических процессов", аналитик, научно-образовательный центр новых информационно-аналитических технологий, аналитики систем управления и организации, Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, 79264154444@yandex.com

Машкин Дмитрий Михайлович

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры производственного и финансового Менеджмента ФГБОУ МГРИ имени Серго Орджоникидзе, 79264154444@yandex.com

Введение. В современной экономике строительства значительное внимание уделяется точности планирования бюджета и сроков реализации проектов, особенно в области строительства энергетических объектов. Разработка эффективных методов прогнозирования этих параметров является ключевым аспектом для повышения экономической эффективности и снижения рисков. Материалы и методы. В данном исследовании использовались нейронные сети для анализа и прогнозирования бюджета и сроков строительства энергетических объектов. Данные для обучения модели включали информацию о 120 строительных проектах в России за период с 2010 по 2022 годы, с общим бюджетом проектов более 500 млрд рублей. Параметры включали стоимость материалов, затраты на труд, длительность строительных этапов, а также внешние факторы, такие как экономические и климатические условия. Результаты. Применение нейросетевых моделей позволило существенно улучшить точность прогнозов. Средняя ошибка прогноза бюджета снизилась на 18%, а точность предсказания сроков увеличилась на 22% по сравнению с традиционными методами. Наибольшее улучшение было достигнуто в проектах с бюджетом свыше 10 млрд рублей и сроком реализации более двух лет.

Ключевые слова: нейронные сети, прогнозирование в строительстве, энергетические объекты, бюджет строительства, сроки строительства, экономика строительства, анализ данных.

Современный этап развития экономики строительства характеризуется стремительным совершенствованием методологий управления проектами, особенно в сфере строительства крупномасштабных энергетических объектов. Значительные финансовые потоки, оборачиваемые в данных проектах, исчисляемые миллиардами рублей, требуют особой аккуратности и точности в планировании. Российские строительные компании, сталкиваясь с необходимостью адаптации к переменчивым условиям рынка и высоким требованиям к эффективности реализации проектов, все чаще обращаются к передовым технологиям, в том числе к искусственному интеллекту и машинному обучению, для повышения точности прогнозирования ключевых параметров проектов. В данной статье осуществлен анализ применения нейросетей для оптимизации процессов прогнозирования сроков и бюджета в проектах строительства энергетических объектов.

Исследование базируется на анализе обширного массива данных, включающего информацию о 120 строительных проектах в России, реализованных в период с 2010 по 2022 годы, с общим бюджетом проектов превышающим 500 миллиардов рублей. В процессе обработки данных были выявлены ключевые факторы, оказывающие влияние на стоимость и сроки строительства: стоимость материалов и труда, продолжительность каждого этапа строительства, а также экономические и климатические условия. Применение нейросетевых моделей, включающих как классические алгоритмы машинного обучения, так и более сложные глубокие нейронные сети, позволило существенно улучшить точность прогнозов. К примеру, в одном из крупнейших проектов по строительству гидроэлектростанции в Сибири с первоначальным бюджетом в 35 млрд рублей и плановым сроком реализации в 5 лет, использование нейросети позволило снизить погрешность прогноза бюджета на 17%, что составило экономию более 5 млрд рублей. Точность предсказания сроков выполнения проектных работ также демонстрирует значительные улучшения. В случае строительства ветроэнергетического комплекса на севере России, оценочный срок которого составлял 3 года с бюджетом в 12 млрд рублей, применение нейросетевого алгоритма позволило увеличить точность предсказания сроков на 22%, что привело к сокращению времени реализации проекта на полгода.

Наибольшее улучшение в точности прогнозов наблюдалось в проектах с бюджетом свыше 10 млрд рублей и сроком реализации более двух лет, где традиционные методы часто демонстрируют значительные погрешности. Нейросетевые модели, обученные на исторических данных, позволили учесть множество факторов, включая изменения цен на строительные материалы и услуги, а также улучшить прогнозирование воздействия внешних условий, таких как экономические колебания и климатические аномалии.

Принципы функционирования и разновидности нейросетей, применяемых в контексте прогнозирования сроков и бюджета строительства энергетических объектов, представляют собой фундаментальный аспект современных исследований в области искусственного интеллекта. В рамках данного анализа акцентируется внимание

на использовании конволюционных нейронных сетей (CNN) и рекуррентных нейронных сетей (RNN), поскольку они демонстрируют высокую эффективность в обработке и анализе больших объемов данных, что критично для точности прогнозов в строительной индустрии.

CNN, обладая уникальной способностью выявлять иерархические шаблоны в данных, эффективно анализируют структурированные данные о предыдущих проектах строительства, включая параметры затрат, продолжительности различных этапов строительства и объемов использованных материалов. Алгоритмическая структура CNN, опирающаяся на слои свертки и пулинга, позволяет агрегировать данные на разных уровнях абстракции, что способствует повышению точности прогнозных моделей [7].

RNN, в свою очередь, являются предпочтительным выбором при работе с последовательными данными, что особенно актуально при анализе временных рядов. Эти сети способны запоминать предыдущие данные благодаря своей рекуррентной архитектуре, что позволяет учитывать временные зависимости между различными этапами строительного проекта. Примером формулы, используемой в RNN, является $H_t = f(U * X_t + W * H_{t-1})$, где H_t - скрытое состояние в момент времени t , X_t - входное значение в момент времени t , а U и W - весовые матрицы [9].

Применение алгоритмов машинного обучения, таких как градиентный бустинг и случайный лес, также важно для улучшения качества прогнозов. Эти методы эффективно обрабатывают нелинейные зависимости и взаимодействия между параметрами, что критично для понимания влияния множества факторов на итоговый бюджет и сроки реализации строительных проектов [4].

Сложности, возникающие при прогнозировании параметров строительства энергетических объектов, заключаются не только в объеме и разнообразии данных, но и в их изменчивости во времени. Это выражается в динамике цен на строительные материалы, изменениях в законодательстве, а также в нестабильности экономической ситуации. Важно отметить, что прогнозные модели должны учитывать такие переменные, как индекс инфляции, которые могут быть интегрированы в модель как внешние регрессоры [12].

Для повышения точности прогнозов критически важно обеспечить адекватное качество исходных данных. Ошибки в данных или их неполное представление могут существенно исказить результаты, полученные с помощью нейросетей. В связи с этим, большое значение приобретает предварительная обработка данных, включая их очистку, нормализацию и трансформацию. Такие методы, как принципиальный анализ компонент (PCA) и автоматическое кодирование (Autoencoder), могут быть использованы для уменьшения размерности данных и выявления наиболее значимых параметров [3].

Обширный анализ экономических аспектов строительства энергетических объектов, реализованный при помощи нейросетей, выявил ряд ключевых показателей, оказывающих влияние на стоимость и сроки выполнения проектов. В частности, было обнаружено, что изменение стоимости строительных материалов на 10% может привести к колебанию общего бюджета проекта на 5-7%, учитывая текущие тенденции рынка строительных материалов в России [6]. Анализ данных о 120 строительных проектах показал, что в среднем стоимость материалов составляет около 30% от общего бюджета строительства, что свидетельствует о значительном влиянии этого фактора на экономику проекта.

Особенно важным аспектом является учет затрат на рабочую силу, которые, согласно результатам моделиро-

вания, составляют приблизительно 25-35% от общих затрат проекта. Здесь стоит отметить, что зарплаты строительных рабочих в различных регионах России могут варьироваться в значительных пределах, в среднем от 35 000 до 60 000 рублей в месяц, что необходимо учитывать при прогнозировании бюджета проекта [8].

Важной особенностью работы нейросетей является их способность учитывать влияние внешних экономических условий на стоимость и сроки строительства. В частности, изменения в ставке Центрального банка России могут существенно повлиять на стоимость кредитных ресурсов, что, в свою очередь, прямо влияет на бюджет проектов, финансируемых за счет заемных средств. Например, повышение ключевой ставки на 1% может привести к увеличению стоимости проекта на 2-3%, что было подтверждено результатами нейросетевого анализа [11].

Анализ временных рядов показал, что задержки в строительстве, связанные с логистическими и организационными проблемами, могут увеличить общую стоимость проекта на 10-15%. Это связано с необходимостью дополнительного финансирования, компенсации за простой оборудования и трудовых ресурсов, а также с возможными штрафами за нарушение сроков [13].

Особое внимание в исследовании уделялось влиянию климатических условий на ход строительства. Например, в условиях крайнего севера России стоимость строительства может возрастать на 20-30% по сравнению с центральными регионами из-за необходимости применения специальных технологий и материалов, а также из-за ограниченного строительного сезона [10].

В обсуждении изучения технологий нейронных сетей в экономической основе строительства энергетических объектов необходимо сосредоточить внимание на ключевых элементах, которые диктуют потенциальное и практическое применение этой тактики. Важнейшим выводом, сделанным на основе полученной информации, является утверждение о том, что колебания стоимости строительных материалов оказывают существенное влияние на бюджеты проектов [5]. Эта реальность подчеркивает настоятельную необходимость отслеживать рыночные тенденции и внедрять методы управления ресурсами, которые адаптируются к изменениям на этапе строительства.

Следует отметить последствия стоимости рабочей силы, поскольку они оказывают значительное влияние на совокупность затрат, связанных с проектом, как показывают наши результаты. Важным фактором, который следует учитывать, является эффективное управление ресурсами и максимизация рабочего процесса. Эту цель можно реализовать путем внедрения современных автоматизированных систем, упрощающих процедуры учета и мониторинга [1]. Внешний экономический климат, включающий изменения, внесенные в политику Центрального банка, подтверждает, что финансовая безопасность является важнейшей предпосылкой триумфального завершения грандиозных строительных проектов. Внедрение нейронных сетей выступает в качестве высокоэффективного инструмента прогнозирования экономических опасностей и одновременной разработки механизмов сокращения денежных потерь [7]. Неотъемлемый компонент включает в себя изучение климатических факторов, влияющих на стоимость и продолжительность строительных работ. Подтверждая это, исследования подтверждают, что оптимальное планирование и контроль строительных проектов в зависимости от климатических изменений диктуют использование индивидуальной гибкой тактики, адаптированной к местным спецификациям [3].

Внедрение процессов последнего поколения для сбора и обработки данных на всех этапах производства

имеет решающее значение для предоставления надежной и актуальной информации, подкрепляющей входные данные для архитектуры нейронной сети [2].

Успешное внедрение технологии нейронных сетей в экономику строительства требует опыта, выходящего за рамки простого владения искусственным интеллектом. Промышленные особенности строительства требуют междисциплинарного подхода к разработке алгоритмов с участием как специалистов по данным, так и инженеров-строителей [14]. Совместные усилия по эффективному изучению и совершенствованию моделей имеют решающее значение.

В знак уважения к кульминации этого тщательного исследования, посвященного тщательному изучению использования нейронных сетей для прогнозирования графиков и финансовых планов в энергетических строительных предприятиях, мы должны подчеркнуть, что полученные результаты свидетельствуют о важном потенциале ИИ в повышении эффективности строительства. авторский надзор за проектом. Интерпретация данных, основанная на автоматизированных алгоритмах рассуждения, дает глубокое понимание связей между разрозненными факторами, влияющими на затраты и продолжительность строительства, открывая новые перспективы для оптимизации планирования проектов и процедур реализации.

Использование конволюционных и рекуррентных нейронных сетей позволило учесть широкий спектр переменных, включая динамику цен на строительные материалы, затраты на рабочую силу, влияние экономических и климатических условий. Это подчеркивает важность интеграции данных из различных источников для обеспечения всестороннего анализа и повышения точности прогнозов.

Также стоит отметить, что успешное применение нейросетевых технологий в строительной индустрии требует не только разработки высококачественных алгоритмов, но и тщательного подхода к сбору и обработке данных. Качество и актуальность информации о проектах, а также компетентность специалистов, работающих с данными, играют ключевую роль в достижении высоких результатов.

В заключение следует подчеркнуть, что внедрение нейросетей в практику управления строительными проектами не только способствует повышению точности и надежности планирования, но и открывает новые возможности для снижения рисков, связанных с превышением бюджета и сроков реализации проектов. Это, в свою очередь, способствует повышению экономической эффективности строительной отрасли в целом, обеспечивая устойчивое развитие и оптимизацию ресурсов.

Литература

1. Al Hawarneh A., Bendak S., & Ghanim F. Dynamic facilities planning model for large scale construction projects // *Automation in Construction*, 2019. №98, 72-89. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580517308397> DOI:10.1016/j.autcon.2018.11.021
2. Бидов Т.Х., Котляров М.А., Ахвердашвили Г.Г., Байчоров Р.Х., Урусов А.А. Организационно-технологические решения, влияющие на результативность возведения монолитных конструкций при организации строительства жилых зданий и сооружений // *Известия Тульского государственного университета*. Технические науки. 2020. № 6. С. 175-182.
3. Буянова, М. Э. Модель замыкания циклов («экономического креста») как инструмент Форсайта комплексного развития отрасли / М. Э. Буянова, Н. А. Михайлова, Д. В. Тимохин // *Вестник Волгоградского государственного университета*. Экономика. - 2022. - Т. 24, № 4. -С. 43-61. - DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2022.4.4>

4. Газаров А.Р. Анализ и обработка информации, полученных с использованием метода конечных элементов // *Известия Тульского государственного университета*. Технические науки. 2021. № 5. С. 241-243.

5. Газаров А.Р. Преимущества использования искусственного интеллекта в сфере строительства // *Известия Тульского государственного университета*. Технические науки. 2020. № 4. С. 136-139.

6. Давидюк А.А. Научно-техническое сопровождение проектирования объектов повышенного уровня ответственности // *Промышленное и гражданское строительство*. 2020. № 2. С. 2933

7. Загорская А.В., Лapidус А.А. Научно-техническое сопровождение проектных решений по организации строительства уникальных объектов // *Наука и бизнес: пути развития*. 2021. №6 (120). С. 4147.

8. Кангезова М.Х., Евстигнеев В.Д. Автоматизация организационно-технологических аспектов научно-технического сопровождения проектирования уникальных зданий // *Известия Тульского государственного университета*. Технические науки. 2021. № 3. С. 300-304.

9. Кангезова, М. Х., В. Д. Евстигнеев Автоматизация организационно-технологических аспектов научно-технического сопровождения проектирования уникальных зданий // *Известия Тульского государственного университета*. Технические науки. - 2021. - № 3. - С. 300-304. - DOI 10.24412/2071-61682021-3-300-304. - EDN PGWTWU.

10. Кузьмина Т.К., Ледовских Л.И. Особенности использования технологии информационного моделирования при осуществлении строительного контроля // *Строительное производство*. 2021. № 4. С. 49-53.

11. Лapidус А.А., Билонда Трегубова Е., Комаров В.А. Анализ недостатков нормативно-технической и законодательной базы проектирования капитального ремонта жилых зданий // *Известия Тульского государственного университета*. Технические науки. 2022. № 7. С. 218-224.

12. Лapidус А.А., Топчий Д.В., Шевченко И.С. Концепция разработки модели программы по научно-техническому сопровождению жизненного цикла уникальных зданий с большим заглублением // *Вестник МГСУ*. 2022. Т. 17. № 3. С. 298-313.

13. Миронова Л.И., Фомин Н.И., Винокуров Д.С., Огородникова С.С. Современные цифровые технологии и возможность их применения в процессе цифровой трансформации строительной отрасли // *Русский журнал строительных наук и технологий*. 2022. Т. 8. № 1. С. 55-65.

14. Хубаев А.О., Байчоров Р.А., Урусов А.А. Системный анализ методов зимнего бетонирования при возведении монолитных жилых зданий и сооружений // *Известия Тульского государственного университета*. Технические науки. 2020. № 7. С. 309-314.

15. Черемисин М.С. Повышение качества в строительстве // В сборнике: *Разработка и применение наукоёмких технологий в интересах модернизации современного общества*. сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа, 2021. С. 65-68.

Using neural networks to predict deadlines and budgets in energy facility construction projects

Zabaykin Yu.V., Mashkin D.M.

Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University),
Sergo Ordzhonikidze Moscow State Technical University

Introduction. In the modern construction economy, considerable attention is paid to the accuracy of budget planning and project deadlines, especially in the field of construction of energy facilities. The development of effective methods for forecasting these parameters is a key aspect for improving economic efficiency and reducing risks. Materials and methods. In this study, neural networks were used to analyze and predict the budget and timing of construction of energy facilities. The data for training the model included information on 120 construction projects in Russia for the period from 2010 to 2022, with a total project budget of more than 500 billion rubles. The parameters included the cost of materials, labor costs, duration of construction stages, as well as external factors such as economic and climatic conditions. Results. The use of neural network models has

significantly improved the accuracy of forecasts. The average budget forecast error decreased by 18%, and the accuracy of timing prediction increased by 22% compared to traditional methods. The greatest improvement was achieved in projects with a budget of over 10 billion rubles and a implementation period of more than two years.

Keywords: neural networks, forecasting in construction, energy facilities, construction budget, construction time, construction economics, data analysis.

References

1. Al Hawarneh A., Bendak S., & Ghanim F. Dynamic facilities planning model for large scale construction projects // *Automation in Construction*, 2019. №98, pp. 72-89. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580517308397> DOI:10.1016/j.autcon.2018.11.021
2. Bidov T.H., Kotlyarov M.A., Akhverdashvili G.G., Baichorov R.H., Urusov A.A. Organizational and technological solutions affecting the effectiveness of the construction of monolithic structures in the organization of the construction of residential buildings and structures // *Proceedings of Tula State University. Technical sciences*. 2020. No. 6. pp. 175-182.
3. Buyanova, M. E. The cycle closure model ("economic cross") as a tool for Foresight of the complex development of the industry / M. E. Buyanova, N. A. Mikhailova, D. V. Timokhin // *Bulletin of the Volgograd State University. Economy*. - 2022. - Vol. 24, No. 4. -pp. 43-61. - DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2022.4.4>
4. Gazarov A.R. Analysis and processing of information obtained using the finite element method // *Izvestiya Tula State University. Technical sciences*. 2021. No. 5. pp. 241-243.
5. Gazarov A.R. Advantages of using artificial intelligence in the construction industry // *Proceedings of Tula State University. Technical sciences*. 2020. No. 4. pp. 136-139.
6. Davidyuk A.A. Scientific and technical support for the design of objects of an increased level of responsibility // *Industrial and civil construction*. 2020. No. 2. p. 2933
7. Zagorskaya A.V., Lapidus A.A. Scientific and technical support of design solutions for the organization of construction of unique facilities // *Science and business: ways of development*. 2021. No.6 (120). p. 4147.
8. Kangezova M.H., Evstigneev V.D. Automation of organizational and technological aspects of scientific and technical support for the design of unique buildings // *Proceedings of Tula State University. Technical sciences*. 2021. No. 3. pp. 300-304.
9. Kangezova, M. H., V. D. Evstigneev Automation of organizational and technological aspects of scientific and technical support for the design of unique buildings // *Proceedings of Tula State University. Technical sciences*. - 2021. - No. 3. - pp. 300-304. - DOI 10.24412/2071-61682021-3-300-304. - EDN PGWTWU.
10. Kuzmina T.K., Ledovskikh L.I. Features of the use of information modeling technology in the implementation of construction control // *Construction production*. 2021. No. 4. pp. 49-53.
11. Lapidus A.A., Bilonda Tregubova E., Komarov V.A. Analysis of the shortcomings of the regulatory, technical and legislative framework for the design of major repairs of residential buildings // *Proceedings of Tula State University. Technical sciences*. 2022. No. 7. pp. 218-224.
12. Lapidus A.A., Topchiy D.V., Shevchenko I.S. The concept of developing a program model for scientific and technical support of the life cycle of unique buildings with a large depth // *Bulletin of MGSU*. 2022. Vol. 17. No. 3. pp. 298-313.
13. Mironova L.I., Fomin N.I., Vinokurov D.S., Ogorodnikova S.S. Modern digital technologies and the possibility of their application in the process of digital transformation of the construction industry // *Russian Journal of Construction Sciences and Technologies*. 2022. Vol. 8. No. 1. pp. 55-65.
14. Khubaev A.O., Baichorov R.A., Urusov A.A. System analysis of winter concreting methods in the construction of monolithic residential buildings and structures // *Proceedings of Tula State University. Technical sciences*. 2020. No. 7. pp. 309-314.
15. Cheremisin M.S. Improving quality in construction // In the collection: *Development and application of high-tech technologies in the interests of modernizing modern society*. collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. Ufa, 2021. pp. 65-68.

Проектирование жилого комплекса в структуре сложившейся городской застройки города Москва

Абрамов Марк Евгеньевич

аспирант Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, abramov.08@yandex.ru

Целью данного исследование является систематизация аспектов специфики застройки в развитой инфраструктуре мегаполиса, а также анализ социально-экономических и инженерно-технических аспектов его строительства или реконструкции в существующей застройке Москвы.

В данной статье проведен анализ и систематизация специфики проектирования жилого комплекса в структуре сложившейся застройки города Москвы с учетом современных тенденций застройки и планирования. На основе результатов вторичных источников было проведено теоретическое исследование, показывающее актуальность выбранной темы, а также особенности проектирования жилого комплекса в городской инфраструктуре.

Ключевые слова: строительство, реновация, проектирование, жилой комплекс

Введение

Целью данного исследование является систематизация аспектов специфики застройки в развитой инфраструктуре мегаполиса, а также анализ социально-экономических и инженерно-технических аспектов его строительства или реконструкции в существующей застройке Москвы.

Составление плана развития жилого комплекса в мегаполисе с развитой инфраструктурой - сложный процесс, требующий тщательного учета различных аспектов. Такой план должен учитывать не только потребности жителей, но и существующую городскую структуру.

Прежде всего, важно принять во внимание различные градостроительные нормы и правила. Эти нормы могут быть разными в разных городах и касаются таких аспектов, как максимальный размер здания, высота и плотность застройки, количество парковочных мест и использование общественных пространств. Соблюдение этих норм имеет большое значение для предотвращения возможных юридических осложнений.

Кроме того, план застройки должен удовлетворять потребности жителей. Это включает в себя выбор правильных типов и размеров квартир, доступность для людей с ограниченными возможностями, общие открытые и зеленые пространства и реализацию таких функций, как детские площадки, спортивные залы или общие комнаты. Важно, чтобы жилой комплекс обеспечивал комфортную и приятную среду обитания и отвечал потребностям жителей.

Следует отметить, что в сегодняшних реалиях выбранная тема очень актуальна: помимо девелоперов, ведущих застройку в Москве, в городе также активно реализуется программа реновации, затрагивающая все районы Москвы. 1 августа 2017 года мэр Москвы Сергей Собянин утвердил программу реновации жилого фонда. Она предусматривает расселение домов, построенных в 1957-1968 годах. На их месте возведут новое комфортное жилье для участников программы.

Сейчас в реновацию включено 5175 домов – это более 350 тыс. квартир общей площадью 16,4 млн кв. метров, в которых проживает почти 1 млн москвичей. Первые новоселы переехали по реновации в феврале 2018 года [1].

При анализе аспектов проектирования жилых комплексов в сложившейся застройке города Москвы следует учитывать специфику города и потребностей его жителей. Следует отметить, что все земельные участки данной территории города принадлежат государству.

Методы исследования

Важным методом данного теоретического исследования являлось проведение всестороннего обзора литературы в соответствующих журналах, материалах конференций, книгах и онлайн-базах данных. Текущие вторичные источники анализировались с целью выявления аспектов и специфики планирования жилых комплексов в сложившейся структуре мегаполиса. Был проведен мета-анализ - статистический метод, при котором данные нескольких связанных исследований собираются и объединяются для получения общих выводов.

Результаты

Статистика отображает активное строительство жилья в Москве. В 2020 году было сдано 6,8 млн квадратных метров жилой недвижимости, а в 2021 году этот показатель еще выше – 7,4 млн квадратных метров. С 2011 года общий объем построенного жилья в Москве составляет свыше 54 млн квадратных метров. За первые семь месяцев 2023 года было введено в эксплуатацию еще 3,5 млн квадратных метров жилья [1].

По сравнению с развитием новых жилых комплексов за пределами типичных мегаполисов, например в сельской местности, возможности и рамочные условия для развития в городских центрах ограничены.

Одним из основных отличий является наличие подходящей земли. В мегаполисах свободные земли зачастую дефицитны и дороги, поэтому необходимо оптимально использовать существующие промежутки между зданиями или свободные участки. Кроме того, конкуренция за пространство высока, поскольку за него борются не только жилые дома, но и коммерческие объекты, объекты инфраструктуры и зеленые зоны.

Статья [2] проводит исследование о том, какие объекты инфраструктуры находятся в шаговой доступности от жилых домов и как жители оценивают эту доступность. Для этого авторы использовали данные из МГСН-2001 и проекта РНГП от 2017 года, в которых прописаны нормы доступности объектов инфраструктуры по отношению к жилым территориям.

Анкета была разделена на два интервала доступности – 150-300 и 500-700 метров от жилого дома. В первом интервале жители оценили освещенность территории, количество спортивных и игровых площадок, скамеек и контейнерных площадок для мусора как удовлетворительное. Однако, во втором интервале жители оценили наличие автобусных остановок, продуктовых магазинов, парикмахерских и зеленых территорий как удовлетворительное, но страдают от отсутствия досуговых центров, спортивных залов, торговых центров и поликлиник в шаговой доступности.

Далее, статья проанализировала представление жителей о качественно спроектированной инфраструктуре. С помощью вопроса, содержащего предложенные варианты ответа, авторы исследования выяснили, что большинство респондентов считает, что качественная инфраструктура включает в себя транспортную доступность, различные спектры услуг высокого качества, грамотно спроектированную "зеленую" и экологически чистую территорию, невысокую плотность и низкую застройку, а также логично выстроенные маршруты. Все-таки авторы критикуют такую точку зрения, обосновывая это тем, что качественная городская инфраструктура так же может завесить от многих других факторов, включая историко-культурные, географические и экологические особенности застраиваемых и ближайших территорий.

Так же в статье отмечается то как важно обращать внимание расположения жилого комплекса с точки зрения видовых характеристик, не смотря на то, вид из окна в конечном счете влияет на цену недвижимости, и респонденты сами в праве принимать решение о его для них важности, все равно, застройщики и властные структуры должны ответственно подойти к обеспечению выгодными "водными" и "зелеными" видовыми точками.

Еще одна немаловажная особенность – существующая инфраструктура. Как правило, в городской, особенно центральной застройке уже существует плотная и отлаженная сеть транспортных коммуникаций, обеспечена работа коммунальных служб, образовательных и развлекательных учреждений. Все эти аспекты должны быть учтены еще на стадии планирования территории. К примеру, транспортную инфраструктуру возможно придется

расширять или адаптировать к новым условиям, обеспечить незатруднительный доступ к автомобильным дорогам и маршрутам общественного транспорта. В том числе не должен быть нанесен ущерб существующим "зеленым" зонам, а также обустроены новые для обеспечения возможностей отдыха и поддержания высокого качества жизни в городе.

В Москве существуют свои особенности разработки жилых комплексов. Во-первых, правительство достаточно активно поддерживает и финансирует строительство многофункциональных жилых комплексов. Во-вторых, крайне добросовестно должны соблюдаться актуальные строительные правила. В-третьих, существуют очень высокие стандарты качества и безопасности. В-четвертых, необходимо уделять внимание актуальным проблемам экологии и энергоэффективности. Существуют некоторые основные требования к проектируемым в Москве многофункциональным жилым комплексам. Размер участка выбирается в соответствии генеральным планом города. Строго прописаны минимальные расстояния между жилыми и общественными зданиями. Через каждые 300 метров необходимо предусмотреть проезды для пожарной техники. При проектировании высотных зданий, важно учитывать аэродинамические характеристики проектируемого здания и ветровой режим для обеспечения комфорта в ближайших пешеходных зонах [3].

Многофункциональный жилой комплекс – это новая форма организации жилой среды в крупных городах, основная особенность заключается в более широком спектре предоставляемых услуг, помимо жилья еще на стадии проекта продумываются способы предоставления возможности для работы, отдыха, образования, и других потребностей жителей. Такие комплексы сразу включают в себя детские площадки, торговые площадки, образовательные учреждения, спортивные комплексы.

Появление таких комплексов закрывает несколько задач. Создается комфортная жилая среда с индивидуальными планировочными решениями. Обеспечивается доступ к учреждениям общественного пользования. Улучшаются климатические условия города.

Как было отмечено в [3] строительство жилых комплексов способствуют развитию инфраструктуры, привлекают инвестиции и улучшают уровень жизни жителей. Создание многофункциональных жилых комплексов должно осуществляться с учетом интересов всех сторон, включая жителей, инвесторов и городские власти.

Важным направлением развития таких комплексов является повышение экологической безопасности. Для этого необходимо использовать энергосберегающие технологии и создавать зеленые зоны и парки. В целом, многофункциональные жилые комплексы в Москве являются важным фактором в развитии города, привлекая инвестиции и создавая новые рабочие места.

Говоря о технической стороне вопроса планирования постройки жилого комплекса, следует отметить, что в [4] описывается процесс координации работ по прокладке и ремонту инженерных коммуникаций, выполнению земляных и строительных работ на территории города в соответствии с постановлением Правительства РФ от 3 апреля 2008 года № 234. Целью данной координации является обеспечение нормальной жизнедеятельности города, включая устойчивое энерго-, тепло-, газо- и водоснабжение, бесперебойную работу транспорта и связи, городских уборочных и эксплуатационных служб, предотвращение аварийных ситуаций на объектах городской инфраструктуры, соблюдение сроков строительства, экономия материальных ресурсов и минимизация отрицательного влияния работ на условия проживания и работы людей.

В целом, при проектировании жилого комплекса в городе Москве в сложившейся застройке необходимо учитывать законодательные нормы:

1. Правила землепользования и застройки. Регламентируется федеральным законом от 30.12.2004 № 190-ФЗ "О правилах землепользования и застройки". Этот закон определяет правовые основы организации градостроительной деятельности, устанавливает основные требования к благоустройству и планировке территории.

2. Московский генеральный план. Этот документ разрабатывается с учетом федеральных законов о градостроительстве и оказывает непосредственное влияние на планировку, застройку и благоустройство городской территории, включая проектирование жилых комплексов.

3. Технический регламент ТР ЕАЭС 048/2019 "О требованиях к безопасности зданий и сооружений", который вступил в силу с 1 января 2020 года. Данный технический регламент устанавливает требования к проектированию, строительству и эксплуатации зданий и сооружений, включая жилые комплексы, с учетом обеспечения их безопасности.

4. Санитарные нормы и правила, установленные СанПиН 2.1.2.1002-00 "Гигиенические требования к проектированию и эксплуатации многоквартирных жилых домов". Данный документ определяет санитарные требования к жилым домам и обеспечение безопасных и комфортных условий проживания для жителей.

5. Нормативы энергоэффективности. В Москве введены нормативы, устанавливающие требования к энергоэффективности зданий, включая жилые комплексы. Например, Постановлением Правительства Москвы от 30.07.2015 № 421-ПП утверждены нормативы энергосбережения и повышения энергетической эффективности зданий и сооружений в городе Москве.

Координация работ осуществляется структурными подразделениями Комплекса городского хозяйства (департаменты топливно-энергетического хозяйства, жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства, транспорта и связи), Комплекса архитектуры, строительства, развития и реконструкции города (департаменты градостроительной политики, развития и реконструкции, инвестиционных программ строительства) и префектов административных округов и глав управ районов.

Координация сроков строительства включает ежегодное формирование сводных планов проектирования строительства и ремонта инженерных коммуникаций и сооружений, учет и согласование по срокам строительства на плановый год и перспективу до двух лет, а также контроль за соблюдением установленных сроков.

В Москве при постройке жилого дома следует учитывать следующие градостроительные нормы использования земельных участков:

1. Плотность застройки - определяет количество зданий, которые могут быть размещены на участке в зависимости от его площади.

2. Коэффициент застройки - определяет долю площади участка, которую можно застроить зданиями.

3. Этажность - определяет максимальное количество этажей, которое может иметь здание.

4. Зональные параметры - устанавливают требования к высоте зданий, объему и характеру размещения коммерческих, жилых и общественных помещений.

5. Проездные и проходные части - определяют требования к ширине дорог, тротуаров и других коммуникаций, а также требования к организации парковок и общественного пространства.

При проектировании жилого комплекса также следует учитывать его будущее расположение. В Москве существуют особые зоны с несколько отличными от стандартных нормами. Так, статья [описывает ситуацию с жилыми

комплексами, расположенными у водоемов в Москве. В настоящее время такие новостройки составляют 14% от общего числа строящихся зданий. Среди значительных и успешных проектов можно выделить ЖК «Зиларт», «Дом у воды», «Маяк», «Акватория», «Ривер Парк» и другие. Обычно такие жилые комплексы принадлежат к классам комфорт, бизнес и элит.

В статье [5] рассматривается понятие "водоохранная зона" в России, которая определена законодательством. Водоохранная зона - это территория, прилегающая к береговой линии водоемов и на которой устанавливается специальный режим для предотвращения загрязнения, засорения и истощения водных объектов, а также для сохранения среды обитания водных биологических ресурсов. В рамках водоохранной зоны вводятся дополнительные ограничения для хозяйственной и иной деятельности.

Строительство объектов вблизи водного объекта требует согласования с территориальным управлением Росрыболовства. Для получения разрешения на строительство необходимо предоставить подтверждение прав на земельный участок, свидетельство о соблюдении охранных зон, сертификаты надежности и безопасности систем очистки. Также требуется представить план-схему объекта с обозначенными размерами и схему планировки участка.

Статья [5] указывает на значительное количество жилых комплексов, расположенных у водоемов в Москве. Такие объекты обычно относятся к классам комфорт, бизнес и элит. Однако строительство вблизи водоема сопряжено с рядом ограничений и требует согласования с соответствующими органами контроля.

В свою очередь градостроительный план города Москвы включает в себя информацию о зонировании территории, планировке и размещении жилой, коммерческой и общественной застройки, сетях инженерной инфраструктуры, зеленых зонах и других элементах городской среды.

Градостроительный план Москвы находится в архивах и специальных учреждениях, таких как Департамент развития города Москвы или Главархитектура Москвы.

Таким образом, при планировании и строительстве жилого комплекса в Москве необходимо учитывать различные нормы градостроительной политики и законодательства. К ним относятся:

1. Градостроительный план Москвы: План определяет долгосрочное развитие города, устанавливает цели и приоритеты. Важно, чтобы строительство жилого комплекса соответствовало этому плану и способствовало желаемому развитию города.

2. Градостроительные нормы: В Москве существуют специальные нормы проектирования и использования земельных участков. Они регулируют, в частности, высоту зданий, использование земли, расстояние от других зданий и дизайн крыши. Планировка жилого комплекса должна соответствовать этим нормам.

3. жилищная политика: в Москве существуют различные программы и рекомендации по развитию жилищного строительства. Это может включать, например, предоставление субсидированного жилья для определенных целевых групп или стимулы для застройщиков. При планировании жилого комплекса необходимо учитывать, вписывается ли он в эти программы и может ли воспользоваться их преимуществами.

4. экологические нормы: Строительство жилого комплекса должно быть экологичным и устойчивым. Это включает в себя сокращение энергопотребления и выбросов, использование возобновляемых источников энергии и экологически чистых строительных материалов. Важно, чтобы жилой комплекс соответствовал действующим экологическим нормам.

В целом разработка плана развития жилого комплекса в мегаполисе с развитой инфраструктурой требует тщательного учета множества аспектов. От соблюдения градостроительных норм до удовлетворения потребностей жителей и создания устойчивой и инклюзивной среды обитания - все эти аспекты имеют решающее значение для успешного проектирования пригодного для жизни и устойчивого жилого комплекса. Только при адекватном учете всех аспектов можно создать жилой комплекс, который обеспечит жителям высокое качество жизни и будет способствовать развитию мегаполиса.

Следует отметить, что важным аспектом при разработке плана развития является устойчивость. Это означает, что в мегаполисе с развитой инфраструктурой очень важно найти экологически безопасные и устойчивые решения. Этого можно достичь за счет интеграции возобновляемых источников энергии, создания зеленых зон для улучшения микроклимата в помещениях, использования экологически чистых строительных материалов и продвижения концепции устойчивой мобильности. Жилой комплекс, в котором учитывается принцип устойчивого развития, не только экологически выгоден, но и способствует улучшению качества жизни жильцов.

Статья [6] затрагивает появившиеся в результате глобализации проблемы унификации и массовой застройки и Эко-дизайн как способ решения этих проблем. Современная городская застройка потеряла индивидуальность, недовольство потребителей так же вызывает повсеместное использование низкокачественных искусственных материалов. В ответ на это появляется новая концепция "гармонии с природой" и принципиально новое отношение к производству. В качестве ключа к реализации данных идет в статье выделяется благоустройство общественных внутриквартальных пространств, экологичность, сохранение историко-культурного наследия и функциональная дифференциация территории.

Еще один важный аспект, который необходимо учитывать при проектировании, является участие местных жителей. Крайне важно наладить диалог с местными жителями и учесть их мнения, которые стоит принять во внимание в процессе планирования. Для этого архитектору вместе с городскими властями следует учувствовать в публичных слушаниях, процессах взаимодействия с общественностью. Благодаря этим инициативам можно реализовать комфортную городскую среду, которая будет отражать потребности и интересы населения.

Заключение

В Москве активно ведется строительство жилья, объемы сдачи жилой недвижимости стабильно растут. Многофункциональные жилые комплексы очень популярный сегодня тип жилья, предлагающий самый разнообразный спектр услуг. В Москве при проектировании жилых комплексов необходимо учитывать строгие стандарты качества и безопасности, не принося в жертву архитектурный облик, а также уделять внимание вопросам экологии и энергоэффективности. В статье проведен анализ и систематизация современных тенденций, которые являются важными аспектами при проектировании многофункционального жилого комплекса в Москве. Уделено внимание сложившейся структуре городской застройки. Отмечено влияние быстрого роста населения Москвы на индустрию.

Все эти аспекты подчеркивают важность добросовестного проектирования для качественной интеграции новых жилых комплексов в городскую среду.

Современные тенденции в строительстве жилья требуют уделять большое внимание вопросам экологии и устойчивости развития. Подчеркивается важность зеле-

ных насаждений, детских площадок и объектов общественного пользования в жилых комплексах для обеспечения высокого уровня жизни населения.

Транспортная инфраструктура и общественный транспорт так же играют важную роль в проектировании жилых комплексов.

Литература

1. <https://stroim.mos.ru/zhilyo?from=cl> дата обращения 05.12.2023
2. Карапетян Н.Р., Петченко Е.А., Иванова А.А. Особенности проектирования жилых градостроительных образований в Москве на рынке недвижимости в контексте социальной жизни горожан // Вестник науки. 2023. №6 (63). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proektirovaniya-zhilyh-gradostroitelnyh-obrazovaniy-v-moskve-na-rynke-vedvizhimosti-v-kontekste-sotsialnoy-zhizni> (дата обращения: 04.12.2023)
3. Гасанова А. И. Особенности создания многофункциональных жилых комплексов в городе Москве // роль науки и образования в модернизации. – 2023. – С. 179
4. Киселев А.А. Государственное регулирование строительства и эксплуатации жилых объектов и территорий жилой застройки органами исполнительной власти города Москвы // Вопросы права. 2023. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennoe-regulirovanie-stroitelstva-i-ekspluatatsii-zhilyh-obektov-i-territoriy-zhiloy-zastroйки-organami-ispolnitelnoy> (дата обращения: 05.12.2023)
5. Гененко В. Г., Стерник С. Г. Особенности реализации инвестиционно-строительного проекта многоквартирного жилого комплекса в границах водоохранной зоны // Оригинальные исследования. – 2020. – Т. 10. – №. 10. – С. 112-118
6. Абдошова В. В. Современные тенденции ревитализации внутриквартальных общественных территорий // Роль науки и образования в модернизации. – 2023. – С. 262

Design of a residential complex in the structure of the existing urban development of the city of Moscow

Abramov M.E.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

The purpose of this study is to systematize aspects of the specifics of development in the developed infrastructure of a metropolis, as well as to analyze the socio-economic and engineering aspects of its construction or reconstruction in the existing buildings of Moscow.

This article analyzes and systematizes the specifics of designing a residential complex in the structure of the existing development of the city of Moscow, taking into account modern trends in development and planning. Based on the results of secondary sources, a theoretical study was conducted showing the relevance of the chosen topic, as well as the features of designing a residential complex in urban infrastructure.

Keywords: construction, renovation, design, residential complex

References

1. <https://stroim.mos.ru/zhilyo?from=cl> access date 12/05/2023
2. Karapetyan N.R., Petchenko E.A., Ivanova A.A. Features of the design of residential urban developments in Moscow on the real estate market in the context of the social life of citizens // Bulletin of Science. 2023. No. 6 (63). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proektirovaniya-zhilyh-gradostroitelnyh-obrazovaniy-v-moskve-na-rynke-vedvizhimosti-v-kontekste-sotsialnoy-zhizni> (date of access: 12/04/2023)
3. Gasanova A.I. Features of the creation of multifunctional residential complexes in the city of Moscow // the role of science and education in modernization. – 2023. – P. 179
4. Kiselev A.A. State regulation of the construction and operation of residential facilities and residential areas by executive authorities of the city of Moscow // Questions of law. 2023. No. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennoe-regulirovanie-stroitelstva-i-ekspluatatsii-zhilyh-obektov-i-territoriy-zhiloy-zastroйки-organami-ispolnitelnoy> (access date: 12/05/2023)
5. Genenko V. G., Sternik S. G. Features of the implementation of the investment and construction project of an apartment complex within the boundaries of the water protection zone // Original research. – 2020. – Т. 10. – No. 10. – pp. 112-118
6. Abdoshova V.V. Modern trends in the revitalization of intra-block public areas // The role of science and education in modernization. – 2023. – P. 262

Изучение архитектурных решений и влияния климата на строительные материалы в Йемене

Аль-Ашмори Ахмед Мутахар Салех

магистрант, Российский университет дружбы народов,
Ahmdalashmwry015@gmail.com

Аль-Хаями Мохаммед Фавзи салех Мабхот

магистрант, Российский университет дружбы народов,
mhed2220@gmail.com

Абу махади Мохаммед Ибрагим

кандидат технических наук, доцент, Российский университет дружбы народов, abu-makhadi-mi@rudn.ru

Статья посвящена изучению архитектурных решений и влияния климата на строительные материалы в Йемене. Статья рассматривает различные аспекты, включая типы климата на различных территориях Йемена, влияние климата на строительные материалы, а также некоторые особенности архитектурных решений в Йемене. Результаты исследования подчеркивают, как климатическое разнообразие повлияло на разнообразие архитектурных форм и типов строительных материалов в Йемене.

Ключевые слова: архитектурные решения, строительные материалы, типы климата, разнообразие архитектурных форм.

«Основным фактором долговечности строительных материалов является климат. Климат регулирует срок службы материала. В долговечности строительных материалов климат в нижеследующем образом влияет: солнечная радиация, температура, давление воздуха, влажность воздуха, ветер и дожди, химические вещества».

Ученые и строители, такие как З.А.О. Хуссейн, А. Алькахтани, Б.С. Матозимов, Ж.Ы. Маматов, А.Ж. Андашев, К.Т. Шадыканов, внесли значительный вклад в исследования в области влияния климата на строительство.

По словам Хуссейн З.А.О., «территорий Йемена принадлежат к зоне с жарким сухим климатом с разницей в климате различных областей страны. Эти же факторы оказывают влияние на архитектурный образ, объемно-конструктивное решение жилых зданий.»

Для того чтобы человек мог достичь комфорта внутри вакуума и пространства, в котором он живет, он прибегает к природным и промышленным средствам, которые обеспечивают комфортный климат внутри вакуума в целом, Йеменская архитектура в значительной степени преуспела в создании зданий, которые в высокой степени адаптированы к различным климатическим условиям, что было одним из составляющих факторов элементов и архитектурных характеристик, которым удалось использовать методы для уменьшения вредного воздействия климатических факторов и в то же время извлекать выгоду из некоторых явлений и природных факторов посредством планирования, проектирования и выбора соответствующих методов строительства

Топографические условия повлияли на определение формы и положения здания, а также на его взаимосвязь с естественными уклонами и их образованиями. В Йемене много климатических условий в зависимости от характера регионов.

Влияние климата на разделение йеменских территории и разделение строительных материалов

Архитектура Йемена варьируется в зависимости от местных строительных материалов, доступных в разных районах от региона к региону. Карта, показывающая различную местность и климат в Йемене приведена на рисунке 1.

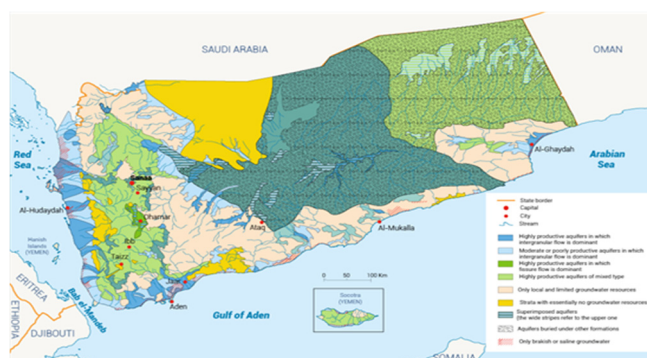


Рисунок 1 - Карта местность и климат в Йемене

Йемен можно разделить на следующие территории (см. Рисунок 2):

- 1- Территория прибрежных равнин;

- 2- Территория западного и центрального нагорья;
- 3- Территория восточного плато;
- 4- Полупустынная территория.



Рисунок 2 - география Йемена

Территория прибрежных равнин:

Включает прибрежные равнины, граничащие с Красным морем, Аденским заливом и Аравийским морем, и соединен друг с другом, образуя прибрежную полосу, простирающуюся от границы Омана в направлении южного Адена до Баб-эль-Мандаба и меняющую направление на север до границы с Саудовской Аравией.

Климат региона Прибрежных равнин жаркий, влажный, очень жаркий летом, как правило, умеренный зимой, очень мало осадков и расположен в поясе высокой влажности и высокой солнечной яркости.

основными строительными материалами в прибрежном районе Тихама являются тростник и кирпич, а глина с тростником (см. рисунок 3) часто используется в качестве связующего материала при внутренней отделке или для формирования двойных стен.

Здания в этих районах характеризуются единством основной дизайнерской идеи, а именно наличием ядра дизайна, например внутреннего двора.

Стиль застройки этого района низкий и открыт для одноэтажного внутреннего двора с видом на интерьер из-за влияния окружающей среды и рельефа местности.



Рисунок 3 – Глиняный дом с тростником

Территория западного и центрального нагорья:

Расположен в западной части Йеменского плато между высокогорьем и прибрежным западом и простирается с крайнего севера на крайний юг, его высота варьируется от 1500 до 3000 м, а самой высокой вершиной Аравийского полуострова является вершина горы Пророка Шоаба.

Климат западного и центрального нагорья характеризуется умеренным климатом с дождливым летом, температура обычно на 15 градусов ниже, чем на побережье, а среднегодовое количество осадков составляет (20...40).

Основным строительным материалом в этом районе является камень, который является доминирующим и наиболее часто используемым архитектурным элементом в этом регионе.

Существует очевидная разница между одним регионом и другим с точки зрения качества камней, лицевой скульптуры и отделки стен.

Поэтому следует обратить внимание на его замысловатую каменную кладку и круглые окна, украшенные надписями. Например, в некоторых городах, таких как ИББ, Джабле, Шахара, строительство завершается камнями и глиной, где количество этажей составляет 2...5 этажи и украшение редко встречается в этой регионе из-за сложности формирования камней (см. рисунок 4).



Рисунок 4 - Джабле

Но в городе Сана стены первого, а иногда и второго этажей сделаны из камня, а остальные этажи из красного кирпича (кирпича), чтобы придать зданию легкость в его строительстве, где количество этажей иногда достигает 8 этажей.

Преобладающим рисунком на этой территории является стиль закрытой башни, а вид открывается наружу (см. рисунок 5).

Наружные блоки зданий этой территории показаны в цветах строительных материалов, используемых при строительстве, например ягурский кирпич показан красным и фиолетовым, белая штукатурка используется вокруг окон и покрывает

украшения, чтобы подчеркнуть их и сделать их более заметными, а украшения различаются между горизонтальным и вертикальным структурным декором.



Рисунок 5 – Сана

Украшения в зданиях выглядят единообразно, чтобы придать зданию характерную форму, так что йеменские деревни, разбросанные на высоких горных вершинах, выглядят так, как если бы они были полосой, демонстрирующей коллекции работ великих скульпторов.

Территория восточного плато:

Расположен между плато Хадрамаут и западным плато и называется средним бассейном и спускается с запада с высоты 1170 м. На восток, где высота снижается до 700 м. Северная часть бассейна известна как Рамла аль-Сабаин.

Климат региона восточного плато, как правило, сухой, пустынный с высокой температурой летом и мягкий зимой с резким понижением температуры ночью и небольшим количеством сезонных осадков .

Основным строительным материалом является предварительно высушенная глина, и этот материал имеет высокую способностью изолировать тепло.

Хотя строительство ведется из высушенной глины и с использованием простых техник, количество ролей для зданий на этой территории колеблется от 3 до 8.

Преобладающим рисунком на этой территории является стиль закрытой башни, а вид открывается наружу (см. рисунок 6).



Рисунок 6 – Хадрамаут

Наружные блоки зданий этой территории имеют естественный цвет (земляной) с белым цветом (известково-белый) стен сверху и снизу здания и вокруг окон, а иногда и фасадов целых зданий, особенно общественных и религиозных. Белый цвет (известь) используется для защиты нижней и верхней частей стен от воды, а остальные участки стен здания окрашены в песочные тона.

Украшения -это простые рамы вокруг окон , и украшения сосредоточены на деревянных балконах окон и дверей.

Города и деревни этого региона имеют уникальный архитектурный характер, который опирается на местные материалы и опыт для создания аутентичной архитектуры, соответствующей окружающей среде и погоде долины и изобретательность йеменского человека в архитектуре демонстрируют здания Шибамы (Хадрамута), возвышающегося глиняного города, который стоял на месте сотни лет.

Полупустынная территория

Эта территория простирается между восточным плато и западным нагорьем, а затем эта территория уменьшается с запада на Восток.

Климат сухой пустынный, большая часть территории покрыта песком, осадки выпадают редко.

Основные строительные материалы в этой области изготавливаются из высушенной глины на участке, и этот метод называется (Забур).

Количество ролей в этом регионе колеблется от 3 до 5, и эта закономерность наблюдается в Сааде, Аль-Джауфе и Марибе (см. рисунок 7).



Рисунок 7 – Марибе

Преобладающим рисунком на этой территории является стиль закрытой башни, и вид снаружи открывается через небольшие отверстия по сравнению с остальными стилями.

Наружные здания этого региона показаны в цветах натуральных материалов, землистых цветах (см. рисунок 8).

Глиняная архитектура широко использовалась, и секрет ее пригодности для экономических и климатических условий, а глиняная архитектура помогла воплотить искусство разных народов в изысканных формах.



Рисунок 8 – Сааде

Технология натуральных строительных материалов

Выбор строительных материалов был основан на накоплении опыта, наследовании идей и знаний между поколениями, поэтому камень, Кирпич и дерево использовались в качестве материалов для его высокой эффективности, соответствуют природе местной среды и по-прежнему работают очень эффективно сегодня. Основные характеристики некоторых строительных материалов и методы их использования в традиционных резиденциях Саны приведены на таблице 1.

Таблица 1
Показаны характеристики некоторых строительных материалов и методы их использования в традиционных резиденциях Саны

Строительные материалы	Его преимущества и тепловые свойства	Его использование и помещения в здании
Камни	Подходящий материал характеризуется своей твердостью, высокой устойчивостью к влаге, способностью выдерживать нагрузки и удары, а также способностью накапливать тепло.	При строительстве фундаментов, цокольных и первых этажей, а также при строительстве колонн и лестниц.

Кирпич	Малый вес не увеличивает нагрузки на фундаменты и грунт, обладает высокой теплоемкостью и высокой емкостью хранения.	На верхних этажах здания, а толщина стен между ними(25-30 см).
Дерево	характеризуется способностью изолировать и противостоять вибрации.	Используется в качестве балок для крыш и поверхностей зданий, а также в качестве порогов над дверями и окнами

Заключение

В итоге работы был определен климат в Йемене и варьировались строительные материалы из-за влияния климата, а также разделение архитектурной формы зданий в Йемене с точки зрения внешней формы и количества этажей в зданиях .

Литература

1. Муродов Б.З. (2017). Влияние климата и долговечности строительных материалов // Труды XXI Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых учёных, посвященного 130-летию со дня рождения профессора М.И. Кучина. Том 1. 2017, С. 791-792.
2. Хуссейн З.А.О. Организационно-технологическая подготовка строительства объектов в жарком и влажном климате йеменской республики: Дис. ... канд. техн. Наук: 05.23.08 - Московский государственный строительный университет, Москва, 2000 - 143.
3. Al-Alfi.M.M. Characteristics of Yemeni architecture - its forms and trends of development/M.M. Al-Alfi - Sana'a: Ministry of Culture Yemen, 2004.- 288p.
4. AlAriqi M.A. Architectural art and religious thought in ancient Yemen/M.A. AlAriqi - Каир: Madbouly Library, 2002.- 469p.

Study of architectural solutions and the influence of climate on building materials in Yemen

Al-Ashmori Ahmed Mutahar Saleh, Al-khayami Mohammed Fawzi Saleh Mabkhot, Abu Makhadi Mokhammed Ibragim

Peoples' Friendship University of Russia

This article is devoted to the study of architectural solutions and the influence of climate on building materials in Yemen. The article discusses various aspects, including the types of climate in various territories of Yemen, the influence of climate on building materials, as well as some features of architectural solutions in Yemen. The results of the study show how climatic diversity has affected the diversity of architectural forms and types of building materials in Yemen.

Keywords: architectural solutions, building materials, climate types, variety of architectural forms.

References

1. Murodov B.Z. (2017). The influence of climate and durability of building materials // Proceedings of the XXI International Symposium named after Academician M.A. Usov students and young scientists, dedicated to the 130th anniversary of the birth of Professor M.I. Cucina. Volume 1. 2017, pp. 791-792.
2. Hussein Z.A.O. Organizational and technological preparation for the construction of facilities in the hot and humid climate of the Yemeni Republic: Dis. ...cand. tech. Sciences: 05.23.08 - Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, 2000 - 143.
3. Al-Alfi.M.M. Characteristics of Yemeni architecture - its forms and trends of development/M.M. Al-Alfi - Sana'a: Ministry of Culture Yemen, 2004.- 288p.
4. AlAriqi M.A. Architectural art and religious thought in ancient Yemen/M.A. AlAriqi - Cairo: Madbouly Library, 2002.- 469 rub.

Информационное моделирование по данным дистанционного зондирования, как основа для реставрации и реконструкции объектов культурного наследия

Волков Алексей Васильевич

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой геодезии, землеустройства и кадастров, СПбГАСУ, ahtelin@mail.ru

Волков Василий Васильевич

кандидат технических наук, старший научный сотрудник, АО «НПП Авиационная и морская электроника», Stainer3@mail.ru

На данном этапе развития цифровых технологий всё чаще применяются цифровые пространственные информационные модели, подготовленные без непосредственного контакта с объектом моделирования, по данным дистанционного зондирования различного вида. Однако в области реставрации и реконструкции объектов культурного наследия России требования к таким информационным моделям не формализованы и не закреплены руководящими документами.

В статье выполнен анализ нормативно-правовой базы информационного моделирования при реставрации и реконструкции объектов культурного наследия, технических требований к информационным моделям, приведено краткое описание работ, выполненных коллективом кафедры геодезии, землеустройства и кадастров СПбГАСУ в этой области. Дальнейшим направлением работ является разработка и чёткая формализация требований к используемым данным дистанционного зондирования, создаваемым пространственным информационным моделям и этапам технологии их создания.

Ключевые слова: реставрация и реконструкция, объекты культурного наследия, лазерное сканирование, цифровая фотограмметрия, дистанционное зондирование, информационное моделирование.

На сегодняшнем этапе развития технических, программных средств и технологий для повышения степени автоматизации и скорости выполнения мониторинга, реставрации и реконструкции, а также других процессов сохранения объектов культурного наследия (ОКН) России всё чаще применяются методы дистанционного зондирования (ДЗ). Одними из наиболее эффективных методов ДЗ, применяемых для информационного моделирования обследуемых объектов культурного наследия в последнее десятилетие, являются наземное лазерное сканирование и цифровая аэрофотосъёмка в оптическом диапазоне с применением беспилотных летательных аппаратов (БЛА).

Однако, в отличие от строительной отрасли, в области реставрации и реконструкции ОКН в целом требования к применению этих методов, чёткая технология их применения не формализованы и в руководящих документах не описаны. Отсутствуют также формализованные критерии и количественная оценка пространственных информационных моделей обследуемых ОКН. Не формализованы правила и последовательность применения БЛА при создании пространственных информационных моделей объектов культурного наследия РФ.

Такая ситуация приводит к снижению эффективности обследования ОКН, невозможности стандартизации его результатов, и в первую очередь стандартизации и количественной оценки получаемых информационных моделей объектов.

Принятые в России руководящие документы, регламентирующие процесс и результаты создания и исследования пространственных информационных моделей ОКН, не в полной мере отражают требования к современным методам создания информационных моделей. Перечисленные и другие факторы приводят к снижению эффективности реставрации и реконструкции объектов культурного наследия РФ в целом.

В связи с этим, коллективом кафедры геодезии, землеустройства и кадастров СПбГАСУ была выполнена научно-исследовательская работа (НИР), направленная на разработку и исследование оптимальных способов информационного моделирования по данным ДЗ, а также технологий создания пространственных информационных моделей ОКН на основе данных наземного лазерного сканирования и материалов цифровой фотограмметрии, как наиболее эффективных методов создания таких моделей.

Как показали выполненные исследования, в Российской Федерации чёткая и однозначная формализация требований к созданию пространственных информационных моделей ОКН, закреплённая принятыми руководящими документами, отсутствует.

Распоряжением Правительства РФ от 31 декабря 2020 г. №3684-р утверждена Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы) [1]. В соответствии с утверждённой программой, основные научные задачи, требующие проведения фундаментальных научных исследований в области архитектуры, включают «обеспече-

ние единства и многообразия архитектурно-пространственной среды, содействие возрождению и сохранению архитектурно-исторического наследия городов и иных поселений, ... разработку архитектурно-строительных систем нового поколения, переход к цифровым технологиям в архитектуре ...». Основные научные задачи, требующие проведения фундаментальных научных исследований в области градостроительства, включают, в том числе, «достижение высоких стандартов качества среды для жизнедеятельности на территории страны при условии сохранения исторического самобытного облика городов и поселений» [1].

Одним из факторов, существенно влияющих на сохранение исторического самобытного облика городов и поселений, является реставрация и реконструкция ОКН. В развитие этого фактора, в последнее десятилетие в России уделяется особое внимание переходу к цифровым информационным технологиям, а также разработке архитектурно-строительных систем нового поколения. Это подтверждается разработкой ряда нормативно-правовых документов, регламентирующих отдельные этапы общей технологии сохранения ОКН.

Так, ГОСТ Р 55567-2013 «Порядок организации и ведения инженерно-технических исследований на объектах культурного наследия» [2] даёт определение процессов сохранения ОКН, мониторинга технического состояния зданий и сооружений, реставрации ОКН и других. Определяются виды технической документации, разрабатываемой на различных этапах обследования ОКН и отражающей техническое состояние объекта, а также предназначение и форма этой документации. Так, например, определяется, что «технический отчёт о состоянии объекта культурного наследия ... составляется на основе тщательного визуального обследования в комплексе с обмерами основных параметров конструкций» [2].

Регламентируется также состав обмерных работ при инженерно-технических обследованиях. ГОСТ Р 55567-2013 определяет, что «архитектурные обмеры конструкций выполняются с целью получения графических материалов для проведения инженерно-технических расчётов, получения исходной графической основы, проведения проектных работ. Результаты архитектурных обмеров состоят из чертежей поэтажных планов, разрезов, фасадов, внутренних интерьеров, трёхмерных построений и моделей, чертежей отдельных конструкций объекта».

Требования к обмерным, инженерно-геодезическим работам, а также к геодезическому сопровождению работ определяются положениями ГОСТ Р 56905-2016 «Проведение обмерных и инженерно-геодезических работ на объектах культурного наследия. Общие требования» [3]. В этом ГОСТ определяются понятия фиксации, обмерной фиксации и различных видов обмера ОКН, отчётных документов, а также инженерно-геодезических работ и геодезического сопровождения работ по сохранению ОКН. Определяются также технические требования к инженерно-геодезическим работам и геодезическому сопровождению работ, этапы выполнения работ, системы координат, высот и другие требования.

ГОСТ Р 56905-2016 определяет требования к отчётным документам, представляемым в графическом виде: схемы, кроки, масштабные ортогональные чертежи, описания, материалы документально-протокольной фотофиксации, эскизы и зарисовки объекта и другие. Определяется, например, что независимо от носителя фотофиксации, все фотоматериалы должны быть представлены как в цифровом, так и в печатном виде. Задаются также требования к обмерам, которые выполняют с помощью рулеток и складных метров и представляют в виде графических ортогональных чертежей.

Статьи 5.9.3-5.9.5 ГОСТ Р 56905-2016 определяют также требования к цифровым инструментальным методам обмерной фиксации ОКН: геодезическим, фотограмметрическому, методу лазерного сканирования. Результатом геодезических методов являются наборы координат точек, результатом фотограмметрического метода – ортофотоплан, результатом лазерного сканирования – *облако точек*. Дается понятие о реалистичной *цветной трёхмерной дискретной модели объекта культурного наследия*, получаемой путём совмещения данных лазерного сканирования и цифровой фотограмметрической съёмки.

Таким образом, в наиболее современном ГОСТ Р 56095 [3] упоминается возможность информационного моделирования ОКН, а также возможные методы информационного моделирования, в том числе моделирования по данным ДЗ. Однако требования к созданию информационных моделей не сформулированы, а технологии создания моделей не формализованы и не описаны.

Такая ситуация приводит к отставанию существующих требований в области реставрации и реконструкции ОКН как от общемирового уровня, так и от требований рынка РФ. На сегодняшний день в области реставрации, архитектуры и строительства всё более востребованным становится информационное моделирование зданий (BIM-технология, англ. Building Information Modeling). Предпосылками её широкого использования являются цифровизация всех областей реставрации, архитектуры и строительства, а также широкая доступность современных технических средств. Применение информационных технологий увеличивает эффективность работы специалистов при строительстве, проектировании и реставрации объектов, в том числе объектов исторического и архитектурного наследия.

В соответствии с Градостроительным кодексом РФ [4], информационной моделью объекта капитального строительства называется «совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса объекта капитального строительства».

В развитие положений Градостроительного кодекса РФ, разработан СП 333.1325800.2020 «Свод правил. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла» [5]. Этот свод правил определяет, что «цифровая информационная модель (трёхмерная модель)» – это «электронный документ в составе информационной модели объекта капитального строительства».

В соответствии с этой тенденцией, 15 сентября 2020 г. Постановлением Правительства РФ №1431 [6] были утверждены, а 1 марта 2022 г. и 27 мая 2022 г. дополнены «Правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов». В соответствии с Правилами [6], в состав сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, включается не только отчётная документация в традиционном графическом и электронном видах, но и «трёхмерная модель, в случае, если такое требование установлено соответствующими заданием и (или) договором» [6].

Таким образом, в настоящее время требования к формированию и ведению информационной модели объекта капитального строительства уже предусматривают включение в её состав трёхмерных (пространственных) моделей, построенных на основании отчётной документации об инженерных изысканиях, проектировании, рабочей, исполнительной документации. В соответствии с принятым ПП РФ [6], строительная отрасль в ускоренном порядке переходит на использование современных информационных моделей объектов капитального строительства.

Однако в области реставрации и реконструкции объектов культурного наследия требования к пространственным информационным моделям по-прежнему не разработаны и не утверждены.

Поэтому целью выполнения работ, выполняемых на кафедре геодезии, землеустройства и кадастров СПбГАСУ являлась разработка и исследование технологии создания пространственных информационных моделей объектов культурного наследия РФ на основе данных наземного лазерного сканирования и материалов цифровой фотограмметрии.

В соответствии с Федеральным законом от 25 июня 2002 г. N 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» [7], ОКН определяются как «объекты недвижимого имущества (включая объекты археологического наследия) и иные объекты с исторически связанными с ними территориями, произведениями живописи, скульптуры, декоративно-прикладного искусства, объектами науки и техники и иными предметами материальной культуры...».

В соответствии с [7], ОКН «подразделяются на следующие виды:

- *памятники* – отдельные постройки, здания и сооружения с исторически сложившимися территориями ...;
- *ансамбли* – четко локализуемые на исторически сложившихся территориях группы изолированных или объединенных памятников, строений и сооружений ...;
- *достопримечательные места* – творения, созданные человеком, или совместные творения человека и природы ...».

Статья 3.1 ФЗ [7] определяет также понятия территории и границ территории ОКН: «*Территорией объекта культурного наследия* является территория, непосредственно занятая данным объектом культурного наследия и (или) связанная с ним исторически и функционально, являющаяся его неотъемлемой частью... В территорию объекта культурного наследия могут входить земли, земельные участки, части земельных участков, земли лесного фонда ..., водные объекты или их части, находящиеся в государственной или муниципальной собственности либо в собственности физических или юридических лиц». «Сведения о границах территории объекта культурного наследия ... должны содержать графическое описание местоположения границ территории объекта культурного наследия ..., перечень координат характерных точек этих границ в системе координат, установленной для ведения Единого государственного реестра недвижимости» [7].

Таким образом, в соответствии с ФЗ [7], правила определения границ территории ОКН РФ юридически попадают под действие Приказа Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 23 октября 2020 года №П/0393 [8]. Приказ №П/0393 [8] определяет следующие методы определения координат характерных точек: геодезический метод, метод спутниковых геодезических измерений, комбинированный метод (сочетание геодезического метода и метода спутниковых геодезических измерений), *фотограмметрический метод*, картометрический метод, аналитический метод.

Статья 13 Приказа [8] устанавливает также предельные величины размеров проекции пикселя на местность для фотограмметрического метода определения координат. Величина пикселя не должна превышать «значений, установленных в приложении к настоящим требованиям». Статья 14 [8] устанавливает конкретные требования к точности определения координат характерных точек картометрическим методом при определении координат с использованием карт, планов, фотокарт, ортофотопланов в аналоговом и цифровом видах представления.

Как показывает выполненный анализ, эти требования, предъявляемые к определению характерных точек объектов ЕГРН, в дальнейшем могут быть использованы и при выполнении информационного моделирования ОКН по данным дистанционного зондирования.

В соответствии со статьёй 6 Федерального закона от 13.07.2015 N 218-ФЗ (ред. от 20.10.2022) «О государственной регистрации недвижимости» [9], «геодезической основой ЕГРН являются государственные геодезические сети, а также геодезические сети специального назначения, создаваемые в соответствии с законодательством о геодезии и картографии...».

Таким образом, выполненный анализ законодательства РФ показывает, что информационное моделирование ОКН по данным дистанционного зондирования должно удовлетворять чётким, формализованным требованиям законодательства РФ к местоположению ОКН, точности определения координат, размеру пикселя создаваемых информационных моделей и другим параметрам. Эти величины могут являться основой для выработки требований к таким характеристикам пространственных информационных моделей ОКН, как их точность, полнота и достоверность. В свою очередь, на основании этих требований могут и должны быть разработаны чёткие формализованные требования к данным дистанционного зондирования, используемым при информационном моделировании в качестве основы для реставрации и реконструкции ОКН.

В настоящее время в области реставрации и реконструкции ОКН выполняется переход к цифровым технологиям получения исходных данных, а также создание пространственных информационных моделей ОКН в цифровой форме представления. Как показывает мировой опыт, подкреплённый практикой создания информационных моделей коллективом кафедры геодезии, землеустройства и кадастров СПбГАСУ, наиболее эффективными источниками получения цифровых исходных данных для решения этой задачи являются наземное лазерное сканирование в сочетании с цифровой фотограмметрической съёмкой ОКН в оптическом диапазоне, выполняемой с беспилотных летательных аппаратов.

Применение этих методов позволяет использовать пространственные данные об ОКН в цифровой компьютерной форме представления. Оптимальной формой представления таких данных являются «облака точек» (англ. «point cloud»). Облако точек представляет собой «набор точек данных в пространстве. Точки могут представлять трехмерную фигуру или объект. Каждое положение точки имеет свой набор декартовых координат (X, Y, Z)» [10]. Облака точек обычно создаются на внешних поверхностях объектов. «...Облака точек используются для многих целей, в том числе для создания 3D-моделей для изготовленных деталей, для метрологии и контроля качества, а также для множества приложений визуализации, анимации, рендеринга и массовой настройки...» [10].

Данные в виде облаков точек могут быть получены практически всеми видами лазерных сканирующих устройств, а также большинством программных комплексов, позволяющих выполнять фотограмметрическую обработку снимков в стереоскопическом режиме.

Выполненный анализ, подтверждённый практикой работ кафедры геодезии, землеустройства и кадастров СПбГАСУ показывает, что использование облаков точек в области архитектуры и реставрации позволяет эффективно выполнять архитектурные обмеры, инвентаризацию, мониторинг состояния объекта, прогноз развития состояния ОКН и многие другие виды работ. При этом специалист, который работает с облаком точек, имеет возможность получать все необходимые и достаточные данные об ОКН практически в режиме реального времени, не выезжая на объект. Данных, полученных в результате измерения облаков точек, достаточно для достоверного и полного изображения ОКН, а также для измерения точек объекта с необходимой точностью. При этом оператор имеет возможность сравнивать эти данные, оценивать их, делать заключения о состоянии объекта и принимать решение о дальнейшем выполнении работ по реставрации и реконструкции ОКН.

К недостаткам использования облаков точек в качестве объекта измерения относится недостаток или практически полное отсутствие нормативной документации, регламентирующей требования к проведению работ по получению пространственных данных.

Поэтому, из-за многообразия представленных на рынке программно-технических средств получения облаков точек и отсутствия нормативных документов, регламентирующих их создание и использование, возникает необходимость разработки технологии, которая позволила бы не только автоматизировать, но и прогнозировать применение методов информационного моделирования ОКН. Формализация такой технологии позволила бы обеспечить существенно повышение эффективности цифровизации процессов реставрации и реконструкции ОКН.

Поэтому работа, выполненная коллективом кафедры геодезии, землеустройства и кадастров СПбГАСУ была направлена не только на анализ изложенных проблем, но в первую очередь на чёткую формализацию этапов технологии создания пространственных информационных моделей ОКН на основе данных ДЗ для решения задач реставрации и реконструкции историко-архитектурного наследия, критериев оценки полученных информационных моделей, численных величин и правил их получения, а также анализу возможностей практического использования разработанной технологии на различных этапах реставрации и реконструкции ОКН.

Полученные результаты позволяют не только применять, но и прогнозировать применение новых методов получения пространственных информационных моделей ОКН. Применение полученных результатов в их совокупности позволяет обеспечить повышение эффективности цифровизации не только в области реставрации и реконструкции ОКН, но и в архитектуре и реставрации в целом.

Экономическая эффективность проделанной работы заключается в снижении затрат на информационное моделирование ОКН РФ за счёт формализации этапов создания информационных моделей, повышения степени автоматизации, унификации требований к составу и структуре исходных данных, а также к представлению моделей и критериям их оценки. Следствием такой унификации является сокращение временных и финансовых затрат на информационное моделирование в практике реставрации и реконструкции объектов культурного наследия.

Детальное описание и анализ разработанной технологии создания пространственных информационных моделей объектов культурного наследия России на основе данных дистанционного зондирования будет приведено в последующих работах.

Литература

1. Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы). – Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 3684-р.

2. ГОСТ Р 55567-2013. Порядок организации и ведения инженерно-технических исследований на объектах культурного наследия. Памятники истории и культуры. Общие требования: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное : Утверждён и введён в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 августа 2013 г. № 665-ст. : введён впервые : дата введения 2014-06-01 / разработан ФГУП «Центральные научно-производственные проектные мастерские (ФГУП ЦНРПМ)». – Москва: Стандартинформ, 2013. – 36 с. – Текст: непосредственный.

3. ГОСТ Р 56905-2016 Проведение обмерных и инженерно-геодезических работ на объектах культурного наследия. Общие требования: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: Утверждён и введён в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 марта 2016 г. № 220-ст. : введён впервые : дата введения 2014-06-01 : переиздание 2019-10 / разработан ФГУП «Центральные научно-производственные проектные мастерские (ФГУП ЦНРПМ)». – Москва: Стандартинформ, 2019. – 28 с. – Текст: непосредственный.

4. Градостроительный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 30 декабря 2021 года) (редакция, действующая с 1 января 2022 года) : Федеральный закон N 190-ФЗ от 29.12.2004 г.

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

6. Правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства : Постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. N 1431.

7. Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации : Федеральный закон N 73-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 20.10.2022 №407-ФЗ) : [принят Государственной Думой 24 мая 2002 года : одобрен Советом Федерации 14 июня 2002 года].

8. Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения, помещения, машино-места (с изменениями на 29 октября 2021 года). – Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии. – Приказ №П/0393 от 23 октября 2020.

9. О государственной регистрации недвижимости : Федеральный закон N 218-ФЗ от 13.07.2015 (ред. от 20.10.2022) : [принят Государственной Думой 3 июля 2015 года : одобрен Советом Федерации 8 июля 2015 года].

10. Облако точек. Текст – электронный / Материал из википедии – свободной энциклопедии. – URL:

https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.68ec1715-637b2026-30d00949-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Point_cloud_scanning (дата обращения 20.11.2023).

Information modeling based on remote sensing data as a basis for restoration and reconstruction of cultural heritage sites

Volkov A.V., Volkov V.V.

SPbGASU, JSC Scientific and Production Enterprise Aviation and Marine Electronics

At this stage of development of digital technologies, digital spatial information models are increasingly used, prepared without direct contact with the object of modeling, according to remote sensing data of various types. However, in the field of restoration and reconstruction of cultural heritage sites in Russia, the requirements for such information models are not formalized and are not fixed in governing documents.

The article analyzes the regulatory framework for information modeling in the restoration and reconstruction of cultural heritage sites, technical requirements for information models, and provides a brief description of the work performed by the team of the Department of Geodesy, Land Management and Cadastre of St. Petersburg State University of Civil Engineering in this area. The further direction of work is the development and clear formalization of requirements for the remote sensing data used, the spatial information models created and the stages of the technology for their creation.

Keywords: restoration and reconstruction, cultural heritage objects, laser scanning, digital photogrammetry, remote sensing, information modeling.

References

1. On approval of the Program of Basic Scientific Research in the Russian Federation for the long-term period (2021 - 2030). – Order of the Government of the Russian Federation of December 31, 2020 No. 3684-r.
2. GOST R 55567-2013. The procedure for organizing and conducting engineering and technical research at cultural heritage sites. Monuments of history and culture. General requirements: national standard of the Russian Federation: official publication: Approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated August 26, 2013 No. 665-st. : introduced for the first time: date of introduction 2014-06-01 / developed by the Federal State Unitary Enterprise "Central Research and Production Design Workshops (FGUP TsNRPM)". – Moscow: Standartinform, 2013. – 36 p. – Text: direct.
3. GOST R 56905-2016 Carrying out measuring and engineering-geodetic work at cultural heritage sites. General requirements: national standard of the Russian Federation: official publication: Approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated March 29, 2016 No. 220-st. : introduced for the first time: date of introduction 2014-06-01: reissue 2019-10 / developed by the Federal State Unitary Enterprise "Central Research and Production Design Workshops (FSUE TsNRPM)". – Moscow: Standartinform, 2019. – 28 p. – Text: direct.
4. Town Planning Code of the Russian Federation (as amended as of December 30, 2021) (version valid from January 1, 2022): Federal Law No. 190-FZ of December 29, 2004.
5. Set of rules. Information modeling in construction. Rules for forming an information model of objects at various stages of the life cycle. – Set of rules 333.1325800.2020.
6. Rules for the formation and maintenance of an information model of a capital construction project, the composition of information, documents and materials included in the information model of a capital construction project and presented in the form of electronic documents, and requirements for the formats of these electronic documents, as well as amendments to paragraph 6 of the Regulations on the performance of engineering surveys for the preparation of design documentation, construction, reconstruction of capital construction projects: Decree of the Government of the Russian Federation of September 15, 2020 N 1431.
7. On objects of cultural heritage (historical and cultural monuments) of the peoples of the Russian Federation: Federal Law N 73-FZ (as amended by Federal Laws of October 20, 2022 No. 407-FZ): [adopted by the State Duma on May 24, 2002: approved by the Federation Council June 14, 2002].
8. On approval of the requirements for accuracy and methods for determining the coordinates of characteristic points of the boundaries of a land plot, requirements for accuracy and methods for determining the coordinates of characteristic points of the contour of a building, structure or unfinished construction site on a land plot, as well as requirements for determining the area of a building, structure, premises, parking spaces (as amended as of October 29, 2021). – Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography. – Order No. P/0393 dated October 23, 2020.
9. On state registration of real estate: Federal Law N 218-FZ of July 13, 2015 (as amended on October 20, 2022): [adopted by the State Duma on July 3, 2015: approved by the Federation Council on July 8, 2015].
10. Cloud of points. Text – electronic / Material from Wikipedia – the free encyclopedia. – URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.68ec1715-637b2026-30d00949-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Point_cloud_scanning (accessed November 20, 2023).

История и развитие формообразования архитектуры временных спортивно-зрелищных сооружений

Володина Анна Петровна

магистрант, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, volodina.a2014@yandex.ru

Калинина Наталья Сергеевна

кандидат архитектуры, доцент Департамента архитектуры Инженерной академии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, kalinina-nstr@rudn.ru

Статья представляет исторический обзор и анализ развития временной спортивной архитектуры от древнегреческих времен до современности. Рассматриваются различные типы временных сооружений, таких как арены, стадионы, трибуны и тенты, и детально анализируются их архитектурные особенности. В статье также приводятся сведения о формах сооружений, материалах, используемых для строительства, и о технологиях, применяемых для их монтажа и демонтажа. Особое внимание уделяется историческим событиям, которые привели к развитию временной спортивной архитектуры. Олимпийские игры и Всемирные выставки являются примерами таких событий, которые стали толчком для развития адаптивной архитектуры. В заключении статьи подчеркиваются актуальные тенденции в развитии временной спортивной архитектуры. Современные требования к мобильности и экологической устойчивости влияют на разработку новых технологий и материалов, используемых при создании временных сооружений. Это имеет значительное влияние на спортивную архитектуру в целом.

Ключевые слова: история футбольных временных сооружений, формообразование спортивных сооружений, понятие «временность» в проектировании сооружений спорта

Введение. Изучение истории спортивной архитектуры позволяет понять траекторию движения преобразований конструкций временных спортивных сооружений (как они развивались, какие претерпевали изменения, в связи с новыми материалами и технологиями строительства, каким образом подобные сооружения для спортивных мероприятий функционируют сейчас и какие у них перспективы развития в будущем).

Временная архитектура представляет собой совокупность конструкций, не имеющих капитального характера и ограниченных по срокам существования на определенном участке, обычно не превышающем двух-трех лет. Они отличаются от постоянных сооружений облегченной конструкцией, не требующей заглубленных фундаментов [1].

Понятие «временность» - одно из ключевых характеристик в проектировании спортивных сооружений; означает способность объекта адаптироваться к изменяющимся требованиям [1]. Для согласования объекта с окружающей средой применяется принцип адаптивности.

Спортивные сооружения Древней Греции

Первые спортивные мероприятия проводились на открытых пространствах без ограждений, но уже в VI веке до нашей эры в Греции начали строить первые быстровозводимые спортивные объекты. Они строились на открытых пространствах, обычно вдоль склонов холмов, и имели форму продолговатого прямоугольника.

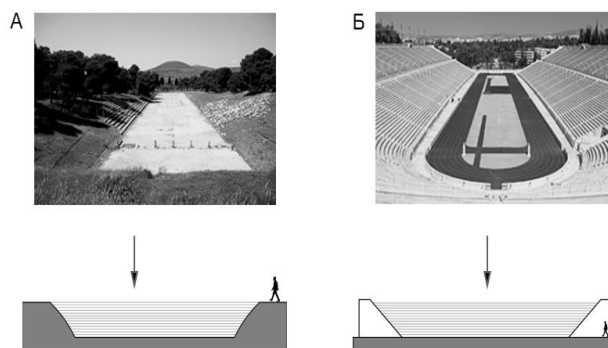


Рис. 1 сверху-вниз а) Стадион в Олимпии (776 г. до н.э.), схема разреза стадиона в Олимпии; б) Стадион Панатинаикос в Афинах (329 г. до н.э.), схема разреза стадиона Панатинаикос в Афинах

Эталонами греческого строительства в спортивном сегменте считаются стадион в Олимпии и Панатинаикос в Афинах (Рис.1). По своей природе стадионы носили временный характер, так как были возведены за кратчайшие сроки. Прообразом последующих построек считается стадион в Олимпии, имевший уже тогда трибуны, линия которых была закруглена, что обеспечило хорошую видимость для зрителей. При сопоставлении архитектурных форм можно заметить, что изначально трибуны для зрителей были интегрированы в склоны холмов, создавая визуальное впечатление единого целого, однако впоследствии, на примере стадиона Панатинаикос в Афинах, подковообразные трибуны стали строиться как отдельная конструкция, не связанная с рельефом. При возведении стадиона в Олимпии использовались материалы, доступные в местности: камень, дерево, глина.

В основном, для строительства стадиона использовались каменные блоки, а для укрепления склонов – глина. Дерево использовалось для постройки трибун и других деревянных элементов. При постройке Панатинаикоса был использован мрамор, что повлияло на великолепную сохранность до наших дней.

Сооружения для соревнований в Древнем Риме

Здания для спортивных мероприятий, возведенных во времена Древнего Рима, относятся к периоду формирования Древнеримской империи. После расширения арен и трибун, они стали вмещать еще большее число участников соревнования. Линия трибун стала изогнутой таким образом, чтобы видимость была для всех посетителей. Стадионы стали полноценными отдельно стоящими архитектурными сооружениями - амфитеатрами (что отображается на современных аренах). Наиболее ярким примером является Колизей (Рис.2).

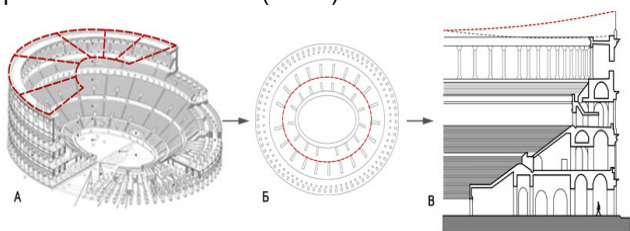


Рис.2 Колизей (72 г. н.э.) а) аксонометрия б) план в) разрез

Арены в Древнем Риме были круглыми или овальными сооружениями с открытым центром, имели внешние стенки, которые служили опорой для трибун. Трибуны в этот период были построены на одной или нескольких сторонах арены и представляли собой высокие стены с рядами сидений, которые использовались зрителями для наблюдения за мероприятиями на арене. Трибуны были обычно построены из камня и имели различные уровни, каждый из которых был доступен через лестницы.

В Древнем Риме арены и трибуны были построены из камня, кирпича и бетона. Изобретение бетона в Риме позволило создавать более сложные архитектурные формы и увеличить высоту сооружений [3]. Бетон был использован для создания арок, сводов и колонн, что позволило увеличить прочность сооружений и создавать более сложные формы. Одним из наиболее известных арен в Римской империи был Колизей, который был построен из камня и бетона и имел четыре этажа. Колизей был использован для проведения боев гладиаторов, животных. Сезонной конструкцией в Колизее считался тент, или по-другому велариум (что в переводе с латинского означает «парус»). Его функцией была защита от осадков и крепился он на верхних ярусах на вертикальные мачты, на которых в дальнейшем устанавливались рей, способствовавшие натяжению тентов. Таким образом в спортивных сооружениях древнего Рима была только часть конструкции временной, которая устанавливалась на время осадков.

Исходя из вышеизложенного, устройство первых греческих стадионов, таких как Олимпия и Панатинаикос, соответствовало демократической природе социально-экономической организации страны. Арена не была отделена от зрителей, и стадион представлял собой своеобразное единство с окружающей природой. В римской эпохе стадионы старались достичь универсальности и гибкости использования пространства сценической площадки посредством надстраивания высокого цоколя под трибуны, разделяя объект от контекста местности. В результате синтеза идей стадиона и открытой арены в Древней Греции был создан амфитеатр, который в полной мере отражал превосходство римской концепции массовых развлечений.

Объекты для состязаний в Средние века

В эпоху Средневековья, где основными были феодальные политические системы и мистическая доктрина христианской религии, воспринимавшая человеческую жизнь как «временное бремя перед вечной жизнью», не возникало оснований для развития физической культуры. В период появления крестовых походов появились специальные площадки для рыцарских турниров. В качестве вида временных сооружений использовались тентовые постройки, которые предназначались для размещения участников турниров и зрителей. Такие города создавались из палаток и шатров, то есть сборно-разборные конструкции, для скорости размещения людей рядом с турнирными полями. В отличие от временных сооружений Древней Греции и Римской империи, быстро строящиеся сооружения для турниров и рыцарских состязаний в эпоху Возрождения обычно не имели настолько высоких и монументальных форм. Эти сооружения были скромными по своей конструкции и выполнены из простых материалов, таких как дерево и ткань.

Возрождение Олимпийских игр в XX века

Всемирные выставки и Олимпийские игры стали толчком развития новых материалов, форм и технологий для сезонных спортивных сооружений. Игры получались такими же аскетичными, как постройки.

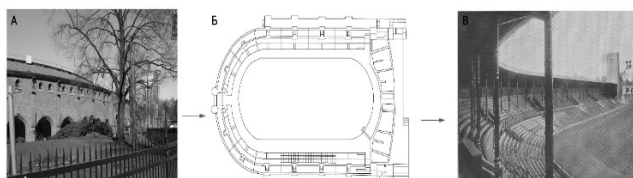


Рис.3 Стокгольмский стадион (1912г.) а) наружный фасад б) план в) вид с трибун

Стокгольмский стадион, построенный в 1912 году (Рис.3) архитектором Тобеном Грутом для проведения пятой Стокгольмской олимпиады, представляет собой спортивную арену, окруженную трибунами, напоминающие форму подковы, с параллельными сторонами, и полностью соответствуют очертаниям спортивного ядра. На арене установлено футбольное поле, беговая дорожка с изогнутыми участками, а также площадки для прыжков и метаний. Стадион расположен на уровне земли и, несмотря на форму подковы, в действительности является закрытым сооружением, поскольку открытая часть подковы занята башнями и входом. Загрузка и эвакуация трибун решены с помощью круговых проходов, что позволяет эффективно обеспечивать доступ зрителей на трибуны через широкие лестницы во внутренний средний круговой проход. Первоначально стадион полностью задумывался как временное сооружение, но в последствии только трибуны были быстровозводимыми из дерева [3].

В нынешнем проектировании основным катализатором трансформируемости (изменяемости) конструкции является многофункциональность.

Одним из примеров применения принципа адаптивности является возможность изменять конфигурацию в многофункциональных спортивных комплексах. Стадион «Тоттенхэм Хотспур» спроектирован таким образом, чтобы быть инклюзивным для всех. Стадион является первым, специально построенным для игр НФЛ за пределами США, с выдвижным полем с натуральным покрытием, которое скользит под южной трибуной всего за 25 минут, открывая искусственное игровое покрытие. Такая гибкость позволяет проводить матчи по американскому

футболу и другим мероприятиям, таким как концерты, в течение футбольного сезона, не влияя на качество поля с натуральным покрытием.

Современные технологии также значительно облегчают процесс монтажа и демонтажа адаптивных спортивных сооружений. Использование компьютерного моделирования позволяет точно спроектировать сооружение и определить оптимальный способ его сборки. Также используются новые технологии для складывания и транспортировки сооружений, что позволяет значительно сократить время и затраты на установку и демонтаж [5].

Заключение. История временной спортивной архитектуры насчитывает тысячи лет, и за это время она прошла долгий путь развития, начиная с простых деревянных амфитеатров Древней Греции для проведения спортивных соревнований, и заканчивая современными стадионами и аренами, созданными из стали, бетона, стекла и стеклопластика.

Для обеспечения возможности модификации структуры архитектурного объекта и его потребительских свойств с учетом быстроизменяющихся требования и потребностей пользователей применяется принцип адаптивности спортивных зданий и сооружений. Важными акцентами для развития современной архитектуры являются гибкость и пластичность городской среды. Реализация потенциала для трансформации, обеспечение мобильности и внедрение интерактивности в архитектурные объекты способствуют формированию удобной среды для присутствия людей. Применение идей адаптивности способствуют созданию инновационных архитектурных подходов, которые остаются востребованными и реагируют на запросы общества в разнообразных сферах деятельности. Интеграция принципов адаптивности в архитектуру расширяет перспективы применения новейших научно-технических разработок, стимулирует творческое генерирование новых концепций. Стадионы должны быть способны к трансформации и возможны обеспечить к рентабельности дорогостоящей конструкции [1].

Спортивные мероприятия и выставки всегда были мощным катализатором развития архитектуры и технологий. Новые материалы, формы и конструкции временных спортивных сооружений, которые были представлены на Всемирных выставках и Олимпийских играх, в конечном итоге нашли свое применение при строительстве других объектов. Как говорил Ренцо Пьяно: «История спортивного строительства – это история поиска новых архитектурных форм, которые могут выражать дух соревнований и достижений».

Современные спортивные сооружения обладают высоким уровнем функциональности, являются настоящими произведениями искусства. Их дизайн и конструкция продолжают развиваться, и в будущем мы можем ожидать появления еще более удивительных и инновационных временных сооружений.

Литература

1. Аль Дарф Бушра Современные тенденции в проектировании и строительстве спортивных сооружений / Перькова М.В., Аль дарф Бушра // Вестник БГТУ им. В.Г.Шухова. – 2016. - №1. – С.62-67. – URL: Современные тенденции в проектировании и строительстве спортивных сооружений (cyberleninka.ru) (дата обращения 15.09.2023)
2. Позднякова Н.П. Принципы и приемы организации городской среды средствами архитектурной пластики // Вестник БГТУ им. В.Г.Шухова. – 2014. - №1. – С.13- URL: Принципы и приемы организации городской среды средствами архитектурной пластики (cyberleninka.ru) (дата обращения 10.09.2023)

3. Зверинцев С.П. Архитектура спортивных сооружений // Под редакцией проф. Колли Н.Я. – Москва. - 1998. – С.34

4. Балыкбаев Б.Т. Трансформируемые спортивные стадионы в контексте умных городов/ Балыкбаев Б.Т., Самойлов К.И., Топлеп А.Е. // Наука и образование сегодня – 2020. - №10(57). - С.73-76. – URL: Трансформируемые спортивные стадионы в контексте умных городов (cyberleninka.ru)

5. Устинов А.С. Принципы включения крупных спортивных объектов в городскую среду// Наука, образование и экспериментальное строительство – 2021. – С.239-242. – URL: Принципы включения крупных спортивных объектов в городскую среду (cyberleninka.ru) (дата обращения 15.10.2023)

6. Шипилов Р.В. История возникновения и развития спортивных сооружений// Известия КазГАСУ – 2009. - №2(12) – С.36-42. – URL: 2(12)_2009.pmd (kgasu.ru) (дата обращения 15.10.2023)

7. Каратаев О.Р. Спортивные сооружения: Учеб. пособие./ Каратаев О.Р., Новиков В.Ф., Перикова Е.С., Шипилов Р.В. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2008.

8. Акопян Э. Архитектура стадионов = Stadium architecture / Э. Акопян – Москва: Кучково поле, 2018. – С.311

9. Богословский В. А. Проблема видимости и построение зрительных мест. // Сборник «Проблемы архитектуры» - Москва. - изд. ВАА - 1937.

10. Ильин М.А. Москва. – М.: Искусство, 1993.

History and development of the architecture of temporary sports and entertainment facilities

Volodina A.P., Kalinina N.S.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

The article presents a historical overview and analysis of the development of temporary sports architecture from ancient Greek times to the present. Various types of temporary structures, such as arenas, stadiums, stands and tents, are considered and their architectural features are analyzed in detail. The article also provides information about the forms of structures, materials used for construction, and technologies used for their installation and dismantling. Particular attention is paid to the historical events that led to the development of temporary sports architecture. The Olympic Games and World's Fairs are examples of such events that gave impetus to the development of adaptive architecture. The article concludes by emphasizing current trends in the development of temporary sports architecture. Modern requirements for mobility and environmental sustainability are influencing the development of new technologies and materials used in the creation of temporary structures. This has a significant impact on sports architecture in general.

Keywords: history of football temporary structures, shaping of sports facilities, the concept of "temporariness" in the design of sports facilities

References

1. Al Darf Bushra Modern trends in the design and construction of sports facilities / Perkova M.V., Al Darf Bushra // Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhova. – 2016. - No. 1. – P.62-67. – URL: Current trends in the design and construction of sports facilities (cyberleninka.ru) (accessed September 15, 2023)
2. Pozdnyakova N.P. Principles and techniques for organizing the urban environment by means of architectural plasticity // Bulletin of BSTU im. V.G. Shukhova. – 2014. - No. 1. – P.13- URL: Principles and techniques for organizing the urban environment by means of architectural plasticity (cyberleninka.ru) (access date 09/10/2023)
3. Zverintsev S.P. Architecture of sports facilities // Edited by prof. Collie N.Ya. - Moscow. - 1998. – P.34
4. Balykbaev B.T. Transformable sports stadiums in the context of smart cities / Balykbaev B.T., Samoilov K.I., Tolep A.E. // Science and education today – 2020. - No. 10(57). - P.73-76. – URL: Transformable sports stadiums in the context of smart cities (cyberleninka.ru)
5. Ustinov A.S. Principles for the inclusion of large sports facilities in the urban environment // Science, education and experimental construction - 2021. - P.239-242. – URL: Principles for including large sports facilities in the urban environment (cyberleninka.ru) (accessed 10/15/2023)
6. Shipilov R.V. History of the emergence and development of sports facilities // News of KazGASU - 2009. - No. 2 (12) - P. 36-42. – URL: 2(12)_2009.pmd (kgasu.ru) (access date 10/15/2023)
7. Karataev O.R. Sports facilities: Textbook. manual./ Karataev O.R., Novikov V.F., Perikova E.S., Shipilov R.V. – Kazan: Kazan. state energy univ., 2008.
8. Akopyan E. Stadium architecture = Stadium architecture / E. Akopyan – Moscow: Kuchkovo Pole, 2018. – P.311
9. Bogoslovsky V. A. The problem of visibility and the construction of visual places. // Collection "Problems of Architecture" - Moscow. - ed. VAA - 1937.
10. Ilyin M.A. Moscow. – M.: Art, 1993.

Экономическая эффективность применяемых энергосберегающих технологий при реконструкции жилого фонда

Дмитриева Светлана Владимировна

доцент, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, dsv949@yandex.ru

В настоящее время вопросы экономической эффективности применения энергосберегающих технологий при реконструкции жилого фонда Российской Федерации являются крайне актуальными. Данное исследование посвящено оценке финансовых результатов ретрофитирования многоквартирных домов с применением современных инновационных материалов и устройств. Методология исследования включала в себя моделирование тепловых характеристик жилых зданий до и после проведенной реконструкции, а также финансовый анализ доходов и расходов на отопление и горячее водоснабжение. По результатам исследования было установлено, что средняя экономия на коммунальных платежах при реконструкции панельного дома с применением высокоэффективной утепляющей системы и современных дверей, окон и вентиляции может составлять более 30% от изначальных затрат жильцов на коммуналку. Таким образом, окупаемость вложений в энергоэффективную реконструкцию жилого фонда подтверждается.

Ключевые слова: энергосбережение, реконструкция жилого фонда, финансовая окупаемость, энергоэффективность, теплоизоляция, альтернативные источники энергии.

Вопросы экономической эффективности применения энергосберегающих технологий в строительстве являются одной из ключевых проблем, стоящих перед Российской Федерацией в настоящее время. Это связано с необходимостью модернизации устаревшего жилого фонда, а также с целями повышения энергетической независимости страны и сокращения выбросов парниковых газов. По оценкам экспертов, до 40% расходуемой в России энергии приходится на нужды жилищно-коммунального сектора. Столь значительные энергозатраты обусловлены низкими тепловыми характеристиками огромного количества жилых домов, построенных в советские времена по стандартным панельным проектам с минимальной теплоизоляцией.

Одним из перспективных направлений повышения энергоэффективности жилищного фонда является реконструкция существующих зданий с применением инновационных строительных материалов и технологий. К таким материалам и устройствам, в частности, можно отнести высокопроизводительные утеплители фасадов, новые модели высокоэффективных дверей и окон, современные вентиляционные системы с рекуперацией тепла, возобновляемые источники энергии для домовой котельной. Однако вопрос об экономической доходности таких мероприятий по-прежнему остаётся дискуссионным.

Теоретические аспекты вопроса заключаются в следующем. Экономическая эффективность любых инвестиций в реконструкцию и модернизацию определяется соотношением издержек и доходов от внедрения тех или иных технических решений. При этом доходность следует рассматривать не только в узком финансовом смысле, но и с учетом дополнительных социальных и экологических эффектов для общества в целом.

Для количественной оценки эффективности энергосберегающих мероприятий применяется метод расчета срока окупаемости капитальных вложений. При этом учитываются различия в издержках на содержание и эксплуатацию зданий до и после реконструкции, в том числе снижение счетов за коммунальные платежи. Срок окупаемости зависит как от технических характеристик применяемых решений, так и от действующих тарифов на энергоносители и налоговой политики государства.

В дополнении к финансовому аспекту необходимо учитывать вклад энергоэффективных мер в достижение экологических целей и улучшение качества жизни граждан. Так, ретрофитирование жилых домов позволяет сократить выбросы CO₂ и иных загрязняющих веществ в атмосферу, в том числе радиационно-активных газов. Кроме того, комфортные условия проживания в энергоэффективных зданиях оказывают положительное влияние на здоровье населения.

Также необходим учёт региональных особенностей климатических условий и цен на топливо при прогнозировании финансовых показателей реконструкции. Для районов Севера и Дальнего Востока, где расходы на отопление значительно выше, период окупаемости инвестиций в энергосбережение, как правило, ещё меньше.

Решающее значение при этом имеет выбор наиболее эффективных инженерных решений в зависимости от типоразмеров зданий, наличия технической возможности для монтажа того или иного оборудования и материалов. Комплексный подход, охватывающий утепление ограждающих конструкций, замену окон и дверей, рекуперацию тепла в системах вентиляции и использование возобновляемых источников энергии позволяет достичь максимального энергосберегающего эффекта.

В качестве объектов исследования были отобраны два 9-этажных панельных жилых дома 1970-х годов постройки в городе Саратове с общей площадью застройки 7500 кв. м каждый. Первый дом оставался без реконструкции в качестве контрольного образца, во втором были проведены комплексные работы по энергосбережению.

В рамках исследования проводилось теплофизическое моделирование объектов с использованием специализированного программного обеспечения для расчета удельной теплопотери зданий. Предварительно были изучены проектно-сметная документация и паспортные характеристики домов, включая толщины ограждающих конструкций и производительность существующих систем отопления и вентиляции.

Экспериментальная база исследования включала проведение термографического контроля ограждающих элементов домов до и после реконструкции, а также измерения микроклиматических показателей на различных этажах. При этом регистрировались температура, влажность, скорость движения воздушных потоков.

Энергоэффективная реконструкция второго дома включала в себя установку гидроизоляции, навесной фасадной вентилируемой системы теплоизоляции с минеральной утеплительной плитой толщиной 250 мм. Также были заменены двери и окна на металлопластиковые модели с улучшенными теплозащитными характеристиками, реконструирована система механической вентиляции с установкой рекуператоров тепла.

Финансовый анализ включал расчет затрат на реконструкцию и сравнение ежегодных расходов на отопление и горячее водоснабжение в обоих домах на протяжении 10 лет до и после проведенных работ. Прогнозировались суммы коммунальных платежей жильцов с учетом динамики тарифов. Оценивалась окупаемость инвестиций за счет экономии на коммуналке.

Расчет удельной теплопотери через ограждающие конструкции не отапливаемых помещений контрольного дома до проведения мероприятий по энергосбережению составил 0,49 Вт/м²С по наружным стенам и 0,60 Вт/м²С по подвальному перекрытию и балконным перекрытиям, что превышает нормативные значения [10]. Для отапливаемых помещений показатели составляли 0,43 Вт/м²С и 0,50 Вт/м²С соответственно.

После реконструкции аналогичные показатели в реконструированном здании снизились и составили 0,22 Вт/м²С для наружных ограждающих конструкций в неотапливаемых помещениях и 0,26 Вт/м²С для перекрытий. Для отапливаемых помещений показатели удельной теплопотери уменьшились до 0,20 Вт/м²С и 0,23 Вт/м²С соответственно, что соответствует современным нормативам [9].

Термографический анализ позволил выявить зоны повышенных теплопотерь в контрольном доме – наглядно прослеживались "холодные мосты" в местах стыков ограждающих конструкций. В реконструированном доме термограммы не зафиксировали аномальных участков с повышенной теплопроводностью за счет усовершенствованной изоляции.

Проведенная модельная оценка годовых расходов на отопление и горячее водоснабжение [13] показала, что в контрольном доме они составили в среднем 14200

руб/квартира, тогда как в реконструированном доме аналогичные расходы снизились до 9500 руб/квартира. Экономия для жильцов одной квартиры составила 4700 руб/год или 33% от исходных затрат. С учетом срока службы утеплителей и остальных материалов рентабельность вложений подтверждается в течение 7 лет [11,12].

Дополнительно была проведена оценка влияния реконструкции на микроклимат в жилых помещениях. Измерения показали, что в контрольном доме температура воздуха в жилых квартирах на верхних этажах зимой опускалась до +16°С, а летом поднималась до +28°С. Относительная влажность колебалась в пределах 40-65%.

В реконструированном доме температура воздуха в квартирах поддерживалась в пределах +20-24°С зимой и +23-26°С летом независимо от этажа благодаря повышенной теплоизоляции и модернизированной вентиляции. Относительная влажность составляла 45-55% круглогодично. Экономический анализ показал, что вследствие проведенной реконструкции годовые расходы на одного проживающего в среднем снизились с 2780 руб. до 1880 руб. Затраты на реализацию всех мероприятий по энергоэффективности для девятиэтажного дома составили 16,2 млн. руб., в том числе 11,7 млн. - на утепление фасада, 2,1 млн. - на замену окон и дверей, 2,4 млн. - на реконструкцию системы вентиляции. Окупаемость инвестиций рассчитывалась исходя из прогнозируемой экономии 360 тыс. руб. ежегодно за счет снижения расходов жильцов на оплату коммунальных услуг. Период окупаемости в этом случае составил 4,5 года. При этом не учитывались дополнительные социальные и экологические эффекты от реализации проекта.

Для уточнения полученных данных был проведен анализ влияния реконструкции на потребление энергоресурсов. Измерения показали, что в контрольном доме расход природного газа для отопления и горячего водоснабжения в среднем за отопительный период составлял 1080 тыс. кВтч.

В реконструированном же доме аналогичный расход снизился до 780 тыс. кВтч, что обеспечило экономию 22% [3]. Кроме того, в реконструированный дом была подключена солнечная электростанция мощностью 100 кВт, годовой объем вырабатываемой ею электроэнергии оценивается в 90 тыс. кВтч [5,8]. Доля возобновляемых источников в общем ежегодном энергопотреблении дома достигает 10%.

Сопоставление структуры расходов на содержание и эксплуатацию зданий до и после реконструкции показало, что доля затрат на отопление и горячее водоснабжение в общем объеме коммунальных платежей снизилась с 73% до 47% [4]. Экономия за счет сокращения расхода топливных ресурсов составила от 15 до 25% в зависимости от этажа расположения квартиры.

Для более глубокого исследования вопроса была проведена сопоставительная оценка финансовых результатов аналогичной реконструкции в различных климатических зонах России. Погодные условия оказывают существенное влияние на объемы потребления энергоресурсов для отопления жилых помещений и ВСО.

Так, согласно полученным данным, в умеренном климате Центральной полосы России среднегодовая температура воздуха составляет +4°С. При этом расход природного газа на отопление до реконструкции домов в среднем достигал 1200 кВт·ч/кв.м, после - 860 кВт·ч/кв.м, что обеспечивает снижение затрат на 28%. В жарком климате юга страны (среднегодовая температура +8°С) исходный расход газа был ниже - 1000 кВт·ч/кв.м, однако после проведения мероприятий по повышению энергоэффективности он сократился до 720 кВт·ч/кв.м или на 28%. Наибольший же эффект достигается в районах Севера, где среднегодовая температура составляет 0°С и ниже.

Здесь изначальные затраты на отопление превышали 1500 кВт·ч/кв.м, а после реконструкции они снизились до 1050 кВт·ч/кв.м или на 30% [1].

Особый интерес для исследования представляют регионы Крайнего Севера и Арктики РФ с отрицательными среднегодовыми температурами воздуха. Для таких территорий, как, например, районы Мурманской и Архангельской областей, характерны суровые климатические условия, значительно увеличивающие расходы на отопление жилых домов.

Согласно проведённым здесь расчётам, исходный удельный показатель теплопотребления до реконструкции для типовых панельных домов 1970-80-х гг. постройки достигал уровня 2500-3000 кВт·ч/кв.м в год. Это в 4-5 раз превышает аналогичный показатель для Центральной полосы России.

Комплекс мероприятий по повышению энергоэффективности, включавший установку высокоизоляционных ограждающих конструкций с утеплителем толщиной до 350 мм, замену заполнения оконных и дверных блоков, модернизацию системы отопления и вентиляции, позволил снизить удельное потребление тепловой энергии до 1600-2000 кВт·ч/кв.м, обеспечив экономию 30-35% от исходных затрат.

Интерес представляет также анализ эффективности энергосберегающей реконструкции в условиях умеренно континентального климата, характерного для регионов Северного Кавказа. В частности, рассмотрим пример Краснодарского края.

Среднегодовая температура воздуха здесь составляет +10°C. Исследования показали, что до проведения мероприятий по повышению энергоэффективности удельные расходы тепла для отопления и горячего водоснабжения типовых 9-этажных панельных домов 1970-80-х годов постройки достигали 1500-1600 кВт·ч/кв.м в год. Реконструкция, включавшая установку 200-мм утеплителя на фасадах, замену дверных и оконных блоков, модернизацию систем отопления и вентиляции, обеспечила снижение удельного потребления энергии до 1050-1150 кВт·ч/кв.м, т.е. на 30%. Кроме того, для 10% отапливаемой площади были установлены ультраэффективные панели солнечного нагрева, позволяющие сократить расход газа ещё на 5%. Годовая экономия от реконструкции для жильцов одной квартиры достигала 4000 рублей. Срок окупаемости вложений составил 4,5 года.

Полученные по результатам проведенного исследования данные позволяют сделать ряд важных выводов. Во-первых, практически для всех регионов России характерна высокая экономическая эффективность мероприятий по энергосбережению при реконструкции многоквартирных домов, построенных в советский период. Даже в условиях умеренного климата Центральной России затраты на отопление удается снизить на 25-30% при сроках окупаемости 4-5 лет.

Ещё более высокие показатели достигаются в районах Севера, где потребление тепловой энергии сокращается на 30-35% благодаря применению инновационных материалов и технологий. Особенно это актуально для Крайнего Севера, где первоначальные затраты на отопление превышают 2500 кВт·ч/кв.м. Во-вторых, значительное влияние на финансовые результаты оказывает выбор оптимального набора мероприятий с учётом типологии здания и климата.

Так, наряду с утеплением стен целесообразно проводить замену окон и вентиляции с рекуперацией тепла, а в тёплых регионах - устанавливать солнечные коллекторы. В-третьих, реконструкция позволяет не только значительно сократить расходы населения на коммунальные услуги, но и получить существенный экологический эффект за счет уменьшения выбросов CO₂.

Таким образом, энергоэффективная модернизация жилого фонда является важнейшим направлением как для повышения благосостояния граждан, так и решения экологических и экономических задач страны в целом. Опыт реконструкции в ряде регионов России демонстрирует её высокую эффективность.

Проведённое комплексное исследование позволило количественно оценить финансовую эффективность мероприятий по энергосбережению при реконструкции многоквартирных жилых домов в различных климатических условиях России. Было установлено, что сочетание современных теплоизоляционных материалов и высокотехнологичного оборудования позволяет снизить удельное потребление тепловой энергии на 25-35% по сравнению с исходным уровнем.

Наибольший энергосберегающий эффект от 30 до 40% достигается в районах с суровым климатом, где первоначальные затраты на отопление превышали 2500 кВт·ч/кв.м. Даже в условиях умеренного климата Центральной России экономия составляет 28%, а срок окупаемости инвестиций не превышает 5 лет.

На основании проведённых расчётов и анализа полученных результатов можно сделать вывод об высокой экономической целесообразности и рентабельности внедрения энергоэффективных технологий при реконструкции многоквартирных домов в различных регионах России. Это создаёт предпосылки для масштабной модернизации устаревшего жилищного фонда.

Литература

1. Kravchenko G., Pudanova L. Resistance of fractal structures to natural and man-made influences // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, № 1001. URL: doi: 10.1088/1757-899X/1001/1/012096.
2. Абрамян С. Г., Матвийчук Т.А. Обеспечение энергоэффективности зданий за счет применения нового теплоизоляционного материала -пенокомпозита // Инженерный вестник Дона, 2017, №2. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/ivd_29_Abramyan.pdf_e4fd26f9b2.pdf.
3. Аршинова Э.Ю., Милованов Н.В. Информационные и коммуникационные технологии в современном мире // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2021). Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Москва, 2021. С. 17-20.
4. Асманкина А.Н., Энергоэффективные технологий в жилищном строительстве // Современные научные исследования и разработки Москва: Научный центр «Олимп». 2017. № 17. С. 556-557.
5. Бадьин, Г. М. Технологии строительства и реконструкции энергоэффективных зданий [Текст] / Г. М. Бадьин. - СПб : БХВ-Петербург, 2017. - 464 с.
6. Басок Б.И., Божко И.К., Недбайло А.Н., Лысенко О.Н. Поливалентная система теплообеспечения пассивного дома на основе возобновляемых источников энергии // Инженерно-строительный журнал. 2015. № 6 (58). С. 32-43. DOI: 10.5862/MCE.58.4.
7. Гладышева О.Д., Шеина С.Г. Применение стандартов WELL при строительстве детских дошкольных образовательных учреждений // Инженерный вестник Дона, 2021, № 9. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n9y2021/7209.
8. Захарова И.М., Буренина И.В., Стратегическое и текущее планирование на предприятиях нефтяной и газовой промышленности /учебное пособие.- Уфа: Монография, 2014
9. Ларионова В.А, Беляева З.В., Асманкина А.Н., Интеграция энергоэффективных технологий в малоэтажном

жилищном строительстве // Екатеринбург: УрФУ, 2018. С. 311-326.

10. Новоселова И.В., Агаджанян А.Н., Полонская К.Д., Патарая И.З. Применение экологической сертификация для повышения инвестиционной привлекательности строительных проектов // Актуальные проблемы социально-экономического развития России, 2021, № 4. С. 63-66.

11. Новоселова И.В., Агаджанян А.Н., Полонская К.Д., Патарая И.З. Применение экологической сертификация для повышения инвестиционной привлекательности строительных проектов // Актуальные проблемы социально-экономического развития России, 2021, № 4. С. 63-66.

12. Новоселова И.В., Страбыкина С.И., Бойко Н.С., Данилейко И.Ю. Перспективы «зеленого» строительства и применения энергосберегающих мероприятий в современной России // Инженерный вестник Дона, 2017, № 4. URL : ivdon.ru/magazine/archive/n4y2017/4521.

13. Страхова А. С., Унежева В. А. Инновационные технологии в строительстве как ресурс экономического развития и фактор модернизации экономики строительства // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2016. № 6. С. 263-272.

14. Усков В. В. Инновации в строительстве. Организация и управление. Учебно-практическое пособие // Инфра-Инженерия, 2016 г. С. 342.

15. Холодионова А. С. Энергетический менеджмент в России / Материалы международной научно-практической конференции «Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты» (25.05.2016). - Кемерово, 2016. - 189 с. - С. 69-71.

16. Чужинова Ю.Ю., Семенова Э.Е. Актуальность проблемы энергосбережения и пути ее решения // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Высокие технологии. Экология. 2014. № 1. С. 138-141.

The economic efficiency of the energy-saving technologies used in the reconstruction of the housing stock **Dmitrieva S.V.**

Saint-Petersburg State University Aerospace Instrumentation

Currently, the issues of economic efficiency of the use of energy-saving technologies in the reconstruction of the housing stock of the Russian Federation are extremely relevant. This study is devoted to evaluating the financial results of retrofitting apartment buildings using modern innovative materials and devices. The research methodology included modeling the thermal characteristics of residential buildings before and after reconstruction, as well as financial analysis of income and expenses for heating and hot water supply. According to the results of the study, it was found that the average savings on utility bills during the reconstruction of a panel house using a highly efficient insulation system and modern doors, windows and ventilation can amount to more than 30% of the initial costs of residents for communal services. Thus, the payback of investments in energy-efficient reconstruction of the housing stock is confirmed.

Keywords: energy saving, reconstruction of housing stock, financial payback, energy efficiency, thermal insulation, alternative energy sources.

References

1. Kravchenko G., Pudanova L. Resistance of fractal structures to natural and man-made influences // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, № 1001. URL: doi: 10.1088/1757-899X/1001/1/012096
2. Abrahamyan S. G., Matviychuk T.A. Ensuring energy efficiency of buildings through the use of a new thermal insulation material - foam composite // Engineering Bulletin of the Don, 2017, No.2. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/ivd_29_Abramyan.pdf_e4fd26f9b2.pdf . /.
3. Arshinova E.Yu., Milovanov N.V. Information and communication technologies in the modern world // Innovative development of technology and technologies in industry (INTEX-2021). Collection of materials of the All-Russian scientific conference of young researchers with international participation. Moscow, 2021. pp. 17-20.
4. Asmankina A.N., Energy-efficient technologies in housing construction // Modern scientific research and development Moscow: Scientific Center "Olympus". 2017. No. 17. pp. 556-557.
5. Badin, G. M. Technologies of construction and reconstruction of energy-efficient buildings [Text] / G. M. Badin. - St. Petersburg : BHV-Petersburg, 2017. - 464 p.
6. Basok B.I., Bozhko I.K., Nedbaylo A.N., Lysenko O.N. Polyvalent heat supply system of a passive house based on renewable energy sources // Civil Engineering magazine. 2015. No. 6 (58). pp. 32-43. DOI: 10.5862/MCE.58.4.
7. Gladysheva O.D., Sheina S.G. Application of WELL standards in the construction of preschool educational institutions // Engineering Bulletin of the Don, 2021, No. 9. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n9y2021/7209 .
8. Zakharova I.M., Burenina I.V., Strategic and current planning at oil and gas industry enterprises / textbook.- Ufa: Monograph, 2014
9. Larionova V.A., Belyaeva Z.V., Asmankina A.N., Integration of energy-efficient technologies in low-rise housing construction // Yekaterinburg: UrFU, 2018. pp. 311-326.
10. Novoselova I.V., Aghajanyan A.N., Polonskaya K.D., Pataray I.Z. Application of environmental certification to increase the investment attractiveness of construction projects // Actual problems of socio-economic development of Russia, 2021, No. 4. pp. 63-66.
11. Novoselova I.V., Aghajanyan A.N., Polonskaya K.D., Pataray I.Z. Application of environmental certification to increase the investment attractiveness of construction projects // Actual problems of socio-economic development of Russia, 2021, No. 4. pp. 63-66.
12. Novoselova I.V., Strabykina S.I., Boyko N.S., Danileiko I.Y. Prospects of "green" construction and application of energy-saving measures in modern Russia // Engineering Bulletin of the Don, 2017, No. 4. URL : ivdon.ru/magazine/archive/n4y2017/4521 .
13. Strakhova A. S., Unezheva V. A. Innovative technologies in construction as a resource of economic development and a factor of modernization of the construction economy // Bulletin of BSTU named after V. G. Shukhov. 2016. No. 6. pp. 263-272.
14. Uskov V. V.: Innovations in construction. Organization and management. Educational and practical guide //Infra-Engineering, 2016, p. 342.15.
15. Kholodionova A. S. Energy management in Russia / Proceedings of the international scientific and practical conference "Fundamental scientific research: theoretical and practical aspects" (05/25/2016). Kemerovo, 2016. - 189 p. - pp. 69-71.
16. Chuzhinova Yu.Yu., Semenova E.E. The relevance of the problem of energy saving and ways to solve it // Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Ser.: High technologies. Ecology. 2014. No. 1. pp. 138-141.

LEED: экологическая сертификация зданий и сооружений с развитой подземной частью

Коптева Ольга Васильевна

старший преподаватель кафедры Механики грунтов и геотехники, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), KoptevaOV@mgsu.ru;

Муравьева Екатерина Александровна

преподаватель кафедры Механики грунтов и геотехники, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), MuravievaEA@mgsu.ru

Цель данного исследования – обосновать возможность оптимизации и применения экологического сертификата LEED для экологической сертификации подземных сооружений и частей зданий. Задача исследования: модификация существующего экологического стандарта под наземные здания и сооружения с развитой подземной частью. Гипотеза исследования: возможно применения систем экологической сертификации для подземных сооружений (на примере сертификата LEED). Метод исследования: аналитический метод исследования на существующих примерах. Достигнутые результаты: дана структура изменения в существующий экологический сертификат для применения в подземном строительстве.

Ключевые слова: LEED, подземные сооружения, экологический сертификат, рейтинг, зеленое строительство, энергоэффективность, жилые здания, сооружения, рейтинг, проектирование, строительство, эксплуатация.

Введение

Leadership in Energy and Environmental Design (сокращение LEED) переводится как «Лидерство в энергетическом и экологическом проектировании» – это система экологической сертификации надземных зданий и сооружений [1]. Включает в себя рейтинговые системы для проектирования, строительства, и эксплуатации, а также обслуживания зданий и сооружений, целью которых является помощь владельцам зданий и операторы быть экологически эффективными в использовании инженерных ресурсов. Для этого используют постулаты «Зеленого строительства» [2, 3]. Основной – это устойчивое развитие строительной отрасли с минимальным воздействием на окружающую среду. Также в понятие «зеленое строительство» относится энергоэффективность здания и снижение нагрузок на энергетические сети за счет использования нетрадиционных источников электроэнергии и более рационального использования естественного освещения [4].

По мнению исследователей применение экологического сертификата LEED также ведет к уменьшению пагубного воздействия на человека за счет применения более экологичных материалов, снижение общих затрат на освещение, вентиляцию, кондиционирование и отопление за счет более эффективного расположения окон и т.д. [5, 6].

История возникновения экологического сертификата LEED начинается в апреле 1993 года, когда Совет по экологическому строительству США [7]. С самого начала в некоторых штатах федеральные агентства ввели получение сертификата LEED обязательным условием для выдачи разрешения на строительство новых многоэтажных домов (кондо), поселков и отдельных коттеджей [8]. Все потому, что экологический сертификат LEED – это, прежде всего, инструмент для проектирования и моделирования энергопотребления здания. Поэтому порой систему критиковали за излишнее стремление создать современный, уютный дом в ущерб строительным конструкциям [9, 10].

Для сертификации по экологическому стандарту LEED необходимо:

- Обеспечить требования по строительству, предъявляемых сертификатом (хотя бы минимальные требования).
- Выполнить все обязательные требования сертификата.
- Из разных групп-требований набрать в общей сумме 26 баллов (это минимальный проходной балл).

Экологический стандарт выделяет следующие типы зданий и сооружений, которым: новое строительство; эксплуатация существующих зданий и сооружений; школы; коммерческая недвижимость; объекты здравоохранения; частное строительство малоэтажной застройки; офисы и офисные комплексы; жилые кварталы [11]. LEED выдают сертификаты по четырем классам стандарта: «сертифицирован», серебряный, золотой, платиновый.

Материалы и методы

В исходной версии стандарта отсутствует класс подземных сооружений или подземные части надземных сооружений, но присутствуют такие пункты оценки «зелёности» как: обеспечение здоровой и комфортной окружающей средой; эффективные очистка и использование воды; энергосбережение; используемые материалы и ресурсы при строительстве и ремонте; микроклимат внутри помещений здания; инновационные технологии при строительстве, ремонте или редевелопменте зданий или сооружений.

Все подземные сооружения возводят в котлованах открытым (полукрытым) или закрытым способами. Закрытый способ предполагает строительство камерных выработок или линейно-протяженных объектов. Открытый способ предполагает строительство подземного сооружения по контуру одинаковое с наземной частью и подземное сооружение, выходящее по контуру за границу наземной части, называемое стилобат. Именно по этим двум вариантам строительства подземных сооружений и их конструкций необходимо проводить экологическую сертификацию, аналог LEED. Выделяются следующие экологические аспекты («Зеленые классы») [12]:

- проектный (Z1),
- технологический (Z2),
- строительно-материальный (Z3),
- экологический (Z4),
- энергоэффективный (Z5),
- экономический (Z6),
- социально-культурный (Z7).

На рис. 1 представлена блок-схема модификации сертификата LEED для подземных сооружений.

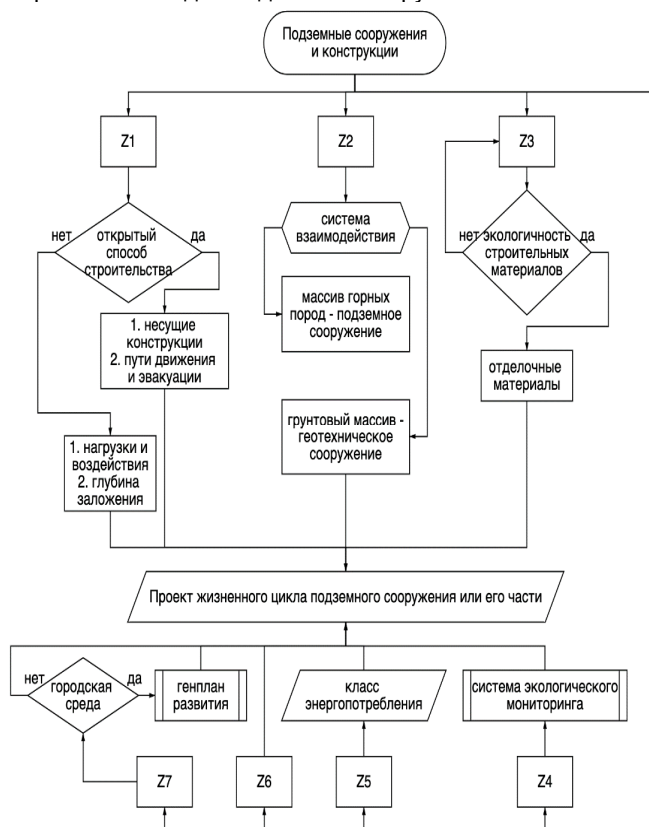


Рис. 1. – Блок-схема модификации сертификата LEED

Проектный класс не существует в сертификате LEED, но для подземных сооружений необходимо его ввести из-за того, что конструктивно подземная часть зданий и сооружений весьма разнообразны.

Необходимо учесть требования для передвижения малоавтомобильных граждан, которым создать комфортные условия в подземных сооружениях бывает весьма затруднительно. Пример – переход в метрополитене с одной ветки на другую. Проектный класс можно разделить на следующие подклассы:

- несущие конструкции подземного сооружения;
- глубина заложения подземного сооружения;
- нагрузки и воздействия на подземные сооружения;
- пути движения и эвакуации.

Данный класс имеет существенное влияние на формирование проекта жизненного цикла объекта.

Технологический класс также не существует в сертификате LEED, но для подземных сооружений он важен. Напряженно-деформированное состояние массива, конструкций, систем «массив горных пород – подземное сооружение» и «грунтовый массив – геотехническое сооружение» напрямую зависит от технологии возведения, от сроков строительства и, особенно, проходки камерных выработок и тоннелей. От этого класса зависит также продолжительность жизненного цикла подземного сооружения или его подземной части. Через жизненный цикл идет воздействие на «зеленость» всего сооружения.

Строительно-материальный класс назван в LEED «Строительные материалы и ресурсы». В данном классе рассматриваются экологические аспекты используемых строительных и отделочных материалов. При отделке подземного сооружения важной особенностью данного класса является использование материалов, которые при пожаре выделяют минимум токсичных веществ так, как в закрытом пространстве вентиляция (удаление) таких веществ крайне затруднителен. При строительстве подземных хранилищ необходимо предусмотреть различные ступени защиты окружающей среды от воздействия на нее объектов хранения. Для таких сооружений как хранилище опасных веществ необходимо использовать особые материалы для отделки сооружения и поэтому данный класс должен иметь большой приоритет (в баллах) по сравнению с существующему в LEED ранжированию показателей.

Эффективное использование водных ресурсов в подземном строительстве должно стать экологическим классом. В некоторых типах подземных сооружений этот класс должен стать продолжением предыдущего строительно-материального класса потому, что не все загрязняющие вещества (например, радиоактивное излучение) могут быть локализованы внутри сооружения. Для недопущения распространения загрязнений в окружающем массиве необходимо возводить целый комплекс защитных барьеров и от их эффективности зависит ранжирование баллов в этом классе. Также в этот класс необходимо включить защиту водной среды от агрессивного воздействия на нее подземного объекта.

Энергоэффективный класс способствует не только эффективному использованию энергетических ресурсов и естественного освещения, но и регулированию и очистке выброса углекислого газа в атмосферу от подземных сооружений транспортного назначения: авто и железнодорожные тоннели, транспортно-пересадочные узлы, гаражи и автостоянки и т.п. Также в этот класс можно включить рациональное использование водных ресурсов так, как этот пункт является важным для тех сооружений, где в работе подземного сооружения используется вода.

Экономический класс имеет те же аспекты, что аналогичный аспект в LEED. Только необходимо добавить стоимость на ликвидацию или редевелопмент сооружения. Данная статья расхода может существенно повлиять на «зеленость» рассматриваемого объекта.

Последний, социально-культурный класс, должен отвечать за создание инновационной среды и комфортных

условий для человека. Данный класс, для многих типов подземных сооружений (в основном для городских подземных сооружений) является во многом приоритетным. Все из-за того, что, например подземный торгово-рекреационный комплекс для данного района чаще всего является аттрактором, например «Авиапарк».

Результаты исследования

По результатам проведенного исследования необходимо подготовить новую рейтинговую системы, которая будет использоваться в измененном сертификате LEED для подземных сооружений.

Максимальное количество баллов в оригинальном рейтинге равно 100. В модифицированном рейтинге максимальное количество баллов остается без изменений, но вес каждого из семи предложенных классов должен быть различным. Добавление к системе критериев оценки, измененной по результатам данного исследования, представлена в таблице 1.

Таблица 1

Система критериев LEED для подземного строительства

№ п/п	Зеленый класс	Раздел по LEED v.3, из которого баллы вычитаются	Рекомендованные решения	Количество новых баллов
1	Z1	SS	Использование ограждающих конструкций как несущие	1
2	Z1	SS	Оптимизация путей эвакуации в результате чрезвычайных ситуаций	3
3	Z1	SS	Вертикальные и горизонтальные нагрузки на подземное сооружение	5
4	Z2	EA	3D математическое моделирование зоны влияния на окружающую застройку	10
5	Z3	WE	Отделочные материалы экологического класса, аналогичные с теми, что используются для надземной части	1
6	Z3	WE	Материалы, контактирующие с окружающим массивом экологически безопасны для природной среды	2
7	Z4	WE, MR	Создание на базе геоинформационных технологий	5
8	Z5	EA	Создание проекта энергоэффективности	1
9	Z7	SS	«Дорожная карта» объекта	3

Представленные баллы дополняют или взаимозаменяются с существующими разделами экологического сертификата.

Заключение

В целом можно заключить, что такое понятие как «зелёное строительство» может существовать и для подземных сооружений. За основу такой сертификации возможно принять систему LEED. Но для окончательного формирования российского аналога необходимо внести ряд изменений, который учитывает все аспекты различных (по конструктивным схемам, технологии возведения, назначению) подземных сооружений. Также необходимо пересмотреть ранжирование бальной системы.

Литература

1. Миндзаева М.Р., Горгорова Ю.В. Сравнительный анализ зарубежных стандартов экологического строительства и их влияние на формирование российских эко-

стандартов // Инженерный вестник Дона, 2013, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2146.

2. Бекова А.В. Сертификация "зеленых" зданий по стандарту LEED // Наука и образование: проблемы, идеи, инновации. 2019. № 12(24). С. 6-8.

3. Пахомова А.И. К вопросу об изменении социально-экономического приоритета развития современного города // Инженерный вестник Дона, 2012, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/783.

4. Гиясов Б.И. Влияние современной городской застройки на энергоэффективность зданий // Инженерный вестник Дона, 2019, №8. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N8y2019/6141.

5. Манько А.В. Редевелопмент индустриальных территорий по экостандарту Fitwel // Инженерный вестник Дона, 2022, № 11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/7994.

6. Манько А.В., Кожевникова И.В., Соколова С.Е. Программа формирования жизненного цикла при редевелопменте индустриальных объектов // Инженерный вестник Дона, 2023, №2. URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2023/8185>.

7. Blum V., Heinz K. Fast LEED intensity calculations for surface crystallography using Tensor LEED // Computer Physics Communications. 2001. Vol. 134, No. 3. PP. 392-425.

8. Adnan M Al-Ma'ali. LEED GAP analysis respecting diversity through the localization of the LEED rating system in the region - Jordan as a case study // RUDN Journal of Ecology and Life Safety. 2014. No. 3. PP. 22-28.

9. Knaap G-J., Rebecca L., Arnab C., Katy J-F. Handbook on Smart Growth: Promise, Principles, and Prospects for Planning. Cheltenham (UK): Edward Elfar Publishing Ltd. 2022. P.371.

10. Awadn O. Sustainability and green building rating systems: LEED, BREEAM, GSAS and Estidama critical analysis // Journal of Building Engineering Volume 11, May 2017, PP 25-29.

11. Табунщиков Ю.А., Гранев В.В., Наумов А.Л. Рейтинговая система оценки качества здания в России // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. 2010. № 6. С. 16-21.

12. Болдырева П.С. Применение системы LEED в архитектуре высотных зданий // Архитектура и современные информационные технологии. 2023. № 1. С. 163-182. DOI 10.24412/1998-4839-2023-1-163-182.

LEED: environmental certification of buildings and structures with a developed underground part

Kopteva O.V., Muravyova E.A.

National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)
The purpose of this study is to justify the possibility of optimization and application of the LEED environmental certificate for environmental certification of underground structures and parts of buildings. Research objective: modification of the existing environmental standard for above-ground buildings and structures with a developed underground part. Research hypothesis: it is possible to use environmental certification systems for underground structures (for example, the LEED certificate). Research method: analytical research method using existing examples. Results achieved: the structure of changes to the existing environmental certificate for use in underground construction was given.

Key words: LEED, underground structures, environmental certificate, rating, green building, energy efficiency, residential buildings, structures, rating, design, construction, operation.

References

1. Mindzaeva M.R., Gorgorova Yu.V. Comparative analysis of foreign environmental construction standards and their influence on the formation of Russian eco-standards // Engineering Bulletin of the Don, 2013, No. 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2146.

2. Bekova A.V. Certification of "green" buildings according to the LEED standard // Science and education: problems, ideas, innovations. 2019. No. 12(24). pp. 6-8.

3. Pakhomova A.I. On the issue of changing the socio-economic priority of the development of a modern city // Engineering Bulletin of the Don, 2012, No. 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/783.

4. Giyasov B.I. The influence of modern urban development on the energy efficiency of buildings // Engineering Bulletin of the Don, 2019, No. 8. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N8y2019/6141.
5. Manko A.V. Redevelopment of industrial territories according to the Fitwel eco-standard // Engineering Bulletin of the Don, 2022, No. 11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/7994.
6. Manko A.V., Kozhevnikova I.V., Sokolova S.E. Life cycle formation program for the redevelopment of industrial facilities // Engineering Bulletin of the Don, 2023, No. 2. URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2023/8185>.
7. Blum V., Heinz K. Fast LEED intensity calculations for surface crystallography using Tensor LEED // Computer Physics Communications. 2001. Vol. 134, No. 3. PP. 392-425.
8. Adnan M Al-Ma'ali. LEED GAP analysis respecting diversity through the localization of the LEED rating system in the region - Jordan as a case study // RUDN Journal of Ecology and Life Safety. 2014. No. 3. PP. 22-28.
9. Knaap G-J., Rebecca L., Arnab C., Katy J-F. Handbook on Smart Growth: Promise, Principles, and Prospects for Planning. Cheltenham (UK): Edward Elfar Publishing Ltd. 2022. P.371.
10. Awadn O. Sustainability and green building rating systems: LEED, BREEAM, GSAS and Estidama critical analysis // Journal of Building Engineering Volume 11, May 2017, PP 25-29.
11. Tabunshchikov Yu.A., Granev V.V., Naumov A.L. Rating system for assessing the quality of a building in Russia // ABOK: Ventilation, heating, air conditioning, heat supply and building thermophysics. 2010. No. 6. P. 16-21.
12. Boldyreva P.S. Application of the LEED system in the architecture of high-rise buildings // Architecture and modern information technologies. 2023. No. 1. P. 163-182. DOI 10.24412/1998-4839-2023-1-163-182.

Определение статических деформаций моделей деревянных арочных ферм с номинальным верхним поясом

Куцев Иван Евгеньевич

доктор технических наук, профессор кафедры ПГС Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета, kushchevpgs@yandex.ru

Антоненко Надежда Александровна

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой ПГС Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета

Пискун Александр Евгеньевич

кандидат технических наук, доцент кафедры ПГС Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета

Харитоновна Елизавета Романовна

магистрант кафедры ПГС Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета, starr_l@mail.ru

В данной статье анализируется развитие деревянных ферм в России, с особым вниманием на новую конфигурацию ферм и использование канадских ферм. Несмотря на наличие разных строительных материалов, древесина все еще остается популярным выбором. Главная идея статьи заключается в определении деформаций деревянных арочных ферм с толщиной верхнего пояса 12 мм, которые используются для смягчения колебаний.

Статья подчеркивает необходимость изучения деформаций ферм, так как они являются важным показателем прочности и надежности конструкции. Арочные фермы обеспечивают стабильность и гашение естественных колебаний, однако они также подвержены деформациям из-за изменений в окружающей среде, таких как влажность или температура. Эти деформации могут привести к разрушению или ослаблению фермы.

Для определения деформаций предлагается использовать специальные методы математического моделирования, включая конечно-элементный анализ и метод конечных разностей. В статье описываются основные этапы и процессы этих методов, а также делаются выводы о полученных данных. Подчеркивается важность проведения дополнительных исследований и практических испытаний для подтверждения точности и достоверности полученных моделей. В контексте статьи, определение деформаций ферм является важным шагом в исследовании и проектировании деревянных конструкций.

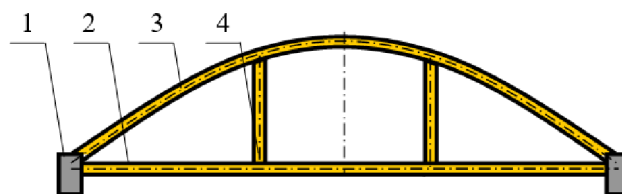
Ключевые слова: деревянные фермы, арочные фермы, деформация, нижний пояс, верхний пояс, амплитуда колебаний, датчик, нагрузка.

Для активного развития современного проектирования и строительства деревянных ферм в России, кроме стандартных ферм, необходимо разрабатывать унифицированные по габаритам и прочностным параметрам фермы, представляющие собой новые внутренние конфигурации и материал. [1]

В отличие от других строительных материалов, таких как бетон и металл, древесина по-прежнему остается востребованной благодаря своей доступности, легкости обработки и достаточной прочности. Благодаря использованию деревянных ферм, можно перекрывать даже большие пролеты, при этом обеспечивая прочность и надежность конструкции. Например, деревянные фермы для крыш могут без проблем перекрывать пролеты свыше 30 метров.

Уникальные строительные конструкции в виде деревянных арочных ферм широко используются для создания арок, куполов и других криволинейных элементов зданий и сооружений. Такие фермы состоят из деревянных балок и раскосов, которые соединены таким образом, чтобы обеспечить необходимую прочность и жесткость конструкции. [2,3]

Деревянные арочные фермы (рисунок 1) обладают рядом преимуществ: высокой прочностью и устойчивостью, легкостью и экологичностью, эстетической привлекательностью, разнообразием форм и размеров, а также простотой монтажа. Эти конструкции применяются в различных областях строительства, включая крыши, мосты, спортивные сооружения, теплицы, реставрационные работы и другие. [4,5]



1 – боковая опора; 2 – нижний пояс фермы; 3 – верхний пояс фермы; 4 – вертикальные стойки.

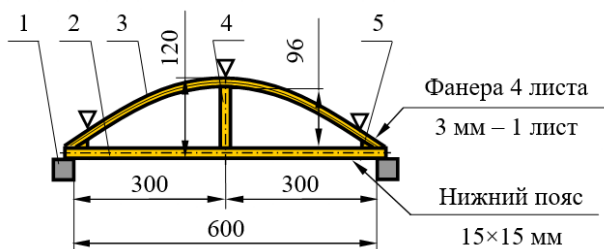
Рисунок 1. Деревянная арочная ферма

Использование деревянных арочных ферм позволяет создавать уникальные архитектурные решения, сохраняя при этом качество и функциональность зданий и сооружений. Они успешно конкурируют с металлическими и железобетонными конструкциями и находят широкое применение в строительной отрасли. Важной задачей при возведении кровли любой формы является обеспечение надежной защиты здания от негативных воздействий. Стропильные фермы на основе дерева являются оптимальным решением для достижения этой цели. [6]

После анализа всей вышеизложенной информации можно переходить к практической проверке. Эксперименты проводились на уменьшенной модели деревянной арочной фермы с различными длинами нижних и верхних балок. Ферма располагалась на высоте 1 м и опиралась на бетонные стойки в узловых точках. Для измерения деформаций использовались три стойки с закрепленными манометрами в форме часов, которые касались верхнего

проволочного материала фермы в трех точках: две на концах стоек фермы и одна в центре. Для воспроизведения деформации использовались крюки, на конце которых крепился колпачок с гайкой, а на конце колпачка - груз в качестве источника деформации. Крюк крепился к нижней балке фермы, и сначала измерения проводились без груза для сравнения данных. Затем к крюкам последовательно прикреплялись три груза по 4 кг и измерялись все нагрузки на ферму. По окончании эксперимента были составлены таблицы и графики полученных данных.

Первая схема испытаний была выбрана с толщиной верхнего пояса 12 мм, длиной нижнего пояса 600 мм и сечением балки 15×15 мм. Экспериментальные данные по деревянной арочной балке приведены в таблице 1 и рисунке 2, которые показали самые малые деформации, что свидетельствует о самой высокой относительной прочности среди рассматриваемых ферм.



1 – опора; 2 – нижний пояс фермы; 3 – верхний пояс фермы; 4 – центральная стойка (брус 15 × 15); 5 – угловая вставка (брус 15 × 15); ▽ – точки проведения замеров деформации.
Рисунок 2. Схема, исследуемой модели арочной фермы с длиной нижнего пояса 600 мм.

Для изучения характеристик деревянных арочных ферм не обязательно брать ферму размером 1:1, можно использовать ее уменьшенную модель 1:10, помня о том, что с увеличением размеров жёсткость ее будет снижаться.

Таблица 1
Первая группа испытаний с толщиной верхнего пояса 12 мм, длиной нижнего пояса 600 мм и сечением балки 15×15 мм

№ п/п	Количество грузов, шт.	Положение датчика относительно фермы	Амплитуда колебаний, мм
1	1	Слева	0,02
2	2	Слева	0,09
3	3	Слева	0,19
4	1	По середине	0,21
5	2	По середине	0,58
6	3	По середине	1,07
7	1	Справа	0,05
8	2	Справа	0,12
9	3	Справа	0,17

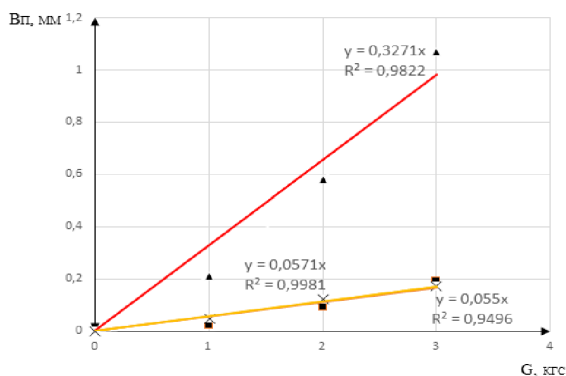
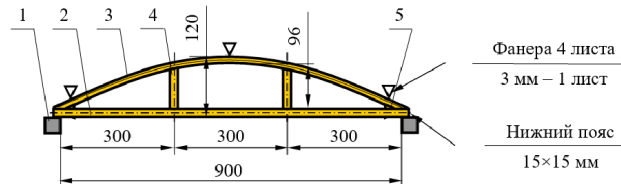


Рисунок 3. График деформации нижнего пояса фермы 600×120×15 в зависимости от нагрузки

Как видно из таблицы 1 и рисунка 3 деформация нижнего пояса фермы носит не только малый характер, но и описывается линейной функцией, возрастающий характер, которой связан с увеличением нагрузки.

Следующим экспериментом стала схема, представленная на рисунке 4, когда длина нижнего пояса возросла в 1,5 раза, результаты измерений представлены в таблице 2 и на рисунке 5.



1 – опора; 2 – нижний пояс фермы; 3 – верхний пояс фермы; 4 – центральная стойка (брус 15 × 15); 5 – угловая вставка (брус 15 × 15); ▽ – точки проведения замеров деформации.
Рисунок 4. Схема, исследуемой модели арочной фермы с длиной нижнего пояса 900 мм

Таблица 2
Вторая группа испытаний с толщиной верхнего пояса 12 мм, длиной нижнего пояса 900 мм и сечением 15×15 мм

№ п/п	Количество грузов, шт.	Положение датчика относительно фермы	Амплитуда колебаний, мм
1	1	Слева	0,16
2	1	По середине	0,43
3	1	Справа	0,02
4	2	Слева	0,29
5	2	По середине	0,9
6	2	Справа	0,12
7	3	Слева	0,47
8	3	По середине	1,41
9	3	Справа	0,22

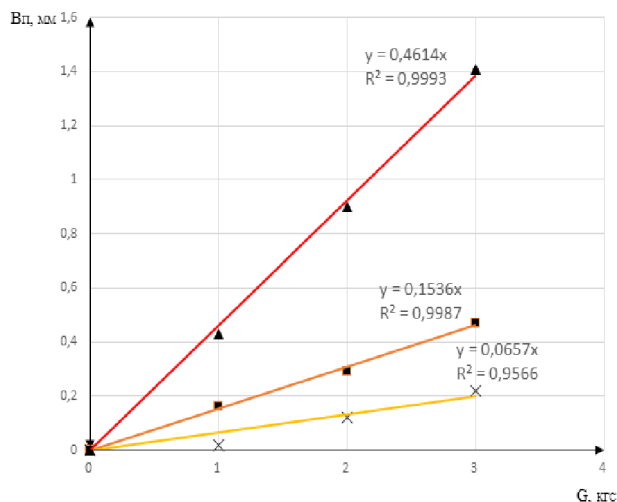


Рисунок 5. График деформации нижнего пояса фермы 900×120×15 в зависимости от нагрузки

С увеличением длины нижнего пояса фермы в 1,5 раз, изменение деформации пошло по классическому сопротивлению материалов, выросли значения деформаций и графики продолжили изменяться по линейным зависимостям. Это связано с увеличением длины нижнего пояса.

Следующим экспериментом стала схема, представленная на рисунке 6. Длина нижнего пояса фермы возросла в 2 раза, результаты измерений представлены в таблице 3 и на рисунке 7.

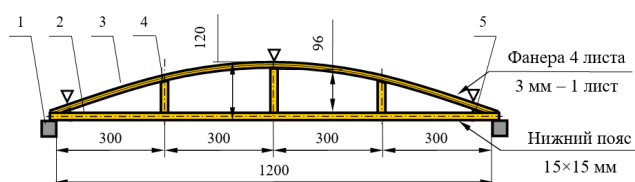


Рисунок 6. Схема, испытываемой конструкции фермы с длиной нижнего пояса 1200 мм

Таблица 3

Третья группа испытаний с толщиной верхнего пояса 12 мм, длиной нижнего пояса 1200 мм и сечением 15×15 мм

№ п/п	Количество грузов, шт.	Положение датчика относительно фермы	Амплитуда колебаний, мм
1	1	Слева	0,31
2	1	По середине	0,13
3	1	Справа	0,22
4	2	Слева	0,51
5	2	По середине	0,99
6	2	Справа	0,45
7	3	Слева	0,75
8	3	По середине	2,03
9	3	Справа	0,45

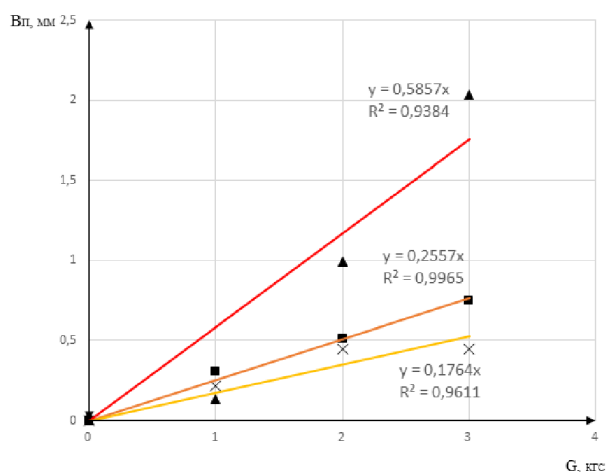


Рисунок 7. График деформации нижнего пояса фермы 1200×120×15 в зависимости от нагрузки

При увеличении длины нижнего пояса сепаратора в два раза изменение деформации происходило в соответствии с классическим сопротивлением материала, величина деформации увеличивалась, а график продолжал изменяться по линейным зависимостям. Это было связано с увеличением длины нижнего пояса.

Деформирование деревянных арочных ферм показало, что с увеличением длины деревянных ферм и возрастанием нагрузки на них амплитуда прогиба увеличивалась.

Литература

1. Атлас деревянных конструкций. Гётц К.-Г., Хоор Д., Мёллер К., Наттерер Ю. 1985 г. – М.: Стройиздат, 1985. – 272 с.
2. «Какие бывают и где применяются стропильные фермы?» (Rooffs.ru) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rooffs.ru/stropilnye-sistemy/stropila/stropilnye-fermy.html>.
3. Калугин А. В. Деревянные конструкции. – М.: Издательство АСВ. 2003 г. – 223 с.
4. Скуратов А.В., Шилов С.В. Конструктивные решения деревянных ферм для опирания стоек опалубки. Интернет-журнал «Науковедение» № 4, 2012
5. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции
6. Шмидт А.Б., Дмитриев П.А. Атлас строительных конструкций из клееной древесины и водостойкой фанеры. – М.: Изд-во Ассоциации строительных Вузов. 2002 г. – 292 с.

Determination of static deformations of wooden arch truss models with a nominal top chord

Kushchev I.E., Antonenko N.A., Piskun A.E., Kharitonova E.R.

Moscow Polytechnic University

This article analyzes the development of wooden farms in Russia, with special attention to the new configuration of farms and the use of Canadian farms. Despite the presence of different building materials, wood is still a popular choice. The main idea of the article is to determine the deformations of wooden arched trusses with a thickness of the upper belt of 12 mm, which are used to mitigate vibrations.

The article emphasizes the need to study the deformations of trusses, as they are an important indicator of the strength and reliability of the structure. Arched trusses provide stability and damping of natural vibrations, but they are also subject to deformation due to changes in the environment, such as humidity or temperature. These deformations can lead to the destruction or weakening of the truss.

To determine deformations, it is proposed to use special methods of mathematical modeling, including finite element analysis and the finite difference method. The article describes the main stages and processes of these methods, and also draws conclusions about the data obtained. The importance of conducting additional research and practical tests to confirm the accuracy and reliability of the obtained models is emphasized. In the context of the article, the determination of deformations of trusses is an important step in the study and design of wooden structures.

Keywords: wooden trusses, arched trusses, deformation, lower belt, upper belt, oscillation amplitude, sensor, load.

References

1. Atlas of wooden structures. Goetz K.-G., Hoor D., Möller K., Natterer U. 1985 - M.: Stroyizdat, 1985. - 272 p.
2. "What types of trusses are there and where are they used?" (Rooffs.ru) [Electronic resource]. – Access mode: <https://rooffs.ru/stropilnye-sistemy/stropila/stropilnye-fermy.html>.
3. Kalugin A.V. Wooden structures. – M.: ASV Publishing House. 2003 – 223 p.
4. Skuratov A.V., Shilov S.V. Structural solutions of wooden trusses for supporting formwork posts. Online journal "Science Studies" No. 4, 2012
5. SP 64.13330.2017 Wooden structures
6. Shmidt A.B., Dmitriev P.A. Atlas of building structures made of laminated wood and waterproof plywood. – M.: Publishing House of the Association of Construction Universities. 2002 – 292 p.

Определение статических деформаций моделей деревянных арочных ферм с максимальным размером верхнего пояса

Кущев Иван Евгеньевич

доктор технических наук, профессор кафедры ПГС Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета, kushchevpgs@yandex.ru

Антоненко Надежда Александровна

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой ПГС Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета

Пискун Александр Евгеньевич

кандидат технических наук, доцент кафедры ПГС Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета

Харитоновна Елизавета Романовна

магистрант кафедры ПГС Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета, starrt_li@mail.ru

В статье анализируется развитие деревянных ферм в России, особое внимание уделяется новым конфигурациям ферм и использованию канадских ферм. Несмотря на доступность различных строительных материалов, древесина остается популярным выбором. Основной целью данной работы является определение деформации деревянных арочных ферм с толщиной верхнего бруса 15 мм, используемых для снижения вибрации.

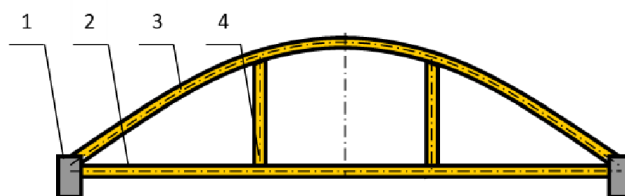
В статье подчеркивается необходимость изучения деформации ферм, поскольку она является важным показателем устойчивости и надежности конструкции. Хотя арочные фермы обеспечивают устойчивость и гашение собственных колебаний, они также подвержены деформации под воздействием изменений окружающей среды, таких как влажность и температура. Эти деформации могут привести к разрушению или ослаблению фермы.

Для определения деформаций были предложены некоторые методы математического моделирования, включая анализ методом конечных элементов и метод конечных разностей. В данной работе описаны основные этапы и процессы применения этих методов, а также сделаны выводы на основе полученных данных. Подчеркивается важность проведения дополнительных исследований и практических испытаний для проверки точности и достоверности полученных моделей. В контексте данной статьи определение деформации ферм является важным этапом исследования и проектирования деревянных конструкций.

Ключевые слова: деревянные фермы, арочные фермы, деформация, нижний пояс, верхний пояс, амплитуда колебаний, датчик, нагрузка.

Строительство и проектирование деревянных ферм в России активно развивается. Недавним достижением в этой области стали канадские фермы и новая конфигурация ферм. Хотя у строителей имеется также множество других строительных материалов, таких как бетон и металл, дерево продолжает оставаться популярным. Его привлекательность обусловлена доступностью, удобством обработки и высокой прочностью. Благодаря дереву можно создавать фермы, позволяющие перекрывать пролеты вплоть до 30 метров.

Деревянные арочные фермы (рисунок 1) представляют собой уникальные строительные конструкции для создания арок, куполов и других криволинейных элементов зданий. Они состоят из деревянных балок и раскосов, соединенных таким образом, чтобы обеспечить прочность и жесткость. [1,2]



1 – боковая опора; 2 – нижний пояс фермы; 3 – верхний пояс фермы; 4 – вертикальные стойки.

Рисунок 1. Деревянная арочная ферма

Особенности деревянных арочных ферм:

1. Прочность и устойчивость: благодаря своей геометрической форме, арочные фермы способны выдерживать большие нагрузки и сохранять форму при деформациях.
2. Легкость и экологичность: дерево является легким и экологически чистым материалом, что позволяет использовать его с минимальными нагрузками на фундамент.
3. Эстетическая привлекательность: деревянные арочные конструкции придают зданиям уникальность и гармонично сочетаются с окружающим ландшафтом и архитектурным стилем.
4. Разнообразие форм и размеров: гибкий материал позволяет создавать арочные фермы различной геометрии.
5. Простота монтажа: деревянные арочные фермы собираются на месте строительства из отдельных элементов, что сокращает сроки строительства. [3]

Деревянные арочные фермы находят применение в различных областях строительства, включая купольные и арочные крыши, мосты и переходы, спортивные сооружения, теплицы и оранжереи, а также в реставрационных работах.

Преимущества деревянных арочных ферм, такие как уникальные свойства и возможность создания оригинальных архитектурных решений, позволяют им успешно конкурировать с другими материалами и находить широкое применение в строительстве. [4]

При возведении крыши различной конфигурации стропильные фермы на основе дерева обеспечивают максимальную защиту здания от воздействия внешних факто-

ров. В последнее время они особенно популярны в частном строительстве как каркас для крыши либо перекрытия между этажами. [5]

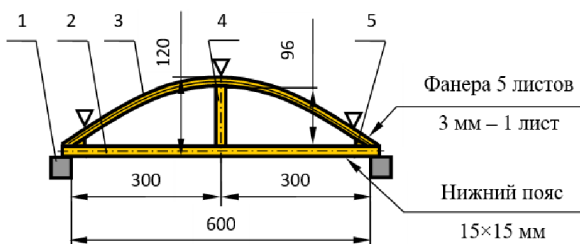
Типы деревянных ферм включают стропильные фермы, применяемые для крыш, а также фермы-перекрытия для перекрытия этажей. Конструкции ферм могут варьироваться по форме и размеру, от прямоугольных до треугольных и с трапециевидным очертанием.

Обычно фермы изготавливаются из деревянного бруса или широких досок. Они могут использоваться в сочетании с другими материалами для переноса больших нагрузок. [6]

В итоге, деревянные арочные фермы являются эффективными и надежными конструкциями, позволяющими создавать уникальные архитектурные решения и обеспечивать высокое качество зданий и сооружений. Благодаря своим особенностям они успешно конкурируют с другими материалами и широко применяются в различных отраслях строительства.

Проанализировав всю вышеизложенную информацию, мы переходим к практической проверке. Был проведен эксперимент, в котором использовались уменьшенные макеты деревянных арочных ферм с разной длиной нижнего и верхнего поясов. Фермы размещались на высоте 1 метра, опираясь узлами на бетонные опоры. Для измерения деформаций применялись три стойки с индикаторами часового типа, закрепленными на них, которые находились в соприкосновении с верхним поясом фермы в трех точках: две по краям раскосов фермы и одна по середине. Для воссоздания деформаций использовался крюк, на конце которого была закреплена шляпка с гайкой для фиксации грузов, которые выступали в роли источников деформации. Крюк закреплялся за нижний пояс фермы, и вначале проводились измерения без грузов для последующего сравнения данных. Затем на крюк поочередно закреплялись 3 груза по 4 кг каждый, и проводились измерения при всех нагрузках на ферму. По окончании эксперимента были составлены таблицы и построены графики на основе полученных данных, которые приведены и описаны ниже.

Первая схема испытаний (рисунок 2) была выбрана с толщиной верхнего пояса 15 мм, длиной нижнего пояса 600 мм и сечением балки 15×15 мм. Экспериментальные данные по деревянной арочной балке приведены в таблице 1 и рисунке 2, которые показали самые малые деформации, что свидетельствует о самой высокой относительной прочности среди рассматриваемых ферм.



1 – опора; 2 – нижний пояс фермы; 3 – верхний пояс фермы; 4 – центральная стойка (брус 15 × 15); 5 – угловая вставка (брус 15 × 15); ▽ – точки проведения замеров деформации.
Рисунок 2. Схема, исследуемой модели арочной фермы с длиной нижнего пояса 600 мм.

Для исследования особенностей деревянных арочных ферм нет необходимости создавать полноразмерные конструкции. Использование масштабных моделей может быть вполне эффективным, при условии учета того, что с увеличением размеров фермы ее жесткость будет постепенно снижаться.

Таблица 1

Первая группа испытаний с толщиной верхнего пояса 15 мм, длиной нижнего пояса 600 мм и сечением 15×15 мм

№ п/п	Количество грузов, шт.	Положение датчика относительно фермы	Амплитуда колебаний, мм
1	1	Слева	0,01
2	1	По середине	0,32
3	1	Справа	0
4	2	Слева	0,07
5	2	По середине	0,81
6	2	Справа	0,01
7	3	Слева	0,11
8	3	По середине	1,25
9	3	Справа	0,02

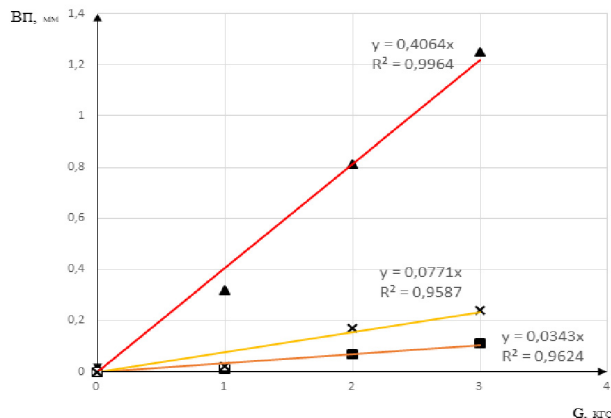
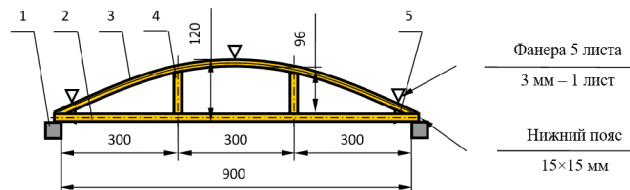


Рисунок 3. График деформации нижнего пояса фермы 600×120×15 в зависимости от нагрузки

Из таблицы 1 и рисунка 3 видно, что деформация нижнего пояса фермы имеет незначительный характер, а также описывается линейной функцией, которая увеличивается с увеличением нагрузки.

Следующим экспериментом была протестирована схема, показанная на рисунке 4, при которой длина нижнего пояса увеличилась в 1,5 раза. Результаты измерений представлены в таблице 2 и на рисунке 5.



1 – опора; 2 – нижний пояс фермы; 3 – верхний пояс фермы; 4 – центральная стойка (брус 15 × 15); 5 – угловая вставка (брус 15 × 15); ▽ – точки проведения замеров деформации.
Рисунок 4. Схема, исследуемой модели арочной фермы с длиной нижнего пояса 900 мм

Таблица 2

Вторая группа испытаний с толщиной верхнего пояса 15 мм, длиной нижнего пояса 900 мм и сечением 15×15 мм

№ п/п	Количество грузов, шт.	Положение датчика относительно фермы	Амплитуда колебаний, мм
1	1	Слева	0,12
2	1	По середине	0,46
3	1	Справа	0
4	2	Слева	0,24
5	2	По середине	0,94
6	2	Справа	0,06
7	3	Слева	0,43
8	3	По середине	1,38
9	3	Справа	0,16

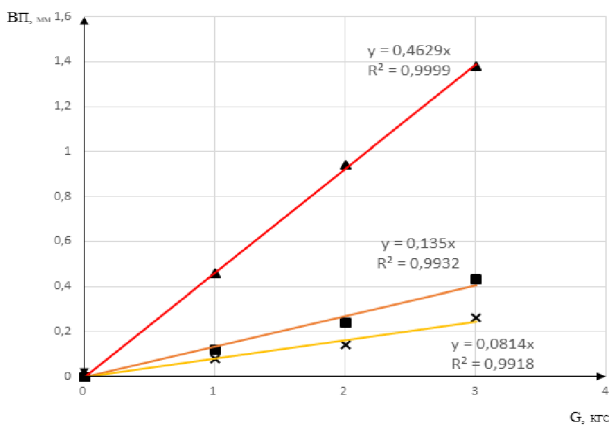


Рисунок 5. График деформации нижнего пояса фермы 900×120×15 в зависимости от нагрузки

С увеличением длины нижнего пояса фермы в 1,5 раза, наблюдалось изменение деформации, соответствующее классическому сопротивлению материалов. Значения деформации возросли, и графики продолжили идти по линейному тренду. Это явление явно связано с ростом длины нижнего пояса.

В следующем эксперименте была использована схема, изображенная на рисунке 6. Длина нижнего пояса фермы была увеличена в 2 раза, и результаты измерений представлены в таблице 3 и на рисунке 7.

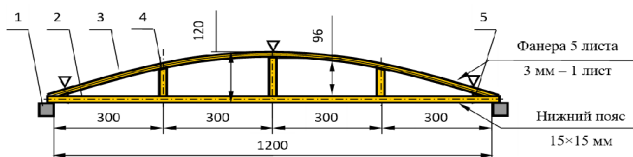


Рисунок 6. Схема, испытываемой конструкции фермы с длиной нижнего пояса 1200 мм

Таблица 3
Третья группа испытаний с толщиной верхнего пояса 15 мм, длиной нижнего пояса 1200 мм и сечением 15×15 мм

№ п/п	Количество грузов, шт.	Положение датчика относительно фермы	Амплитуда колебаний, мм
1	1	Слева	0,26
2	1	По середине	1,28
3	1	Справа	0,17
4	2	Слева	0,45
5	2	По середине	2,41
6	2	Справа	0,19
7	3	Слева	0,66
8	3	По середине	3,61
9	3	Справа	0,27

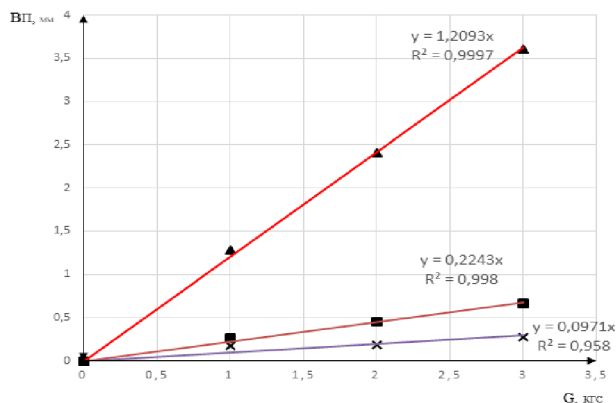


Рисунок 7. График деформации нижнего пояса фермы 900×120×15 в зависимости от нагрузки

Удвоение длины нижнего пояса фермы привело к изменению деформаций согласно законам сопротивления материалов. В результате этого произошло увеличение значений деформаций и изменение графиков, придерживаясь линейным зависимостям. Причина этого явления связана именно с увеличением длины нижнего пояса. Исследование деформаций арочных ферм из дерева показало, что с увеличением длины фермы и приросте нагрузки на нее, амплитуда прогибов становится больше.

Литература

1. «Какие бывают и где применяются стропильные фермы?» (Rooffs.ru) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rooffs.ru/stropilnye-sistemy/stropila/stropilnye-fermy.html>.
2. Калугин А. В. Деревянные конструкции. – М.: Издательство АСВ. 2003 г. – 223 с.
3. Сеньюков, А. Ю. Проектирование и развитие деревянных ферм и их конструктивное решение / А. Ю. Сеньюков. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 12 (198). — С. 50-52. — URL: <https://moluch.ru/archive/198/48904/> (дата обращения: 01.10.2023).
4. Скуратов А.В., Шилов С.В. Конструктивные решения деревянных ферм для опирания стоек опалубки. Интернет-журнал «Науковедение» № 4, 2012
5. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции
6. Шмидт А.Б., Дмитриев П.А. Атлас строительных конструкций из клееной древесины и водостойкой фанеры. – М.: Изд-во Ассоциации строительных Вузов. 2002 г. – 292 с.

Determination of static deformations of models of wooden arched trusses with the maximum size of the upper belt

Kushchev I.E., Antonenko N.A., Piskun A.E., Kharitonova E.R.
Moscow Polytechnic University

The article analyzes the development of wooden farms in Russia, special attention is paid to new farm configurations and the use of Canadian farms. Despite the availability of various building materials, wood remains a popular choice. The main purpose of this work is to determine the deformation of wooden arched trusses with a thickness of the upper beam of 15 mm, used to reduce vibration. The article emphasizes the need to study the deformation of trusses, since it is an important indicator of the stability and reliability of the structure. Although arched trusses provide stability and damping of their own vibrations, they are also subject to deformation under the influence of environmental changes, such as humidity and temperature. These deformations can lead to the destruction or weakening of the truss.

To determine deformations, it is proposed to use special methods of mathematical modeling, including finite element analysis and the finite difference method. The article describes the main stages and processes of these methods, and also draws conclusions about the data obtained. The importance of conducting additional research and practical tests to confirm the accuracy and reliability of the obtained models is emphasized. In the context of the article, the determination of deformations of trusses is an important step in the study and design of wooden structures.

Keywords: wooden trusses, arched trusses, deformation, lower belt, upper belt, oscillation amplitude, sensor, load.

References

1. "What types of trusses are there and where are they used?" (Rooffs.ru) [Electronic resource]. – Access mode: <https://rooffs.ru/stropilnye-sistemy/stropila/stropilnye-fermy.html>.
2. Kalugin A.V. Wooden structures. – M.: ASV Publishing House. 2003 – 223 p.
3. Senyukov, A. Yu. Design and development of wooden trusses and their constructive solution / A. Yu. Senyukov. — Text: immediate // Young scientist. - 2018. - No. 12 (198). — P. 50-52. — URL: <https://moluch.ru/archive/198/48904/> (access date: 10/01/2023).
4. Skuratov A.V., Shilov S.V. Structural solutions of wooden trusses for supporting formwork posts. Online journal "Science Studies" No. 4, 2012
5. SP 64.13330.2017 Wooden structures
6. Shmidt A.B., Dmitriev P.A. Atlas of building structures made of laminated wood and waterproof plywood. – M.: Publishing House of the Association of Construction Universities. 2002 – 292 p.

Формирование конструктивных элементов стен индивидуальных зданий и сооружений

Макаров Юрий Иванович

старший преподаватель кафедры «Строительные материалы и технологии», Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I

Копылова Инна Сергеевна

студент, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I

Конструктивные элементы при возведении стен зданий играют важную роль в обеспечении прочности и устойчивости конструкции. От них зависит срок службы всего здания. Знание о материалах и конструкциях в строительстве стен зданий имеет огромное значение по многим причинам: знание о материалах позволяет выбирать такие материалы, которые обеспечивают оптимальную прочность конструкций стен, что существенно для безопасности зданий и их жителей, понимание теплоизоляционных свойств материалов помогает строить здания с хорошей теплоизоляцией, что позволяет экономить на отоплении и кондиционировании воздуха, знание различных материалов позволяет создавать здания с различными архитектурными формами и стилями, что важно для создания уникальных и привлекательных строений.

Данная статья представляет обзор материалов, применяемых для возведения стен зданий. Она охватывает разнообразные виды строительных материалов, включая кирпич, бетон, дерево, металлоконструкции. В статье дается обоснование выбора каждого материала в зависимости от конкретных требований к строительству. Также рассматриваются методы сочетания различных материалов для достижения оптимальных результатов с точки зрения прочности и долговечности конструкции, а также рассказывается о ключевых положениях в возведении стен.

Ключевые слова: бетон, стены, здания, несущие конструкции

В качестве основных строительных материалов, которые применяют в практической деятельности с целью возведения стен, выступают такие материалы, как дерево, бетон и кирпич. Именно с помощью материалов подобного рода можно формировать несущие элементы конструкций и обеспечить устойчивость, а также прочность стен. Одновременно с этим, в рамках выбора материала необходимо придерживаться требований ряда строительных правил и норм и принимать во внимание климатические особенности региона.

Известно, что каждый вид материала имеет свои достоинства и недостатки. Кирпичные стены прочны, огнеупорны, не подвержены гниению, такой материал имеет высокие эксплуатационные характеристики – от сложных декоративных рисунков до прокладки дымовых и вентиляционных каналов. Он обеспечивает прохладу в жаркую погоду и долго держит тепло в холодное время года. Его недостатками можно считать большую влагопоглощаемость, для теплоизоляции такого дома необходимо использовать определенную толщину [1]. В свою очередь, бетонные стены также долговечны, огнеупорны, не подвержены гниению, однако при выборе бетона для стен необходимо принимать во внимание что он подвержен биокоррозии – разрушению вследствие жизнедеятельности микроорганизмов [2]. ВВ связи с этим, об их защите стоит задуматься заранее.

Что касается стен из дерева, что такие стены способны выведению излишней влажности из помещения и в отличие от кирпича и бетона имеют неограниченное количество циклов заморозки-разморозки. В то же время, они подвержены воздействиям насекомых, гниению, а также легковоспламеняемости.

Ключевым моментом при устройстве стен является соблюдение технологии ее возведения. Для обеспечения дополнительной прочности и устойчивости стеклопакетных окон и дверей в стенах используются специальные конструктивные элементы [3]. Они позволяют равномерно распределять нагрузку на стену и предотвращать ее деформацию. Кроме того, конструктивные элементы также выполняют защитную функцию, обеспечивая устойчивость стены к внешним воздействиям, таким как ветер, сейсмические нагрузки и иным.

Для обеспечения изоляции и защиты от влаги и перепадов температуры в стенах также применяются различные конструктивные элементы. Например, гидроизоляционные слои и теплозащитные материалы способствуют сохранению тепла внутри здания и предотвращают проникновение влаги.

В случае возведения стен особое внимание следует уделить арматуре, которая используется для усиления бетонных конструкций. Арматура позволяет увеличить прочность стены и улучшить ее сопротивление различным нагрузкам [4]. Правильное расположение и закрепление арматуры является важным шагом при возведении стен. Не менее важным элементом при возведении стен зданий является армированный каркас. Каркас состоит из стальных или железобетонных стоек, расположенных вертикально, и горизонтальных перекрытий и обеспечивает дополнительную прочность и жесткость конструкции, поддерживает перекрытия и кровлю здания.

Для обеспечения устойчивости и предотвращения возможных деформаций стен, особенно при сейсмических нагрузках, также используются стержни и арматурные сетки [5]. Они укрепляют структуру стены, увеличивая ее сопротивляемость.

Кроме основных конструктивных элементов, возведение стен зданий также включает использование различных дополнительных элементов, которые обеспечивают дополнительную функциональность и улучшают качество конструкции. Один из таких элементов - это перегородки, которые направлены на разделение пространства здания на отдельные помещения или комнаты, а их выполнение осуществляется из различных материалов, например, выстраивается каркас из металла или дерева [6]. Полагаем, что перегородки служат несущими элементами, а также выполняют акустическую и теплоизоляцию функции, обеспечивая комфортные условия внутри здания.

Еще одним важным конструктивным элементом является защитная облицовка или фасад. Фасад выполняет не только декоративную функцию, но и защищает стены от атмосферных воздействий, таких как погода, влага и загрязнение. Материалы для облицовки фасада могут быть разнообразными, например, это кирпич или камень.

Универсальными рекомендациями по строительству и укреплению наружных стен зданий являются использование прочных и долговечных материалов, которые соответствуют требованиям нормативных документов по огнестойкости, теплопроводности и звукоизоляции, а также учитывают современные архитектурные тенденции.

Современные нормативно-технические документы, направленные на повышение энергоэффективности и уменьшение эксплуатационных расходов, предъявляют новые требования к стенам зданий. Традиционные материалы, такие как железобетон, кирпич или дерево, применяемые в однослойных стенах, не могут обеспечить необходимое тепловое сопротивление. Для достижения этого значения требуется использование многослойных структурных конструкций с эффективным теплоизоляционным материалом. Высокие требования предъявляются и к использованию многослойных стеновых конструкций из различных материалов, обладающих низким коэффициентом теплопроводности и достаточной несущей способностью. Следовательно, ключевым фактором в проектировании и строительстве стен зданий является понимание физических процессов, происходящих в наружных стенах [7].

Атмосферные осадки, особенно косой дождь с ветром, являются наиболее неблагоприятными факторами, влияющими на состояние наружных стен зданий. Верхние части стен и углы оказываются подвержены наибольшему воздействию дождя. Дождевая вода может проникать внутрь стены через трещины, щели, неплотные швы, отверстия, а также через пористые поверхности материала. В связи с этим, продольные швы водосточных труб должны быть расположены на противоположной стороне от стены, а расстояние между стеной и желобами должно быть не менее 30 мм, чтобы избежать проникновения влаги в стены из-за некорректной системы водостоков. Также влага может проникать внутрь стеной конструкции из-за неправильно выполненных оконных откосов или при отсутствии, повреждении гидроизоляции между цоколем и стеной [8]. Также неблагоприятное воздействие на стены оказывает водяной пар, который не только портит стены, но и оказывает негативное влияние на состояние здоровья человека. Представляется, что в целях минимизации возможности возникновения таких прецедентов следует в конструкцию стен включать пароизоляционные материалы с внутренней стороны или применять конструктивные приемы, такие как вентилируемые зазоры,

активно применяемые в целях эффективного удаления влаги.

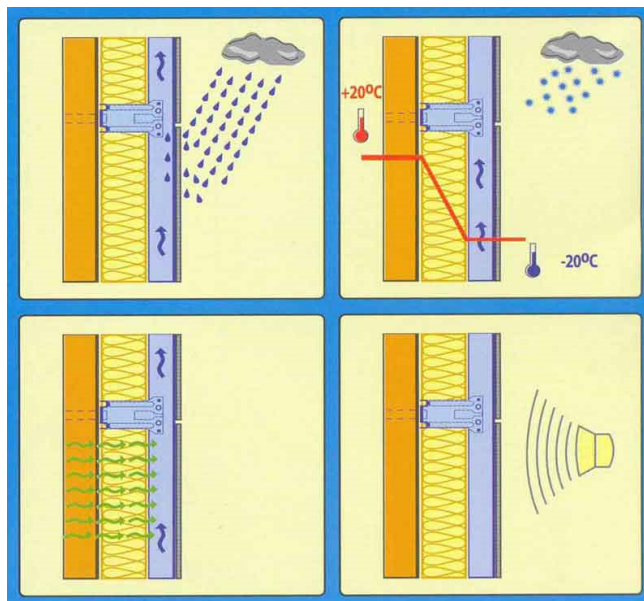


Рисунок 1 – Пример вентилируемых зазоров

Известно, что наружные стены подвергаются значительным перепадам температур. Внутренняя поверхность стен обычно имеет температуру, близкую к температуре воздуха в помещении, в то время как наружная поверхность подвержена широкому диапазону изменений - от низких температур зимой до значительного повышения летом. Некоторые материалы представляют серьезную опасность при частых перепадах температуры. Обычно такие материалы обладают высокой водопоглощаемостью, поэтому при положительных температурах влага накапливается в их порах и при отрицательных температурах замерзает, расширяясь и деформируя структуру материала, что приводит к разрушению и образованию трещин [9]. Полагаем, что для предотвращения деформаций, вызванных температурными колебаниями, а также сохранения геометрических размеров, важно, чтобы материалы, используемые для строительства стены, имели сходные коэффициенты термического расширения [10].

В завершении стоит отметить, что конструктивные элементы при возведении стен частных зданий играют решающую роль в создании прочной, устойчивой и функциональной конструкции. Они обеспечивают не только несущую способность стены, но и функциональность, эстетику и защиту от внешних факторов. Правильный выбор и установка конструктивных элементов является ключевым моментом в процессе строительства, однако их использование представляется возможным только на фоне обеспечения соответствия строительным нормам и правилам.

Литература

1. Лебедева И.В., Петрова Т.А. Анализ современных подходов к оценке надежности в строительстве. Вестник НИЦ «Строительство». 2023;38(3):20-36;
2. Макаров, Ю. И. Биологическая коррозия бетонов / Ю. И. Макаров, М. С. Абу-Хасан // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2023. – № 2(1062). – С. 19-21;
3. Инновационные технологии в строительстве и экологии : Материалы IX Международной научно-практической интернет-конференции, Москва, 01–03 июня 2022 года. – Москва: ООО "Издательство "Спутник+", 2022. – 121 с. – ISBN 978-5-9973-6430-4;

4. Инновационные технологии в строительстве и геоэкологии : Материалы IX Международной научно-практической интернет-конференции, Москва, 01–03 июня 2022 года. – Москва: ООО "Издательство "Спутник+", 2022. – 121 с. – ISBN 978-5-9973-6430-4;

5. 59 Петрова, И. В. Основы технологии отделочных строительных работ : учебник / И. В. Петрова. – Москва : Академия, 2020. – 112 с;

6. Ишкова, И. А. Архитектурное материаловедение : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / И. А. Ишкова. – Москва : Академия, 2019. – 192 с.

7. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

8. Назаренко В.Г., Звездов А.И., Ларионов Е.А. Некоторые соображения о построении современной теории расчета железобетонных конструкций. Вестник НИЦ «Строительство». 2022;35(4):80-87.

9. СП 486.1311500.2020. Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Правила проектирования и производства работ;

10. Колесова Е.Н. Навесной вентилируемый фасад: классификация элементов, входящих в его состав, и проблемы, связанные с проектированием воздушного зазора // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. - 2019.

Formation of structural elements of walls of individual buildings and structures

Makarov Y.I., Kopylova I.S.

St. Petersburg State Transport University of Emperor Alexander I

Structural elements in the construction of building walls play an important role in ensuring the strength and stability of the structure. The service life of the entire building depends on them. Knowledge about materials and structures in the construction of building walls is of great importance for many reasons: knowledge about materials allows you to choose materials that provide optimal strength of wall structures, which is essential for the safety of buildings and their inhabitants, understanding the thermal insulation properties of materials helps to build buildings with good thermal insulation, which allows you to save on heating and air conditioning, knowledge of different materials allows you to create buildings with different architectural forms and styles, what is important for creating unique and attractive buildings.

This article provides an overview of the materials used for the construction of building walls. It covers various types of building materials, including brick, concrete, wood, and metal structures. The article provides a justification for the choice of each material depending on the specific requirements for construction. Methods of combining different materials to achieve optimal results in terms of strength and durability of the structure are also considered, as well as key provisions in the construction of walls.

Keywords: concrete, walls, buildings, load-bearing structures

References

1. Lebedeva I.V., Petrova T.A. Analysis of modern approaches to assessing reliability in construction. Bulletin of the Scientific Research Center "Construction". 2023;38(3):20-36;
2. Makarov, Yu. I. Biological corrosion of concrete / Yu. I. Makarov, M. S. Abu-Hasan // BST: Bulletin of Construction Technology. – 2023. – No. 2(1062). – pp. 19-21;
3. Innovative technologies in construction and geoecology: Proceedings of the IX International Scientific and Practical Internet Conference, Moscow, June 01–03, 2022. – Moscow: Sputnik+ Publishing House LLC, 2022. – 121 pp. – ISBN 978-5-9973-6430-4;
4. Innovative technologies in construction and geoecology: Materials of the IX International Scientific and Practical Internet Conference, Moscow, June 01–03, 2022. – Moscow: Sputnik+ Publishing House LLC, 2022. – 121 pp. – ISBN 978-5-9973-6430-4;
5. 59 Petrova, I. V. Fundamentals of finishing construction technology: textbook / I. V. Petrova. – Moscow: Academy, 2020. – 112 p.;
6. Ishkova, I. A. Architectural materials science: textbook. for students of institutions of environment. prof. education / I. A. Ishkova. – Moscow: Academy, 2019. – 192 p.
7. Federal Law of July 22, 2008 No. 123-FZ "Technical Regulations on Fire Safety Requirements."
8. Nazarenko V.G., Zvezdov A.I., Larionov E.A. Some thoughts on the construction of a modern theory of calculation of reinforced concrete structures. Bulletin of the Scientific Research Center "Construction". 2022;35(4):80-87.
9. SP 486.1311500.2020. Facade thermal insulation composite systems with external plaster layers. Rules for design and production of work;
10. Kolesova E.N. Curtain ventilated facade: classification of elements included in its composition and problems associated with the design of the air gap // Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Construction and architecture. - 2019.

Современные подходы к планированию и проектированию объектов по выявлению и диагностике онкологических заболеваний

Маслов Василий Александрович

главный инженер проекта, ООО "Смарт Констракшн",
Maslov.abs@gmail.com

В данной статье представлено всестороннее исследование проектирования и планировки онкологических диагностических центров, важнейшего компонента в меняющемся секторе инфраструктуры здравоохранения, особенно в контексте растущей заболеваемости раком во всем мире. Статья начинается с введения, которое рассматривает потребность в таких специализированных учреждениях в связи с растущей распространенностью рака и соответствующей нехваткой существующих структур здравоохранения в удовлетворении этого спроса. Это отмечает важность таких центров не только в содействии своевременной и точной диагностике рака, но и в улучшении опыта пациентов и результатов лечения. Подчеркиваются специализированные потребности в размещении современного диагностического оборудования и обеспечении комфорта и безопасности пациентов. Далее рассматриваются стратегические соображения при планировании этих учреждений, включая местоположение, архитектурное и экологическое планирование, а также интеграцию самых современных диагностических технологий. Значительное внимание в дизайне уделяется подходу, ориентированному на пациента, с акцентом на создание среды, поддерживающей эмоциональное и психологическое благополучие, наряду с обеспечением медицинской функциональности. В заключении обобщаются эти разнообразные, но взаимосвязанные аспекты, отстаивается многогранный и динамичный подход к планированию и проектированию онкологических диагностических центров.

Ключевые слова: онкологические диагностические центры, инфраструктура здравоохранения, онкологическая помощь, специализированные медицинские учреждения, дизайн, проектирование, стратегическое планирование, радиационная безопасность, экологическая устойчивость, медицинская функциональность.

Введение

За последние годы сфера здравоохранения претерпела значительные преобразования, при этом все больший акцент ставится на специализированные медицинские учреждения, предназначенные для решения конкретных проблем со здоровьем. Среди них онкологические диагностические центры представляют собой важнейшую подгруппу, учитывая глобальный рост заболеваемости раком и соответствующую потребность в специализированных диагностических услугах. В данной статье основное внимание уделяется важнейшим аспектам планирования и проектирования онкологических диагностических учреждений, подчеркивая их важность в более широком контексте инфраструктуры здравоохранения.

Актуальность создания таких специализированных центров обусловлена заметной нехваткой медицинских учреждений, оборудованных специально для диагностики рака. Поскольку данное заболевание остается ведущей причиной смертности во всем мире, спрос на передовые диагностические возможности как никогда высок. Однако существующая инфраструктура здравоохранения часто не справляется с этой задачей, особенно в регионах с ограниченными ресурсами. Этот пробел не только затрудняет эффективную диагностику заболевания, но и задерживает начало своевременного лечения, отрицательно влияя на результаты лечения пациентов.

Проектирование и строительство медицинских учреждений, особенно тех, которые обслуживают онкологические потребности, требуют тонкого подхода. В отличие от учреждений здравоохранения общего профиля, онкологическим диагностическим центрам требуется специализированная инфраструктура для размещения современного диагностического оборудования. Эти помещения должны быть спроектированы с высокой точностью, с учетом таких факторов, как радиационная безопасность, поток пациентов и оптимизация медицинских процедур.

Более того, роль этих центров выходит за рамки простой диагностики, потому что они являются неотъемлемой частью общего лечения рака. Таким образом, при проектировании и эксплуатации таких учреждений должны учитываться не только передовые медицинские технологии и эффективные рабочие процессы, но и соображения, ориентированные на пациента. К ним относятся простота доступа, комфортная обстановка, уединение, помещения, способствующие эмоциональной и психологической поддержке пациентов и их семей.

Целью данной статьи является всестороннее изучение различных аспектов, связанных с планированием и проектированием онкологических диагностических центров.

Соображения при планировании онкологических диагностических учреждений

Планирование онкологических диагностических учреждений включает в себя сложный набор стратегических, нормативных, архитектурных и ориентированных на пациента соображений, каждое из которых играет жизненно

важную роль в создании учреждений, которые не только функционально эффективны, но и чутко реагируют на потребности людей с раковым заболеванием. Такой комплексный подход необходим для обеспечения того, чтобы эти специализированные центры эффективно выполняли свои функции, решая уникальные задачи, присущие диагностике и лечению.

Стратегическое планирование местоположения для онкологического диагностического центра имеет важнейшее значение для его доступности и эффективности. Он включает оценку таких факторов, как близость к целевым группам пациентов, простота доступа с помощью общественного и частного транспорта и интеграция в существующие сети здравоохранения. Идеальным является не только место удобное для пациентов, но и расположенное в сообществе, где центр может оказать наиболее значительное влияние, особенно в регионах с ранее ограниченным доступом к специализированным услугам по диагностике рака.

К примеру, онкологический институт Рутгерса в Нью-Джерси (CINJ) повышает качество медицинской помощи, строя новое учреждение стоимостью 750 миллионов долларов, чтобы держать пациентов поближе к дому и бороться с высокими показателями заболеваемости раком в штате. Онкологический центр Джека и Шерил Моррис, партнерство между Rutgers CINJ и RWJ Barnabas Health, будет предлагать комплексные онкологические услуги и способствовать сотрудничеству между медицинскими работниками и группами поддержки. Учитывая старение и диверсификацию населения, CINJ стремится обслуживать большее число из 56 000 ежегодных случаев диагностики рака в Нью-Джерси. Центр, открытие которого запланировано на 2024 год, позволит централизовать лечение и оптимизировать уход за пациентами [6].

В сочетании с местоположением архитектурное и экологическое планирование одинаково важно и включает в себя проектирование зданий, отвечающих специфическим требованиям онкологической диагностики, таким как размещение современного оборудования для визуализации, обеспечение конфиденциальности и создание пространств, облегчающих путь прохождения диагностики и лечения пациента без стресса. Внимание к таким деталям, как естественное освещение, шумоподавление и использование успокаивающих цветов и материалов, может значительно улучшить впечатления пациента. Кроме того, архитектурный проект должен соответствовать строгим стандартам безопасности, особенно в отношении радиационной защиты, что требует применения специализированных строительных материалов и планировок.

Технологический аспект этих центров является еще одним важным фактором. Интеграция современного диагностического оборудования и систем ведения пациентов должна быть тщательно спланирована, для обеспечения бесперебойной работы и повышения эффективности диагностических процессов. Вышеперечисленное включает в себя учет пространственных требований к сложному оборудованию, обеспечение надежной передачи данных для цифровых медицинских карт и внедрение систем, облегчающих эффективный поток пациентов и коммуникацию персонала.

Дизайн, ориентированный на пациента, является руководящим принципом в процессе планирования, потому что предполагает создание среды, которая не только функциональна с медицинской точки зрения, но и способствует эмоциональному и психологическому благополучию. Он должен подразумевать учет удобства навигации внутри учреждения, сведение к минимуму времени ожидания, предоставление удобных и приватных зон для консультаций и обеспечение доступности для пациентов с различным уровнем мобильности.

Наконец, процесс планирования должен учитывать соответствие нормативным требованиям и адаптивность. Онкологические диагностические центры подчиняются множеству норм в области охраны здоровья, безопасности окружающей среды, поэтому проекты должны быть достаточно гибкими к меняющимся стандартам и достижениям в области медицинских технологий. Такое предвидение гарантирует, что учреждение остается на первом месте онкологической помощи и способно адаптироваться к будущим достижениям в области диагностики и лечения рака.

Планирование онкологических диагностических учреждений – это многогранный и динамичный процесс, требующий тщательного баланса медицинских, архитектурных, технологических и человеческих соображений. Рассматривая эти разнообразие, но взаимосвязанные аспекты, такие учреждения могут выполнить свою миссию по предоставлению высококачественной, доступной и сострадательной помощи онкологическим больным, что в конечном итоге способствует улучшению результатов в области здравоохранения и улучшению качества жизни пациентов.

Архитектурное и пространственное планирование

В основе проектирования онкологических центров лежит пристальное внимание к архитектурному и пространственному планированию, которое носит двоякий характер, учитывая, как технические требования к размещению сложного диагностического оборудования, так и потребности пациентов и персонала, ориентированные на человека. Архитектура должна вмещать тяжелое и чувствительное оборудование, такое как аппараты ПЭТ-КТ, МРТ и др., что требует надежной конструкции, достаточного пространства для эксплуатации и технического обслуживания, а также особого контроля окружающей среды для обеспечения эффективности и долговечности оборудования.

К примеру, клинический ПЭТ-центр представляет собой комплекс помещений, специально спроектированных для выполнения задач по диагностике и исследованию онкологических заболеваний. Общая площадь центра варьируется от 400 до 600 м² и включает в себя следующие ключевые блоки:

Блок радионуклидного обеспечения (170 - 260 м²): включает в себя помещения для синтеза радиофармпрепаратов, контроля качества препаратов, хранения химических реактивов и газовых баллонов, а также специализированные лаборатории.

Блок радиодиагностических исследований (120 – 180 м²): содержит диагностическое оборудование, включая ПЭТ и КТ томографы, а также помещения для компьютерной обработки данных и архив центра.

Блок общих помещений (110–160 м²): включает в себя регистратуру, помещения для ожидания пациентов, саншлюзы, санитарные узлы для пациентов и персонала, а также кладовые [5].

Ниже представлены таблица и рисунок, для наглядного изображения распределения помещений в клиническом ПЭТ-центре:

Таблица 1
Распределение помещений в клиническом ПЭТ-центре

Блок/Помещение	Площадь, м ²	Функциональное назначение
Блок радионуклидного обеспечения	170 - 260	Синтез и контроль радиофармпрепаратов, хранение реактивов
Блок радиодиагностических исследований	120 - 180	Размещение ПЭТ-КТ, обработка данных, архив
Блок общих помещений	110 - 160	Регистратура, помещения ожидания, санитарные узлы

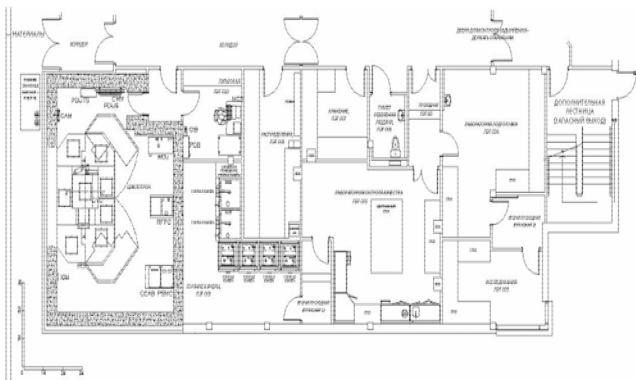


Рисунок 1 - Схема расположения основных помещений ПЭТ-центра

Помимо технических аспектов, пространственная планировка играет решающую роль в уходе за пациентами. Дизайн должен способствовать логичному и свободному от стрессов передвижению пациента от входа до диагностики и консультации. Имеется в виду создание интуитивно понятных маршрутов, минимизацию расстояний между ключевыми зонами и обеспечение легкой доступности, особенно для пациентов с ограниченными возможностями передвижения. Комфортные и приватные пространства жизненно важны: зоны ожидания, кабинеты для консультаций и зоны восстановления предназначены для снижения тревожности и создания чувства спокойствия [4].

Также стоит отметить, что проектировщикам следует рассматривать зону консультирования так, чтобы она охватывала как минимум три различных типа помещений. Первое - это место оказания медицинской помощи – зона консультаций в смотровом кабинете или инфузионном отделении, облегчающая быстрые встречи со вспомогательными службами или для обсуждения планов лечения после обследования. Прилегающие к клинике помещения таким образом становятся более просторными, вмещающая до восьми человек для более продолжительных неклинических взаимодействий. Наконец, консультационные кабинеты первичного звена могут различаться по размеру, но спроектированы так, чтобы они были более просторными и могли вместить всю семью [1].

На рисунке 2 изображен пример распределения зон консультирования. Зоны внутри смотрового или инфузионного отделения (слева) позволяют проводить беседы об уходе таким образом, чтобы пациент чувствовал себя более уверенным, в то время как зоны, прилегающие к клиническому или лечебным модулям (в центре), обеспечивают место для проведения доклинических мероприятий, а консультативные группы (справа) - для встреч более крупных групп.

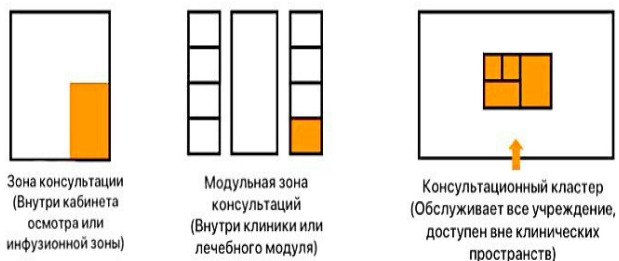


Рисунок 2 – Схема зон консультирования

Технологическая интеграция и оптимизация рабочего процесса

Оптимизация рабочего процесса является критически важным фактором, влияющим на все, от размещения диагностического оборудования до планировки помещений для персонала. Эффективная разработка рабочего процесса направлена на оптимизацию операций, сокращение времени ожидания пациентов и повышение общего качества медицинской помощи. Включает в себя рассмотрение того, как пациенты перемещаются по учреждению, как персонал взаимодействует с пациентами и друг с другом, и как технологии облегчают это взаимодействие.

Радиационная безопасность является не подлежащим сомнению аспектом проектирования онкологических диагностических центров. Центры должны придерживаться строгих рекомендаций по радиационному облучению, обеспечивая безопасность как пациентов, так и персонала. Что включает в себя включение радиационной защиты при строительстве, тщательное планирование диагностических кабинетов и строгие протоколы безопасности.

К примеру, при планировании отделения лучевой терапии учитываются различные факторы, которые могут повлиять на его местоположение, поскольку вес бетонных бункеров может ограничивать место расположения учреждения. Определение его дислокации включает в себя рассмотрение специфических факторов, существующих структур в рамках проекта, и анализ окружающей среды, чтобы сузить его потенциальное расположение.

Прежде всего, отделение лучевой терапии работает как самостоятельное учреждение, однако оно может быть интегрировано с другими близлежащими клиническими отделениями, в идеале в рамках той же области, такими как ядерная медицина или химиотерапия, и/или отделение визуализации, также известное как радиология (рис. 3). Такая интеграция позволяет совместно использовать персонал и помещения с этими смежными системами.

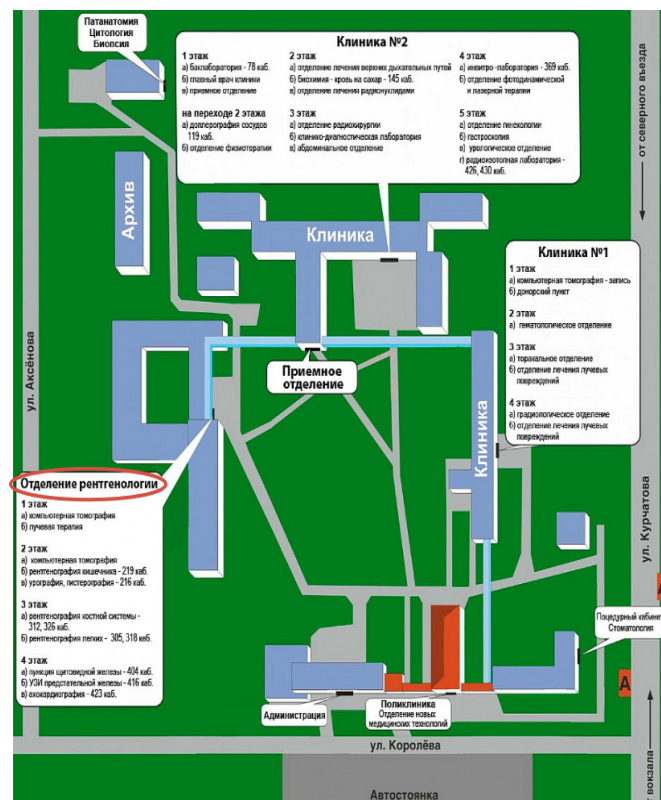


Рисунок 3 – Пример расположения отделения лучевой терапии (Россия, Обнинский онкологический центр)

Наряду с безопасностью, экологическая устойчивость становится все более неотъемлемой частью проектирования медицинских учреждений. Устойчивые практики включают использование энергоэффективных систем, выбор экологически чистых материалов и внедрение эффективных стратегий обращения с отходами. Эти методы не только способствуют повышению экологической ответственности учреждения, но и могут создать более здоровую внутреннюю среду для пациентов и персонала [3].

В заключение, проектирование онкологических диагностических центров - это сложный, детализированный процесс, требующий целостного подхода, баланса между внедрением передовых медицинских технологий, созданием благоприятной для пациента среды и обеспечением операционной эффективности.

Подход, ориентированный на пациента, в онкологических диагностических центрах

В онкологических диагностических центрах, где пациенты часто сталкиваются с высоким уровнем стресса и тревожности, важность среды, ориентированной на пациента, трудно переоценить. Данный подход начинается с физической планировки и дизайна помещения, которые должны быть направлены на создание успокаивающей и поддерживающей атмосферы. Такие элементы, как естественное освещение, тихие и уединенные пространства для размышлений и удобные зоны отдыха, могут значительно облегчить психологическую нагрузку. Использование спокойных цветов, произведений искусства и комнатных растений также может способствовать созданию более непринужденной обстановки (рис. 4).

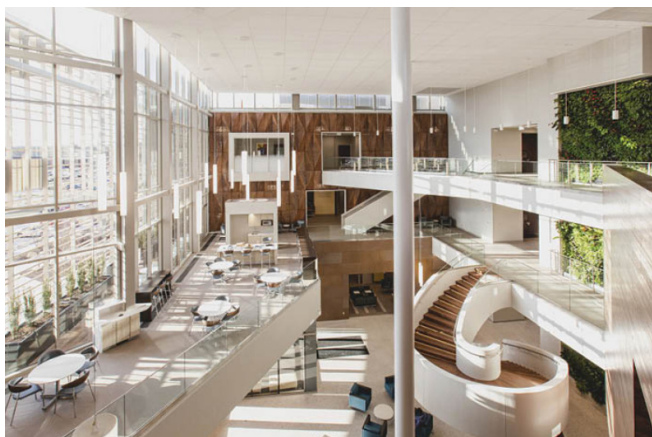


Рисунок 4 - Атриум в больнице Гарольда М. и Евгении С. Центр комплексного лечения Томаса, расположенный в северной больнице Бетесда в Цинциннати (изображение предоставлено GBBN Architects для статьи в журнале Health Facilities Management)

Центры также должны быть спроектированы с четкими вывесками и понятной планировкой, для легкой навигации и перемещения. Данная функция особенно важна для пациентов, которые, возможно, имеют дело с физическими и эмоциональными последствиями своей болезни, что затрудняет навигацию в незнакомой обстановке.

Службы поддержки в составе центра могут включать консультационные услуги, центры обучения и помещения для групповых собраний. Удовлетворяя психологические и информационные потребности пациентов наряду с их медицинскими требованиями, эти учреждения могут предложить более целостный подход к лечению рака.

Что касается передовых технологий диагностики и лечения, то их следует использовать не только из-за их медицинских преимуществ, но и из-за того, как они могут улучшить качество обслуживания пациентов. Например,

использование технологий для оптимизации планирования приема, сокращения времени ожидания и предоставления пациентам доступа к их медицинской информации может расширить возможности клиентов и сделать их обращение за медицинской помощью более управляемым.

Наконец, учет потребностей членов семьи и лиц, осуществляющих уход, является неотъемлемой частью подхода, ориентированного на пациента. Учреждения должны обеспечивать комфортные зоны ожидания, доступ к информации и ресурсам для лиц, осуществляющих уход. Создавая благоприятную среду как для пациентов, так и для их близких, онкологические диагностические центры могут гарантировать, что оказываемая помощь выходит за рамки медицинского лечения и охватывает эмоциональное и психологическое благополучие пациентов [2].

В заключение следует отметить, что ориентированный на клиента подход в онкологических диагностических центрах - это комплексная стратегия, которая влияет на каждый аспект проектирования и эксплуатации учреждения. Уделяя приоритетное внимание потребностям и комфорту пациентов, эти центры могут обеспечить не только превосходное медицинское обслуживание, но и благоприятную среду, когда они справляются с задачами диагностики и лечения рака. Такой подход является основополагающим для достижения конечной цели любого медицинского учреждения: предоставлять сострадательный, эффективный уход, повышающий качество жизни пациентов.

Заключение

В данной статье всесторонне рассмотрены многогранные аспекты проектирования и планировки онкологических диагностических центров, являющихся важнейшим компонентом современной сферы здравоохранения. Акцент на специализированном проектировании и стратегическом планировании подчеркивает эволюционирующий характер архитектуры здравоохранения, особенно в области диагностики и лечения рака. Эти центры, отличающиеся от обычных медицинских учреждений, требуют уникального сочетания передовой технологической интеграции, дизайна, ориентированного на пациента, и операционной эффективности для эффективного удовлетворения сложных потребностей онкологической помощи.

Соображения планирования для этих учреждений выходят за рамки простого строительства и проектирования, так как включают стратегическое планирование местоположения, соблюдение нормативных требований и глубокое понимание пути пациента. Цель состоит в создании учреждений, которые не только эффективны с медицинской точки зрения, но и уделяют особое внимание эмоциональным и психологическим потребностям пациентов.

Детальное изучение аспектов дизайна этих центров выявило сложный баланс между формой и функциональностью. Архитектурные соображения, оптимизация рабочего процесса, радиационная безопасность и экологическая устойчивость тесно переплетены, чтобы гарантировать, что эти центры безопасны, эффективны и удобны для пациентов. Внедрение передовых технологий при сохранении акцента на комфорте пациентов и эффективности работы персонала является свидетельством прогрессивного характера дизайна здравоохранения.

В заключение, развитие онкологических диагностических центров является критически важным мероприятием, требующим тонкого и целостного подхода, который не только улучшает опыт пациентов, но и вносит значительный вклад в эффективность лечения рака, в конечном счете положительно влияя на результаты лечения.

Литература

1. Анжела Маззи. Эволюция в онкологическом проектировании. Ключи к планированию многопрофильного онкологического учреждения на базе платформы. // Журнал Health Facilities Management, 2021. [Электронный ресурс], режим доступа: <https://www.hfmmagazine.com/articles/4194-an-evolution-in-oncology-design>
2. Босия Д., Марино Д. и Перетти Г. Гуманизация учреждений здравоохранения: рекомендации по проектированию, подкрепленные статистическими данными. // Ann Ist Super Sanità, 2016, С. 33–39.
3. Карен Капп. Переосмысление дизайна онкологических учреждений. // Журнал Medical Construction and Design, 2023. [Электронный ресурс], режим доступа: <https://mcdmag.com/2023/06/rethinking-the-design-of-cancer-care-facilities/>
4. Упали Нанда. Проектирование онкологических учреждений будущего. // HKS Architects, 2018. [Электронный ресурс], режим доступа: <https://www.hksinc.com/how-we-think/reports/designing-cancer-care-facilities-of-the-future/>
5. Группа Компаний Медради □ Препарат. Создание ПЭТ-центров. Медицинские и технологические аспекты. 2008. [Электронный ресурс], режим доступа: http://kkco.khv.ru/images/stories/kkco/pet/sozd_pet.pdf
6. Мэри Кэффри. Создание с нуля онкологического центра, ориентированного на пациента. // AJMC, 2021. [Электронный ресурс], режим доступа: <https://www.ajmc.com/view/building-a-patient-centered-cancer-center-from-the-ground-up>

Modern approaches to the planning and design of facilities for the detection and diagnosis of cancer.

Maslov Vasily Alexandrovich

Smart Construction LLC

This article presents a comprehensive study of the design and layout of cancer diagnostic centers, an essential component in the changing health infrastructure sector, especially in the context of the growing incidence of cancer worldwide. The article begins with an introduction that examines the need for such specialized facilities due to the growing prevalence of cancer and the corresponding shortage of existing health care structures in meeting this demand. This highlights the importance of such centers not only in facilitating timely and accurate cancer diagnosis, but also in improving patient experience and treatment outcomes. The specialized needs for the placement of modern diagnostic equipment and ensuring the comfort and safety of patients are emphasized. Next, strategic considerations are considered in the planning of these institutions, including location, architectural and environmental planning, as well as the integration of state-of-the-art diagnostic technologies. Considerable attention is paid in the design to a patient-centered approach, with an emphasis on creating an environment that supports emotional and psychological well-being, along with providing medical functionality. In conclusion, these diverse but interrelated aspects are summarized, and a multifaceted and dynamic approach to the planning and design of cancer diagnostic centers is advocated.

Keywords: oncological diagnostic centers, healthcare infrastructure, oncological care, specialized medical institutions, design, engineering, strategic planning, radiation safety, environmental sustainability, medical functionality.

References

1. Angela Muzzy. Evolution in oncological design. The keys to planning a multidisciplinary oncology facility based on a fee-based program. // Journal of Management of Medical Institutions, 2021. [Electronic resource], access mode: <https://www.hfmmagazine.com/articles/4194-an-evolution-in-oncology-design>
2. Bosia D., Marino D. and Perretti G. Humanization of treatment: recommendations for prevention, supported by statistical data. // Ann East Super Sanita, 2016, pp. 33-39.
3. Karen Kapp. Rethinking the activities of oncological institutions. // Journal of Medical Construction and Design, 2023. [Electronic resource], access mode: <https://mcdmag.com/2023/06/rethinking-the-design-of-cancer-care-facilities/>
4. Nanda fell. Designing of the oncological institution of the future. // HKS Architects, 2018. [Electronic resource], access mode: <https://www.hksinc.com/how-we-think/reports/designing-cancer-care-facilities-of-the-future/>
5. Medradi Group of Companies □ Medication. Creation of PET centers. Medical and technological aspects. 2008. [Electronic resource], access mode: http://kkco.khv.ru/images/stories/kkco/pet/sozd_pet.pdf
6. Mary Caffrey. Connection with the zeros of the oncogeneter, oriented to the piano. // AJMC, 2021. [Electronic resource], access mode: <https://www.ajmc.com/view/building-a-patient-centered-cancer-center-from-the-ground-up>

Укрепление грунтов основания автомобильных дорог с применением добавки на основе полимера в условиях I дорожно-климатической

Николаева Гамилия Олеговна

старший преподаватель кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы», Автодорожный факультет, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К.Аммосова, gamiliya@mail.ru.

Артемьев Айсен Сергеевич

магистрант кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы», Автодорожный факультет, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К.Аммосова

В статье представлены исследования физико-механических характеристик грунтов укрепленных неорганическими вяжущими в комплексе со стабилизирующей добавкой «Силор». В данной работе рассмотрена эффективность применения добавок для комплексного улучшения характеристик грунтов со стабилизатором. Для изготовления образцов укрепленного грунта применялись местные грунты: суглинков легкий песчаный, песок средней крупности, песок с крупными заполнителями. Проведены работы по подбору состава укрепленных образцов. Было установлено, что применение добавки «Силор» позволяет значительно поднять прочностные показатели укрепленных грунтов, не увеличивая при этом расход неорганического вяжущего.

Ключевые слова: укрепленные грунты, прочность при сжатии, водонасыщение, силор, влажность, физико-механические характеристики.

В районах с отсутствием запасов прочных каменных материалов одной из возможностей удешевления стоимости строительства является применение укрепленных грунтов. При этом под укреплением понимают комплекс мероприятий по повышению их механической прочности и водостойчивости.

Вопросам укрепления грунтов посвящены работы многих ученых – А.К. Бируля, В.М. Безрука, Ю.М. Васильева, Л.В. Гончаровой, J.K. Mitchell, D.T. Davidson, J.G. Laguros, R.C. Mainfort и др. Разработка эффективных материалов для конструктивных слоев дорожных одежд на основе местных укрепленных грунтов с использованием цемента и модифицирующих добавок является одним из перспективных направлений исследований в дорожном строительстве.

Подбор составов смесей включал следующие этапы:

- отбор проб грунтов и установление соответствия их свойств требованиям соответствующих нормативных документов;
- определение оптимального содержания воды в смеси и расчет максимальной плотности образцов;
- определение необходимого количества вяжущего и добавок путем приготовления шести пробных составов смесей и лабораторных образцов из них;
- определение физико-механических показателей образцов;
- сопоставление полученных показателей физико-механических свойств образцов с требованиями ГОСТ 30491-2012 и выбор оптимальной смеси, удовлетворяющей этим требованиям.

Образцы были изготовлены на прессе ПСУ (внутренний диаметр 70 мм), при этом статическая нагрузка выдержана ($30,0 \pm 0,5$) МПа и время её действия ($3 \pm 0,1$) мин.

Для изготовления образцов использован портландцемент марки М400-Д20 Сасаабытского месторождения Республики Саха (Якутия), производимой АО ПО «Якутцемент» соответствующий требованиям ГОСТ 10178.

С целью установления степени влияния добавки на характеристики грунта в результате укрепления была изучена полимерная добавка «Силор». Силор – отечественного производства, представляет собой полиуретановую двухкомпонентную низковязкую жидкость на органической основе.

Для проведения исследований по изучению прочностных характеристик укрепленного грунта с применением и без применения добавки были изготовлены пять серий образцов в виде цилиндров диаметром и высотой 71,4 мм. Изготовленные образцы после выдерживания 28 суток были испытаны согласно требованиям нормативных документов с определением прочности при сжатии в сухом и водонасыщенном состоянии, а так же коэффициент влажностепроводности.

Расход воды при подборе состава устанавливают из расчёта получения максимальной плотности смеси при оптимальной влажности испытанные в соответствии с ГОСТ 22733-2016.

Таблица 1
Рецепты составов

Наименование	Состав минеральной части укрепленной смеси, %				
	Состав №1	Состав №2	Состав №3	Состав №4	Состав №5
Суглинок легкий песчанистый	60	-	-	-	-
Асфальтобетонный гранулят	40	-	-	-	-
Отсев дробления щебня	-	40	40	40	-
Песок средней крупности	-	60	60	-	-
Песок с крупными заполнителями	-	-	-	60	100
Портландцемент АО ПО Якутцемент	2	8	4	8	4
Вода	10	8	6	8	8
Силор	-	-	-	-	2

Прочность на сжатие укрепленных грунтов неорганическим вяжущим определена по ГОСТ 10180-2012. Предел прочности на сжатие определяли как среднее значение трех и более образцов, изготовленных из смеси одного состава.



Рис. 1. Определение предела прочности на сжатие в сухом состоянии

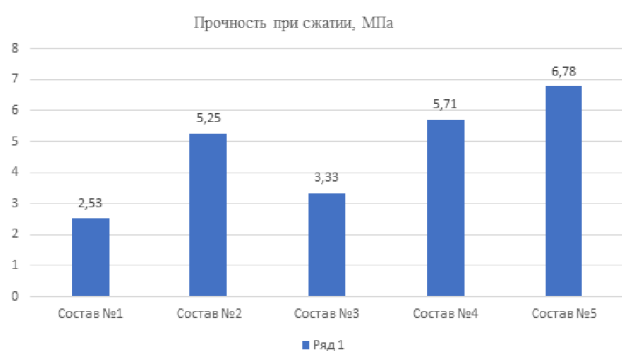


Рис. 2. Зависимость прочности при сжатии образцов после водонасыщения

Вывод: Результаты стабилизированных образцов показали, что все рецептуры соответствуют регламентированным требованиям. Из графика видно, что укрепление грунтов по составам №2, 4 и 5 в дорожном строительстве обеспечивает высокие показатели водонасыщения. В связи с этим устройство слоев оснований дорожных одежд из грунтов, стабилизированных по составам №2, 4

и 5 позволит уменьшить водонасыщение. Из графика наблюдается, что силор может увеличить прочность водонасыщенного образца почти в 3 раза и повысить качество в целом дорожных одежд автомобильных дорог. Плотность возрастает вследствие коагуляции пор в укрепленных грунтах.

Заключение

В результате проведенной работы был выявлен линейный характер изменения прочности грунта от содержания цемента. Наибольший прирост прочности материала в 28-суточном возрасте достигается при увеличении дозировки цемента и уменьшении крупности заполнителя. В песчаном грунте наблюдается наибольшая зависимость прочности от расхода цемента в сравнении с суглинком легким песчанистым тугопластичным.

Результаты стабилизированных образцов показали, что все рецептуры соответствуют регламентированным требованиям. Таким образом, установлена возможность использования местных минеральных материалов с прирассовых карьеров для использования в технологии укрепления для строительства оснований.

Литература

1. Barman D., Dash S.K. Stabilization of expansive soils using chemical additives: A review // Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering. – 2022. – Vol. 14. – P. 1319–1342.
2. Полимерный стабилизатор грунта «Стабилар Е-95» / ООО «Новые дороги» - Воронеж, 2022. - URL: <http://stabilar.ru/>.
3. Пугин К.Г., Вайсман Я.И. Методические подходы к разработке технологий совместного использования разнородных отходов производства // Вестник МГСУ. – 2014. – № 5. – С. 78–90.
4. Кочеткова Р.Г., Добров Э.М., Назипова Г.А. Совершенствование методики испытаний укрепленных грунтов // Наука и техника в дорожной отрасли. - 2021. № 2 (96). 23-25 с.
5. Украинчук А. Ю. Стабилизация грунтов методом использования гидрофобизирующих добавок для снижения пучинообразования грунтов/ Молодой ученый. - 2012. - № 1 (36). - Т.1. - С. 45-48.
6. Николаева Г.О. Исследование влагопроводных свойств грунтов земляного полотна автомобильных дорог Центральной Якутии // Транспортное дело России. – Номер 6. - 2018. – С. 347-351.
7. Бируля А.К., Ермакович Д.В. Механические свойства цементогрунта и использование его в конструктивных слоях дорожных одежд // Материалы к V совещанию по закреплению и укреплению грунтов. - Новосибирск, 1966. – С. 166-172.
8. Клековкина М.П., Филиппова К.В. Инновационные материалы - добавки и стабилизаторы для укрепления грунтов // Техника. Технологии. Инженерия. - 2017. - №3(5). - С. 31-34.
9. Худайкулов Р.М., Мирзаев Т.Л. Применение стабилизаторов для улучшения прочности грунтового основания автомобильных дорог // Транспортные сооружения: интернет-журнал. - 2020. - №1.
10. Nikolaeva G.O., Kamenchukov A.V. Research on the Hydraulic Conductivity Properties of the Soil Subgrade of the Central Yakutia // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. - 2021. – Vol. 1079, No. 1. 1079 022069.
11. Nikolaeva G.O. Research on the Physical and Mechanical Characteristics of Stabilized Soil Subgrade of the Central Yakutia // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2021. – Vol. 1079, No. 1. 1079 022086.

12. Abbas Z.H., Majdi H.S. Study of heat of hydration of Portland cement used in Iraq // *Case Studies In Construction Materials*. – 2017. – № 7. – P. 154–162.

13. Cocka E., Yazici V., Ozaydin V. Stabilization of Expansive Clays Using Granulated Blast Furnace Slag (GBFS) and GBFS-Cement // *Geotechnical and Geological Engineering*. – 2009. – Vol. 27. – P. 489–499.

14. Sinha P., Iyer K.R. Effect of Stabilization on Characteristics of Subgrade Soil: A Review // *Advances in Computer Methods and Geomechanics*. – 2020. – Vol. 55. – P. 667–682.

15. Pooni J., Robert D., Giustozzi F. Stabilisation of expansive soils subjected to moisture fluctuations in unsealed road pavements // *International Journal of Pavement Engineering*. – 2022. – Vol. 23, № 3. – P. 558–570.

Strengthening highway base soils using a polymer based additive under the conditions of the I road-climate

Nikolaeva G.O., Artemyev A.S.

North-Eastern Federal University named after. M.K. Ammosova

The article presents studies of the physical and mechanical characteristics of soils strengthened with inorganic binders complete with the stabilizing additive "Silor". This paper examines the effectiveness of using additives to comprehensively improve the characteristics of soils with a stabilizer. To produce samples of reinforced soil, local soils were used: light sandy loam, medium-sized sand, sand with coarse aggregates. Work has been carried out to select the composition of reinforced samples. It was found that the use of the Silor additive can significantly increase the strength properties of reinforced soils without increasing the consumption of inorganic binder.

Keywords: strengthened soils, compressive strength, water saturation, silor, humidity, physical and mechanical characteristics.

References

1. Barman D., Dash S.K. Stabilization of expansive soils using chemical additives: A review // *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 2022. – Vol. 14, pp. 1319–1342.
2. Polimernyi stabilizator grunta «Stabilar E-95» [Polymer soil stabilizer «Stabilar E-95»] OOO «Novye dorogi» - Voronezh, 2022. - URL: <http://stabilar.ru/>.
3. Pugin K.G., Vaysman YA.I. Metodicheskiye podkhody k razrabotke tekhnologiy sovmestnogo ispol'zovaniya raznorodnykh otkhodov proizvodstva [Methodological approaches to the development of technologies for the joint use of heterogeneous production waste]. *Vestnik MGSU*, 2014, no. 5, pp. 78-90.
4. Kochetkova R.G., Dobrov E.M., Nazipova G.A. Sovershenstvovanie metodiki ispytaniy ukreplennykh gruntov [Improving the methodology for testing reinforced soils]. *Nauka i tekhnika v dorozhnoy otrasli*, 2021, no. 2 (96), pp. 23-25.
5. Ukrainchuk A.YU. Stabilizatsiya gruntov metodom ispol'zovaniya gidrofobiziruyushchikh dobavok dlya snizheniya puchinoobrazovaniya gruntov [Stabilization of soils by using water-repellent additives to reduce soil heaving]. *Molodoy uchenyy*, 2012, no. 1 (36), T.1, pp. 45-48.
6. Nikolaeva G.O. Issledovanie vlagoprovodnykh svoystv gruntov zemliannogo polotna avtomobil'nykh dorog Tsentral'noi lakutii [Study of moisture-conducting properties of subgrade soils of highways in Central Yakutia]. *Transportnoe delo Rossii*, 2018, no. 6, pp. 347-351.
7. Birulya A.K., Yermakovich D.V. Mekhanicheskiye svoystva tsementogrunta i ispol'zovanie ego v konstruktivnykh sloyakh dorozhnykh odezhd [Mechanical properties of cement soil and its use in structural layers of road pavements]. *Materialy k V soveshchaniyu po zakrepleniyu i ukrepleniyu gruntov*. - Novosibirsk, 1966, pp. 166-172.
8. Klekovkina M.P., Filippova K.V. Innovatsionnye materialy - dobavki i stabilizatoru dlya ukrepleniya gruntov [Innovative materials - additives and stabilizers for strengthening soils]. *Tekhnika. Tekhnologii. Inzheneriya*, 2017, no. 3(5), pp. 31-34.
9. Khudaykulov R.M., Mirzaev T.L. Primenenie stabilizatorov dlya uluchsheniya prochnosti gruntovogo osnovaniya avtomobil'nykh dorog [Application of stabilizers to improve the strength of the soil foundation of highways]. *Transportnyye sooruzheniya: internet – zhurnal*, 2020, no. 1.
10. Nikolaeva G.O., Kamenchukov A.V. Research on the Hydraulic Conductivity Properties of the Soil Subgrade of the Central Yakutia // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. - 2021. – Vol. 1079, No. 1. 1079 022069.
11. Nikolaeva G.O. Research on the Physical and Mechanical Characteristics of Stabilized Soil Subgrade of the Central Yakutia // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – 2021. – Vol. 1079, No. 1. 1079 022086.
12. Abbas Z.H., Majdi H.S. Study of heat of hydration of Portland cement used in Iraq // *Case Studies In Construction Materials*. – 2017. – № 7. – P. 154–162.
13. Cocka E., Yazici V., Ozaydin V. Stabilization of Expansive Clays Using Granulated Blast Furnace Slag (GBFS) and GBFS-Cement // *Geotechnical and Geological Engineering*. – 2009. – Vol. 27. – P. 489–499.
14. Sinha P., Iyer K.R. Effect of Stabilization on Characteristics of Subgrade Soil: A Review // *Advances in Computer Methods and Geomechanics*. – 2020. – Vol. 55. – P. 667–682.
15. Pooni J., Robert D., Giustozzi F. Stabilisation of expansive soils subjected to moisture fluctuations in unsealed road pavements // *International Journal of Pavement Engineering*. – 2022. – Vol. 23, № 3. – P. 558–570.

Совершенствование организационно-технологических решений строительства зданий в стесненных условиях на основе совмещения со средой BIM

Павлов Павел Николаевич

магистрант, Волгоградский государственный технический университет, Ppn-84@yandex.ru

Чередниченко Татьяна Федотовна

преподаватель, кафедра «Строительство», Волгоградский государственный технический университет, tati_cher@mail.ru

Для проектирования организационно-технологических решений строительства зданий в стесненных условиях необходимо подходить к рассмотрению данного вопроса обширно, а именно, учитывать направленные на повышение эффективности строительства методики, учитывать современные материалы и оборудования, методы и подходы проектирования. На сегодняшний день большое влияние на эффективность строительства оказывается путем выбора верного решения планирования и развитием методов управления. Безусловно, это является актуальным вопросом ввиду того, что большинство крупных строительных компаний хотят минимизировать издержки и сроки строительства объектов, что напрямую связано с применением новых методик и принятии решений, которые позволяют подобрать максимально верные решения для строительства зданий в стесненных городских условиях.

Ключевые слова: строительные процессы, строительномонтажные работы, календарный план, здания и сооружения, городская среда, оптимальность, срок строительства, стесненные условия, технологический порядок, этап строительства, техникоэкономические показатели

Каждый строительный проект является уникальным, так как даже типовые здания могут быть построены в разных климатических зонах, на разных почвах, иметь разное финансирование и т.д., не говоря уже о более сложных объектах. Поэтому в процесс возведения объектов недвижимости вовлечены с разной долей участия различные организации, фирмы, частные лица, органы местного самоуправления и т.д. Все они по-своему заинтересованы в результатах проекта, но их интересы и ожидания могут не совпадать, что, естественно, создает проблемы для руководителей проекта.

Совершенствование организационно-технологических решений может достигаться различными путями: снижением величины факторов, влияющих на нарушение функционирования строительной организации; проектированием систем, достаточно надежно функционирующих в условиях действия указанных факторов, использование современного оборудования и техники, интеграция опыта применения строительства высотных зданий для зданий средней этажности. Все это может позволить оптимизировать строительство зданий в стесненных условиях в целом.

Следует так же учесть, что строительная индустрия значительно изменилась за последние несколько лет. В современном мире - это индустрия, движимая в основном частными инвесторами, что делает строительный процесс более уязвимым и подверженным многочисленным бизнес - рискам, которые часто представляют большую опасность, чем те, которые являются традиционными. Таким образом, возникает необходимость оценки рисков, и управление ими соответственно с применением, надлежащим мер.

С целью определения оптимальной модели, предлагается рассмотреть возможность интеграции технологических методов строительства в стесненных условиях, на примере «Стена в грунте», совмещенную с средой «BIM» состоящей из комплекса новейших программных комплексов.

К примеру, если рассмотреть данный вопрос отдельно, то применение данного метода с точки зрения экономической целесообразности имеет ряд преимуществ по сравнению с любым другим методом организации строительства.

В свою очередь, эффективность применения того или иного строительного метода зависит от ряда факторов, таких как сокращение размеров котлована и связанных с ним земляных работ, а также полное или частичное исключение работ по водопонижению. Это особенно актуально в условиях стесненной городской инфраструктуры.

По результатам, проведенного в рамках исследования, расчетов двух различных методов и проанализировав разработанные калькуляции трудозатрат можно прийти к выводу, что затраты труда при производстве работ по устройству «стены в грунте» имеют большее количество технологических процессов по сравнению с традиционным способом возведения фундамента из сборных конструкций. Однако, затраты труда рабочих показывают результаты значительно ниже 48.23%, что влияет и на

срок проведения работ и непосредственно на общую сумму экономических затрат.

В таблице 1 приведен сравнительный свод экономических затрат при использовании стандартных методов, и при использовании метода «Стена в грунте»

Таблица 2
Сводный отчет по затратам

Показатели	Способ строительства	
	"стена в грунте"	Стандартный метод "Опускной"
Сметная стоимость работ, млн. руб.	166,36	217,40
Себестоимость работ, млн. руб.	157,89	204,15
Капитальные вложения в основные производственные фонды, млн. руб.	6,9499	19,98
Приведенные затраты, П ₁ , П ₂ , млн. руб.	159,41	208,06
Продолжительность строительства, мес.	6,5	9,8

Анализ полученных данных говорит о том, что стандартный метод является менее экономичным, ввиду более высоких затрат.

Безусловно, факторы оценки эффективности применения того или иного способа разработки котлована в стесненных условия обуславливают учет большого числа показателей, достаточно разнородных, ввиду чего и предлагается использовать совмещение с организационно-технологическими решениями используя среду «BIM», посредством детального моделирования процесса, его прогнозирования, с целью максимальной минимизации возможных рисков.

Для достижения данной цели предлагается рассмотреть использование комплекса программ и данных в следующем алгоритме:

1. Учёт возможности взаимодействия между всеми участниками проекта. Данный подход позволит обеспечить оперативное взаимодействие, сохранность данных и контроль хода проекта. С целью осуществления данного компонента предлагаемой системы рекомендуется использовать ПК «ACAD Cloud». Внешний вид рабочего пространства приведен на рис. 1.

2.

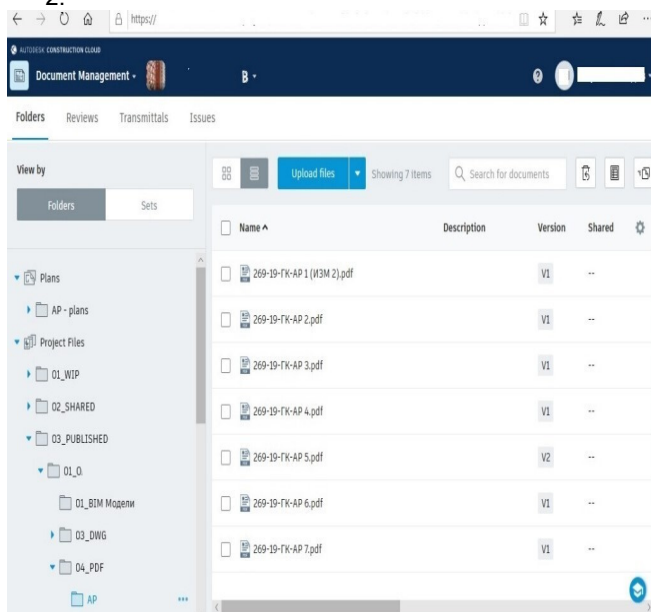


Рис. 1. Рабочее пространство ACAD Cloud

3. Непосредственно при проектировании, предлагается использование программного комплекса MS Project, чей функционал, в связке со всей средой «BIM» позволит автоматически формировать и регулировать ведомость объемов работ и непосредственно указывать на текущее положение календарного плана, естественно, с возможностью его коррекции, при необходимости.

4. После перевода проекта в фазу строительства на передний план выходит функция строительного контроля. С данной целью, для автоматизации мониторинга ситуации и текущих этапов проведения строительно-монтажных работ, в предлагаемую систему добавляется 3D сканнер.

Преимущества подобного формата мониторинга позволит избежать отклонений, контролировать правильность проведения работ, в любой момент времени, а также корректировать их при необходимости не появляясь на территории, что сэкономит дополнительное время и позволит уменьшить риски, которые могут повлечь за собой несвоевременно скоординированные действия.

Оборудование, для данных целей, принимается в форме беспилотных летательных аппаратов, квадрокоптеров, с установленными лазерными 3D – сканнерами. Благодаря использованию BIM среды трудоемкость данного процесса сократиться с 10 до 1 рабочего дня, согласно нормативным срокам на предпроектный анализ [3].

Использование данного организационно-технологического решения, связанного с применением BIM среды совмещенно с передовыми технологическими методами позволит значительно повысить качество, надежность и эффективность строительно-монтажных работ в стесненных зонах.

Таким образом, был предложен ряд рекомендаций по усовершенствованию методов организационно-технологического проектирования, совмещая эффективные технологические решения с подобным типом организационных решений, которые смогут значительно повысить эффективность, безотказность, надежность и экономичность проведения строительно-монтажных работ в зонах с стесненными условиями.

Литература

1. Бруман Ю.С., Черников Л.А. Шире совмещать во времени проектирование и строительство промышленных объектов // Промышленное строительство. 1981. № 1. С. 12–13.
2. Олейник П.П., Фомиль Л.Ш., Израелян Р.Г. Важный резерв сокращения продолжительности строительства промышленных предприятий // Экономика строительства. 1984. № 1. С. 35–37.
3. Онуфриев И.А. Проектам организации строительства и работ – силу закона // Экономика строительства. 1973. № 7. С. 25–29.
4. Коргин А.В. Научно-методологические основы и информационная технология автоматизации инженерных исследований при реконструкции сооружений : дис... д-ра техн. наук : 05.13.12. Москва, 2005. 329 с. : ил. РГБ ОД, 71 05-5/752.
5. Антанавичус К.А. Многоуровневое стохастическое моделирование отраслевых плановых решений / К.А. Антанавичус. - Вильнюс: Москлас, 1977. – 216с.
6. АСУ в строительстве / под общ. ред. А.И. Смирнова. - Л.: Стройиз-дат, Ленингр. отделение, 1980.
7. Афанасьев, В.А. Проектирование организации работ с помощью ЭВМ
8. /В.А. Афанасьев, В.З. Величкин. / Л.: Воен.-инженер. ин-т им. А.Ф. Мо-жайского. -Л., 1975.-204 с.
9. Баев И.А. Экономические проблемы использования ЭВМ в управлении предприятиями / И.А. Баев.

Научн. ред. А.К. Ташев. - Свердловск : Изд-во Урал. Унта, 2009,- 112 с.

10. Булгаков С.П. Расчет сетевой модели потока графическим методом /С.П. Булгаков // Промышленное строительство. -2016. -№ 7. -С. 6-10.

11. 05.02.22 .М.: РГБ, 2003 (Из фондов Российской Государственной Библиотеки).

12. Доста В.В. Выбор рациональных организационно-технологических решений при реконструкции зданий: дис... канд. техн. Наук : 05.23.08. Москва, 1998. С. 155.

13. Поляков В. Г., Чебанова С. А., Ступницкий В. С. Повышение экологической безопасности при строительстве зданий в стесненных городских условиях // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер. Строительство и архитектура. 2018. Вып. 51(70). С. 205—211.

14. Чебанова С. А., Поляков В. Г., Ступницкий В. С. Особенности организации строительной площадки в стесненных условиях городской застройки со сложными грунтами // Научные исследования высшей школы в области строительства и архитектуры: сб. ст. Междунар. практ. конф. (5 фев. 2018 г., г. Новосибирск). - Уфа, 2018. - С. 135-137.

Improving organizational and technological solutions for the construction of buildings in cramped conditions based on combination with the BIM environment

Pavlov P.N., Cherednichenko T.F.

Volgograd State Technical University

To design organizational and technological solutions for the construction of buildings in cramped conditions, it is necessary to approach this issue extensively, namely, to take into account methods aimed at increasing construction efficiency, take into account modern materials and equipment, design methods and approaches. Today, construction efficiency is greatly influenced by choosing the right planning solution and developing management methods. Of course, this is a pressing issue due to the fact that most large construction companies want to minimize costs and construction time, which is directly related to the use of new techniques and decision-making that allow them to select the most correct solutions for the construction of buildings in cramped urban conditions.

Keywords: construction processes, construction and installation work, calendar plan, buildings and structures, urban environment, optimality, construction period, cramped conditions, technological order, construction stage, technical and economic indicators

References

1. Bruman Yu.S., Chernikov L.A. To combine the design and construction of industrial facilities more widely in time // Industrial construction. 1981. No. 1. P. 12–13.
2. Oleinik P.P., Fomil L.Sh., Israelyan R.G. An important reserve for reducing the duration of construction of industrial enterprises // Construction Economics. 1984. No. 1. P. 35–37.
3. Onufriev I.A. Projects for organizing construction and work – the force of law // Construction Economics. 1973. No. 7. pp. 25–29.
4. Korgin A.V. Scientific and methodological foundations and information technology for automation of engineering research during the reconstruction of structures: dissertation... Doctor of Engineering. Sciences: 05.13.12. Moscow, 2005. 329 p. : ill. RSL OD, 71 05-5/752.
5. Antanavichus K.A. Multilevel stochastic modeling of industry planning decisions / K.A. Antanavichus. - Vilnius: Mosklas, 1977. – 216 p.
6. Automated control systems in construction / under general. ed. A.I. Smirnova. - L.: Stroyizdat, Leningrad. department, 1980.
7. Afanasyev, V.A. Design of work organization using a computer
8. /V.A. Afanasyev, V.Z. Velichkin. / L.: Military engineer. Institute named after A.F. Mozhaisky. -L., 1975.-204 p.
9. Baev I.A. Economic problems of using computers in enterprise management / I.A. Baev. Scientific ed. A.K. Tashchev. - Sverdlovsk: Ural Publishing House. Univ., 2009, - 112 p.
10. Bulgakov S.P. Calculation of a network flow model using a graphical method / S.P. Bulgakov // Industrial construction. -2016. -No. 7. -S. 6-10.
11. 05.02.22 .М.: RSL, 2003 (From the collections of the Russian State Library).
12. Dosta V.V. The choice of rational organizational and technological solutions in the reconstruction of buildings: dis... cand. tech. Sciences: 05.23.08. Moscow, 1998. P. 155.
13. Polyakov V. G., Chebanova S. A., Stupnitsky V. S. Increasing environmental safety during the construction of buildings in cramped urban conditions // Bulletin of the Volgograd State University of Architecture and Construction. Ser. Construction and architecture. 2018. Vol. 51(70), pp. 205-211.
14. Chebanova S. A., Polyakov V. G., Stupnitsky V. S. Features of organizing a construction site in cramped urban development conditions with difficult soils // Scientific research of higher school in the field of construction and architecture: collection. Art. Intl. pract. conf. (Feb. 5, 2018, Novosibirsk). - Ufa, 2018. - pp. 135-137.

Методы и подходы архитектурной организации и проектирования комфортного пространства для арктических регионов

Пипия Вахтанг Тенгизович

главный специалист-архитектор, ООО «Арх-Консалт»,
pripavakho@gmail.com

В работе представлен комплексный анализ методов и подходов, использование которых необходимо для решения задач, связанных с архитектурной организацией и проектированием комфортного пространства применительно к арктическим регионам. Рассмотрены основные особенности, учет которых необходим для эффективного выполнения задач проектирования в различных аспектах. Представлена авторская методика, использование которой позволит выполнить наиболее оптимальное и эффективное проектирование комфортного пространства для рассматриваемых регионов в зависимости от определенных в рамках статьи условий и особенностей. Предложенная методика может быть полезна для современных архитекторов и строителей, позволяя определить наиболее эффективные и подходящие в зависимости от определенных условий методы и подходы архитектурной организации при проектировании пространства в арктических регионах.

Ключевые слова: архитектурная организация, Арктика, проектирование пространства, инженерные сети, строительство, энергосбережение.

Введение

Объектом представленного исследования является вопрос проектирования комфортного пространства для арктических регионов. Предметом исследования являются методы, обеспечивающие возможность архитектурной организации и проектирования пространства с учетом особенностей и сложностей, вызываемых условиями арктических регионов.

Актуальность представленного исследования состоит в значительном повышении интереса в течение последних лет к индустриальному освоению северных территорий Российской Федерации [1]. Во многом это связано с тем, что Арктика представляет собой уникальный регион Российской Федерации, привлекающий внимание со стороны многих стран современного мира благодаря своей природной красоте, ресурсами и стратегическому положению. Несмотря на это, остаются острые проблемы, связанные с трудностями при реализации задач по архитектурной организации и проектированию комфортного городского пространства для арктических регионов.

На сегодняшний день существует множество вариантов решения данных проблем для арктических регионов как отечественного, так и зарубежного авторства. Такими авторами, которые в своих исследованиях проводили анализ особенностей и формирования методов и ставшими информационной базой для текущего исследования стали К.В. Селецкая, в работе которой рассматриваются особенности при проектировании в условиях Арктики по аспектам ресурсосбережения. В.А. Пунтус, в работе которого исследуются основополагающие факторы концептуального проектирования жилища для арктических регионов. И.А. Слукина, проводившая исследования относительно особенностей формирования городской среды. В других работах выбранных авторов также продолжают исследования по представленным вопросам, при этом главным недостатком является отсутствие показаний по выбору определенных методов.

В результате анализа научной литературы определено, что на сегодняшний день отсутствуют попытки систематизации основных инструментов, необходимых для обеспечения эффективного решения задач по архитектурной организации и проектированию комфортного пространства для арктических регионов. В рамках представленного исследования планируется выполнить комплексный анализ и систематизацию методов и подходов, направленных на решение представленной проблемы. Предполагается, что итоговые результаты данной статьи станут универсальным инструментом, на основе которого будет получена возможность выполнения наиболее эффективного и рационального выбора вариантов при решении исходных задач.

Методы

В работе применяются такие теоретические методы научного исследования, как анализ, синтез и обобщение. Информационная база для исследования сформирована на официальных материалах и открытых публикациях авторов по соответствующей тематике, рассматривавших в

своих работах тенденции, методы и особенности, связанные с индустриальным развитием арктических регионов. Основой для работы стало комплексное исследование результатов отечественного и зарубежного авторства, а также личный опыт автора в работе по заявленной теме исследования.

Результаты и обсуждение

Арктические регионы имеют множество особенностей, которые ставят перед современными архитекторами и градостроителями ряд особых задач, которые необходимо учитывать при планировании и проектировании обитаемой среды [2]. Так, к примеру, в данных регионах наблюдается высокая степень вариабельности показателей солнечной радиации, отрицательные среднегодовые температуры, высокая ветровая нагрузка, наличие вечной мерзлоты, скальные образования и ряд иных факторов, оказывающих сложности при решении задач по архитектурной организации и планировании городского пространства.

Совокупность данных факторов привело к необходимости использования особых планировочных и строительных решений, примерами которых являются свайные фундаменты и системы опор, специальные ограждающие конструкции, технологии компактного объема, применение инновационных утепляющих систем и другое. Особенно распространено использование метода соединения хозяйственных и жилых зон закрытыми переходами или же соединение зданий с центром города посредством закрытых галерей-переходов, которые выполняют функции улиц. Входная группа подразумевает наличие тамбура, а стены и другие ограждающие конструкции использования многослойных термически-изолирующих панелей.

При архитектурной организации и проектировании городского пространства применительно к арктическим регионам необходимо учитывать целый ряд особенностей, значительно влияющих на формирование методов и подходов для решения данных задач:

- климатические условия. Арктика характеризуется экстремальными температурами, сильными ветрами, длительными зимами и короткими летними периодами. В связи с этим, здания должны быть спроектированы с учетом снегопадов, промерзания почвы, ветровых нагрузок и других факторов, чтобы обеспечить теплоизоляцию, максимальную энергетическую эффективность зданий и сооружений, а также возможность сопротивления неблагоприятным погодным условиям;

- повышенные требования к надежности. В условиях Арктики недоступность ресурсов и отдаленность от медицинской помощи могут создать проблемы в экстренных ситуациях. Поэтому здания должны быть спроектированы с учетом повышенных требований к надежности и безопасности, чтобы минимизировать риск аварий и обеспечить устойчивость в экстремальных условиях;

- учет особенностей природной среды. Арктика является уникальной экосистемой, поэтому здания и инфраструктура должны быть спроектированы с учетом сохранения природной среды и уменьшения негативного воздействия на окружающую среду. Например, использование экологически чистых материалов, энергии из возобновляемых источников и систем утилизации отходов может быть важным аспектом архитектуры в Арктике;

- жизненный цикл зданий. Из-за характерных климатических условий и отсутствия инфраструктуры, ремонт и обслуживание зданий в Арктике может быть сложным и дорогостоящим. В связи с этим, при проектировании необходимо учесть долговечность и простоту обслуживания сооружения, чтобы минимизировать затраты на эксплуатацию;

- перемещение льда. В некоторых областях Арктики есть риск перемещения льдов. Архитектура должна быть спроектирована с учетом этого риска, используя подходы, такие как поднятые фундаменты и защитные барьеры, чтобы предотвратить потенциальное повреждение зданий.

Одно из ключевых условий в проектировании применительно к Арктике - это максимальное использование пассивной солнечной энергии. Эффективное использование солнечного света и тепла может значительно снизить энергопотребление и затраты на обогрев зданий. Для этого необходимо учитывать специфику климата и правильно рассчитать ориентацию окон и прозрачных фасадов зданий [3]. Снег и лед - второе важное условие арктического климата, которое следует учитывать при проектировании зданий. Аккуратное расположение зданий и создание устойчивых к нагрузке фундаментов становится необходимым фактором. Особое внимание также должно уделяться обеспечению безопасности и комфорта людей внутри зданий при экстремальных погодных условиях - снежных бурях, обледенении крыш и окон, а также иных ситуациях.

Другим направлением решения данных проблем становится использование специальных методов и подходов, предназначенных для архитектурной организации и проектирования пространства в условиях Арктики. Именно их учет и использование позволяет получить наиболее оптимальные и надежные решения при организации комфортного городского пространства для рассматриваемых регионов [4]. Далее представлены ключевые методы архитектурной организации в Арктике, которые помогают адаптироваться к условиям экстремального климата и сохранять экологическую устойчивость:

- пассивное здание. Это метод строительства зданий, которые максимально используют природные ресурсы, такие как солнечное освещение, теплоизоляция и естественная вентиляция. Здания, построенные по этому принципу, требуют минимального количества энергии для отопления, охлаждения и освещения (рис. 1);

- территориальное планирование. Включает в себя организацию зон для промышленности, жилой застройки и природных заповедников таким образом, чтобы минимизировать воздействие на окружающую среду. Это может включать разделение зон на основе использования земли, ограничение строительства в уязвимых экосистемах и создание охраняемых природных территорий;

- энергетическая эффективность. Включает использование альтернативных источников энергии, таких как солнечная и ветровая энергия, а также повышение энергоэффективности зданий. Это может включать установку солнечных панелей, утепление зданий и использование энергосберегающих технологий.

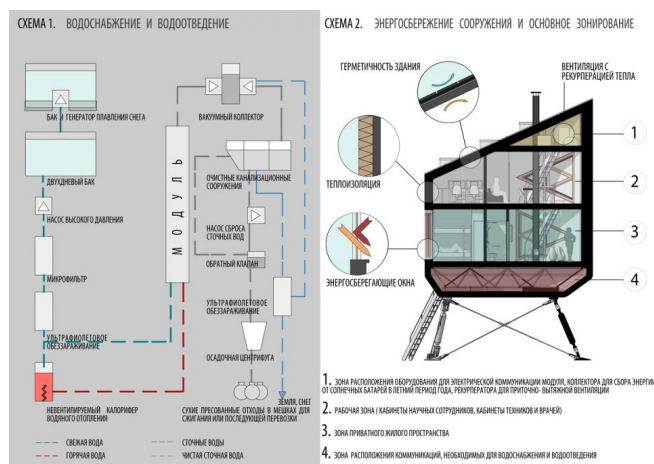


Рисунок 1 – Проект пассивного жилого здания для Арктики

- строительные материалы. использование экологически чистых и устойчивых материалов для строительных зданий. Например, использование древесины, которая является биоразлагаемым и возобновляемым ресурсом, или использование переработанных материалов, чтобы снизить негативное воздействие на природу;

- планировка инфраструктуры. Включает в себя организацию транспортной, электрической и водоотводческой инфраструктуры таким образом, чтобы минимизировать потребление энергии и негативное влияние на окружающую среду. Это может включать использование общественного транспорта, установку эффективных систем управления энергией, а также сбора и очистки сточных вод.

Представленные методы помогают снизить негативное влияние архитектурных объектов на природную среду в Арктике и способствуют устойчивому развитию региона [5]. Также можно выделить несколько подходов к проектированию комфортного пространства в арктических условиях:

- утепление и изоляция. Одним из ключевых аспектов комфорта в арктическом пространстве является утепление и изоляция здания. Необходимо использовать высококачественные материалы с хорошей теплоизоляцией, чтобы минимизировать теплопотери и создать уютную атмосферу внутри;

- ветрозащита. Сильные ветры являются характерной особенностью арктической местности, поэтому важно предусмотреть защиту от них. Это может осуществляться путем размещения здания таким образом, чтобы уменьшить воздействие ветра, или построением барьеров, таких как кустарниковые изгороди или специальные ветрозащитные стены;

- энергоэффективность. Из-за холодного климата, очень важно создать энергоэффективные здания в Арктике. Они должны иметь хорошую теплоизоляцию, устойчивость к ветрам, эффективные системы отопления и вентиляции, а также использование возобновляемых источников энергии;

- естественное освещение. В арктической зимой длительность светового дня может быть очень короткой, поэтому важно максимизировать использование естественного освещения. Это может быть достигнуто путем размещения окон и ориентации здания так, чтобы максимальное количество света попадало внутрь;

- социальная инфраструктура. В комфортном арктическом пространстве необходимо предусмотреть социальную инфраструктуру, которая будет способствовать благополучию людей. Это может включать в себя общественные площади, зоны отдыха, спортивные сооружения и другие места, где люди могут проводить время вне дома;

- эстетика и дизайн. Также важно обратить внимание на эстетику и дизайн арктического пространства. Это может включать в себя использование традиционных арктических элементов в архитектуре и интерьере, а также создание гармоничной и приятной атмосферы.

В целом, проектирование комфортного пространства в Арктике требует комплексного подхода, учитывающего особенности климата, а также потребности и предпочтения людей, которые будут использовать это пространство [6]. Так, при архитектурной организации и проектировании городского пространства могут быть использованы сразу несколько методов и подходов в зависимости от конкретного региона и его территориальных, экологических, погодных и иных условий.

В совокупности Арктическая зона России распространяется на 9 регионов, примерами которых являются Мурманская область, Республика Карелия, Чукотский автономный округ и иные [7]. В табл. 1 представлено распре-

деление методов и подходов при решении рассматриваемой задачи применительно для каждого из данных регионов в зависимости от их индивидуальных особенностей.

Таблица 1
Методы и подходы архитектурной организации для Арктики

Регион	Методы и подходы	
Мурманская область	Расположена на Кольском полуострове, на северо-западе России. Характеризуется морским климатом. Зимой температура может достигать -25°C , летом в среднем около $+10^{\circ}\text{C}$. Количество осадков варьирует от 500 до 800 мм в год. Частые северные ветры.	Использование материалов, устойчивых к воздействию холодного и ветреного климата, таких как камень и дерево. Теплоизоляция зданий для сокращения потери тепла. Учет специфики местных традиций и культуры в архитектурном дизайне.
Ненецкий автономный округ	Расположен в Северном округе России на северо-востоке Европейской части страны и на северо-западе Сибири. Имеет континентальный климат с очень холодными зимами и короткими прохладными летами. Температура зимой может опускаться до -40°C , летом в среднем около $+10^{\circ}\text{C}$. Осадки в основном выпадают в виде снега и составляют около 400-500 мм в год. Северные и северо-западные ветры преобладают.	Использование традиционной ненецкой архитектуры, представленной юртами и тентами. Интеграция зданий в гармонию с окружающей природой, учет ее ландшафтных особенностей. Использование натуральных материалов, доступных в регионе, таких как дерево и камень.
Чукотский автономный округ	Расположен на Восточносибирском побережье, на северо-востоке России. Имеет арктический климат с очень холодными зимами и прохладными короткими летами. Температура зимой может опускаться до -50°C , летом в среднем около $+5^{\circ}\text{C}$. Осадки в основном выпадают в виде снега и составляют около 300-400 мм в год. Частые северные ветры.	Создание прочных и теплых зданий для сопротивления суровому климату региона. Максимальная энергоэффективность зданий для сокращения затрат на отопление.
Архангельская область	Расположена в Северо-Западном округе России, на северо-западе страны. Имеет умеренный климат с мягкими, влажными летами и прохладными зимами. Температура зимой может опускаться до -20°C , летом в среднем около $+18^{\circ}\text{C}$. Осадки в основном выпадают в виде дождя и составляют около 500-600 мм в год. Ветры чаще всего южные.	Учет влажного и холодного климата региона при проектировании зданий. Использование деревянных конструкций, так как регион богат лесными ресурсами. Интеграция традиционных элементов архитектуры, таких как резные детали и купольные крыши.
Красноярский край	Расположен в Сибири, на востоке России. Имеет континентальный климат с очень холодными зимами и жаркими летами. Температура зимой может опускаться до -40°C , летом в среднем около $+20^{\circ}\text{C}$, в некоторые дни может достигать $+35^{\circ}\text{C}$. Осадки в основном выпадают в виде дождя, снега или града и составляют около 400-600 мм в год. Доминируют западные ветры.	Использование уникального местного материала - камня Красноярского края. Создание устойчивых к зимнему погоде и летним пожарам зданий. Использование энергоэффективных технологий и материалов.
Ямало-неенецкий автономный округ	Расположен в Сибири, на севере России. Имеет арктический климат с очень холодными зимами и прохладными летами	Использование материалов, устойчивых к суровым зимним условиям, таких как камень и дерево.

	Температура зимой может опускаться до -50°С, летом в среднем около +10°С. Осадки в основном выпадают в виде снега и составляют около 200-300 мм в год. Частые северные и северо-западные ветры.	Применение инновационных технологий для максимальной энергоэффективности зданий. Учет традиционных элементов архитектуры в дизайне зданий.
Республика Коми	Расположена в Северо-Западном округе России. Имеет умеренный климат с холодными зимами и прохладными летами. Температура зимой может опускаться до -35°С, летом в среднем около +18°С. Осадки в основном выпадают в виде дождя и составляют около 400-600 мм в год. Ветры чаще всего южные.	Использование деревянных конструкций, так как материал широко доступен в регионе. Вместимость зданий для защиты от влажного и холодного климата. Учет местных традиций и культуры при проектировании архитектуры.
Республика Саха (Якутия)	Расположена в Сибири, на северо-востоке России. Имеет континентальный климат с очень холодными зимами и жаркими летами. Температура зимой может опускаться до -50°С, летом в среднем около +20°С. Осадки в основном выпадают в виде снега и составляют около 300-400 мм в год. Ветры чаще всего южные или западные.	Создание зданий с высокой теплоизоляцией и способностью выдерживать экстремально холодные зимы. Использование традиционных материалов, таких как древесина и местные камни. Минимизация теплопотерь через улучшенную изоляцию и использование теплых фундаментов. Учет культурных и религиозных особенностей в архитектуре.
Республика Карелия	Расположена на Северо-Западе России, на северо-западе Европейской части страны. Имеет умеренный климат с прохладными летами и холодными зимами. Температура зимой может опускаться до -20°С, летом в среднем около +18°С. Осадки в основном выпадают в виде дождя и составляют около 500-700 мм в год. Ветры чаще всего западные или северо-западные.	Использование деревянных конструкций в архитектуре, с учетом распространённости лесного ресурса. Интеграция традиционных элементов архитектуры, таких как логовые стены и островские фронтоны. Учет экологических требований и сохранение естественной окружающей среды при проектировании зданий.

Использование представленных подходов и методов позволит выполнять наиболее оптимальные и эффективные архитектурные решения применительно для каждого из региона Арктики. Важным преимуществом интеграции представленной методике станет обеспечение энергоэффективных и устойчивых к внешним нагрузкам зданий и сооружений, что позволит в конечном итоге сформировать комфортное городское пространство применительно для арктических регионов.

Выводы

Таким образом, основной целью представленной статьи являлось выполнение анализа относительно методов и подходов архитектурной организации и проектирования комфортного пространства для регионов Арктики. В результате работы обоснована актуальность и необходимость индустриального освоения северных территорий Российской Федерации, выделены основные сложности и особенности строительства зданий и сооружений в арктических регионах, а также сформированы основные решения, которые позволят нивелировать указанные трудности.

Основными результатами работы, имеющими практическое значение и возможность использования в современной сфере архитектуры и строительства, являются:

1. Обоснована актуальность индустриального освоения Арктики благодаря своей природной красоте, ресурсами и стратегическому положению;

2. Приведен ряд основных особенностей и требований, которые необходимо учитывать при индустриальном освоении арктических регионов. Основными из них являются климатические условия (экстремальные температуры, сильные ветра), повышенные требования к надежности зданий и сооружений (недоступность ресурсов, возможность противостоять неблагоприятным природным условиям), учет особенностей природной среды (инфраструктура должны быть спроектированы с учетом сохранения природной среды и уменьшения негативного воздействия на окружающую среду), жизненный цикл зданий (при проектировании необходимо учесть долговечность и простоту обслуживания сооружения);

3. Выделены основные методы и подходы архитектурной организации и проектирования комфортного пространства для регионов Арктики. Основными из них стали метод максимального использования природных ресурсов, минимизация воздействия окружающей среды при застройке различного назначения, использование альтернативных источников энергии, использование древесины и камня при строительстве, установка эффективных систем управления энергией, а также сбора и очистки сточных вод, использование материалов с хорошей теплоизоляцией, размещение окон и ориентации здания так, чтобы максимальное количество света попадало внутрь, а также использование традиционных арктических элементов в архитектуре;

4. Сформирована методика, определяющая порядок использования методов и подходов архитектурной организации и проектирования комфортного пространства в зависимости от индивидуальных условий для каждого определенного региона Арктики по таким составляющим, как расположение, среднее количество осадков, сторона ветра, культурные ценности, наличие ресурсов в регионе и иных.

В заключение необходимо отметить, что представленные материалы могут быть полезны для современных архитекторов и строителей, выступая в качестве руководства архитектурной организации и проектирования комфортного пространства применительно для арктических регионов. Именно благодаря использованию указанных в рамках настоящей статьи методов и подходов могут быть получены наиболее оптимальные, эффективные и надежные решения в задачах по организации городского пространства в Арктике.

Литература

- Селецкая, К. В. Принципы ресурсосбережения в архитектуре арктических поселений / К. В. Селецкая, С. В. Новиков // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2018. – № 1(43). – С. 79-86. – EDN XNGJAL.
- Пунтус, В. А. Концептуальное проектирование жилища для Арктики и Антарктиды / В. А. Пунтус, К. К. Мясепп // Жилищное строительство. – 2015. – № 1. – С. 12-17. – EDN TGEWZN.
- Палкина, О. Л. Принципы планирования и проектирования в Арктике на основе динамической архитектуры / О. Л. Палкина // Наука, образование и экспериментальное проектирование. – 2020. – №1. – С. 263-266.
- Дорошенко, А. А. Основные принципы сбережения ресурсов в архитектуре поселений в Арктике / А. А. Дорошенко // Сметно-договорная работа в строительстве. – 2018. – № 10. – С. 73-77. – EDN VRLASM.
- Слукина, И. А. особенности формирования общественной городской среды в условиях арктического региона / И. А. Слукина, П. И. Лошаков // Современные общественные пространства как инструмент развития городской среды. 2022. – С. 197-203. – EDN IKSBNS.

6. Куценко, Т. В. Строительство в Арктическом регионе. Возможности и перспективы / Т. В. Куценко, Д. А. Бьядовский, С. А. Блинов // Актуальные проблемы военно-научных исследований. – 2019. – № 3(4). – С. 271-282. – EDN LWANJA.

7. Сарвут, Т. О. Особенности проектирования объектов различного назначения в условиях Арктической зоны Российской Федерации / Т. О. Сарвут, Н. С. Дмитриев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 4-2(58). – С. 100-102. – DOI 10.23670/IRJ.2017.58.082. – EDN VZAYGW.

Methods and approaches of architectural organization and design of a comfortable space for the arctic regions

Pipia V.T.
LLC «Arch-Consult»

The paper presents a comprehensive analysis of methods and approaches, the use of which is necessary to solve problems related to the architectural organization and design of a comfortable space in relation to the Arctic regions. The main features considered, the consideration of which is necessary for the effective performance of design tasks in various aspects. The author's methodology presented, the use of which will make it possible to perform the most optimal and effective design of a comfortable space for the regions under consideration, depending on the conditions and features defined within the framework of the article. The proposed methodology can be useful for modern architects and builders, allowing them to determine the most effective and appropriate methods and approaches of architectural organization in the design of space in the Arctic regions, depending on certain conditions.

Keywords: architectural organization, Arctic, space design, engineering networks, construction, energy conservation.

References

1. Seletskaya, K. V. Principles of resource conservation in the architecture of Arctic settlements / K. V. Seletskaya, S. V. Novikov // Izvestia of the Kazan State Architectural and Construction University. – 2018. – № 1(43). – Pp. 79-86. – EDN XNGJAL.
2. Puntus, V. A. Conceptual design of housing for the Arctic and Antarctica / V. A. Puntus, K. K. Myasepp // Housing construction. – 2015. – No. 1. – pp. 12-17. – EDN TGEWZN.
3. Palkina, O. L. Principles of planning and design in the Arctic based on dynamic architecture / O. L. Palkina // Science, education and experimental design. - 2020. – No. 1. – pp. 263-266.
4. Doroshenko, A. A. The basic principles of resource conservation in the architecture of settlements in the Arctic / A. A. Doroshenko // Estimated contractual work in construction. - 2018. – No. 10. – pp. 73-77. – EDN VRLASM.
5. Slukina, I. A. features of the formation of a public urban environment in the conditions of an Arctic region / I. A. Slukina, P. I. Loshakov // Modern public spaces as an instrument for the development of the urban environment. 2022. – pp. 197-203. – EDN IKSBNS.
6. Kutsenko, T. V. Construction in the Arctic region. Opportunities and prospects / T. V. Kutsenko, D. A. Byadovsky, S. A. Blinov // Actual problems of military scientific research. – 2019. – № 3(4). – Pp. 271-282. – EDN LWANJA.
7. Sarvut, T. O. Features of designing objects for various purposes in the Arctic zone of the Russian Federation / T. O. Sarvut, N. S. Dmitriev // International Scientific Research Journal. – 2017. – № 4-2(58). – Pp. 100-102. – DOI 10.23670/IRJ.2017.58.082. – EDN VZAYGW.

Развитие органической архитектуры с её зарождения и до наших дней, как изменилось её видение

Полушкин Александр Вадимович

аспирант, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, spolushkiny@mail.ru

Считается что такое направление как органическая архитектура берёт своё начало в XX-м веке становясь с каждым годом всё более популярным в связи с экологическими проблемами уже индустриальной планеты, ведь её представители считали что в первую очередь здание зависит от места, в котором располагается, и его назначения, оба этих фактора должны учитываться. Данное исследование направлено на изучение того, как сильно, спустя годы, изменился подход и понятие органической архитектуры в целом.

В статье автор исследует вопросы развития органической архитектуры и к чему данный стиль пришёл спустя время, какие идеи в нём были заложены изначально и как они видоизменились. Так же при помощи ретроспективного анализа примеров показывает эти изменения, рассуждая о возможном возникновении другой ветви данного стиля.

Ключевые слова: органическая архитектура, псевдо органическая архитектура, образная органическая архитектура, формирование открытых пространств в здании, естественный свет в органической архитектуре, использование местных материалов в архитектуре

Считается что такое направление как органическая архитектура берёт своё начало в XX-м веке становясь с каждым годом всё более популярным в связи с экологическими проблемами уже индустриальной планеты, ведь её представители считали что в первую очередь здание зависит от места, в котором располагается, и его назначения, оба этих фактора должны учитываться. Данное исследование направлено на изучение того, как сильно, спустя годы, изменился подход и понятие органической архитектуры в целом.

Считается, что первое упоминание данного термина принадлежит американскому архитектору Луису Салливану (Рис. 1, а), который придумал его в XIX-м веке. Но настоящая популяризация и развитие данного направления принадлежит его ученику – Фрэнку Ллойд Райту (Рис. 1, б). Именно он, в своём очерке - «Органическая архитектура», сформирует первое понимание того, что из себя представляет данное направление. Он считал, что в первую очередь здание должно органично смотреться в окружающей его среде и быть с ней единым, достигая этого эффекта при помощи уже существующей композиции и натуральных материалов, используемых в здании. Также важным инструментом в композиции Райта выступал солнечный свет, именно поэтому он проектировал открытые пространства, в которых удобно жить. Райт писал что: « Дом – это не стены с крышей. Это пространство внутри них», эта цитата в полной мере описывает его видение архитектуры.

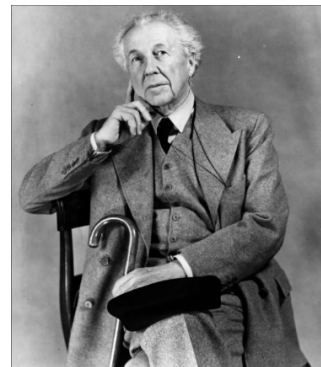


Рис. 1 (а – Л.Г. Салливан 1856 -1924 г., б – Ф.Л. Райт 1867 -1959 г.)

Так как “отцом” органической архитектуры является Фрэнк Ллойд Райт, будет уместным в равной степени раскрыть и его личность как архитектора. За свою профессиональную карьеру Райт спроектировал не менее 1141-го здания из которых 532 были реализованы, а 609 так и остались незавершёнными проектами. Среди них были объекты самого разного профиля: жилые, церкви, музеи, школы, частные дома и другие, но на этом подсчёт его проектов не оканчивается, ведь будучи человеком творческим - он пытался познать себя в разных ипостасях, например создавая различного рода мебель или скульптуры. Не удивительно что у такого человека вскоре появи-

лись последователи, благодаря чему в будущем появилась и архитектурная школа, из которой по сей день выпускаются ученики.

Эпоха расцвета творчества Райта – конец XX-го века. В этот период он решил привнести в архитектурное сообщество своё виденье, создавая объекты, интерьеры и предметы, отвечающие его представлению прекрасного, эстетически и духовно сочетающихся с окружающим миром, отодвинув на второй план, царивший в то время романтизм высотной архитектуры. Изучив творчество Райта поподробнее можно заметить в его работах дух Японии, и ведь действительно она оказалась для него, на столько же важным источником вдохновения, как и его любовь к природе, считалось, что его стиль прерий и органическая архитектура во много основаны на японском мировоззрении. Он даже основал в Японии архитектурное бюро, после чего реализовал там 14 проектов, из которых сохранилось на сегодняшний день только 3. Тадао Андо, современный японский архитектор, в автобиографии заявил: «Я думаю, Райт изучил самый важный аспект архитектуры — обращение с пространством — на японской архитектуре. Когда я посетил «Дом над водопадом» (Рис. 2) в Пенсильвании, я обнаружил, что точно так же чувствую это окружающее пространство. Но там были и дополнительные звуки природы, обращенные ко мне».

Проведём анализ объекта, который в будущем назовут эталоном органической архитектуры, прославившим Райта на весь мир – «Дом над водопадом» (Рис. 2). Данный объект без сомнения является самым известным проектом мастера, который он реализовал для семейства Кауфманов в 1935-1939-х годах. Место было выбрано в равной степени подходящее проекту, это «Медвежий ручей» располагавшийся в штате Пенсильвании. Отличительной и по совместительству самой привлекательной особенностью данного участка стал небольшой водопад, живописно проходивший по многоуровневому склону, именно на нём и будет располагаться будущий дом, Райт тогда заявил: «Я хочу, чтобы вы жили с водопадом, а не просто смотрели на него. Он должен быть частью вашей жизни».

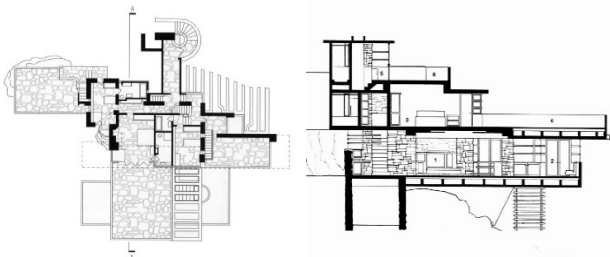
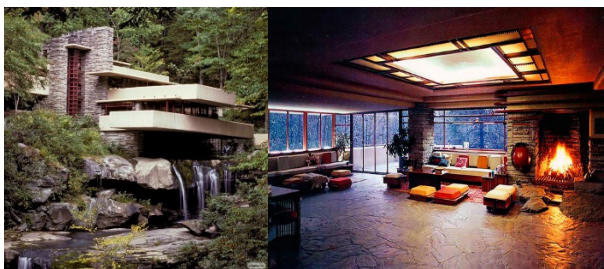


Рис. 2 (а – вид с реки, б – интерьер, в – план, г – разрез)

Композиция дома представляла из себя геометрию горизонтально и вертикально пересекающихся объёмов в виде террас и возвышений из известняка (Рис. 2, а), нагрузку от которых на себя приняла стальная конструкция из опор, располагающихся прямо над водопадом. Философия Райта предполагала максимальное сохранение природной композиции вокруг, в виде деревьев и валунов, всё должно было оставаться на своих местах, для того что

бы дом стал частью естественного ландшафта. Впоследствии этого некоторые части утёса, на котором располагался дом, оказались интересным дополнением внутреннего интерьера (Рис. 2, б).

Дом над водопадом, назван так ещё и потому, что возвышается над ним практически на 30 футов (9 метров), а низкие потолки в купе с просторной планировкой (Рис. 2, б), которая буквально выводит вас на мощные горизонтальные террасы, создаёт уют в интерьере. Благодаря такой планировке,

детали дизайна дома формируют пространство, которое защищает, но в то же время каменные полы, которые выходят из внутреннего пространства на террасы (Рис. 2, б), стирают границу между внутренним и внешним. В равной степени эту деталь подчёркивают и угловые окна дома, которые открываются наружу и позволяют любоваться пейзажем снаружи, находясь в уютном помещении. Не стало исключением, что данное здание, как и любой инновационный проект для своего времени не обошлось без каких-либо проблем, и в данном случае они были связаны с конструкциями на которых держался дом. Несмотря на заявления Райта, связанные с тем, что консоли смогут идеально выдержать возложенную на них нагрузку, они оказались недостаточными прочными. Не спасло данную ситуацию даже то, что подрядчик, во время строительства объекта, укрепил конструкцию дополнительными арматурами, в тайне, от самого архитектора. В будущем здание будет реконструироваться ещё дважды, в 1994-м и 2002-х годах, с добавлением дополнительных стальных опор.

Так с середины XX-го века и по его конец, органическая архитектура как концептуальный подход набрала большую популярность, благодаря появлению новых технологий и материалов, способных осуществить замыслы архитекторов. Наблюдая за данной тенденцией, стало не удивительным что объекты данного архитектурного стиля стали появляться по всему миру, при этом всё дальше и дальше отдаляясь от изначального принципа единения с природой, а не её подражанию.

Современные представители стремятся добиться естественности здания во всём, от формы до материалов, как например High desert house (Рис. 3) или же Дом высокой пустыни, спроектированный и реализованный американским архитектором Кендриком Бангс Келлогом в 1993-м году. Расположен дом на склоне скалистого холма в Калифорнийской пустыне поблизости с национальным парком Джошуа. Отвечая современным тенденциям, формирующими элементами данного здания являются многочисленные литые бетонные плиты, которые в совокупности становятся похожи на застывшую в камне листву, накрывающую интерьер. Из-за специфической формы данный объект даже сложно отнести к какому-то определённому стилю, в связи с чем складывается диссонанс с тем, является ли данный объект всё ещё архитектурой или всё-таки относится больше к арт объекту.



Рис.3 (а – вид на главный вход, б – интерьер) 1993 г.

Следующий пример представителя органической архитектуры, это центр для посетителей ботанического сада

Van Dusen (Рис. 4), спроектированный Корнелией Оберландер в 1975-м году и располагающийся в Ванкувере. Целью архитектора была гармонизация объекта и ландшафта как с визуальной, так и с функциональной точки зрения, в связи с чем было решено сделать крышу с озеленением, а формой похожей на большие волнистые «лепестки», формирующие своего рода ландшафт, покрывающий внутреннее пространство здания площадью 1765 квадратных метров. Архитектор

выбирала данную форму не случайно, она вдохновлялась орхидеями, которые произрастали в этой местности. Функциональную часть здания также попытались насколько это возможно привести к органической, используя источники возобновляемой энергии, а так же систему сбора и фильтрации дождевой воды для последующего ухода за садом.

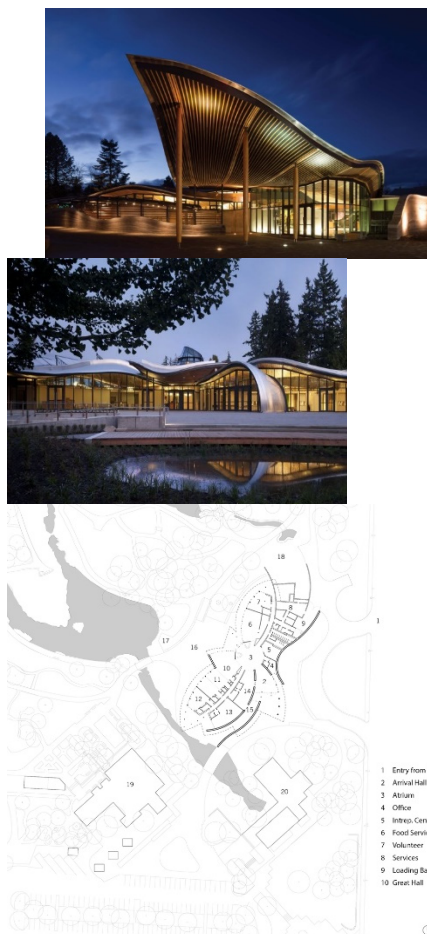


Рис. 4 (а – главный вход, б – задний двор, в – план здания и ситуационный план) 2011 г.

Вилла The Shell House (Рис. 5) реализованная чуть раньше является положительным современным примером органической архитектуры. Спроектирована японским бюро ARTechnic Architects

в 2008-м году и расположена в лесной чаще гористой местности Каруидзава. Мотивация при выборе данной местности по своей сути совпала с учением Райта и гласила: «Жить синхронно с природой – не значит уступать ей. Это значит сосуществовать с ней», данный факт ещё раз подчёркивает духовную связь Райта с Японией. По форме данная вилла представляет взаимосвязанные эллипсовидные формы, которые расположены горизонтально, отдалённо напоминая ракушку. Материал в виде бетона тоже был выбран не случайно, связано это с высокой влажностью в местных лесах. Раньше для строительства домов использовалась древесина, местный климат

негативно сказывался на постройках, что в последствии приводило к их полному уничтожению, так что решение данной формы, выполненной в бетоне является вполне разумным, учитывая что здание имеет довольно простую композицию, не нарушая окружающую гармонию леса.



Рис. 5 (а – экстерьер, б – внутренний двор, в – план дома) 2008 г.



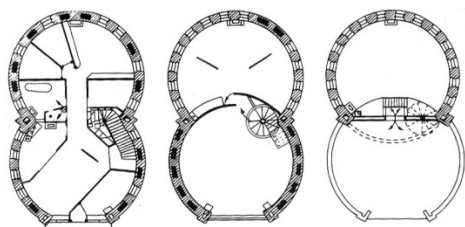
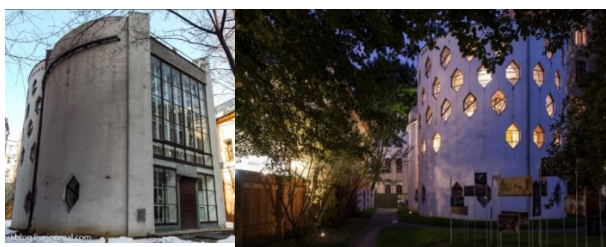
Рис. 6 (а – экстерьер, б – внутренний двор, в – план первого этажа) 2015 г.

Самым современным из рассматриваемых, зарубежных примеров будет являться здание Учебного центра Наньянского технологического университета (Рис. 6), которое было разработано и реализовано Томасом Хизервиком в 2015-м году и расположено в Сингапуре. Данный объект представляет собой группу из 20-ти башен, тесно расположенных друг к другу так, что бы они формировали внутри открытое пространство атриума с естественным светом, на которое выводили балконы. Здание также называют деревянными корзинами, так как сами башни по своей форме напоминают стопку из них, которые увенчивает зелень. С первого взгляда может показаться что в качестве основного материала было выбрано дерево, но на

самом деле это бетон, который только имитирует древесину. У каждого человека могут возникать свои ассоциации с эти зданием – улей, корзины, пальмовая кора и тд. Это ещё раз подчёркивает, приверженность современной тенденции подражания органике.

Проведя анализ зарубежных примеров как новой, так и старой органической архитектуры, хотелось бы обратиться и к отечественным примерам её реализации, но к сожалению как в СССР, так и в современной России данное направление практически не развивалось и мы можем назвать лишь какие-то примеры, отдалённо напоминающие по своим признакам органическую архитектуру, имеющие её элементы.

Одним из таких примеров можно считать спроектированный во времена СССР дом-мастерскую Константина Мельникова в 1927-м году (Рис. 7), который по своей композиции состоит из нескольких цилиндрических форм. Но именно окна самого здания, которые по своему расположению и форме напоминают пчелиные соты, являются теми самыми, отдалённо напоминающие органику, элементами. Но не стоит относить данный памятник советского авангарда к органической архитектуре, не только по той причине что Мельников не закладывал в свою задумку подобных мыслей, а потому что нельзя по одному лишь признаку, который лишь внешне похож на что-то органическое приписывать здание к этому архитектурному стилю.



Дом архитектора Константина Мельникова в Кривоарбатском переулке в Москве (1927-29 гг.)

Рис. 7 (а – вид на главный вход, б – вид с заднего двора, в – планы этажей) 1927 г.

Вторым, уже современным примером Российской органической архитектуры, является парк «Зарядье» (Рис. 8) построенный в 2017-м году по конкурсному проекту архитектурных бюро Diller Scofidio and Renfro. Исходя из названия можно понять почему его связывают с природой, но это не только благоустроенная парковая территория, но и большие multifunctional комплексы, так же на территории находятся различные объекты по типу смотровой площадки над рекой без опор, называемый парящим мостом. Но на примере этого проекта можно увидеть, что природный аспект на данном участке пытаются подчинить архитектурой. Даже небольшие природные участки, которые изначально являлись частью парковой территории, кажутся искусственно созданными, как и большой комплекс, на верхнем этаже которого, располагается большое зелёное поле покрытое «стеклянной корой», сверху напоминающей морскую волну, не приближает человека к природе, а наоборот создаёт эффект изолированности, словно он находится в теплице.

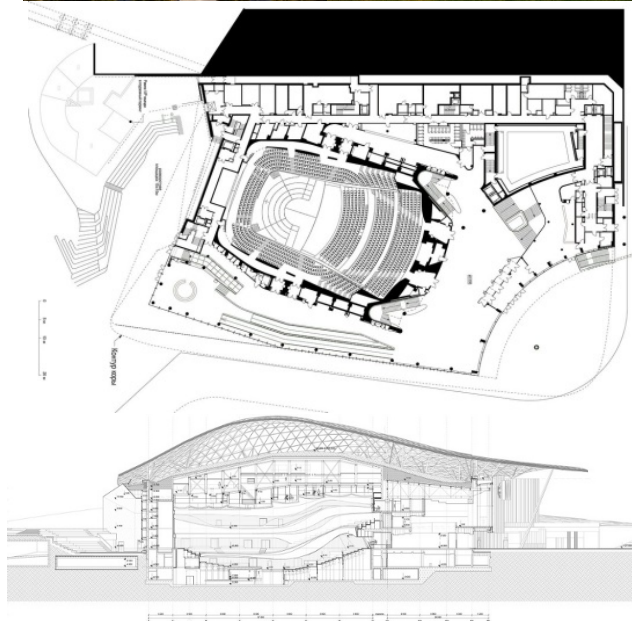
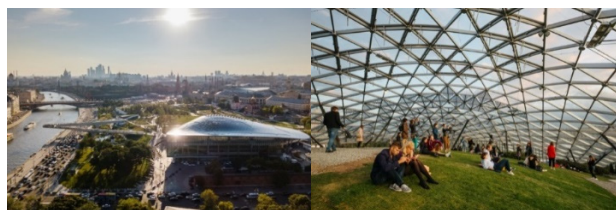


Рис. 8 (а – вид с птичьего полёта, б – внутреннее пространство) 2018 г.

Изучив и проанализировав историю такого стиля как «органическая архитектура», узнав её родоначальников и то какой она задумывалась ими изначально, каким правилам следовала, как развивалась с течением времени, а так же проведя анализ зарубежных и отечественных примеров этого направления разных лет, можно заметить как данный архитектурный стиль менялся. Если раньше в его главе стояли такие задачи как единение с природой и её максимальное сохранение, то сейчас в моду вошло подражание природе пытаюсь привнести её в современные города. Не смотря на это в наши дни так же появляются объекты, которые в какой-то степени пытаются отвечать изначальному назначению данного стиля, несмотря на современные тенденции. Новые тенденции можно расценивать как отравление когда-то созданной Райтом идеологии полностью трансформируя это архитектурное направление во что-то иное, но автор статьи придерживается мнения о том, что у органической архитектуры появился иной виток развития, который вполне может преобразоваться в новый стиль,

и охарактеризовал его как псевдо органическую архитектуру или же образную органическую архитектуру, которая будет иметь собственные критерии и отличия, формируя совершенно новое городское пространство по мере своего развития.

Литература

1. Астафьева, М.В. «Органичные» аспекты в произведениях Фрэнка Ллойда Райта / М.В. Астафьева, Е.Н. Поляков // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. - 2014. - № 6. - С. 25-36.
2. 10 архитектурных уроков от Фрэнка Ллойда Райта. - Условия доступа : http://syndyk.by/article/gurnal/10_arhitekturnih_urokov_ot_fre nka_lloyda_rayta-20726.html

3. Райт, Фрэнк Ллойд. Будущее архитектуры: [пер. с англ.] / Фрэнк Ллойд Райт. - М. : Госиздат литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1960. -247 с.

4. Смех и слёзы “Дома над водопадом” <https://dzen.ru/a/YSY3lIij6GYIW3xT>

5. Иванова С.И. Органическая архитектура // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2014.

6. Органическая архитектура Райта / [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.zs-z.ru/zagorodnoe-stroitelstvo/arxitektura-i-dizajn/organicheskaya-arxitektura-rajta.html>

7. Зеленая архитектура / [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://landscape.totalarch.com/node/164>

8. Эко-архитектура / [Электронный ресурс].-Режим доступа: <https://www.hisour.com/ru/eco-architecture-28943/>

9. Бионика / [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://novikov-architect.ru/organic_arch.htm

The development of organic architecture from its inception to the present day, how its vision has changed

Polushkin Alexandr Vadimovich

Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia

It is believed that such a trend as organic architecture originates in the 20th century, becoming more and more popular every year in connection with the environmental problems of an already industrial planet, because its representatives believed that, first of all, a building depends on the place in which it is located, and its destination, both of these factors must be taken into account. This study aims to explore how much, over the years, the approach and concept of organic architecture as a whole has changed.

In the article, the author explores the issues of the development of organic architecture and what this style came to after a while, what ideas were originally laid in it and how they changed. Also, with the help of a retrospective analysis of examples, he shows these changes, arguing about the possible emergence of another branch of this style.

Keywords: organic architecture, pseudo organic architecture, imaginative organic architecture, the formation of open spaces in a building, natural light in organic architecture, the use of local materials in architecture

Referenses

1. Astafieva, M.V. "Organic" aspects in the works of Frank Lloyd Wright / M.V. Astafieva, E.N. Polyakov // Bulletin of the Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering. - 2014. - No. 6. - P. 25-36.
2. 10 architectural lessons from Frank Lloyd Wright. - Conditions of access: http://syndyk.by/article/gurnal/10_arhitekturnih_urokov_ot_frenka_lloyda_ayta-20726.html
3. Wright, Frank Lloyd. The future of architecture: [trans. from English] / Frank Lloyd Wright. - M.: State Publishing House of Literature on Construction, Architecture and Building Materials, 1960. -247 p.
4. Laughter and tears "Houses over the waterfall" <https://dzen.ru/a/YSY3lIij6GYIW3xT>
5. Ivanova S.I. Organic architecture // International scientific and technical conference of young scientists of BSTU. V.G. Shukhova. - 2014.
6. Organic architecture of Wright / [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.zs-z.ru/zagorodnoe-stroitelstvo/arxitektura-i-dizajn/organicheskaya-arxitektura-rajta.html>
7. Green architecture / [Electronic resource]. - Access mode: <http://landscape.totalarch.com/node/164>
8. Eco-architecture / [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.hisour.com/ru/eco-architecture-28943/>
9. Bionics / [Electronic resource]. - Access mode: http://novikov-architect.ru/organic_arch.htm

Применение текстильно-армированного бетона в строительстве зданий и сооружений

Селезнев Константин Александрович

технический директор ООО "PMC", ska.upravlenie@gmail.com

В данной статье представлен анализ эволюции и применения текстильно-армированного бетона (ТАБ) в области строительной инженерии, отмечающий значительный отход от традиционной стальной арматуры в бетонных конструкциях. ТАБ позиционируется как революционная альтернатива, предлагающая множество преимуществ по сравнению с обычной стальной арматурой, включая снижение веса, повышенную гибкость конструкции и повышенный срок службы, благодаря ее стойкости к коррозии. В исследовании подчеркивается инновационная интеграция высокопрочных волокон, таких как стекло, углерод, арамид и базальт, в бетон, в результате чего получаются материалы с механическими свойствами, сравнимыми или превосходящими металлы. Подчеркивая растущую тенденцию к использованию текстильных материалов для армирования в строительстве, в статье рассматриваются различные области применения ТАБ. Он охватывает все - от второстепенных, не несущих нагрузки элементов до основных конструктивных элементов, что делает его особенно подходящим для легких конструкций, таких как арки, входные покрытия, навесы, карнизы и декоративные элементы.

В заключение, исследование подчеркивает важнейшую роль ТАБ в решении новых задач в области городского развития и устойчивого управления ресурсами. Сравнительная структурный состав и эффективность текстильной и стальной арматуры, исследование демонстрирует потенциал ТАБ в сокращении выбросов углекислого газа и оптимизации строительных технологий. Внедрение ТАБ не только представляет собой значительный технологический прогресс, но и соответствует насущной потребности в устойчивых и эффективных методах строительства в условиях быстрого роста населения и меняющихся климатических условий.

Ключевые слова: текстильно-армированный бетон, устойчивое строительство, архитектурные инновации, высокопрочные волокна, воздействие на окружающую среду, проектирование конструкций, современные строительные материалы, несущие способности, устойчивость к коррозии, гибкость дизайна.

Введение

В области строительной инженерии использование стальной арматуры в бетонных конструкциях является широко распространенной практикой уже более ста лет. Этот традиционный метод придает бетонным конструкциям множество преимуществ, включая высокую прочность и жесткость. Однако, у этих преимуществ есть существенный недостаток: значительная масса конструкций и присущие им ограничения по размеру и форме, налагаемые использованием стальной арматуры. Кроме того, сталь подвержена коррозии, которая, в свою очередь, может привести к разрушению самого бетона. Эта коррозия может уменьшить эффективную площадь поперечного сечения материала, что приводит к увеличению внутренних напряжений.

Заметной альтернативой традиционной стальной арматуре является использование волокнистых и текстильных армирующих материалов. Эти инновационные материалы способствуют повышению надежности и долговечности конструкций, наряду со значительным снижением нагрузки за счет собственного веса конструкции. На современном этапе научно-технического развития появляется огромное количество новых и перспективных строительных материалов. Среди них особое место занимают композитные материалы, армированные различными анизотропными элементами, такими как волокна, ровинги, нити различной структуры и текстильные листы плоской и пространственной формы. Высокопрочные текстильные материалы все чаще используются в различных областях строительства, включая строительство зданий, дорожное строительство, гидротехнику и многое другое. В то время как армирование короткими волокнами уже давно используется при изготовлении конструкционных композитов в строительстве, использование непрерывных армирующих элементов в виде текстильных армирующих каркасов набирает популярность. При изготовлении таких материалов используются высокопрочные волокна, такие как стекло, углерод, арамид, базальт и другие. Эти волокна обладают механическими характеристиками (прочность, модуль упругости и т.д.), сравнимыми с характеристиками металлов, а иногда и превышающими их.

В некоторых случаях стальные арматурные каркасы могут быть успешно заменены текстильными материалами. Более того, современные тенденции в производстве строительных материалов, армированных текстилем, предполагают расширение сферы их применения - от вторичных, не несущих нагрузки элементов, до первичных конструктивных элементов. При строительных работах часто возникает необходимость в создании легких конструкций, таких как арки, входные покрытия, навесы, карнизы и различные декоративные элементы, такие как бордюры и барельефы. Конструкционные композиты на текстильной основе становятся перспективным строительным материалом, особенно подходящим для различных легких строительных конструкций. Их основное применение лежит в областях, где использование стальной арматуры ограничено. Эти бетонные композиты могут быть изготовлены толщиной от 10 мм, что не всегда воз-

можно при использовании стандартной стальной арматуры. Кроме того, благодаря исключительно выгодному соотношению веса и прочности, эти конструкции могут быть очень полезны при изготовлении тонкостенных строительных конструкций, реставрации различных архитектурных элементов, армировании и упрочнении стен в старых зданиях, а также при изготовлении и восстановительной реконструкции различных фасадных элементов. Армированные текстилем материалы также могут использоваться для противодействия разрушительному воздействию влаги на бетонные плиты, парапеты, стены и бордюры. К основным преимуществам текстильно-армированного бетона (ТАБ) относятся:

- Отсутствие коррозии;
- Более тонкие и легкие конструкции;
- Возможность создавать сложные формы благодаря превосходной драпируемости;

- Простота в обращении с текстильными листами;
- Повышенная долговечность конструкции.

Использование текстиля в качестве армирования бетона является относительно новой областью исследований.

Конструкционные композиты в строительстве

Создание фибробетона можно проследить с 1980-х годов [1]. Автором идеи был Немецкий институт текстильных технологий Sächsisches Textiforschungs-institut e.V. STFI. И впервые был выдан патент на разработку бетонных конструкций, армированных не стальными стержнями. Активное использование бетона сегодня тесно связано с двумя немецкими исследовательскими центрами: Technisch Universität Dresden (Дрезденский технический университет) и RWTH Aachen (Рейнско-Вестфальский технический университет Ахена), которые провели различные исследования по использованию фибробетона для реконструкции зданий и нового строительства [2].

Актуальность использования текстильных материалов для армирования строительных композитов обусловлена огромным потенциалом реализации их свойств и создания принципиально новых классов конструкционных материалов [3]. Использование волокнистых, полимерных и композиционных материалов в строительстве получило широкое развитие в различных направлениях. К ним относятся использование высокопрочных тканей и полимерных композитов на их основе для наружного армирования при реконструкции зданий и сооружений [4]; применение композитной арматуры из стекла, карбона и базальтопластика [5]; и включение короткого волокна для производства фибробетона, армированного волокном [6].

Современная инженерия позволяет реализовать проекты, которые были бы неосуществимы при использовании обычных строительных материалов. Появление новых видов технического текстиля значительно продвинуло область производства строительного текстиля [7]. В широком смысле это можно разделить на две области исследований, основанные на областях применения: текстильные материалы, взаимодействующие с грунтом в различных функциях (рис. 1), и те, которые используются при строительстве зданий и сооружений (рис. 2) [8]. Первые, часто называемые геотекстилем или, в более широком смысле, геосинтетическими материалами, уже хорошо зарекомендовали себя. Последнее, в основном связанное с армированием бетона высокопрочными текстильными материалами, является относительно новой и активно развивающейся областью.

Несмотря на многочисленные области применения текстильных материалов в строительстве зданий, они в основном связаны со второстепенными функциями, такими как защитные сетки, отделка фасадов и дизайн интерьера, а не с основной несущей ролью. Использование

текстильных материалов в наземном строительстве для усиления конструктивных элементов пока не получило широкого распространения. Отчасти это связано с отсутствием исчерпывающих данных об их свойствах и возникающими в связи с этим трудностями при расчете и утверждении строительных проектов на основе этих материалов. Кроме того, большое разнообразие текстильных материалов требует детального изучения для оптимизации их использования в армировании строительных конструкций.



Рисунок 1 - Геотекстиль (геосинтетика)

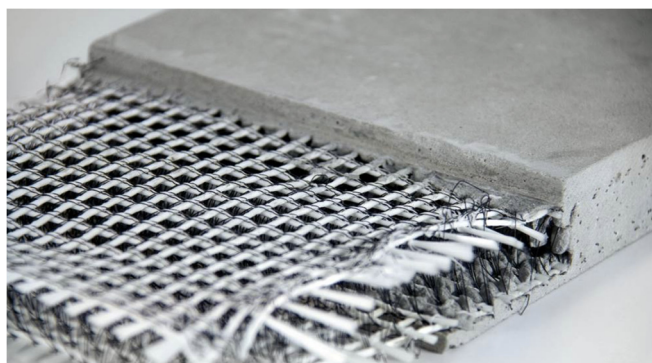


Рисунок 2 - Текстильно-армированный бетон (ТАБ)

Передовые конструкционные материалы имеют решающее значение для решения новых задач в области городского развития и рационального природопользования, учитывая быстрый рост населения, растущие требования к качеству жизни и меняющиеся климатические условия. Использование инновационных конструкционных материалов не только защищает городскую застройку от потенциальных стихийных бедствий, но и значительно сокращает выбросы углекислого газа за счет снижения потребления строительных материалов, минимизации транспортных расходов и оптимизации строительных технологий при сохранении присущих им характеристик.

Так, в свое время значительным прорывом стало появление железобетона в 19 веке, что значительно расширило строительные возможности и облегчило возведение принципиально новых зданий и сооружений. Это развитие значительно улучшило городскую жизнь и экономику. Железобетон стал доминирующим в строительстве 20-го века благодаря своей экономичности, прочности, долговечности и стойкости к химическим и биологическим факторам [9].

Композитные материалы широко используются практически во всех отраслях промышленности. Типичным примером в строительстве является железобетон, сочетающий стальную арматуру с бетонной матрицей. За последние 50 лет на рынке появился фибробетон, в котором

в качестве армирования используется стальное волокно (короткие волокна) или волокна другого происхождения, как натуральные, так и синтетические. Добавление фибры в бетон экономически выгодно и улучшает такие свойства, как трещиностойкость, ударпрочность и износостойкость, тем самым также повышая остаточную прочность конструкций и долговечность бетона. Это способствует глобальному сокращению его производства и, следовательно, снижению вредных выбросов при его изготовлении. Использование фибробетонов с различными характеристиками приводит к интенсификации процессов, повышению качества и снижению потребления ресурсов при новом строительстве, реконструкции и реставрации существующих объектов. Армированный текстилем бетон обладает рядом неоспоримых преимуществ перед железобетоном и фибробетоном, армированным волокнами [10].

Структура композита создается в соответствии с заданной ориентацией в плоскости или пространстве и объемной пропорцией волокон. Отличительной особенностью бетонных композитов является их низкая степень армирования по сравнению с полимерными композитами. Указанная объемная доля волокон определяется следующим образом:

$$V = \frac{V_f}{V_c}$$

где V_f - объем волокон,

V_c - это общий объем композита.

Объемная доля волокна в конкретной структуре зависит от переплетения нитей в материале. Объемная доля волокна в композитном материале существенно влияет на его механические свойства. Теоретически максимальная объемная доля волокон в однонаправленном композите может составлять до 90%. Однако, на практике она обычно достигает максимум 70% из-за ограничений производственного процесса, обычно колеблется в пределах 50-60%. В композитах, армированных коротким волокном объемная доля волокон значительно меньше. В фибробетонном композите процент объема от всего бетона считается низким при значениях менее 1%, умеренным - при 1-2%, высоким - более 2%, аналогичное процентное соотношение имеет и ТАБ.



Рисунок 3 - Структура стальной арматуры

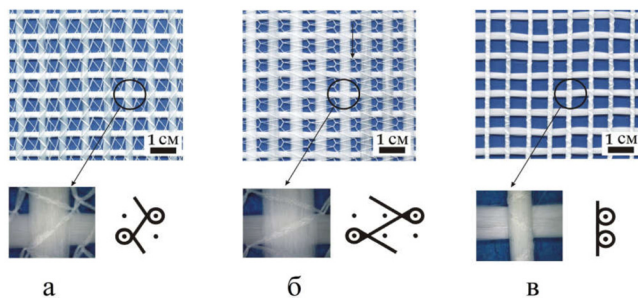


Рисунок 4 – Структура основовязаного полотна из стеклянных ровингов: (а) трико, (б) сукно, (в) цепочка

На рисунках 3, 4 показано сравнение традиционной стальной арматуры (рисунок 3) с перспективной текстильной арматурой (рисунок 4). Стальная арматура представляет собой однородный стержень, обладающий большой жесткостью. В то время как волокнистая арматура состоит из нескольких тысяч или даже нескольких десятков тысяч филаментов и является достаточно податливой.

Материалы и методы (испытания на прочность ТАБ)

Характеристики образцов текстиля, использованных в исследовании, подробно приведены в таблице 1. Эти образцы включают различные типы ровингов: стеклянный ровинг, устойчивый к щелочам, углеродный ровинг из ПАН-прекурсора и углеродный ровинг из нефтяного пека, каждый из которых отличается по текстуре и количеству нитей накала [11].

Таблица 1
Характеристики исследуемых образцов

Образец	Материал ровингов	
	основные (продольные)	уточные (поперечные)
СР	Щелочестойкий стеклянный ровинг, 2400 текс	Щелочестойкий стекло-ровинг, 2400 текс
УР1	Углеродный ровинг, ПАН-прекурсор, 1600 текс, 24К	
УР2	Углеродный ровинг, ПАН-прекурсор, 810 текс, 24 К	
УР3	Углеродный ровинг, нефт.пек., 1560 текс, 24К	

Образцы ТАБ были изготовлены с использованием специально разработанной формы из политетрафторэтилена (фторопласт-4), состоящей из трех каркасов, позволяющих закрепить два слоя ткани на определенном расстоянии друг от друга. Образцы армирующей ткани располагали растянутыми и спрессованными слоями на расстоянии 7,5 мм от каждого края, как показано на рисунке 5. Затем сформованную пластину разрезали на три отдельных образца (рис. 7).

Проектирование армирующего полотна осуществлялось с использованием следующего метода, который устанавливает подход к расчету для различных высокопрочных ровингов. Исходные данные для расчета включают размеры ячеек А и В в мм, форму внутренней ячейки структуры армирующей ткани и требуемую прочность ткани на растяжение. Основой для расчета является структура с цепным переплетением.

Сначала производится расчет количества ровингов в продольном и поперечном направлениях по формулам:

$$N_m = \frac{Ш}{A + A_{1\eta}}$$

$$N_s = \frac{Ш}{B + B_{1\eta}}$$

где Ш - ширина ткани, м; А и В - размеры ячеек, мм; A_1 и B_1 - ширина ровинга для переплетения цепей; η - коэффициент, учитывающий тип переплетения ткани ($\eta=1$ для переплетения цепей и $\eta=2,6$ для трикотажа и сукна).

Прочность ровинга в армирующей ткани в продольном и поперечном направлениях определяется по формуле:

$$\sigma_p = \sigma_n \lambda$$

где σ_p - прочность армирующего ровинга, МПа; σ_n - прочность армирующей ткани, МПа; λ - коэффициент эффективности реализации прочностных свойств ($\lambda = 0,8$ для переплетения трикотажа и ткани и $\lambda = 0,7$ для переплетения цепей).

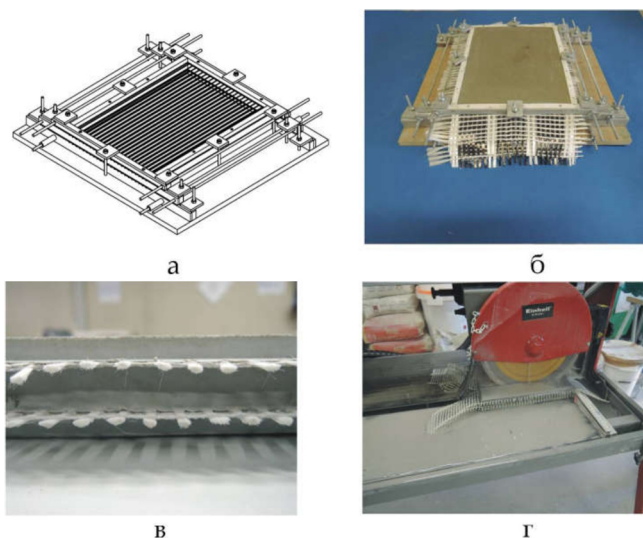


Рисунок 5 – Изготовление образцов ТАБ

Для образцов бетонного композита использовался мелкозернистый бетон с максимальной фракцией песка 0,6 мм (таблица 2). Объемное содержание волокон в подготовленных образцах составило приблизительно 0,7%. Перед испытанием образцы хранили в течение 28 дней при температуре 23°C и относительной влажности воздуха 95% [11].

Таблица 2
Состав мелкозернистого бетона

Це- мен т	Зо ла	Песок (0-0,25 мм)	Песок (0,2-0,6 мм)	Пласти- фикатор	Кремне зём	Во да
490	17 5	499	714	7	70	245

Результаты

Структура ткани существенно влияет на форму и расположение армирующих нитей как в ткани, так и в композите. Эта корреляция также очевидна в механических свойствах бетонных композитов. Кривые деформации при изгибе образцов железобетонных композитов показаны на рисунке 6. Поведение образцов варьируется в зависимости от типа ровницы и рисунка плетения. Начальная деформация характеризуется линейностью, за которой следует небольшая нелинейность. Затем появляется первая поперечная трещина, соответствующая максимальному пику на диаграмме изгиба. Рост прочности происходит скачкообразно, с образованием нескольких пиков [11].

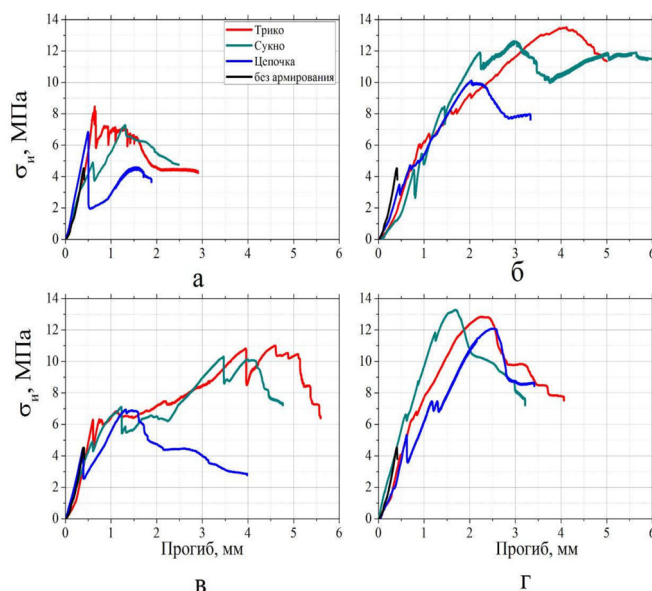


Рисунок 6 – Диаграммы изгиба бетонных композитов с различными типами переплетения полотна: (а) CP, (б) UP1, (в) UP1, (г) UP1

На рисунке 7 показан характер разрушения в образцах с различными типами переплетения. Множественные трещины образуются в композитах с трикотажным и тканевым переплетением, как видно на рисунках 7а и 7б соответственно. Для образцов с цепным переплетением наблюдается только одна трещина (рис. 7с) [11].

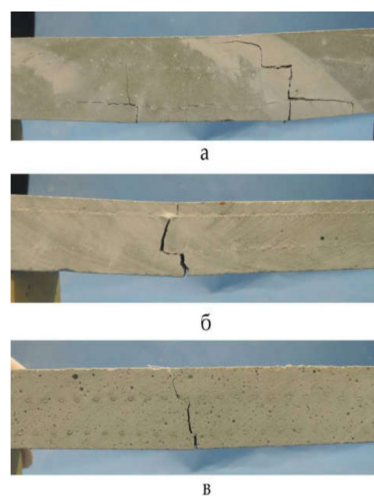


Рисунок 7 – Образование трещин в бетонном композите

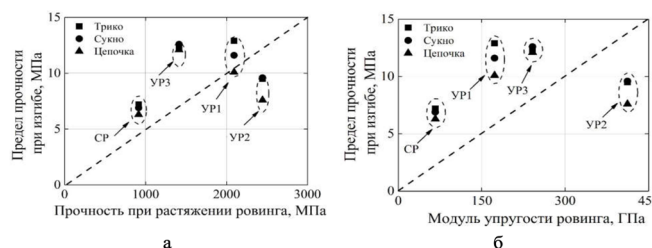


Рисунок 8 – Реализация свойств ровинга в бетонном композите

На рисунке 8 представлены зависимости реализации свойств (прочности и модуля упругости) ровинга в композите. Пунктирная линия показывает эффективность текстильного армирования в бетонном композите, в частности, прочность на изгиб на единицу модуля упругости ро-

винга. Точки над этой линией указывают на более высокую эффективность армирования. Образцы из стекла и углеродного ровинга, в частности UR1, демонстрируют наилучшую реализацию свойств. Отмечено, что с увеличением модуля упругости углеродной нити прочность бетонного композита снижается.

Сравнительные испытания образцов бетонных композитов, армированных стеклотканью, с различными типами полимерных покрытий показали, что поведение образцов существенно различается в зависимости от типа покрытия. Мгновенное частичное разрушение происходит в образцах без покрытия (СР-Н) и образцах с силикатом калия (СР-С) из-за высокой адгезии между армированием и матрицей. В образцах с покрытием (СР-К) и эпоксидной смолой (СР-Э) разрушение происходит поэтапно, обеспечивая высокую остаточную прочность. Эффективность армирования в бетонном композите была рассчитана, как (рисунок 9а):

$$\mathcal{E}_{ар} = \frac{R_{и}^{ар}}{R_{и}^{исх.}}$$

где $R_{и}^{исх.}$ - предел прочности при изгибе исходного (неармированного бетона) в МПа; $R_{и}^{ар}$ - предел прочности при изгибе армированного образца в МПа.

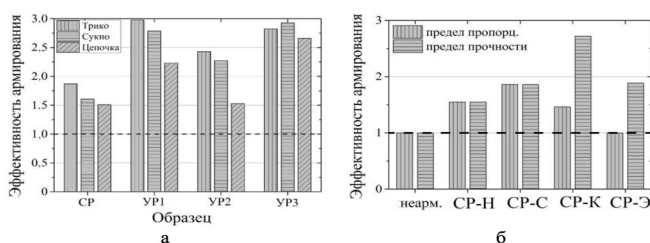


Рисунок 9 – Эффективность армирования в бетонном композите

В заключение, использование стеклянного ровинга может быть более экономически целесообразным по сравнению с углеродным ровингом. Тот же армирующий эффект может быть достигнут при значительно меньших затратах, поскольку стоимость стеклянных волокон на порядок меньше, чем у углеродных волокон. Однако следует учитывать критические прочностные характеристики ровингов, особенно в ответственных конструкциях, где снижение веса имеет первостепенное значение, а стоимость не является решающим фактором. Например, образцы, армированные углеродным ровингом UR1, показали высокие прочностные характеристики, несмотря на меньшую прочность и модуль упругости. Напротив, образец UR2 с наибольшей прочностью и модулем упругости показал наименьшую прочность бетона на изгиб. В первую очередь это связано с хрупкостью углеродных волокон и сложностью их обработки. Определены критические свойства высокопрочных волокон, свидетельствующие о том, что при превышении определенных уровней прочности и жесткости волокно не проявляет удовлетворительных характеристик в композитах. Критические характеристики свойств, выявленные в этом исследовании, составляют 1700-1870 МПа для прочности и 250-280 ГПа для модуля упругости. Таким образом, выбор значений, выходящих за эти пределы, может оказаться непрактичным [11].

Применение текстильно-армированного бетона в строительстве

Текстильно-армированный бетон (ТАБ) все чаще используется в различных областях строительства, демонстрируя свою универсальность и эффективность. Этот инновационный материал находит применение в системах вентилируемых фасадов, стеновых панелях, модульных

зданиях, таких как гаражи и трансформаторные станции, а также в инфраструктуре, такой как резервуары, силосохранилища и мосты, как для нового строительства, так и для технического обслуживания. Его применение распространяется на поверхности неправильной формы, раковины, балконные плиты, гидротехнические сооружения, усиление несущих конструкций и реконструкцию зданий.

Заметное применение ТАБ наблюдается на фасаде пристройки к Рейнско-Вестфальского технического университета г. Ахена в Германии. В этом сооружении прямоугольной формы размером 21,6 x 12,0 м существующий натуральный камень был заменен мелкозернистыми бетонными панелями для получения гладкой поверхности фасада. Особенностью этой конструкции является ее тонкий профиль толщиной всего 25 мм, что значительно меньше по сравнению с толщиной 70-100 мм, обычно наблюдаемой в железобетоне, армированном сталью. В качестве армирующего материала использовалось АР-стекловолокно с защитным слоем бетона в 4 мм. Выбор ТАБ не только снизил вес и стоимость конструкции, но и упростил процесс монтажа, избавив от необходимости в тяжелых анкерных системах.

Еще одно впечатляющее применение ТАБ можно увидеть на стадионе "Миллий" (рис. 10) в Ташкенте, Узбекистан, построенном в 2012 году. Стадион имеет уникальную кровельную конструкцию, состоящую из 64 фасадных парусов. Этот проект, разработанный в сжатые сроки, объединил металлические каркасы с отличительной кровельной мембраной, за которую отвечала немецкая компания CENO TEC. Конструкция стадиона состоит из 64 стальных арок, соединенных прочными системами мачт и дополнительными соединительными элементами для устойчивости. Архитектурный дизайн фасада состоит из 64 "парусов", прикрепленных к каркасу и натянутых с помощью тросов. Крыша, изготовленная из текстильных ПВХ-мембран белого цвета, натянута между основными стальными балками с помощью трубчатых арок. Этот материал отличается высокой прочностью и легкостью, способен выдерживать растягивающие усилия до 13 т/м².



Рисунок 10 - стадион Миллий

В настоящее время стадион "Миллий" является уникальной достопримечательностью, привлекающей внимание как местных жителей, так и туристов сочетанием классических и современных архитектурных элементов. Его конструкция демонстрирует потенциал текстильных материалов в создании инновационных, функциональных и эстетически приятных сооружений.

В заключение в главе приведены рекомендации по определению расчетного срока службы конструкций с вкладками. Расчетный срок службы следует определять с учетом конструктивных особенностей и свойств текстильного армирования. Особое внимание уделяется понижающим коэффициентам долговечности, которые, наряду с коэффициентом запаса прочности, вносят существенный вклад в определение допустимых напряжений. Расчетный срок службы определяется по формуле:

$$R = \frac{R_n}{c_1 * c_2 * c_3 * \gamma}$$

где R_H - кратковременная прочность при испытаниях на растяжение или изгиб, МПа; γ - коэффициент запаса прочности, принятый равным 1,5; c_1, \dots, c_l - понижающие коэффициенты, учитывающие влияние различных факторов (c_1 - понижающий коэффициент, учитывающий механические повреждения текстильной арматуры в процессе изготовления и деформации; c_2 - понижающий коэффициент, учитывающий воздействие агрессивных сред; c_3 - понижающий коэффициент, учитывающий влияние ползучести).

Эти тематические исследования подчеркивают растущее признание и применение ТАБ в современном строительстве. Такие характеристики ТАБ, как меньший вес, простота монтажа и архитектурная универсальность в сочетании с его прочностью и долговечностью, делают его жизнеспособным выбором в различных сценариях строительства, прокладывая путь для будущих инноваций в этой области.

Заключение

Таким образом, исследование и применение текстильно-армированного бетона в области строительной инженерии знаменует собой значительный прогресс в материаловедении и архитектурном дизайне. Внедрение ТАБ продемонстрировало смену парадигмы от традиционных конструкций, армированных сталью, к более инновационным, устойчивым и универсальным строительным решениям. Способность ТАБ смешивать волокна с высокой прочностью на растяжение с бетоном обеспечивает уникальную синергию, преодолевая ограничения, связанные с обычными материалами, в первую очередь касающиеся веса, коррозии и гибкости конструкции.

Тематические исследования, такие как фасад здания RWTH Aachen University extension и стадион "Миллий" в Ташкенте, иллюстрируют потенциал ТАБ в воплощении архитектурных замыслов в реальность. Эти конструкции подчеркивают способность материала создавать тонкие профили, снижать общий вес конструкции и создавать сложные геометрические конструкции, которые ранее были сложными при использовании традиционных материалов. Кроме того, экологические преимущества ТАБ, включая его устойчивость к коррозии и снижение выбросов углекислого газа за счет меньшего использования материалов, согласуются с нынешним глобальным акцентом на устойчивое развитие в строительстве.

Литература

1. Волкова А. А., Пайков А. В., Столяров О. Н., Семенов С. Г., Мельников Б. Е. Структура и свойства текстильно-армированного бетона // Инженерно-строительный журнал. 2015. No7, С.50–56.
2. Алдушина М. А. Актуальность дисперсного армирования бетона // Сб. Молодежь и научно-технический прогресс сборник докладов X Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. — Белгород, 2017. — С. 10 – 12.
3. Тамразян, А. Г. Оценка надежности железобетонных конструкций, усиленных углепластиковыми внешним армированием / А. Г. Тамразян, Н. В. Федорова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. — 2016. — No6. — С.226–231.
4. Лапшинов, А. Е. К влиянию поперечного армирования на прочность и деформативность сжатых бетонных элементов, армированных композитной полимерной арматурой / А. Е. Лапшинов, А. Г. Тамразян // Строительство и реконструкция. — 2018. — No4. — С.20–30.
5. Ключев, С. В. Высокопрочный фибробетон для промышленного и гражданского строительства / С. В. Ключев // Инженерно-строительный журнал. — 2012. — No8. — С.61–66.
6. Лесовик, В. С. Текстиль-бетон - эффективный армированный композит будущего / В. С. Лесовик, Д. Ю. Попов,

Е. С. Глаголев // Строительные материалы. — 2017. — No3. — С.81–84.

7. Ключев, С. В. Фибробетон для 3-D аддитивных технологий / С. В. Ключев, А. В. Ключев, Е. С. Шорстова // Строительные материалы и изделия. — 2019. — No4. — С.14–20.
8. Shams, A. Experimental investigations on textile-reinforced concrete (TRC) sandwich sections / A. Shams, M. Horstmann, J. Hegger // Composites Structures. —2014. — No118. — С. 643–653.
9. Hager, J. Special textile reinforcement structures for ventilated and sandwich façade elements / J. Heeger, C. Class, M. Horstmann // Advances in Structural Engineering. — 2016. — No4. — С. 665–676.
10. Scholzen, A. Thin-walled shell structure made of textile reinforced concrete—Part I: structural design and construction / A. Scholzen, R. Chudoba, J. Hegger // Structural Concrete. — 2015. — No16. — С.106–114.
11. Столяров О. Н. Текстильно-армированный бетон для строительства и эксплуатации зданий и сооружений: специальность 05.23. 01" Строительные конструкции, здания и сооружения". — 2020.

The use of textile reinforced concrete in the construction of buildings and structures

Seleznev K.A.

RMS LLC

This article presents an analysis of the evolution and application of textile reinforced concrete (TAB) in the field of construction engineering, which marks a significant departure from traditional steel reinforcement in concrete structures. TAB is positioned as a revolutionary alternative offering many advantages over conventional steel reinforcement, including reduced weight, increased structural flexibility and increased service life due to its corrosion resistance. The study highlights the innovative integration of high-strength fibers such as glass, carbon, aramid and basalt into concrete, resulting in materials with mechanical properties comparable or superior to metals.

Emphasizing the growing trend towards the use of textile materials for reinforcement in construction, the article discusses various applications of TAB. It covers everything from minor, non-load-bearing elements to basic structural elements, which makes it particularly suitable for lightweight structures such as arches, entrance coverings, canopies, cornices and decorative elements.

In conclusion, the study highlights the crucial role of the TAB in addressing new challenges in urban development and sustainable resource management. By comparing the structural composition and efficiency of textile and steel reinforcement, the study demonstrates the potential of TAB in reducing carbon dioxide emissions and optimizing construction technologies. The introduction of TAB not only represents significant technological progress, but also meets the urgent need for sustainable and efficient construction methods in the face of rapid population growth and changing climatic conditions.

Keywords: textile-reinforced concrete, sustainable construction, architectural innovations, high-strength fibers, environmental impact, structural design, modern building materials, load-bearing capacity, corrosion resistance, design flexibility

References

1. Volkova A. A., Paykov A. V., Stolyarov O. N., Semenov S. G., Melnikov B. E. Structure and properties of textile-reinforced concrete // Engineering and Construction Journal. 2015. No7, pp.50–56.
2. Aldushina M. A. Relevance of dispersed reinforcement of concrete // Collection of articles. Youth and scientific and technological progress, a collection of reports from the X International Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduate Students and Young Scientists. - Belgorod, 2017. - pp. 10 – 12.
3. Tamrazyan, A.G. Assessing the reliability of reinforced concrete structures reinforced with carbon fiber external reinforcement / A.G. Tamrazyan, N.V. Fedorova // News of higher educational institutions. Textile industry technology. — 2016. — No6. — P.226–231.
4. Lapshinov, A.E. On the influence of transverse reinforcement on the strength and deformability of compressed concrete elements reinforced with composite polymer reinforcement / A.E. Lapshinov, A.G. Tamrazyan // Construction and reconstruction. — 2018. — No4. — P.20–30.
5. Klyuev, S.V. High-strength fiber-reinforced concrete for industrial and civil construction / S.V. Klyuev // Engineering and Construction Journal. — 2012. — No8. — P.61–66.
6. Lesovik, V.S. Textile concrete - an effective reinforced composite of the future / V.S. Lesovik, D.Yu. Popov, E.S. Glagolev // Construction materials. — 2017. — No3. — P.81–84.
7. Klyuev, S.V. Fiber-reinforced concrete for 3-D additive technologies / S.V. Klyuev, A.V. Klyuev, E.S. Shorstova // Construction materials and products. — 2019. — No4. — P.14–20.
8. Shams, A. Experimental investigations on textile-reinforced concrete (TRC) sandwich sections / A. Shams, M. Horstmann, J. Hegger // Composites Structures. —2014. — No118. — pp. 643–653.
9. Hager, J. Special textile reinforcement structures for ventilated and sandwich façade elements / J. Heeger, C. Class, M. Horstmann // Advances in Structural Engineering. — 2016. — No4. — pp. 665–676.
10. Scholzen, A. Thin-walled shell structure made of textile reinforced concrete—Part I: structural design and construction / A. Scholzen, R. Chudoba, J. Hegger // Structural Concrete. — 2015. — No.16. — P.106–114.
11. Stolyarov O. N. Textile-reinforced concrete for the construction and operation of buildings and structures: specialty 05.23. 01 "Building structures, buildings and structures." — 2020.

«Геокомпозит»: численное моделирование укрепления песчаных грунтов

Сельвиан Серафима Михайловна

аспирант кафедры Механики грунтов и геотехники НИУ МГСУ, SelviyanSM@mgsu.ru

Коптева Ольга Васильевна

старший преподаватель кафедры Механики грунтов и геотехники НИУ МГСУ, KoptevaOV@mgsu.ru

Муравьева Екатерина Александровна

преподаватель кафедры Механики грунтов и геотехники НИУ МГСУ, MuravievaEA@mgsu.ru

Корягина Анастасия Игоревна

студент НИУ МГСУ, anastasia339339@mail.ru

При новом строительстве на слабых грунтах, для повышения несущей способности основания существующих реконструируемых фундаментов требуется укрепление грунтов. Одним из методов является метод «Геокомпозит» – введение специальных укрепляющих растворов. Для реализации данного метода производится инъецирование раствора под давлением. Такая операция физико-механически схожа с гидроразрывом пластов. Целью данного исследования является возможность численного моделирования процесса укрепления песчаных грунтов методом «Геокомпозит». Задача исследования: математически описать процесс образования пустот (как при гидроразрыве пластов) в песчаном массиве; определить возможность математического моделирования данного процесса. Гипотеза исследования: возможность численного моделирования разрыва массива песчаного грунта инъецированием раствора. Метод исследования: аналитический и численный методы исследования – решение краевой задачи с моделированием методом конечных элементов. Достигнутые результаты: произведён расчёт модели, даны рекомендации применению математического моделирования инъецирования системы «Геокомпозит».

Ключевые слова: моделирование, метод конечных элементов, геокомпозит, механика грунтов, инъецирование, укрепление грунтов.

Введение

При возведении таких геотехнических сооружений как фундаменты важно иметь достаточную несущую способность грунтов, используемых как основание. При невозможности использования природного основания прибегают к созданию искусственного. Одним из современных способов в последнее время добавились современные. К одному из способов повышения несущей способности основания относится метод армирование грунта инъекционным методом «Геокомпозит», который использует подходы технической мелиорации [1]. Метод может быть использован для любых сжимаемых грунтов.

Метод укрепления грунтов системой «Геокомпозит» предназначен для [2]:

- укрепления основания фундаментов любых типов;
- создание противовибрационных экранов (напрямик на железной дороге);
- берегоукрепление и защита гидротехнических сооружений;
- усиление причалов, набережных, оснований под портовым оборудованием и механизмами;
- повышение устойчивости склонов;
- укрепление стенок котлованов и анкерное усиление шпунтовых ограждений;
- создание противодиффузионной завесы.

В слабый грунт инъецируют твердеющий раствор по специальной технологической схеме. Раствор, поступающий из инжектора, под давлением заполняет все пустоты в грунте путем уплотнения рыхлого грунта и, в процессе твердения, происходит армирование грунта [3]. После сбора исходных данных и разработки проекта по укреплению грунта происходят работы по погружению инжекторов в грунт и нагнетанию раствора под давлением. Фактически происходит то же, что и при гидроразрыве пластов при добыче сланцевой нефти и газа. При гидроразрыве усилие, с которым происходит разрыв пластов, рассчитывается и моделируется исходя из натурных и лабораторных исследований. В методе «Геокомпозит» расчет данного усилия производить гораздо труднее в связи с особенностями грунта, в частности с песчаным, который физически описан в механике зернистых сред, как скопление частиц, удерживаемых за счет когезии. Математическое моделирование нагнетания раствора также вызывает определенные трудности, но всё же представляется возможным [4].

Материалы и методы

В данном исследовании рассматривается задача по численному моделированию нагнетания песчаного массива раствором по методу «Геокомпозит». Для этого необходимо выбрать математический аппарат для моделирования процесса уплотнения грунта (аналог гидроразрыва) с заменой его на единичный объем «Геокомпозита». Математически рассматриваемый объем грунта описывается как задача Дирихле с краевыми условиями Неймана – это классическая задача, описываемая методом конечных элементов (МКЭ). В связи с тем, что классический МКЭ описывает среду как нереологическую, линейную по закону Гука, необходимо воспользоваться одной из широко используемых реологических математиче-

ских моделей грунтов [5, 6]. Рассмотрим подробнее проведение численного эксперимента через постановку краевой задачи.

Объем переуплотненного грунта, в который ранее нагнетается раствор, описывается теоремой Лакса–Мильграма для Гильбертова пространства. Гильбертово пространство (1) необходимо в связи с тем, что раствор при инъецировании заполняет все пустоты, заполненные в грунте газом, и лишь за тем уплотняет зернистую среду песчаного массива [7].

$$|a(u, v)| \leq M \|u\| \|v\| \quad \forall u, v \in H \quad (1)$$

Где H – нагнетаемый объем – пространство Гильберта со скалярным произведением (\cdot, \cdot) и нормой $\| \cdot \| = (\cdot, \cdot)^{1/2}$.

В соответствии с теоремой Лакса–Мильграма (2) пространство, в которое впоследствии будет производиться нагнетание, можно описать билинейной функцией, имеющей свойства коэрцитивности (3), а также краевой задачей, заданной для слабого решения, которое можно инвертировать (4).

$$u = u - \tau(Au - f) \quad \text{при } \tau \neq 0 \quad (2)$$

$$\mathbb{R}^n \rightarrow \frac{f(x) \cdot x}{\|x\|} \rightarrow +\infty \text{ as } \|x\| \rightarrow +\infty \quad (3)$$

$$B(h, v) = (f, u) \quad \forall u, v \in H \quad (4)$$

Для математического описания единичного объема нагнетаемого геокомпозиата необходимо воспользоваться формулой Грина для оператора Лапласа. В данном случае оператор Лапласа эквивалентен последовательному взятию операций градиента и дивергенции [8]. Операция градиента при нагнетании геокомпозиата описывает процесс замещения объема газа в грунте на укрепляющий раствор. Операция дивергенции – математическое описание объема геокомпозиата, инъецированного в грунт. Воспользовавшись формулой Остроградского-Гаусса (5) можно получить первую формулу Грина, если область $H \subset \mathbb{R}^n$ ограничена, замкнута и имеет кусочно-гладкую, Липшицеву границу ∂H , а функция $-u, v \in C^2(H) \cap C(\bar{H})$ (6):

$$\iint_S a \cdot ds = \iiint_V \operatorname{div} a \cdot dv \quad (5)$$

$$\int_H v \operatorname{div} u \, dx = \int_H \left[\sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} \left(v \frac{\partial u}{\partial x_i} \right) - \sum_{i=1}^n \frac{\partial v}{\partial x_i} \frac{\partial u}{\partial x_i} \right] dx =$$

$$= - \int_H \sum_{i=1}^n \frac{\partial v}{\partial x_i} \frac{\partial u}{\partial x_i} dx + \int_{\partial H} v \frac{\partial u}{\partial \nu_{\text{гк}}} \quad (6)$$

Далее необходимо выбрать расчетную модель, которая должна в данном исследовании заменить модель Гука. В связи с тем, что рассматриваемая задача механически может быть представлена как упругопластическая по потере прочности грунтового массива, то необходимо выбрать соответствующую реологическую модель. Наиболее подходящая модель – критерий прочности Друкера-Прагера. В классическом виде [9] модель не может быть использована по причине того, что описана в двух инвариантах тензора напряжений J_1 и J_2 , поверхность текучести – сглаженная версия модели Кулона-Мора с описанным, но не вписанным конусом. Поэтому решение задач предельных состояний (в данном исследовании рассматривается задача предельных состояний песчаного массива, в который нагнетается раствор по методу «Геокомполит») производится моделью Cap-model.

Хоть модель Cap-model и базируется на критерии прочности Друкера-Прагера и ее не следует путать с моделью CAP model, которая была внедрена компанией General Electric для описания работы слаботочных систем фирмы [10].

Важным аспектом в моделировании инъецирования раствора в песчаный массив является учет скорости дилатансии. В модели Друкера-Прагера, при моделировании песчаного грунтового массива, происходит повышение коэффициента дилатансии относительно его истинных, природных значений поскольку основное ограничение – поверхность текучести, которую сам Друкер предложил обойти вдоль оси гидростатического давления в Гильбертовом пространстве.

Существует три постулата модели Cap-model: поверхность течения; функция пластического потенциала; задача упрочнения.

Поверхность текучести определяется также, как и в модели Друкера-Прагера и состоит из трех поверхностей сдвига, где доминирующей из которых является сдвиговое усилие, которое учитываемые в пластическом течении песчаного массива в виде неассоциированной или ассоциированной задачи:

$$G_{st} = \left(\frac{p' - p_a}{\beta} \right)^2 + \left(\frac{q}{\alpha(1 + \gamma - \gamma/\cos \theta)} \right)^2 - \varepsilon \quad (7)$$

где α и β – соответственно вертикальные и горизонтальные радиусы эллипса функции пластического потенциала в зонах сдвига и перехода, ε – константа модели. Индексы *st* означают, что уравнение (7) применимо к сдвиговым и переходным зонам.

Задача упрочнения выводится из концепции критического состояния в механике грунтов:

$$dp_a = H(p_{a,max} - p_a) d\varepsilon_q^p$$

$$d\theta = H(\theta_{max} - \theta) d\varepsilon_q^p \quad (8)$$

Уравнения (8) представляют собой простой закон упрочнения, реализованный в модели Cap-model, который согласуется с концепцией критического состояния в механике грунтов. Эти уравнения являются функциями пластических деформаций сдвига.

Для предотвращения в расчете чрезмерного расширения при сдвиге (при низком давлении) в конденсируемой среде в модели Cap-model по сравнению с моделью Друкера-Прагера нормальный вектор на эллипсе функций пластических течений. При более низких значениях p' приводит к меньшим приращениям объемной деформации и тем самым уменьшая скорость дилатансии

$$P_{D_p}^{max} = \frac{p_a \tan^2 \theta - D_{max}^p d}{D_{max}^p \tan \theta + \tan^2 \theta} \quad (9)$$

На рис.1 графически представлена двухсегментная функция пластического потенциала в зоне сдвига модели Cap-model, которая подтверждает правильность выбора модели в качестве численного эксперимента по нагнетанию раствора «Геокомполит».

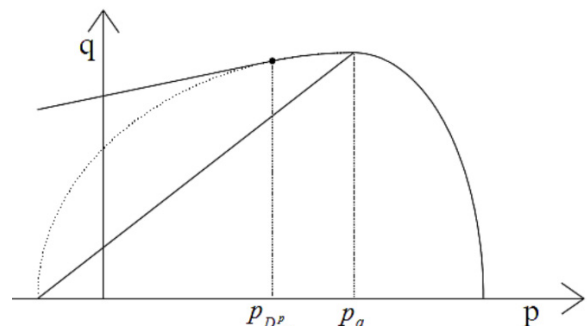


Рис. 1. Графическое представление расчета модели Cap-model

Результаты

Численный эксперимент проводился швейцарской программой Z_Soil, реализующей МКЭ. Основная модель схематизации грунтового массива Cap-model. Размеры расчетной области 1 м², в глубину было взято 5м, так как

эксперимент проходил в трехмерной постановке. Физико-механические характеристики взяты из нормативных источников (СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений, прил. А).

После проведения моделирования на историческое напряженно-деформированное состояние был смоделирован иньектор с раствором и далее моделировалась работа по нагнетанию системы «Геокомпозит» узловыми нагрузками и моментами. На рис. 2 представлена расчетная схема эксперимента.

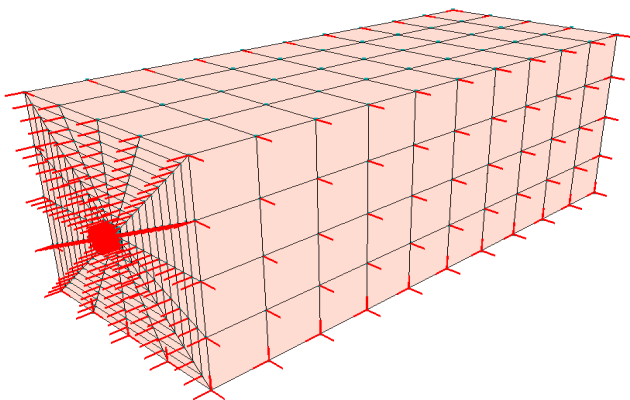


Рис.2. Расчетная схема

На рис. 3 представлены результаты расчета в виде изополей перемещения в песчаном грунте.

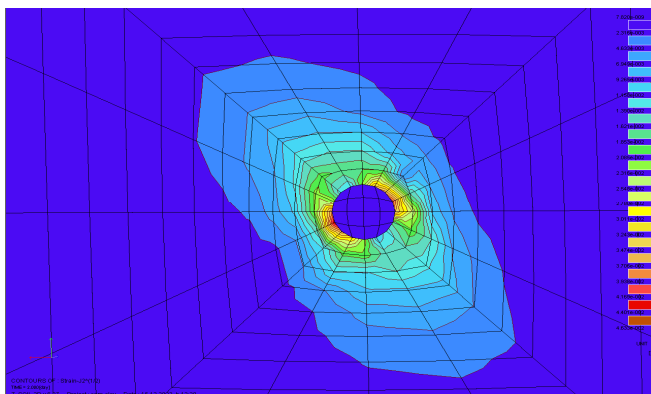


Рис.3. Перемещения в грунте

В самом иньекторе (окружность на расчетной схеме) перемещений нет, так как он забуривался и заполнялся раствором полностью. На рис. 4 представлена схема пластических течений грунта, что свидетельствует о переуплотнении песка при нагнетании раствора.

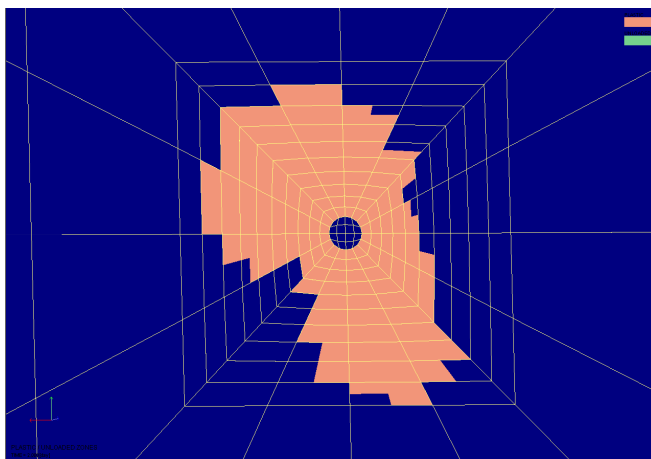


Рис.4. Зона пластических течений

Выводы

В результате проведенного численного эксперимента была составлена краевая задача и рассмотрена теоретическая возможность численного эксперимента по армированию грунта методом «Геокомпозит». В результате теоретических исследований для моделирования была выбрана модель Cap-model и метод конечных элементов. В программе Z_Soil была составлена расчетная схема эксперимента. В результате численного эксперимента были получены картины перемещений и пластических течений грунта и раствора при армировании (переуплотнения) песчаного массива.

Благодарности

Авторы благодарят доцента, кандидата технических наук, доцента кафедры Механики грунтов и Геотехники ФГБОУ ВО Национального Исследовательского Московского государственного строительного университета Артура Владимировича Манько за помощь в проведенном исследовании.

Литература

- 06.06-19М.327 Укрепление грунтов методом "Геокомпозит" // РЖ 19М. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. 2006. №6.
- Кузнецов М.В. Проектирование и устройство оснований, армированных структурными элементами из цементогрунта через направленные гидроразрывы. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Волгоград, 2011. – 23 с.
- Абелев М.Ю., Аверин И.В., Кораблева У.А. Экспериментальные исследования эффективности метода цементации грунтов "Геокомпозит" в основании зданий на насыпных песках // Основания, фундаменты и механика грунтов. 2015. № 2. С. 13-15.
- Мажитов А.М., Волков П.В., Красавин А.В., Аллабердин А.Б. Разработка технологии формирования искусственного массива с заданными геотехническими характеристиками // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2019. № 2. С. 51-58. DOI 10.21440/0536-1028-2019-2-51-58.
- Андрущак И.Э., Кошелюк В.А. Анализ распространения трещин в композитных материалах с использованием расширенного метода конечных элементов // Наукові нотатки. 2018. № 64. С. 8-15.
- Zienkiewicz O.C. The Finite Element Method in Engineering Science. London, New York: McGraw-Hill. 1977. 810p.
- Курант Р. Уравнения с частными производными. М.: Мир. 1964. 832с.
- Лосев Д.К., Самохин А.Б. Алгоритм трехмерного численного интегрирования на телах сложной формы // ИТ-Стандарт. 2021. № 3(28). С. 28-33.
- Drucker D.C., Prager W. Soil mechanics and plastic analysis for limit design // Quarterly of Applied Mathematics. 1952, vol. 10, no. 2, pp. 157-165.
- Eskandari F., Phillips R., Hawlader B. A State Parameter Modified Drucker-Prager Cap Model // Proc. 63rd Canadian Geotechnical Conference & 6th Canadian Permafrost Conference "GEO 2010", Alberta, Canada. 2010, pp 288-295.

"Geocomposite": numerical modeling of strengthening sandy soils
Selviyan S.M., Kopteva O.V., Muravyova E.A., Koryagina A.I.
National Research University MGSU

During new construction on soft soils, soil strengthening is required to increase the bearing capacity of the base of existing reconstructed foundations. One of the methods is the "Geocomposite" method - the introduction of special strengthening solutions. To implement this method, the solution is injected under pressure. This operation is physically and mechanically similar to hydraulic fracturing. The purpose of this study is the possibility of numerical modeling of the process of strengthening sandy soils using the

Geocomposite method. Research objective: mathematically describe the process of formation of voids (as during hydraulic fracturing) in a sand massif; determine the possibility of mathematical modeling of this process. Research hypothesis: the possibility of numerical modeling of rupture of a sandy soil mass by injection of a solution. Research method: analytical and numerical research methods - solving a boundary value problem with finite element modeling. Results achieved: the model was calculated, recommendations were given for the use of mathematical modeling of injection of the Geocomposite system.

Keywords: modeling, finite element method, geocomposite, soil mechanics, injection, soil strengthening.

References

1. 06.06-19M.327 Strengthening of soils by "Geocomposite" method // RZ 19M. Technology of silicate and refractory nonmetallic materials. 2006. №6.
2. Kuznetsov, M.V. Designing and arrangement of the bases reinforced by the structural elements from the cement-soil through the directed hydraulic fractures. Author's abstract of thesis for the degree of candidate of technical sciences. Volgograd, 2011. - 23 p.
3. Abelev M.Yu., Averin I.V., Korableva U.A. Experimental studies of the effectiveness of the method of soil cementation "Geocomposite" in the foundation of buildings on bulk sands // Foundations, foundations and soil mechanics. 2015. № 2. pp. 13-15.
4. Mazhitov, A.M.; Volkov, P.V.; Krasavin, A.V.; Allaberdin, A.B. Development of the technology of the artificial massif formation with the specified geotechnical characteristics // Izvestiya vysshee obrazovaniya vysshee obrazovaniya. Mining journal. 2019. № 2. С. 51-58. DOI 10.21440/0536-1028-2019-2-51-58.
5. Andruschak, I.E.; Koshelyuk, V.A. Analysis of crack propagation in composite materials using the extended finite element method // Nauki notatki. 2018. № 64. pp. 8-15.
6. Zienkiewicz O.C. The Finite Element Method in Engineering Science. London, New York: McGraw-Hill. 1977. 810p.
7. Courant R. Equations with partial derivatives. M.: Mir. 1964. 832p.
8. Losev D.K., Samokhin A.B. Algorithm of the three-dimensional numerical integration on the bodies of a complex shape // IT-Standard. 2021. № 3(28). pp. 28-33.
9. Drucker D.C., Prager W. Soil mechanics and plastic analysis for limit design // Quarterly of Applied Mathematics. 1952, vol. 10, no. 2, pp. 157-165.
10. Eskandari F., Phillips R., Hawlader B. A State Parameter Modified Drucker-Prager Cap Model // Proc. 63rd Canadian Geotechnical Conference & 6th Canadian Permafrost Conference "GEO 2010", Alberta, Canada. 2010, pp 288-295.

Усиление несущей способности плиты перекрытия одноэтажного здания для размещения пожарно-химической станции на две машины

Роменский Денис Игоревич

кандидат технических наук, доцент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, romenskiydi@mail.ru

Сергеевский Николай Андреевич

студент Института промышленного и гражданского строительства, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, nsergeevskiy@gmail.com

Представлены дефекты обследования одноэтажного здания без подвала для размещения пожарно-химической станции на две автомашины. Выявлены места повреждений несущих элементов сооружения по результатам визуального и инструментального обследования. Итоги расчетов, выполненных в программном комплексе ЛИРА-САПР, показали при обследовании снижение несущей способности плиты перекрытия сооружения на 11,5%. Предложены два способа усиления несущей способности поврежденного элемента строительной конструкции: 1) наращивание нормального сечения плиты перекрытия; 2) дополнительное армирование плиты перекрытия. Показано преимущество второго способа. Выполнены расчёты, необходимые для устранения дефектов плиты перекрытия одноэтажного здания для размещения пожарно-химической станции на две машины двумя способами.
Ключевые слова: Плита перекрытия, дефект плиты, трещина, несущая способность, визуальное обследование, инструментальное обследование, камеральная обработка данных.

Введение

В настоящее время строительные конструкции имеют множество сложных элементов, которые, в свою очередь, должны соответствовать определённым нормам. От соблюдения этих стандартов зависит долговечность и безопасность объекта. В большинстве сооружений сегодня используются перекрытия самых разнообразных конструкций. Но, несмотря на то, что этот конструктивный элемент обладает большой надёжностью и долговечностью, со временем он может утрачивать свою несущую способность из-за нарушения условий эксплуатации или из-за некачественного изготовления. Наблюдение за состоянием несущей способности плит перекрытия осуществляется посредством строительной технической экспертизы [1–3], которая занимает важное место в такой проектной части цикла, как эксплуатация объекта [4]. Необходимо отметить, что объекты, эксплуатируемые с повреждёнными несущими элементами, представляют опасность и могут стать причиной чрезвычайных ситуаций техногенного характера в городской среде [5]. Поэтому данной проблеме в настоящее время уделяется большое значение при строительстве и реконструкции зданий и сооружений.

Рассматривается эксплуатируемое в настоящее время одноэтажное здание без подвала для размещения пожарно-химической станции на две автомашины, общей площадью 644,2 м², построенное по типовому проекту в 1984 году в г. Н. Новгород. Конструкция здания – каркасная, с перекрытиями из железобетонных плит, где полурамы переменного сечения с металлическими закладными служат для опоры бетонных плит. Кровля строительной конструкции скатная, из окрашенного профилированного листа. Высота этажа объекта переменная от 2,4 м до 4,15 м. Отметим, что планировочная структура здания включает следующий набор помещений: боксы для автомашин; склады; коридоры; служебные помещения (рис.1).

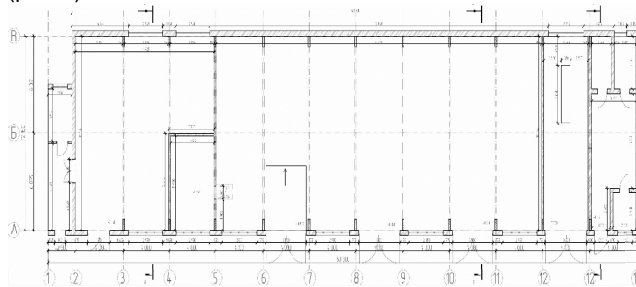


Рис. 1. – Обмерный план здания

Условно разделим все исследования, проводимые в рамках производства обследования технического состояния, на стадии: 1. Исследования, проводимые до экспертного осмотра строительного объекта. 2. Исследования, проводимые в ходе экспертного осмотра строительного объекта. 3. Исследования, проводимые после экспертного осмотра строительного объекта.

Определяется соответствие строительного объекта градостроительным и строительным нормативам и правилам, а также определяется отсутствие угрозы причинения

вреда для жизни и здоровья лиц. Для этого в результате экспертного осмотра исследуются документальные данные, т.е. материалы, представленные заказчиком и нормативно-техническая документация, имеющая отношение к предмету экспертизы. В ходе экспертного осмотра исследуется строительный объект в натуре с учетом указанных документальных данных, после чего исследуется вся совокупность данных, полученных в процессе осмотра.

На каждой стадии исследования установление качественных и количественных характеристик выполненных работ и сами исследования отличаются друг от друга. Эти отличия обусловлены различным объемом и характером исходных данных, имеющихся у экспертов на каждой стадии: при переходе от одной стадии к другой, объем исходных данных дополняется; структура их содержания становится все более сложной [6]. В результате экспертизы проводится анализ всех необходимых данных для формулировки соответствующего заключения [7-8].

При проведении визуального обследования установлено, что:

- Здание используется по назначению.
- Имеют место отступления от правил эксплуатации здания в части нарушения температурно-влажностного режима их эксплуатации вследствие несвоевременного проведения ремонтно-восстановительных работ по устранению повреждений кровли, стен и перекрытий.
- Завышенный проектных нагрузок не устанавливалось.
- Имеют место дефекты и повреждения конструкций, в том числе стен, полов, кровли, перекрытий (вследствие силовых, коррозионных, температурных и иных воздействий), которые могут снизить прочностные и деформативные характеристики конструкций, а также ухудшить эксплуатационное состояние здания в целом.
- Систематический контроль за техническим состоянием строительных конструкций здания – не устанавливался.

Таким образом, дефекты и повреждения, несущих и ограждающих конструкций обследуемого объекта обусловлены:

- физическим износом несущих и ограждающих конструкций;
- длительной эксплуатацией объекта;
- эксплуатацией конструкций в режиме, отличным от проектного;
- несвоевременным проведением ремонтно-восстановительных работ.

Все выводы по результатам обследования заносятся в таблицу 1.

Таблица 1
Возможные причины возникновения дефектов и повреждений в несущих и ограждающих конструкциях здания

№ п/п	Вид дефектов и повреждений	Возможные причины появления
1.	Сквозные трещины в кирпичных стенах в местах примыкания к наружным стенам и в середине пролета.	Неравномерная осадка фундаментов под внутренними стенами.
2.	Разрушение кладки, швов стеновых панелей, разрушение стеновых панелей.	Температурные деформации, попеременное замораживание – оттаивание в увлажненном состоянии.
3.	Разрушение кирпичных стен, разрушение защитного слоя бетона и стыков стеновых панелей с оголением арматуры.	Места постоянного замачивания, с последующими многократными циклами замораживания-оттаивания или увлажнения-высыхания.
4.	Изломы профилированных листов северо-западного ската,	Малый уклон кровли, застаива-

	прогибы плит покрытия в осях Б-В ÷ 2-14, трещины полок и сколы защитного слоя плит покрытия.	ние снежного покрова в карнизной части и как следствие увеличение нагрузок и прогиб плит.
5.	Полотна дверей и ворот осели или имеют неплотный притвор пробои металлической обшивки, сильное поражение ржавчиной.	Длительный срок эксплуатации здания.

Рассмотрим более подробно характеристику полурам и перекрытий. Полурамы одноэтажного здания являются сборными из железобетона, толщиной 180 мм и переменным сечением от 350 мм до 600 мм. Коньковое соединение и соединение с фундаментами шарнирное. Имеют место дефекты и повреждения сборных железобетонных полурам в виде:

- Сколов защитного слоя бетона с оголением рабочей арматуры в нижней части полурам.
- Поперечные и наклонные сквозные трещины полурам в осях 9÷ Б-В, 8÷ А-Б, 6÷ Б-В, 4÷ Б-В, 3÷ А-В (рис.2);
- Шарнирный узел у полурам в осях 8- Б находится в неудовлетворительном состоянии.

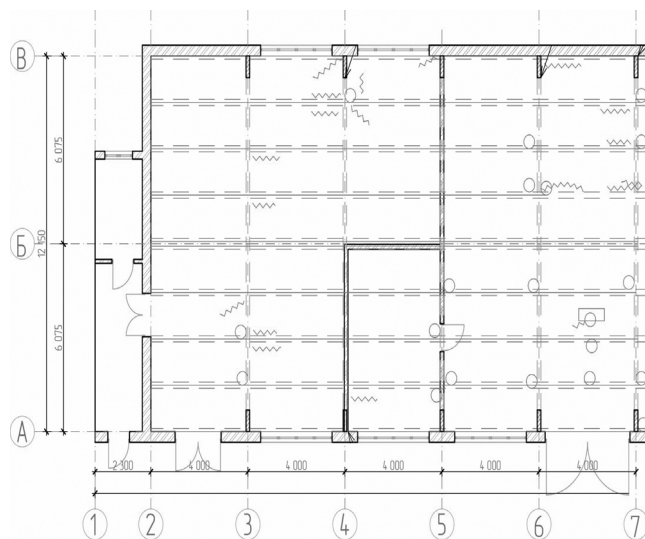


Рис.2. – Дефекты плит перекрытия крыши

Техническое состояние полурам здания пожарной химической станции на две автомашины – ограниченно-работоспособном техническом состоянии.

Требуется проведение работ по восстановлению защитного слоя бетона, обрешетить металлическим уголком грани полурам в местах расположения ворот, усилению металлической обшивкой полурам в осях 6÷ Б-В, 4÷ Б-В, 3÷ А-В, восстановлению шарнирного узла в осях 8-Б (рис.2).

Перекрытия строительной конструкции составлены из сборных железобетонных ребристых плит. Отмечаются дефекты (рис.2.) и повреждения железобетонных ребристых плит в виде:

- Отпадение защитного слоя бетона.
- Выпадение рустов.
- Прогиб плиты свыше допустимых пределов в осях В÷ 6-7.
- Повреждение рабочей арматуры на 10% в осях В÷ 9-10
- Плиты в осях Б-В ÷ 2-14 имеют прогибы, близкие к предельным.
- Деревянное перекрытие в осях А-В÷ 1-2 имеет места протечек и поражение досок гнилью.

- Трещины полог

Техническое состояние плит некоторых отдельных перекрытий признано аварийным.

Требуется проведение работ по восстановлению защитного слоя бетона, ремонту рустов, усилению плиты перекрытия в осях В÷ 6-7. На рис.3 показаны сколы защитного слоя плиты перекрытия гаража, а также трещины с оголением рабочей арматуры. Рекомендуется снизить нагрузку на плиты в осях Б-В ÷ 2-14, путём усиления с последующим устройством стропильной системы для передачи нагрузки на другие несущие элементы на время работ по восстановлению несущей способности [9–10].

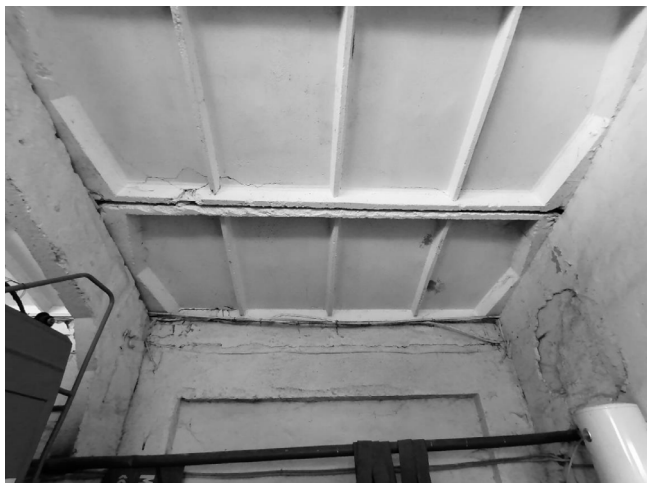


Рис.3. – Сколы и трещины защитного слоя плит перекрытия.

Основная часть

На основании этих данных произведено обследование, по результатам которого выявлены такие дефекты как: повреждение рабочей арматуры плит перекрытия крыши на 10%, трещины и сколы защитного слоя перекрытия. Путём замеров определено, что раскрытие трещин составляет от 0,3–0,6 мм, что не является критическим, но требует ремонта. Потеря устойчивости одноэтажного здания для размещения пожарно-химической станции на две машины не произошла. Уменьшение несущей способности определено по результатам инструментального обследования и составляет 11,5%. Вследствие чего необходимо произвести усиление несущей способности данной плиты перекрытия крыши, расположенной на осях В÷ 6-7.

Рассмотрим эту плиту перекрытия крыши одноэтажного здания для размещения пожарно-химической станции на две машины, у которой уменьшена несущая способность.

Данная плита из-за повреждения арматуры на 10% имеет прогиб, близкий к критическому. Для доказательства в необходимости усиления несущей способности плиты перекрытия, т.е., чтобы сооружение стало прочнее, рассчитаем изгибающий момент и несущую способность нормального сечения плиты перекрытия по следующим формулам:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} \square, \quad (1)$$

где M – □ изгибающий момент; q – полная расчётная нагрузка плиты; l – расчетный пролёт плиты перекрытия фундамента строительной конструкции.

Вычисляется значение полной расчётной нагрузки на плиту перекрытия фундамента одноэтажного здания по формуле:

$$q = q_1 \cdot b, \quad (2)$$

где q – полная расчётная нагрузка плиты; q_1 – расчётная нагрузка плиты; b – ширина плиты.

Расчетная нагрузка плиты перекрытия фундамента складывается из полезной нагрузки и нагрузки от собственного веса. Нагрузка от собственного веса $q_с$ рассчитывается по следующей формуле:

$$q_с = \gamma_{жб} \cdot b \cdot \gamma_f \cdot h, \quad (3)$$

где $\gamma_{жб}$ – плотность железобетона; b – ширина плиты; γ_f – коэффициент надёжности; h – высота плиты.

Вычисляем расчётную нагрузку плиты q_1 по формуле:

$$q_1 = q_с + q_n, \quad (4)$$

где $q_с$ – нагрузка от собственного веса; q_n – полезная нагрузка.

Рассмотрим нормальное сечение плиты перекрытия крыши (рис.4.):

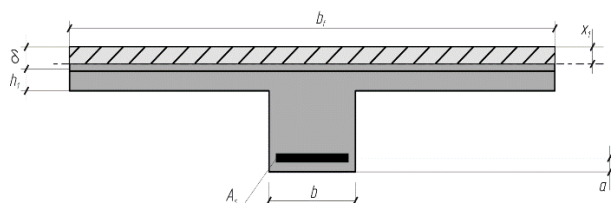


Рис.4. – Нормального сечение плиты перекрытия

Здесь b_f – расчетная толщина сжатой и растянутой полог плит; δ – толщина наращиваемого слоя; A_s – площадь поперечного сечения арматуры; x_1 – высота сжатой зоны; b – ширина плиты; h_f – рабочая высота сечения.

Рассчитывается несущая способность нормального сечения плиты перекрытия одноэтажного здания для размещения пожарно-химической станции на две машины [11]. Для этого вычисляется коэффициент для бетонных элементов без предварительного напряжения по формуле:

$$a_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}, \quad (5)$$

где M – изгибающий момент; R_b – осевое сжатие бетона; h_0 – рабочая высота сечения.

Рассчитывается несущая способность нормального сечения плиты:

$$M_1 = a_m \cdot R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b \cdot h_0^2, \quad (6)$$

где a_m – коэффициент для бетонных элементов без предварительного напряжения; R_b осевое сжатие бетона; γ_{b1} – коэффициент при продолжительной нагрузке; b – ширина плиты; h_0 – рабочая высота сечения.

В результате расчетов, выполненных в программном комплексе ЛИРА-САПР, для плиты перекрытия крыши здания, выдерживающей нагрузку под собственным весом 6,6 кН/м² и значения полной расчетной нагрузки в 13,6 кН/м² позволили вычислить изгибающий момент плиты перекрытия крыши строительной конструкции, равный 27,2 кН·м.

Выясним вопрос об усилении несущей способности плиты перекрытия. Находим отношение изгибающего момента к несущей способности нормального сечения:

$$\frac{M}{M_1} = \frac{27.2}{24.4} = 1.115 > 1 \quad (7)$$

Так как данное отношение больше единицы, то несущая способность плиты перекрытия отклонена в пределах нормы, и, следовательно, данный элемент строительной конструкции нуждается в усилении. Отметим, что результаты расчетов, приведенных в таблице 2 показали снижение несущей способности плиты, расположенной на осях В÷ 9-10, на 11,5%.

Таблица 2

Название параметра	Характеристик и плиты до усиления	Характеристик и плиты после усиления методом наращивания сечения	Характеристики плиты после усиления с помощью дополнительного армирования
Изгибающий момент M , $H \cdot м$	27,26	28,42	30,32
Несущая способность нормального сечения M_1 , $H \cdot м$	24,43	29,31	68,98
Площадь сечения арматуры $A_s, см^2$	9,12	9,12	29,57
Итоговое усиление, %	—	19,97%	182%
Запас прочности, %	-11,5%	3,13%	127,5%

Исследуем два способа усиления плиты перекрытия крыши коммерческого здания [12]. Рассмотрим первый способ увеличения несущей способности плиты за счет наращивания её сечения. Для расчета высоты наращиваемого слоя плиты фундамента одноэтажного здания, необходимо определить высоту сжатой зоны, которую вычисляем по формуле:

$$x = \frac{R_s \cdot A_s}{R_{b1} \cdot \gamma_{b1} \cdot b} \quad (8)$$

где x – высота сжатой зоны; R_s – сопротивление арматуры продольному растяжению; A_s – площадь поперечного сечения арматуры; R_{b1} – осевое сжатие усиливающего бетона; γ_{b1} – коэффициент, учитывающий влияние длительности действия статической нагрузки; b – ширина плиты; h_0 – рабочая высота сечения.

Площадь поперечного сечения арматуры A_s вычисляем следующим образом:

$$A_s = \frac{R_b \cdot b \cdot h_0 (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot a_m})}{R_s} \quad (9)$$

здесь R_b – осевое сжатие бетона; b – ширина плиты; h_0 – рабочая высота сечения; a_m – коэффициент для бетонных элементов без предварительного напряжения; R_s – сопротивление арматуры продольному растяжению.

Исходная плита была сделана из бетона класса В15, поэтому для усиления берется бетон классом прочности выше, в данном случае В20. Рассчитаем толщину наращиваемого горизонтального слоя сечения плиты из бетона δ , благодаря чему увеличивается ее прочность и несущая способность, с учётом её догружающего действия по формуле:

$$\delta = \frac{M_1 - R_{b1} \cdot \gamma_{b1} \cdot b \cdot x (h_0 - 0.5x)}{R_{b1} \cdot \gamma_{b1} \cdot b \cdot x - (\rho \cdot b \cdot l^2 \cdot \gamma_f) / 8} \quad (10)$$

Здесь δ – толщина наращиваемого слоя; M_1 – несущая способность нормального сечения; R_{b1} – осевое сжатие усиливающего бетона; γ_{b1} – коэффициент, учитывающий влияние длительности действия статической нагрузки; b – ширина плиты; x – высота сжатой зоны; ρ – плотность железобетона; l – расчетный пролёт плиты; h_0 – рабочая высота сечения; γ_f – коэффициент надёжности.

Результаты расчетов показали, что необходимая толщина наращиваемого горизонтального слоя сечения плиты перекрытия бетонной крыши должна составлять 8,3 мм при классе усиливающего бетона В20. Для нанесения этого слоя бетона могут использоваться различные технологии. Особенного внимания заслуживает способ торкретирования бетона. Он заключается в набрызгивании бетона под высоким давлением на различные поверхности. К преимуществам данного метода относятся: 1) высокая адгезия, то есть хорошее сцепление с конструкциями, на которые наносится смесь; 2) данный способ увеличения несущей способности плиты не требует использование опалубки.

В результате данного усиления плита перекрытия способна выдержать изгибающий момент 29,31 кН·м, что в сравнении с начальным значением 24,43 кН·м, составило усиление на 19,97% больше при запасе прочности в 3,13%.

Рассмотрим второй способ увеличения несущей способности плиты фундамента, который заключается в дополнительном армировании. Этот способ предусматривает установку дополнительных арматурных стержней в плиту перекрытия для восстановления её несущей способности. Преимущества этого способа: 1) габариты строительной конструкции не меняются; 2) устанавливается возможность усилить плиту локально. При этом необходимо отметить и недостатки данного способа: 1) высокая сложность установки дополнительных арматурных стержней; 2) невозможность установки усиливающих арматурных стержней в плиты больших пролётов, потому что в подходящих для усиления местах стоят рабочие стержни. В данном

строительном сооружении рассматриваемая плита перекрытия крыши имеет небольшой пролёт, поэтому есть возможность усиления данным способом. Расчёты, выполненные в программном комплексе ЛИРА САПР, показывают диаметр и класс стали арматуры, которую необходимо подобрать для данной плиты перекрытия одноэтажного здания.

Сначала находится $h_{0,red}$ - высота рабочего сечения после установки арматуры:

$$h_{0,red} = \frac{h_0 + h_{01}}{2}, \quad (11)$$

здесь h_0 - рабочая высота сечения; h_{01} - глубина размещения новых усиливающих стержней арматуры.

Далее рассчитывается a_m -коэффициент для бетонных элементов без предварительного напряжения по формуле:

$$a_m = \frac{M_1 - R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot (b_f - b) \cdot h_f \cdot (h_{0,red} - 0.5h_f)}{R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b \cdot h_{0,red}}, \quad (12)$$

здесь M_1 - несущая способность нормального сечения; R_b - осевое сжатие бетона; γ_{b1} - коэффициент, учитывающий влияние длительности действия статической нагрузки; b_f - расчетная толщина сжатой и растянутой полок плит; b - ширина плиты; $h_{0,red}$ - высота рабочего сечения после установки арматуры.

Находится $A_{s,tot}$ - необходимая суммарная площадь сечения арматуры:

$$A_{s,tot} = \frac{R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot (\xi \cdot b \cdot h_{0,red} \cdot + (b_f - b) \cdot h_f)}{R_s}, \quad (13)$$

где γ_{b1} - коэффициент, учитывающий влияние длительности действия статической нагрузки; ξ - относительная высота сжатой зоны бетона; b - ширина плиты; $h_{0,red}$ - высота рабочего сечения после установки арматуры; b_f - расчетная толщина сжатой и растянутой полок плит; h_f - рабочая высота сечения; R_s - сопротивление арматуры продольному растяжению.

Суммарная площадь арматуры, согласно формуле (13) составляет 29,57 см², что отражено в таблице 2. Вычисляется площадь добавочной арматуры A_{s1} :

$$A_{s1} = (A_{s,tot} - A_s) \cdot \frac{R_s}{R_{s1} \cdot m}, \quad (14)$$

$A_{s,tot}$ - требуемая суммарная площадь сечения арматуры; A_s - площадь поперечного сечения арматуры; R_s - сопротивление арматуры продольному растяжению; R_{s1} - сопротивление добавочной арматуры продольному растяжению; m - коэффициент условий работы арматуры усиления при полной разгрузке перекрытия.

Фактический изгибающий момент M_f , воспринимаемый сечением плиты после усиления, составляет 64,53 кН·м, согласно формуле (15).

$$M_f = \alpha_R \cdot \gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{0,red}^2 + R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot h_f \cdot (b_f - b) \cdot (h_{0,red}^2 - 0.5 \cdot h_f) \quad (15)$$

Здесь γ_{b1} - коэффициент, учитывающий влияние длительности действия статической нагрузки; b - ширина плиты; $h_{0,red}^2$ - высота рабочего сечения после установки арматуры; R_b - осевое сжатие бетона; h_f - рабочая высота сечения; b_f - расчетная толщина сжатой и растянутой полок плит.

В результате усиления плита перекрытия строительной конструкции способна выдержать изгибающий момент 68,98 кН·м, что в сравнении с начальным значением 24,43 кН·м составило усиление на 182% больше, при этом запас прочности увеличился в 127%.

Выводы

Было произведено визуальное обследование, по результатам которого выявлены повреждения арматуры в плитах перекрытий строительной конструкции одноэтажного коммерческого здания для размещения пожарно-химической станции на две машины. По результатам инструментального обследования определено, что коррозия рабочей арматуры составляет 10%, потеря устойчивости не произошла, уменьшение несущей способности плиты перекрытия составляет 11,5%.

Проведя усиление несущей способности плиты перекрытия двумя способами, показано, что наибольшее усиление даст дополнительное армирование. Если сравнивать оба способа, то получим, что второй способ даёт усиление на 162% и запас прочности на 124% больше чем первый. Ещё одним преимуществом будет сохранение исходных габаритов плиты, но при этом данный способ является более трудоемким из-за установки арматурных стержней внутрь плиты перекрытия крыши. Исходя из того, что требовалось получить максимальное усиление при сохранении высоты помещения, наиболее подходящим будет метод дополнительного армирования.

Литература

1. Шипилова И.А., Слушаева В.О. Некоторые особенности проведения строительно-технической экспертизы // Строительство и недвижимость, 2021. №1. С. 170–176.
2. Егорочкина, И.О., Серебряная, И.А., Шляхова, Е.А., Матросов А.А. Разработка программы комплексной строительно-технической экспертизы конструкций промышленного здания // Инженерный вестник Дона, 2020, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2020/6330
3. Shodjalilov, S., Sharipova, M. Monitoring - effective method for determining the technical condition of bearing elements of buildings and structures. // Universum: technical sciences. 2021, № 6(87). URL: 7universum.com/ru/tech/archive/item/11954 (дата обращения: 31.10.2023).
4. Матвеева М.В., Пешков А.В., Безруких О.А., Рогов Д.С. Обеспечение процессов контроля качества на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства в рамках концепции «Строительство 4.0» // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2022. Т. 12, № 1. С. 90-70. DOI: 10.21285/2227-2917-2022-1-90-97

5. Egereva E., Barmenkov A., Barmenkova A. Formation and implementation of urban policy using the example of Saransk, Russia, 2020, E3S Web of Conferences, Vol. 164, P.p. 1–12.

6. Петров К.С., Казьмин С.А., Шамаева К.Г., Москаленко М.А. Возможные пути улучшения судебно-экспертных исследований реконструируемых строительных объектов // Инженерный вестник Дона, 2018, № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5853.

7. Улыбин А.В., Ватин Н.И. Качество визуального обследования зданий и сооружений и методика его выполнения // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2014. № 10 (25). С. 134–146.

8. Беляев К.Д., Маркина М.В., Пляшник Т.В. Детально инструментальное обследование здания // Проблемы науки. 2016. № 10 (11). С. 21–22.

9. Subbotin V.A., Subbotin I.A. Reasons for Exterior Effective Brick Walls Deterioration as Exemplified with Buildings under Construction // Procedia Engineering. 2016, № 150, № 2408. URL: DOI:10.1016/j.proeng.2016.07.179

10. Егерева Э.Н., Кузнецова Л.А. Расчет здания на прогрессирующее разрушение. Москва, БСТ: Бюллетень строительной техники, 2022, 2(1050), С.42–51.

11. Egereva E., Bonga Y. Analytical and numerical study of influence of the shape of the section on lateral buckling of doubly symmetrical sections. 2021, E3S Web of Conferencesart, № 05008, Vol. 284, DOI: 10.1051/e3sconf/202128405008

12. Сербиновский А.В., Пиневиц С.С., Сербиновский П.А., Песоцкий Е.А. Достоинства и недостатки различных вариантов усиления многпустотных железобетонных плит // Инженерный вестник Дона, №1, 2015, URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/2752.

Strengthening the load-bearing capacity of the floor slab of a one-story building to accommodate a fire-chemical station for two vehicles.

Romensky D.I., Sergeevsky N.A.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

Defects in the inspection of a one-story building without a basement for housing a fire-chemical station for two vehicles are presented. The locations of damage to the load-bearing elements of the structure were identified based on the results of a visual and instrumental examination. The results of calculations performed in the LIRA-SAPR software package showed during the examination a decrease in the load-bearing capacity of the structure's floor slab by 11.5%. Two methods have been proposed to enhance the load-bearing capacity of a damaged element of a building structure: 1) increasing the normal section of the floor slab; 2) additional reinforcement of the floor slab. The advantage of the second method is shown. The calculations necessary to eliminate defects in the floor slab of a one-story building were performed to accommodate a fire-chemical station for two vehicles in two ways.

Keywords: Floor slab, slab defect, crack, load-bearing capacity, visual inspection, instrumental examination, desk data processing.

References

1. Shipilova I.A., Listeneva V.O. Some features of construction and technical examination // Construction and real estate, 2021. No. 1. pp. 170–176.
2. Egorochkina, I.O., Serebryannaya, I.A., Shlyakhova, E.A., Matrosov A.A. Development of a program for comprehensive construction and technical examination of industrial building structures // Engineering Bulletin of the Don, 2020, No. 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2020/6330
3. Shodjalilov, S., Sharipova, M. Monitoring - effective method for determining the technical condition of bearing elements of buildings and structures. // Universum: technical sciences. 2021, No. 6(87). URL: 7universum.com/ru/tech/archive/item/11954 (access date: 10/31/2023).
4. Matveeva M.V., Peshkov A.V., Bezrukikh O.A., Rogov D.S. Ensuring quality control processes at all stages of the life cycle of capital construction projects within the framework of the "Construction 4.0" concept // News of universities. Investments. Construction. Real estate. 2022. T. 12, No. 1. P. 90-70. DOI: 10.21285/2227-2917-2022-1-90-97
5. Egereva E., Barmenkov A., Barmenkova A. Formation and implementation of urban policy using the example of Saransk, Russia, 2020, E3S Web of Conferences, Vol. 164, pp. 1–12.
6. Petrov K.S., Kazmin S.A., Shamaeva K.G., Moskalenko M.A. Possible ways to improve forensic research of reconstructed construction sites // Engineering Bulletin of the Don, 2018, No. 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5853.
7. Ulybin A.V., Vatin N.I. The quality of visual inspection of buildings and structures and the methodology for its implementation // Construction of unique buildings and structures. 2014. No. 10 (25). pp. 134–146.
8. Belyaev K.D., Markina M.V., Plyashnik T.V. Detailed instrumental inspection of the building // Problems of science. 2016. No. 10 (11). pp. 21–22.
9. Subbotin V.A., Subbotin I.A. Reasons for Exterior Effective Brick Walls Deterioration as Exemplified with Buildings under Construction // Procedia Engineering. 2016, No. 150, No. 2408. URL: DOI:10.1016/j.proeng.2016.07.179
10. Egereva E.N., Kuznetsova L.A. Calculation of a building for progressive destruction. Moscow, BST: Bulletin of Construction Technology, 2022, 2(1050), pp.42–51.
11. Egereva E., Bonga Y. Analytical and numerical study of influence of the shape of the section on lateral buckling of doubly symmetrical sections. 2021, E3S Web of Conferencesart, No. 05008, Vol. 284, DOI: 10.1051/e3sconf/202128405008
12. Serbinovsky A.V., Pinevich S.S., Serbinovsky P.A., Pesotsky E.A. Advantages and disadvantages of various options for strengthening multi-hollow reinforced concrete slabs // Engineering Bulletin of the Don, No. 1, 2015, URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/2752.

Модульные дома, как развитие панельной строительной технологии

Слепущенко Дмитрий Сергеевич

магистрант, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, slepushchenko46@mail.ru

Калинина Наталья Сергеевна

кандидат архитектуры, доцент Департамента архитектуры Инженерной академии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, kalinina-nstr@rudn.ru

В данной статье рассматривается история и развитие панельной и модульной строительных технологий. Проведен сравнительный анализ, в ходе которого были обнаружены характерные сходства между данными домостроительными технологиями. Проведена оценка преимуществ и недостатков технологий. Полученные данные подкреплены примерами мирового опыта строительства и архитектуры, на основании чего был сделан вывод о модульных домах как о развитии панельной строительной технологии.

Ключевые слова: модульная строительная технология, модульный дом, блок-модуль, крупнопанельная строительная технология, панельный дом.

Панельная строительная технология развивалась в нашей стране на протяжении долгих десятилетий. Началом ее развития можно считать конец первой половины XX века. Военная промышленность начала делить приоритет производственных сил страны с другими нуждами населения. Острая нехватка жилой площади по всей территории страны спровоцировала поиск новых решений по быстрому возведению жилых домов. Началась экспериментальная работа советских ученых и инженеров строителей над этим вопросом. Взятые за основу разработки 1931-1933 годов позволили в 1945 году выпустить первый опытный образец одноэтажного панельного дома. Вскоре после этого, разработку стала курировать Академия архитектуры СССР, и к 1955-1957 гг. накопленный опыт, завершённые эксперименты и научные исследования положили начало массовой застройки страны по крупнопанельной строительной технологии, позволявшей строить большое количество жилой площади за кратчайшие сроки. А так же удовлетворяло постановления ЦК КПСС и Совета министров - № 1871 от 4 ноября 1955 г. «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве» и № 931 от 31 июля 1957 г. «О развитии жилищного строительства в СССР». [1]

В наше время сохраняется высокий процент строительства панельных домов. За прошедшие годы технологию строительства улучшали и делали ее удобнее как для строительных компаний, так и для удовлетворения нужд потенциального покупателя. Эволюцию технологии крупнопанельного домостроения можно разбить на 5 этапов.

Первый этап. В период с 1958 г. по 1962 г. была проведена работа с инженерно-техническими решениями. Закрепилось мнение о создании типового проекта дома, которым будет застроена территория страны. Были разработаны несколько типовых решений жилых домов: I-464, I-468, 1-335, K-7 и др.

Второй этап. С 1963 г. по 1971 г. типовые проекты дорабатывались с учетом мнения архитекторов. Были разработаны улучшенные версии уже существующих видов домов с учетом климатических условий разных уголков страны. Доработаны архитектурно-планировочные решения, получившие новые маркировки: I-464-A, 1-468Б, 1-335А и другие. Созданы общежития, гостиничные дома и экспериментальные 9ти этажные дома на базе крупнопанельного домостроения.

Третий этап. Начиная с 1973 года и до 1980 года, решалась задача по устранению безликости фасадов домов. В погоне за количеством возведенного жилого фонда после постановления ЦК КПСС №931 от 31 июля 1957 года, следуя постановлению ЦК КПСС № 1871 от 1955 года «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве» внешним обликам зданий не уделялось должного внимания.

Четвертый этап. С 1981 года по 1990 год, были предприняты попытки разнообразия архитектуры домов. Они не увенчались успехом, так как экспериментальные образцы производились на заводах полностью загруженных заказами на производство существующих форм панелей. Это не позволило существенно изменить панели, чтобы изменился и внешний вид зданий.



Рис. 1. Жилой дом серии I-464



Рис. 2. Жилой дом серии I-468



Рис. 3. Жилой дом серии 1-335



Рис. 4. Жилой дом серии K-7

Пятый этап. Заключительный этап эволюции стартовал в 1991 году и продолжает длиться. Технологию продолжают улучшать, но некоторая часть заводов по производству панелей решила перенаправить свои производственные мощности на реализацию тротуарных плиток и

т.п.. Этому способствовало множество причин, но следствием из всего этого является снижение объемов возводимого крупнопанельного домостроения. В регионах продолжают использовать прошлое поколение серий типовых проектов, в то время как в больших городах постепенно отказываются даже от новейших разработок.

Большинство панельных домов было возведено в период отмеченных 2 и 3 этапов, когда количество являлось приоритетом. В наше время они смотрятся безлико и однообразно. Способствовали этому многократные повторения одинаковых серий жилых домов. Это создавало повсеместное однообразие, сковывающее полномочия архитекторов на возможность создания своеобразных и выразительных городских пространств. Были проведены комплексные обследования Центральным научно-исследовательским проектным институтом жилища предприятий занимавшихся выпуском панельных материалов, и сделан вывод, что отечественная база домостроения износилась и устарела как морально, так и физически. [2]

В последние годы наблюдается активное увеличение ввода в эксплуатацию млн. кв. м жилой площади. Эти показатели складываются из двух составляющих: площадь жилой застройки, введенная девелоперами и площадь жилой застройки, введенная населением. Начиная с 2010 года, площадь индивидуальной жилой застройки ежегодно составляла 40-43% от общего количества построенных млн. кв. метров жилья. Но с 2021 года ситуация изменилась, перевес стал приходиться на индивидуальное жилое строительство. В 1 полугодии 2023 года он составил 58% от общего количества построенного жилья. [3]

Тенденции увеличения спроса на ИЖС благотворно влияют на развитие технологий их строительства. Строительные фирмы расширяют спектр оказываемых услуг. Например, теперь среди прочих условий, покупатель имеет возможность выбирать дома по скорости возведения. Конкурирующей с традиционными способами возведения жилых домов в этом плане является технология строительства модульных домов.

Как и в случае с панельным домостроительством, технология модульного строительства была изобретена еще в прошлом веке. Модульными называются здания, состоящие из блоков в виде модуля, соединенных между собой по технологии. Модули производятся на специализированных строительных заводах, а после транспортируются на строительную площадку для дальнейшего монтажа. На заводе блок-модуль производится сразу со всеми коммуникациями и внешней и внутренней отделкой. Это позволяет сократить сроки сдачи объекта в эксплуатацию. Соединение блок-модулей в единое модульное жилое здание происходит на заранее подготовленной площадке. В зависимости от количества и конфигурации модулей и погодных условий (средняя температура, осадки) может меняться фундамент такого здания. Фундамент должен быть подготовлен заранее. Между собой блок модули могут соединяться как угодно: бок о бок, от конца до конца или уложены друг на друга. [4]

Преимуществом данной технологии можно выделить возможность расширения помещений, блоки всегда можно добавить или наоборот убрать лишние. В связи с тем, что модули доставляются на строительную площадку путем перевозки автотранспортом, габариты и вес каждого блок модуля рассчитываются, с учетом ограничений дорожного движения в Российской Федерации. Для **габаритных** грузов размеры составляют: 12м длина; 2,55м ширина; 4м высота от проезжей части. Для **крупногабаритных** грузов размеры могут быть увеличены: 12м длина; 3,5м ширина; 4,5м высота от проезжей части. Таким образом, можно разделить блок модули на 2 типа: габаритные и крупногабаритные модули. Габаритные модули имеют размеры: длина 12м, ширина 2,55м, высота

3,4м. Крупногабаритные модули имеют размеры: длина 12м, ширина 3,5м, высота 3,9м. Из этого следует, что каждый блок модуль имеет унифицированные размеры габаритов. А это значит, есть возможность многократной транспортировки, монтажа и демонтажа. Будучи произведенными в заводских условиях, они не теряют никаких эксплуатационных характеристик при перевозках и перестановках. [5]

Широкое свое применение модульное строительство начало в 50-60-е гг. XX в., в период развития и подъема индустриального строительства. Модульное строительство развивалось по двум направлениям. Блок-модули из железобетона и блок-модули из легких конструкций. Последние представляют собой пространственные каркасы по типу морских грузовых контейнеров. Свое применение они нашли во многих странах, где требовались временные здания и сооружения. За счет своего веса, блок-модули из легких конструкций выигрывали у блок-модулей из железобетона, а так же у традиционных способов возведения домов в ситуациях, где требовалось получить жилье за кратчайшие сроки. Работа по возведению жилища по такой технологии занимает от 2-х часов до 3-х суток времени, в зависимости от величины работ.

Между тем выдающимся примером первого модульного здания в мире, ставшим памятником архитектуры, и сохранившимся до наших дней является жилой комплекс «Хабитат 67».



Рис. 5-6. Жилой комплекс «Хабитат 67»

Архитектор Моше Сафди спроектировал его в 1966-1967 гг., и успел построить к выставке «Экспо-67». Она была одной из самых крупных мировых выставок связанной с темой домов и жилого строительства. Используя новую технологию, автор доказал миру, что архитектура модульного строительства не ограничивается прямоугольными рамками размещения блок-модулей, а может быть разной. Сбран данный комплекс из одинаковых железобетонных блок-модулей с размерами 11,5м×5,2м×2,8м.

Добившись устойчивого применения в разных сферах строительной области, модульная технология зарекомен-

довала себя как перспективная. Исследования и эксперименты с ней продолжаются. Одним из таких ярких экспериментов стал эксперимент в Швейцарии в 90-х гг. прошлого века, когда впервые применили многослойные клееные деревянные панели, состоящие из деревянных ламелей, сложенных в ряды. Построенные по данной технологии экспериментальные дома имели высокие несущие характеристики.

В 21 веке, когда спрос на экологическое строительство и жилье стал увеличиваться, данную технологию решили переосмыслить, сделать на ее основе не только одноэтажные дома, но и возвести многоэтажные, многоквартирные жилища. Имея большое количество преимуществ над традиционными, на данный момент, технологиями строительства многоэтажных домов и отвечая последним требованиям экологичности, популярность такого способа возведения модульных домов растет.

Подтверждением того, что этот строительный материал является перспективным и обладающим нужными качествами для будущих многоквартирных жилых домов, является тот факт, что из него построили самое высокое деревянное здание в Америке, высотой 26м. Оно находится в Портленде (штат Орегон), его построила фирма PATH Architecture. Этот жилой кондоминиум доказал мировому сообществу архитекторов, что данная технология имеет право на существование, а так же мнения, что за ней будущее. [6]

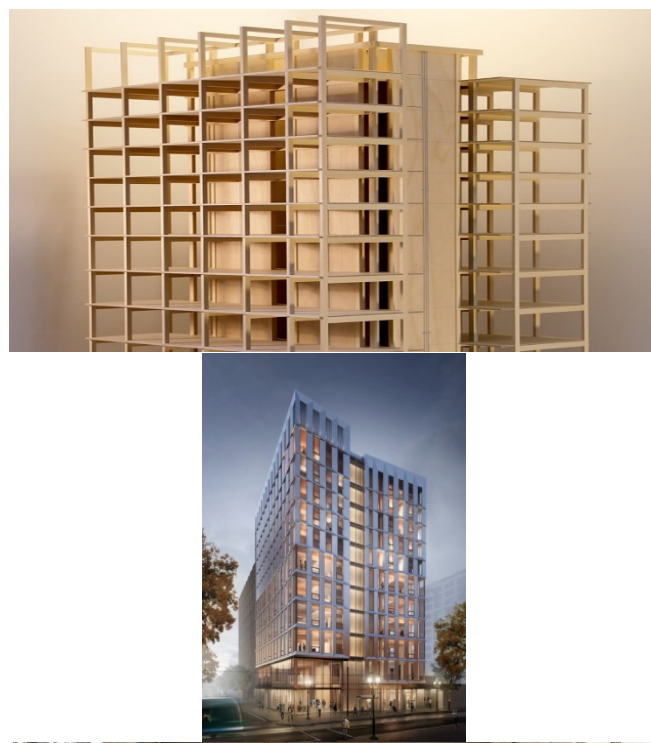


Рис. 6-8. The building of the CLT-panels (Портленд, США)

Заключение

В мировой практике строительства и архитектуры возникли разные идеи. Какие-то из них были отвергнуты мировым сообществом, а какими-то мы пользуемся до сих пор. Вспоминая зарождение панельных домов, которые в последствие стали самыми популярными на территории современной России, хочется отметить их сходство с модульными домами. Как и панельный дом, модульный начинал свое развитие из одноэтажного дома и впоследствии перерос в многоэтажный. Обе эти технологии позиционировались как быстровозводимые, обладающие высоким заводским качеством, исключая человеческий фактор при производстве. Панельные дома, в конечном счете, уступили модульным в скорости возведения, но обрели массовую популярность, и на данный момент занимают лидирующее место по возможной этажности домов. Но учитывая сложившуюся общую усталость от перенасыщения однотипными панельными домами вокруг, модульные дома имеют над ними преимущество за счет своей вариативности планировочных решений и фасадов.

Обнаруженные сходства в развитии обеих технологий, а так же оценка преимуществ современного модульного дома над панельным, позволяет сделать вывод, что будущее домостроения лежит за модульной технологией строительства жилых домов.

Литература

1. От крупнопанельного домостроения XX в. К системе панельно-каркасного домостроения XXI в. Дубынин Н.В. Жилищное строительство. 2015. № 10. С. 12-20.
2. Острецов В.М., Магай А.А., Вознюк А.Б., Горелкин А.Н. Гибкая система панельного домостроения // Жилищное строительство. 2011. № 3. С. 8-11.
3. Доля ИЖС в общем объеме ввода жилья в России выросла до 58% [Электронный ресурс] URL: <https://www.cian.ru/stati-dolja-izhs-v-obschem-obeme-vvoda-zhilja-vyrosla-do-58-332131>
4. МОДУЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ Жукова Л.Г. Инновационная наука. 2017. № 12. С. 211-215.
5. Широков, В. С. Конструктивные особенности модульных зданий / В. С. Широков // Вестник евразийской науки. — 2022. — Т. 14. — № 3. — URL: <https://esj.today/PDF/03SAVN322.pdf>
6. Хубаев А.О., Саакян С.С., Макаев Н.В. Мировая практика в области модульного строительства // Construction and Geotechnics. – 2020. – Т. 11, № 2. – С. 99–108. DOI: 10.15593/2224-9826/2020.2.09

Modular houses as a development of panel construction technology

Slepuschenko D.S., Kalinina N.S.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

This article discusses the history and development of panel and modular construction technologies. A comparative analysis was carried out, during which characteristic similarities between these house-building technologies were discovered. An assessment of the advantages and disadvantages of technologies was carried out. The data obtained are supported by examples of world experience in construction and architecture, on the basis of which a conclusion was made about modular houses as a development of panel construction technology.

Key words: modular construction technology, modular house, block module, large-panel construction technology, panel house.

References

1. From large-panel housing construction of the twentieth century. Towards a system of panel-frame housing construction of the 21st century. Dubynin N.V. Housing construction. 2015. No. 10. P. 12-20.
2. Ostretsov V.M., Magai A.A., Voznyuk A.B., Gorelkin A.N. Flexible system of panel house construction Housing construction. 2011. No. 3. P. 8-11.
3. The share of individual housing construction in the total volume of housing commissioning in Russia increased to 58% [Electronic resource] URL: <https://www.cian.ru/stati-dolja-izhs-v-obschem-obeme-vvoda-zhilja-vyrosla-do-58-332131>
4. MODULAR BUILDINGS Zhukova L.G. Innovative science. 2017. No. 12. pp. 211-215.
5. Shirokov, V. S. Design features of modular buildings / V. S. Shirokov // Bulletin of Eurasian Science. - 2022. - T. 14. - No. 3. - URL: <https://esj.today/PDF/03SAVN322.pdf>
6. Khubaev A.O., Saakyan S.S., Makaev N.V. World practice in the field of modular construction // Construction and Geotechnics. – 2020. – Т. 11, No. 2. – P. 99–108. DOI: 10.15593/2224-9826/2020.2.09

Реконструкция жилого фонда массовой застройки: проблемы и пути решения

Камаева Ксения Андреевна

студент Института архитектуры и градостроительства, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, ksusha.kamaeva@gmail.com

Соколова Алла Германовна

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, as.falconi@yandex.ru

Данная статья посвящена исследованию современной практики реконструкции жилого фонда массовой застройки на примерах жилых кварталов в Российской Федерации и некоторых Европейских странах. Авторы статьи проанализировали наиболее эффективные и устойчивые подходы к реконструкции, позволяющие существенно улучшить условия проживания, без выселения жильцов и при максимальном сохранении существующей застройки.

Ключевые слова: реновация, реконструкция, жилищный фонд, модернизация, типовое строительство.

Introduction.

Renovation of buildings could be described as a process of retrofitting and improvement of building characteristics with the purpose of increasing the efficiency of their use, reducing energy consumption and creating more comfortable living or working conditions for buildings' occupants [1]. Taking into account ever-increasing attention to sustainability of construction industry, this issue is becoming especially relevant and urgent in modern construction era.

In the countries of the European Union, where preserved typical multi-apartment building blocks, the heritage of planned communist economies, could be still found in some places like Finland, Poland, Bulgaria, Hungary, renovation process does not involve demolition of old obsolete buildings, but retrofitting, upgrading and modernization. Internal communication systems are typically upgraded and replaced fully, roof structures are reconstructed, and facades undergo insulation installment for enhancing the energy efficiency of a building. In this sphere, renovation of existing buildings is prevailing whereas their complete replacement with newly-build dwellings is not considered the appropriate alternative [2-7]. In this paper, the authors discuss the types of buildings that are subjected to renovation, as well as the current methods and technologies for implementation of it.

The purpose of this research is to investigate modern renovation methods existing in foreign practice and to outline the most efficient and sustainable approaches that can improve the quality of urban living standards immensely for many citizens.

Prefabricated apartment blocks, or so-called panel houses, which make up a predominant part of housing stock in the Russian Federation, have become the object of close attention for the state authorities due to the urgent need for their modernization and retrofitting. So, we attempted to consider the main issues arising during renovation of such buildings, as well as to outline the possible ways for their solution.

Objects and methods of research: For the current study, several quarters scattered in different cities in Europe and the Russian Federation were selected. The methods of research included the analysis of issues arising during renovation and the possible perspectives for their solution, as well as interviews with residents of the buildings, comparative analysis of the obtained data and their generalization.

Results and discussion.

According to the data provided by the Rosstat [8], half of the Russian population resides in mass development dwellings erected during the Soviet period of Russian history.

Active construction of residential dwellings commenced in the Soviet years was caused by the acute housing crisis occurred during the postwar period. However, the buildings were poorly and cheaply designed, their architecture was not distinguished by diversity, decorativeness or luxurious excessive features. The main emphasis was placed on satisfying the daily needs of residents while maintaining the minimal costs and the fastest speed of construction.

As a plausible explanation for the modest appearance and relatively low level of comfort of so-called panel "Khrushchevkas", the argument was given that these series of

residential buildings were planned to be temporary and designed for a service life not exceeding 20-30 years [9]. However, over time such standard low-comfort cramped buildings became widespread in the following decades and scattered all over the countries of the Soviet camp [10].

At the same time, the terms of operation of new buildings were not specified precisely as the difficulties of the demolition and dismantling had been anticipated. Privatization of housing stock commenced in the 1990s and entailed numerous problems for many consequent years [11]. In the Eastern European countries this practice has not been applied though. Instead, investors purchased real estate and gradually repositioned it into quite profitable rental business, when tenants pay rent to a landlord/landlady. Thus, investors undertook responsibility for operation and maintenance of housing stock, restoring the facades, upgrading and retrofitting utilities, repairing balconies, and making any other necessary changes.

Nowadays, there are three main issues associated with the renovation of mass development housing stock:

1. *The complexity of demolition.* Demolition or dismantling of panel buildings is undoubtedly time- and labour-consuming operation that requires specific equipment and machinery as well as highly qualified personnel. In addition, the process of demolition can escalate the series of problems, such as environmental pollution caused by construction debris, violation of the integrity of adjacent quarters, as well as the provision for safety of residents during the demolition works.

2. *Lack of funding.* To date, the funds allocated for renovation of housing stock are mostly used to retrofit and replace obsolete dwellings with monolithic and brick structures. However, panel houses, regardless their significant wear and tear, are left without due attention.

3. *The shortage of modern innovative materials and up-to-date technologies.* The panel buildings were erected with the use of outdated technologies and materials that puts constraints on their improvement and upgrading.

Currently, the reinvention of mass construction of the Soviet period implies the dismantling of existing buildings followed by construction of new ones. However, the total disposal of Soviet standard residential buildings and their mass substitution with newly built ones can result in the problems similar to those faced by new neighborhoods of the Moscow region [12]. Densely built streets turn into real concrete jungles or real labyrinths, public areas are usually cramped, residents are faced with overcrowding, scarcity of parking lots, lack of fresh air and natural light. There is shortage of necessary vital infrastructure, transport, leisure, medical and social facilities due to extremely high population density.

Reconstruction of existing obsolete buildings can be seen as an alternative solution to the dismantling [13]. The main tasks of the reconstruction might include the following: restoration of architectural and historical value of an existing site; enhancement of functionality of a building and its convenience for the public during the building's maintenance and operation; preservation of cultural and historical heritage of monuments (if any); retrofitting of obsolete and dated engineering systems, modernization of a building to meet modern standards and regulations, up-to-date building codes, including energy efficiency standards; preventing possible decommissioning of a building before the end of its designed service life; ensuring sustainability and safety of a building and minimizing possible environmental damage; reorganization of functionality of a building (complete or partial); construction of infrastructure on the adjacent territory; development of tourist potential of the area by constructing new cultural, social, and entertainment amenities; improving living standards and

quality of life for the local residents; creating a comfortable urban living environment.

Reconstruction of 12 panel buildings on Leninsky prospekt and Tetralnaya street in Kaniningrad completed in 2018 is one the most successful examples in modern construction practice. The idea was to rejuvenate the most central area of the city by the World Cup 2018 hosted by the Russian Federation. The roofs of the buildings were covered with ceramic shingles, the mansards were added, the facades were insulated and ventilated, plastered and clad with frost-resistant clinker tiles, the window glazing was replaced. Reconstruction was implemented only in discrete buildings and did not include replacement of engineering systems, alteration of internal planning solutions, provision of urban amenities in adjacent courtyards, etc.

Measures of reorganization might include the following features: creating of new premises layout and revamping of the interior; face-lift of building's façade by means of modern composite finishing materials, application of thermal insulation; re-purposing of building's function or alteration of its main use; replacement of structural members or whole structures aimed at reinforcing them; constructing an extension of a buildings, conversion of attics, etc. [14].

Also, it is a well-known fact that the indicators in the Russian Federation setting the number of square meters per person are way behind those of developed countries. How to increase the area of a house? This could be achieved by converting the attic space and the floors closest to the attic (or mansard) to apartments with individual terraces, winter gardens, artistic workshops, etc. Another method that enables to increase the living area is reconstruction of balconies or creating the open terraces.

Speaking of the issue of privacy and personal space, special care should be taken for the residents of ground floors as they usually put bars on the window frames, install blinds, curtain the windows in every possible attempt to avoid excessive attention of some strangers or passers-by. The issue can be solved by arrangement of front gardens improving the entrance to the building as well as providing the space for outdoor recreation.

As far the services are concerned, according to the previous old standards, there is rarely an array of diversified services provided for local residents due to the general lack of space. To meet the growing demand for services within the walking distance, the change of the apartments' layout on the ground floors can contribute to the arrangement of lively public areas, including organization of street retail services, coffee shops, multifunctional service centers, etc.

Another important issue to be tackled is organization of safe and convenient entrance bodies, which must be equipped with special facilities for people with disabilities or reduced mobility, and spaces for bicycles and baby buggies storage.

Also, special attention should be paid to the aesthetic appearance of buildings. Thus, general renovation of balconies or loggias, sometimes organized chaotically at the discretion and individual design of owners, will ensure the unity of the façade. Addition of new public areas, usually cramped or just missing in dated buildings, could be an extra benefit, for instance, arrangement of recreation areas on the roof, installing sport equipment or sun loungers, etc.

Organization of parking spaces or parking lots is another acute issue for metropolitan cities like Moscow and Saint Petersburg. Underground parking is considered a more efficient solution according to the modern principles of sustainable development of the cities as it liberates the valuable space for recreational areas in the courtyard and ensures the safety of children and other categories of residents.

Reconstruction is more preferable than demolition of buildings as being a more sustainable solution it is also cost-saving. In general, reconstruction requires 30% less funds than new construction of a similar scale structure.

Another successful example of complex rejuvenation of a so-called shrinking city is Leinefelde, Germany [15]. The town was experiencing high unemployment rate and migration caused by one-dimensional structure of the economy. To solve this problem, the local council promoted the establishment of new enterprises with a diversified range of activities. Thus, abandoned textile factory was converted into modern accommodation facilities, newly designed industrial area and trading quarters gave local residents additional opportunities. The decision was made that 50% of the existing housing stock will be demolished and the remaining part undergone renovation. The general concept was to give the area the look of a tradition German garden town. The reconstruction turned out to be successful without relocating most of the residents. Old 180 meters long panel house was replaced by new building style: the top floor was removed and seven segments along the building were added creating separate multi-family villas.

German town Halle-Neustadt received the International Architectural Exhibition award in 2010 for conversion of prefabricated post war block. Apartments were rearranged by reducing the staircases and removing the adjacent corridors that eventually allowed extension. Large outdoor terraces were created by removing alternating sections of the 3^d and 4th floor slabs. The ground floor accommodation was converted into townhouses, each with separate entrance group and private gardens. As a result, original 125 flats were restructured into more comfortable 81 modern apartments.

Of great interest is the project of 'delicate' reconstruction of social multi-storey apartment blocks in Bordeaux, France, realized by the architectural bureau Lacaton & Vassal, Philippe Ruault. Large scale postwar residential quarter of social housing Cité du Grand Parc was recognized as obsolete and subject to demolition. However, in 2007 it was included in the Port of the Moon territory, the part of the UNESCO World Heritage Sites. To preserve the ensemble and improve the quality of life, local authorities launched the program of district renovation. The architectural bureau Lacaton&Vassal, renowned for their project of successful reconstruction of Tour Bois-le-Prêtre in Paris, has been chosen for restructuring of first three gloomy 11-16 storey blocks. The architects proposed significant improvements at minimum interference to building's structure, i.e. sustainable alternative to demolition. Winter gardens and comfortable balconies have become the main novelty in each apartment. Multi-level towers assembled from modules-terraces were installed on the V-shape supports and attached to the southern facades of buildings H and I. In the G-building the apartments were extended by terraces from both sides. As the result, the area of each apartment has increased by 25-30 m², with additional depth of extension accounted for 3.8 m. Additional benefits comprised improved lighting, functional flexibility of apartments and panoramic views.

Conclusion

Model houses of mass development erected throughout the Soviet period of Russian history can be fully revamped having undergone dismantling and new assembly supplemented by new details, volumes, and features. Reconstruction is seen as the most sustainable solution to the acute renovation issue that can bring the comfort and the quality of built urban environment to a completely new level.

Renovation of mass development housing stock: problems and possible solutions

Kamaeva K.A., Sokolova A.G.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

The present article is dedicated to the study of modern practice of renovation of residential housing stock of mass development exemplified by residential quarters located in the Russian Federation and some European countries. The authors conducted analysis of the most effective and sustainable approaches to renovation that enable to improve living conditions of residents immensely without evicting or relocating the residents from their property and maximum preservation of existing housing stock.

Keywords: renovation, reconstruction, housing stock, modernization, standardized construction.

References

1. Brendousova, E.K. The methods of preservation of architectural traditions during the renovation of buildings and structures // *Balandinskye chteniya*. 2020. Vol. XV. Pp. 16-22.
2. Prokhorova, E.A. Implementation of residential renovation projects in foreign countries // *International Journal of Applied Sciences and Technologies Integral*. 2019. Iss.3. Pp. 45-56.
3. Oliynyk, O. Features of the renovation of industrial buildings (foreign experience) // *Theory and practice of design*. 2015. Iss. 3. DOI:10.18372/2415-8151.7.10084
4. Burilo, N., Kruglikova, A., Kapkaikin, V., Volikova, A., Kolyagina, V. Foreign Experience in Renovation of Pedestrian Spaces in Coastal Territories // *E3S Web of Conferences*. 2023. Vol. 403. Art. 06012.
5. Bystrova, T. Yu., Tylis, A.S. Studying and analysis of foreign experience redevelopment of industrial objects // *Spring days of Science: proceedings of the International conference of students and young scholars (Ekaterinburg, 22–24 April 2021)*. — Ekaterinburg: UrFU, 2021. — Pp. 846-850.
6. Freudiger, Ch., Broc, J.-S., Zraggen, J.-M., Lavalley, C. Learning from the field: analysing foreign experience feedbacks to enrich the development of a programme for the renovation of multifamily housing in Geneva // *ECEEE Summer Proceedings*. 2017. Summer Study Consumption, Efficiency and Limits. Pp. 673-682.
7. Prokophieva, I.A. Panel Five-Storey Buildings of the 1960s: Demolition or Reconstruction – Current Trends // *Housing Construction*. 2015. Iss. 4. Pp. 43-46.
8. Federal State Statistics Service Rosstat Housing in Russia, Statistical collection, 2021.
9. Bondarenko I.A., Vasilyeva T.I., Gryaznova N.V., Dutsev M.V., Kukina I.V., Levoshko S.S., Mikheikin D.I., Ptichnikova G.A., Ukhnaev A.E. Urban environment renovation. Historical precedents, M.-SPb. : archi.ru/Kolo. 2021. 333p.
10. Yerofeyev N. The history of Khrushchevkas. Open left, 2014. <http://openleft.ru/?p=4962>
11. Zalivukhin I., Nenastyev A. "Putting Khrushchev in order is not a problem": the architect about the construction of cities and the beauty of facades - 2023. <https://journal.tinkoff.ru/city-look/>
12. Shilova A. "Branch of hell": how to live in densely built-up cities of the Moscow region? -2019 <https://regnum.ru/article/2668213>
13. Kazakov Yu.N., Adam F.M. Technology of reconstruction of buildings, Monograph, Third edition, stereotypical - 2023. - Pp.5-6.
14. Demidova I., Where and how Russians live today, 2018. <https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2018/05/16/769674-rossiyane-menyayut%23/galleries/140737494031643/normal/1>
15. Charan S.P. Study on Urban Sustainable Restructuring of Leinefelde, Germany and Revealing the Important Strategies for Environmental Well-Being for Shrinking Cities // *European Journal of Formal Science and Engineering*. 2019. Vol. 2. Iss.2. Pp.17-31.

Развитие системы экологически безопасного обращения с отходами в арктической зоне России с учетом социально-экономических факторов

Цховребов Эдуард Станиславович

кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник Центра ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России; rebrovstanislav@rambler.ru;

Гордиенко Алексей Николаевич

соискатель, начальник Научно-исследовательского центра «Мониторинг и прогнозирование экологической опасности и чрезвычайных ситуаций техногенного характера» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России; an_gordienko@bk.ru

Гурский Роман Александрович

старший преподаватель кафедры «Геодезия, геоинформатика и навигация» Российского университета транспорта; rgoman8@yandex.ru

В статье рассмотрены особенности обращения с отходами в системе жилищно-коммунального хозяйства северных регионов России в условиях вечной мерзлоты и суровых климатических условий. Поднятые актуальные вопросы исследованы авторами с позиций предупреждения экологической опасности и чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Таким образом, целью настоящего исследования послужила разработка научно обоснованных предложений по предупреждению экологической опасности и чрезвычайных ситуаций в регионах Арктической зоны, а также прилегающих к ней территорий субъектов Российской Федерации, обусловленных техногенным воздействием отходов. Для реализации поставленной цели исследования в настоящей работе решены следующие научно-прикладные задачи: проведен системный анализ ситуации с обращением опасных отходов на территории Крайнего Севера; выявлен комплекс опасных экологических факторов и угроз, которые могут способствовать возникновению чрезвычайных ситуаций с необратимыми последствиями для природной среды, жизнедеятельности населения и экономического развития Арктики; научно обоснованы предложения по предупреждению техносферного воздействия отходов посредством перехода регионов на ресурсосберегающий технологический уклад экологически безопасного жизнеобеспечения территорий. Стратегия исследования базируется на идее предупреждения возникновения негативных техносферных воздействий на экологически уязвимые территории Крайнего Севера в результате структурного и функционального преобразования сложившейся экологически опасной системы обращения с отходами на ресурсосберегающую систему обращения вторичных техносферных ресурсов, не перешедших в опасное для природы и человека состояние отходов. Проведенное исследование, с выводами и рекомендациями по его результатам, осуществлены на основе разработанного прогноза развития экологической ситуации с обращением отходов и в рамках выбранных сценариев её развития на экологически уязвимых криолитосферных территориях. Результаты настоящего исследования могут быть использованы при разработке и актуализации территориальных схем обращения с отходами, стратегий, концепций, федеральных целевых, региональных программ в области обеспечения экологической безопасности, предупреждения техногенных чрезвычайных ситуаций в процессе жизнеобеспечения регионов Крайнего Севера, северной части Сибири, Урала, Дальнего Востока.

Ключевые слова: городское хозяйство, экологическая безопасность, отходы

Введение

Особую роль в устойчивом социально-экономическом развитии Арктической зоны приобретают вопросы охраны окружающей среды, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ЧС) [1-5].

Развитие комплексной системы обращения с отходами, строительство современных экологически чистых мусороперерабатывающих комплексов определено в качестве «основной задачи в сфере охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности» в Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 г.

Отнесение данной задачи в разряд стратегических связано с тем, что обращение с опасными отходами в экологически уязвимой Арктической зоне становится актуальной социально-экологической проблемой, напрямую определяющей состояние защищенности природы, населения и территорий от техносферных угроз и рисков, ЧС и их возможных последствий.

В границах означенной территории, расположены городские поселения с отсутствием устойчивого транспортного, информационного сообщения с «большой землей». Жизнедеятельность населения связана с образованием отходов различной степени экологической опасности: твердых коммунальных (ТКО), строительных, топливных шлаков, горной добычи и обогащения руд, электронного и электротехнического оборудования (ОЭЭО) [6-9]. В результате побережье и ряд островов Арктики значительно захламлены строительными отходами, металлоломом, емкостями, цистернами с нефтепродуктами, химическими веществами [7-9]. Такое положение дел создает реальные угрозы возникновения техногенных ЧС с чрезвычайно опасными для природной среды и населения социально-экономическими и экологическими последствиями.

Несмотря на принятые национальные и региональные стратегии, проекты, программы по улучшению экологической ситуации, которые привели к ликвидации ряда свалок, проблема экологически безопасного обращения с отходами по своей сути не решена. Токсичные отходы продолжают образовываться и захораниваться в недрах вечной мерзлоты, создавая чрезвычайную угрозу для состояния мерзлотных грунтов, проточных водоемов, гидравлически связанных с мировым океаном.

Принимая во внимание сложившуюся непростую экологическую ситуацию, ученые и специалисты Федерального центра высоких технологий ВНИИ ГО ЧС МЧС России, на основе проведенных многолетних исследований, а также накопленного опыта мониторинга, прогнозирования, предотвращения ЧС, вызванных негативным воздействием токсичных отходов на природную среду в северо-западном Подмоскovie, в настоящей работе предлагают ряд организационно-управленческих и технико-экономических подходов и решений, которые смогут кардинально улучшить экологическую обстановку на уязвимых территориях Крайнего Севера.

Материалы и методы

Материалами для проведения исследования выступили: опубликованные труды авторов, собственные результаты исследований в области проблем устойчивого

развития, ресурсосбережения, экологической безопасности населения и территорий, предупреждения ЧС техногенного характера.

Стратегия исследования коррелируется с принятыми в мировом сообществе принципами: «Zero waste» (ноль отходов), повторное использование, переработка во вторичные ресурсы), «Circular economy» (экономика замкнутого цикла) [10-14], выступает в развитие отечественных парадигм и концепций экологической безопасности, биосферной совместимости и устойчивого развития [15-17].

Ранее полученные авторами результаты в предметной области исследования конкретизированы в настоящей работе в формате перехода систем жизнеобеспечения техносферных территорий на ресурсосберегающий технологический уклад экологически безопасного развития [18-22].

Результаты исследования

Системный анализ негативного воздействия техносферных объектов на состояние вечной мерзлоты показал, что на Арктических территориях, в условиях постоянно меняющегося климата, опасных природных процессов, обращение с отходами имеет свои специфические особенности.

Опасное влияние на экологически уязвимые территории Крайнего Севера оказывают полигоны и несанкционированные свалки ТКО и подобных им отходов в форме негативного механического, химического, биологического, физического воздействия на экосистему вечной мерзлоты, способствуя её неуклонному таянию, загрязнению, уничтожению как сложившейся среды обитания животного мира и водных биоресурсов.

Принципы экологически безопасного обращения с отходами в Арктической зоне значительно отличаются от принятых в регионах с менее суровым климатом в силу наличия специфических для этих территорий природных явлений, климатических, географических особенностей,

- низкие температуры воздуха;
- высокая ветровая и снеговая нагрузка, потенциальная возможность снежных бурь, буранов;
- наличие в составе литосферы вечномерзлых грунтов и отсутствие в подавляющем большинстве - плодородных;
- разбросанность по территории источников образования отходов, в связи с низкой плотностью сосредоточения населения, проживающего в небольших городских и сельских поселениях, вахтовым методом работ;
- организационно-технические проблемы селективного сбора и первичной обработки ТКО, обусловленные климатическими условиями;
- неразвитость дорожно-транспортной и логистической инфраструктуры, информационных коммуникаций;
- удаленность от мест возможной утилизации, повторного применения продуктов переработки ТКО и подобных им отходов.

Таким образом, факторы небезопасного захоронения отходов в зоне вечной мерзлоты обусловлены отсутствием плодородных грунтов и крайне низкими температурами, что препятствует естественному биологическому разложению отходов при отсутствии необходимой активной деятельности микроорганизмов. Еще более тяжелое положение обстоит с практически не подвергающимися в этих условиях процессам разложения основными группами опасных отходов: полимерными, металлоломом, минеральными (в первую очередь, силикатными и стеклянным боем).

Даже оказывающие только механическое воздействие на литосферу навалы инертных отходов площадью 10 и более кв м, таких как: металлическая, деревянная, полимерная стружка и опилки, угольная пыль, взвеси, крошка,

топливные золы и шлаки под воздействием солнечных лучей, процессов гниения, нагревания, разницы температур приводят к снижению сил сцепления ледовых частиц, растапливанию снежно-ледяного покрова.

Не дали положительных результатов в части повышения уровня экологической безопасности объектов захоронения отходов и некоторые технологические разработки по защите окружающей среды, например, по цементации, бетонированию ограждающих конструкций отхоохранилищ. Деструкция таких сооружений под воздействием низких температур или их разницы, вкупе с попадающей в поры и трещины жидкой реакционно активной субстанции фильтрата разлагающегося мусора, приводила к дополнительному количеству образования загрязненных минеральных строительных отходов. Ограждение полигонов дамбами с противофильтрационной загрузкой из мерзлого грунта в условиях реактивности среды, разницы температур и неуклонного потепления также приводит к разрушению таких объектов с последующим образованием загрязненного поверхностного стока, естественным путем просачивающегося в тундровые экосистемы, включая: мерзлые грунты, природные ландшафты, бассейны рек и, в конечном счёте, в Мировой океан.

Не способствовали достижению санитарно-гигиенической и экологической безопасности действия некоторых операторов по обращению с отходами и коммунальных служб по изолированному хранению отходов на специальных объектах в полимерных пакетах и емкостях. Запах пищевых отходов привлекал тонкое обоняние, а отражающиеся сквозь пакеты блики отходов стеклянного боя, зеркал, металлов акцентировало внимание острое зрение хищных животных и птиц, с легкостью разрывавших такие контейнеры и растаскивавших мусор в поисках добычи. Как показала практика, не все полимерные материалы выдерживали низких температур, либо разниц температур нагревающегося от солнечных лучей темного пакета и окружающего морозного воздуха (более 20-30°C), что естественно приводило к разрушению сборников хранения токсичных отходов.

Размещение твердых коммунальных, строительных и иных отходов в шахтах и отвалах горных пород в криолитозоне, как показали многолетние геоэкологические исследования литосферы Арктических территорий (зоны расположения гг. Нерюнгри, Воркуты, Лонгйира, Апатиты), под влиянием температурных и реакционных процессов, способно вызывать ухудшение твердых и прочностных характеристик ледово-сушлистого основания этих природно-антропогенных объектов, угрозу разломов, трещин литосферы, попаданию токсичного фильтрата в подземные и поверхностные воды.

В связи с вышеизложенным, хранение или захоронение не разлагающихся коммунальных, строительных и иных отходов в вечномерзлых грунтах является крайне опасным с экологической и санитарно-эпидемиологической точек зрения.

Представляется еще более проблемным размещение предприятий по термической утилизации отходов с учетом геологических, климатических и иных особенностей вечной мерзлоты. В связи с наличием в отходах свыше 20% полимерных, древесно-, бумажно-, минерально-полимерных отходов, среднетемпературное сжигание (до 800-1100°C) недопустимо из-за угрозы распространения чрезвычайно токсичных диоксинов, дибензофуранов, формальдегида и иных губительных для людей и биоорганизмов соединений. По этой же причине крайне опасно для населения применение разрезанного в ЕС топлива RDF из измельченных и спрессованных бытовых отходов, включающего частицы полимеров.

Строительство в большей степени безопасных для природы и людей объектов высокотемпературного сжигания отходов при температуре термической обработки от

1250-1300°C не оправдано с финансово-экономической точки зрения в условиях разбалансированных неравномерных потоков смешанных отходов и значительной дальности их перевозки. К тому же возникает необходимость захоронения умеренно токсичного шлака мусоросжигания в объемах примерно 25% от поступивших отходов.

В ходе исследования выявлено, что одними из нерешенных проблем остаются: недостоверная система учета источников образования, отсутствие единых подходов к квалификации морфологического состава образующихся отходов, неготовность системы мониторинга и прогнозирования техносферной опасности к возможным сценариям развития неблагоприятных ситуаций, которые могут перерасти в чрезвычайные.

Сравнительные усредненные показатели морфологического состава образующихся ТКО ряда регионов Крайнего Севера (по материалам территориальных схем обращения с отходами) приведены в таблице 1.

Таблица 1
Сравнительные усредненные показатели морфологического состава ТКО ряда регионов Крайнего Севера

Компоненты отходов	Примерное содержание, %		
	Мурманская	Республика Коми	Архангельская
Пищевые отходы	29,14	20-26	20-30
Бумага, картон	17,80	25-28	19-24
Дерево	0,70	2-5	1-5
Металл черный и цветной	1,37	2-6	2-8
Текстиль	5,62	1-5	2-7
Стекло	16,93	15-20	13-14
Кожа, резина	1,27	5-8	2-3
Полимерные материалы, всего	9,95	17-22	15-20
Органо-, минерально-полимерные	8,52	4-5	5-8
Отсев минеральный	1,29	2-3	1-3

Как следует из результатов сравнительного анализа морфологического состава ТКО, при схожих системах хозяйствования и жизнеобеспечения, разброс показателей по различным позициям составляет 200-600%. Причиной тому отсутствие четкой, научно и методически обоснованной системы классификации и квалификации ресурсных составляющих отходов по типам, морфологическому составу, факторам опасности, направлениям, ограничениям повторного использования. Так, содержащие умеренно и высокотоксичные комплексные соединения бумажно-, минерально-, древесно-полимерные отходы (ДСП, ДВП, ДПМ, линолеум, фанера, оргалит, стеклопластик, обои, упаковку с полимерным покрытием и т.п.) в различных регионах и муниципалитетах относят к различным категориям морфологии: макулатуре, древесине, полимерам, минеральным, стеклу, прочим. Такие отходы попадают на среднетемпературное сжигание и на захоронение, нанося непоправимый ущерб природной среде и здоровью населения.

При обобщении статистических данных мониторинга принято во внимание, что эксплуатируемые полигоны, свалки отходов были рассчитаны на устойчивое состояние вечной мерзлоты. Однако тенденции и процессы изменения климата, ежегодного повышения среднегодовой температуры приводят к явлениям таяния вечной мерзлоты. При различных подходах ученых к оценке скорости и интенсивности её таяния, мнения большого количества экспертов сходятся в одном – мерзлота в Арктической зоне не будет вечной. В ближайшие 10-30 лет её площадь существенно сократится и, как следствие, отходы, не потерявшие своих токсичных, реакционных и биологически

опасных свойств, начнут разлагаться и отравлять почву и воды северных регионов. При отсутствии экономически эффективных, экологически безопасных организационно-технических систем отдельного сбора, изолированного накопления отходов, технологий рекультивации объектов захоронения, объекты размещения отходов по-прежнему будут привлекать животных и птиц, потенциально являющихся разносчиками возбудителей опасных заболеваний. Это может спровоцировать ухудшение эпидемической ситуации с чрезвычайными последствиями для населения.

По мнению ученых ВНИИ ГОЧС, РУТ МИИТ, Российской Арктике необходим совсем другой сценарий – *инновационный технологический прорыв*, нужны эффективные, научно обоснованные решения по экологически безопасному обращению с отходами на основе принципов энерго-, ресурсосбережения, вовлечения полезных вторичных ресурсов использованных предметов жизнедеятельности в хозяйственный оборот.

Первостепенным в этом процессе является четко организованная экологически безопасная система селективного сбора полезных ресурсных элементов твердых отходов от предприятий и населения, их изолированного накопления с элементами первичной обработки (очистки, сортировки, сепарации) в специально установленных местах при условии предотвращения негативного воздействия на окружающую среду.

В качестве пилотного проекта для адаптации в условиях Арктической зоны предлагается организационно-техническая схема селективного сбора отходов от населения и хозяйствующих субъектов, основанная на классификации вторичных материальных и энергетических ресурсов (ВМР и ВЭР), извлекаемых из отходов, разработанных Э.С. Цховребовым в ходе работы над докторской диссертацией по проблемам экологически безопасного жизнеобеспечения техносферных территорий.

Принципиальное отличие новых разработок состоит в научно-методическом обосновании организационно-технических решений по предупреждению возникновения экологической опасности в источниках ее зарождения – на ранних стадиях размещения, проектирования объектов путем технологической трансформации в полезные вторичные ресурсы.

Основным приоритетом реализации разработанных организационно-технических схем является целенаправленность на конечный технико-экономический и эколого-ресурсный результат – предупреждение образования опасных отходов в источниках образования за счет оптимальных схем отдельного сбора, изолированного накопления, предварительной обработки и максимального вовлечения в хозяйственный оборот вторичного сырья и альтернативных источников энергии, полученных путем повторного использования ресурсной составляющей твердых муниципальных отходов без попадания последних в природную среду.

На основании сформированных ресурсосберегающих принципов сбора и обработки ресурсных компонентов отходов (П – полимеры, Д – древесные, МЕТ – черные и цветные металлы, Т – натуральный текстиль, Б – макулатура: бумага, картон, М – минеральные, ОСП – синтетические полимеры на органической основе, С – смешанный мелкий мусор) разработана имитационная аналоговая модель организации ресурсовосстановительной схемы отдельного сбора ресурсной части ТКО и строительных отходов от населения и хозяйствующих субъектов в системе жизнеобеспечения населенных пунктов Арктической зоны России, приведенная на рисунке 1.

Представленная организационно-техническая схема обеспечивает единую логистическую систему отдельного сбора, селективного накопления и последующего транспортирования отдельных изолированных потоков

ресурсной составляющей: «зеленая» зона – вторичные материальные ресурсы из ТКО и строительных отходов; «красная» зона – вторичные энергетические ресурсы в качестве альтернативных источников энергии; «голубая» зона – биоразлагаемые вторичные ресурсы; «серая» зона с особыми требованиями санитарно-экологической безопасности-чрезвычайно, высокоопасные отходы.

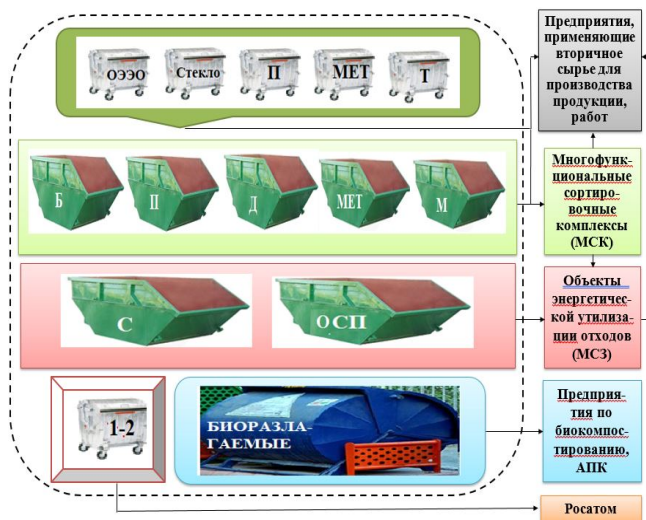


Рисунок 1 – Аналоговая модель организации ресурсовосстановительной схемы сбора, накопления ресурсной составляющей отходов от населения и предприятий

Такая схема позволит изначально выделить и разграничить потоки: а) негорючих утилизируемых минеральных ВМР (лом бетона, железобетона, кирпича, затвердевшего цемента, керамики, щебня, гравия, стекла, извести);

б) негорючих неиспользуемых ВМР минерального происхождения для рекультивационных, пересыпочных (на полигонах ТКО), подготовительных, дорожных и иных аналогичных работ (минеральные взвеси, грунт, глина, шламы водоподготовки котельных, золошлак, мелкий строительный мусор);

в) сортированных горючих ВМР, предназначенных в качестве вторичного сырья для повторного использования в хозяйственном обороте (полимеров различных видов, натуральных древесных, бумаги, картона, текстиля); г) горючих, не утилизируемых по ряду причин ВЭР, не содержащих полимеры (дерево, натуральный текстиль, картон, бумага, растительные остатки, которые допустимо сжечь в печи, мангале или в стандартном инсинераторе);

д) горючих полимерных ВЭР, экономически нецелесообразных или технически невозможных для утилизации в качестве вторичного сырья, в качестве альтернативных источников энергии - на мусоросжигательные заводы высокотемпературной энергетической утилизации.

Предложенная организационно-техническая схема, применительно к Арктической зоне, будет способствовать предотвращению значительных затрат на обработку несортированных отходов различного уровня опасности, нерациональных транспортных ресурсно-сырьевых потоков, обеспечивая тем самым существенное (до 70-75%) снижение количеств поступления не смешанных отходов на высокотемпературную утилизацию или захоронение.

В ходе исследования установлено, что, при организации предлагаемой организационно-технической схемы раздельного сбора, изолированного накопления и предварительной обработки ресурсных компонентов в источниках образования, большинство из закапываемых в мерзлую землю отходов могут стать ресурсным источником получения крайне необходимой продукции для жизнеобеспечения населения и оснащения системы РСЧС (таблица

2). В условиях трудной транспортной доступности, постоянных логистических цепочек, сверхвысоких расходов доставки на дальние северные территории, такие решения крайне необходимы для населения в ходе повседневной жизнедеятельности, так и при возникновении любых видов ЧС.

Таблица 2

Применение вторсырья для производства продукции и работ при ликвидации ЧС

Наименование некоторых видов продукции для целей мониторинга, ликвидации ЧС, жизнеобеспечения населения в период ЧС	Потенциально используемое вторичное сырье из переработанных отходов производства и потребления
Волокна химические для различных защитных и хозяйственно-бытовых изделий	Полиэтилентерефталат (ПЭТФ), полиамид, полиакрилонитрил, полипропилен
Боны заградительные стандартные	Поливинилхлорид
Сорбирующее химическое полотно для нефтепродуктов, кислот, щелочей	Полипропилен
Протирочные салфетки для удаления нефтепродуктов, кислот, щелочей	Полипропилен
Сорбирующие боны заградительные для химических веществ, нефтепродуктов	Полимерно-минеральное волокно из полиамида, полиэтилена, полипропилена, полиэфира с добавлением силикатов (топливные золы, дробленые шлаки)
Дренажная ловушка – сорбирующий мат	Полипропилен, полиэтилен
Сорбирующие погружные боны	Полипропилен
Мешки тканые полипропиленовые	Полипропилен и его сополимеры
Полотно-мат для ремонта ж.д. путей	Полипропилен, полиэтилен
Боны с прессованным минеральным наполнителем	Дробленые топливные шлаки, полимерные мешки (рукавная полиэтиленовая пленка – композиции полиэтилена с полимерами)
Сорбенты для сбора нефтепродуктов	Минеральное гранулированное волокно, полипропиленовые волокна, уголь активный из отходов топливных зол, шлаков, угледобычи, горячего сланца, покрышек
Противогазы, фильтрующая загрузка	Активный уголь, полимерные изделия
Сумки для противогазов, аптечек, приборов, инструмента, емкости для сбора нефтепродуктов и химических веществ	ПЭТФ, полистирол, полиэтилен, полипропилен
Пожарные рукава	Прорезиненные, синтетические ткани, латексные, резиновые остатки и обрезки
Рукава для перекачки нефтепродуктов, нефтесодержащих вод	Поливинилхлорид ударопрочный, бутадиен-нитрильный каучук, армирующая проволока из металлолома
Дезактивируемые защитные полимерные покрытия	Полиэтилен, полипропилен
Палатки различного назначения	Полиэтиленовая пленка, прорезиненная капроновая ткань, ленты и шнуры капроновые, материалы использованной обуви, пленочного покрытия верхней одежды, накидок, тканей х/б, поролон
Каска защитная	Поликарбонат
Брезент (хлопок+лён)	Текстильные изделия использованные
Метеозонд	Отработанные латексные, резиновые изделия
Лопасты ветрогенераторов	Поливинилхлорид, стекловолокно, карбон
Композитные материалы из углепластика, карбона (полотно из углеродных волокон в оболочке из термореактивных смол)	Термореактивные полимеры (полиакрилонитрил, акрилонитрил, вискоза, полиэстер, метилакрилат)
Портативные холодильные и морозильные камеры	Ленопласт, пенополистирол, фольга, фурнитура из ПЭТФ, полистирола, полипропилена, алюминиевые банки
Фурнитура, закладные части для радиостанций, генераторов	ПЭТФ, полистирол, полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид
Щебень, заполнители бетонов	Дробленые бетонные конструкции
Топливные брикеты	Прессованная древесная пыль, стружка, опилки незагрязненные

Свечи осветительные	Жиры животные, натуральные текстильные изделия, бывшие в употреблении
Мыло	Валяльный жир из стоков сукновальных предприятий и жировые отходы хозяйственно-бытовых сточных вод
Арматура осветительная	Использованные зеркала, стеклянный бой, полимеры: подвесы, рассеивающая и экранирующая решетка
Проволока сварочная, электроды порошковые, магнитные проводники	Прессованная металлическая стружка, опилки, пыль
Гвозди, скобы, болты, проволока	Лом черных и цветных металлов, сплавов
Литий-ионные аккумуляторы	Отработанные сподуменовые руды

При создании комплексов сбора, обработки и утилизации отходов представляется особенно важным максимальное задействование местного населения, малого и среднего бизнеса, заинтересованных только в повышении своего благосостояния и материального благополучия, но и благоприятности мест проживания, безопасности окружающей среды.

Перспективным направлением решения «мусорной» проблемы в Арктической зоне может стать создание перерабатывающих комплексов на организационно-технологической базе исправительных учреждений, расположенных на территориях Архангельской, Мурманской областей, Республики Коми, Красноярского края, Ямало-Ненецкого автономного округа. Это предложение приемлемо и для смежных с Арктической зоной регионов России: Новосибирской, Иркутской, Свердловской и ряда других областей. В более чем 15 учреждениях содержатся значительное число лиц, обладающих соответствующими трудовыми навыками и, к тому же, желающих искупить трудом понесенное наказание, получить условно досрочное освобождение. Немалая часть из них расконвоирована или имеет послабления в передвижении в связи с небольшой тяжестью совершенных преступлений и малыми сроками осуждения. Использование труда отбывающих наказание лиц в системе с решением актуальных экологических проблем в сфере обращения отходов позволит обеспечить решение важных социально-экономических вопросов:

- дополнительного источника финансирования учреждений ФСИН;
 - выпуска дешёвой, безопасной, качественной продукции, произведённой с использованием вторичных ресурсов для собственных нужд объектов ведомства, а также для потребностей региона;
 - полной занятости отбывающих наказание лиц в период пребывания в исправительных учреждениях.
 - наличия легального источника постоянного заработка осужденных;
 - трудового воспитания отбывающих наказание лиц, выработку ответственности, навыков трудовой и производственной дисциплины;
 - обучения осужденных, занятых в производственном процессе, специальностям, что позволит им быстрее адаптироваться к нормальной жизни после окончания пребывания в учреждениях ФСИН;
 - потенциальной возможности для вставших на путь исправления после отбытия наказания продолжить работу на таких производствах в качестве опытных квалифицированных специалистов с более высокой оплатой труда.
- Следует добавить, что такого рода учреждения обладают не только людскими ресурсами, административными рычагами достижения высоких уровней трудовой дисциплины, интенсивности и производительности труда, но и производственно-технической базой, подлежащей лишь некоторой модернизации. Указанные факторы в системе способны обеспечить эффективно решение ком-

плексных задач в области обработки и утилизации ресурсных компонентов, реализуя тем самым предотвращение, минимизацию, снижение загрязнённости арктических территорий иобеспечивая защищённость населения, экологически уязвимой природной среды от опасных техносферных воздействий токсичных отходов.

Одним из важных направлений обеспечения состояния защищённости природной среды и территорий Арктической от экологических угроз и ЧС может стать еще один социально-экологический аспект. Постоянная обратная связь с населением по насущным социально-экологическим проблемам, социологические исследования, общественные слушания и активное вовлечение представителей коренных народов в природоохранные и ресурсосберегающие деловые процессы обеспечат повышение уровня экологической безопасности территорий и акваторий Крайнего Севера. Именно коренное население, в первую очередь, ведущее кочевой или полукочевой образ жизни, осуществляющее традиционную хозяйственную деятельность, является наиболее квалифицированными и мотивированными гражданами в деле защиты родной для них среды проживания и жизнедеятельности, улучшения её безопасности, благоприятности. В условиях суровой арктической жизни только коренное население наиболее своевременно может обратить внимание и проинформировать органы власти о негативных ландшафтных либо техносферных изменениях, происходящих в местах их проживания, деятельности и поведении лиц, не являющихся постоянными жителями.

Выводы

Ресурсосберегающий уклад экологически безопасного жизнеобеспечения территорий вечной мерзлоты, по мнению авторов работы, служит организационно-технологической базой курса на устойчивое социально-экономическое развитие российского государства в северных экологически уязвимых регионах. В основе его реализации предлагается принцип максимального задействования технологического, природно-ресурсного, инфраструктурного и кадрового потенциала исследуемых экологически уязвимых территорий с учетом особенностей организации жилищно-коммунального хозяйства и, в первую очередь, обращения с отходами.

Научно-методической базой принятия решений в области обеспечения экологической безопасности, предупреждения экологических ЧС может стать обоснованный комплексный прогноз экологически безопасного состояния Арктической зоны с учетом взаимосвязи всевозможных явлений, процессов, факторов, на основе разработанных критериев потенциально опасных ситуаций и ЧС, интегрированных и локализованных применительно к условиям и ограничениям хозяйственной деятельности в районах вечной мерзлоты. Авторы статьи готовы участвовать в разработке такого комплексного прогноза в рамках национального проекта, федеральной государственной либо межрегиональной программы развития российской Арктики.

В рамках актуализации правового обеспечения в особой Арктической экономической зоне предлагается разработать пакет документов в области:

- создания и перспективного развития организационно-технологической инфраструктуры кластерного типа экологически безопасного селективного сбора, изолированного накопления, повторного использования вторичных ресурсов, администрированию и субсидированию этой деятельности;
- формирования специальной для этой экологически уязвимой зоны программы развития комплексной системы мониторинга и прогнозирования экологических

угроз, ЧС, их негативных последствий для жизнедеятельности людей;

- разработки методических рекомендаций и документов по стандартизации в области прогнозирования экологических угроз и опасностей в рамках создаваемой системы комплексного мониторинга Арктической зоны, концепции экологически безопасного развития Крайнего Севера.

Представляется необходимым разработка и утверждение дорожной карты комплексной программы предупреждения ЧС техногенного характера на межрегиональном уровне в Арктической зоне Российской Федерации, основным методическим инструментарием реализации которой станут обоснованные критерии и индикаторы неблагоприятности состояния территорий в силу экологической опасности, вызванной воздействием отходов. Цель предлагаемой программы – консолидация стратегически важных направлений по обеспечению экологической безопасности и предупреждения техногенных ЧС с экологическими последствиями в системе с экономическим развитием Арктической зоны в части возможности получения дополнительного востребованного вторичного сырья, альтернативных энергоисточников в районах проживания населения северной части регионов России.

Литература

1. Шевчук, А.В. Вопросы развития Арктики и экологическая безопасность / Современные производительные силы. М.: Финансовый издательский дом «Деловой экспресс». 2015. С. 59-71.

2. Неёлов, Ю.В. Экологическая безопасность Российской Арктики: некоторые организационно-правовые аспекты // Арктика. Экология и экономика. 2011. № 1. С. 62—69.

3. Данилов, В.П., Боескоров, В.С., Пестерев, А.П., Петров, А.А., Алексеев, Г.А. Оценка влияния хвостохранилищ на состояние мерзлотных дерново-карбонатных почв Западной Якутии // Проблемы региональной экологии. 2008. № 2. С. 20-23.

4. Макаров, И.А., Степанов, И.А. Экологический фактор экономического развития российской Арктики // ЭКО. 2015. № 11(497). С. 120—138.

5. Мизин, И.А. Современные проблемы удаления ТБО из труднодоступных районов российской Арктики // Справочник эколога. 2014. № 8(20). С. 81.

6. Маков, В.А. Вопросы радиоэкологии Арктического региона России // Российская Арктика. 2019. № 4. С. 72.

7. Уланова, З.А. Система обращения с твердыми бытовыми отходами на российском Севере // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2012. № 47(88). С. 62.

8. Гребенец, В.И., Толманов, В.А., Хайретдинова, А.Г., Юров, Ф.Д. Проблема размещения отходов в Арктических регионах России // Проблемы региональной экологии. 2019. № 5. С. 67-71.

9. Elgizawy, S., El-Haggar, S., Nassar, K. Slum Development Using Zero Waste Concepts: Construction Waste Case Study. Procedia Engineering. 2016. Vol. 145, Pp. 1306-1313.

10. Murray, R. Zero waste // Greenpeace Environmental Trust, 2002. 211 p.

11. Domenech, T., Bahn-Walkowiak, B. Transition Towards a Resource Efficient Circular Economy in Europe: Policy Lessons from the EU and the Member States, Ecological Economics. 2019. Vol. 155. Pp. 7-19.

12. Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation & Recycling. 2017, no. 127. P. 9

13. Hart, J., Adams, K. and others. Barriers and drivers in a circular economy: the case of the built environment. Procedia CIRP. 2019, no. 80. Pp. 619-624.

14. Суздалева, А.Л. Экологическая глобалистика и устойчивое развитие на этапе техногенной трансформации биосферы // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2020. № 1. С. 6—11.

15. Ильичев, В.А., Емельянов, С.Г., Колчуннов, В.И., Каримов, А.М., Гордон, В.А., Бакаева Н.В. Концепция биосферной совместимости как основа доктрины градостроительства и расселения // Стратегические приоритеты. 2014. № 1. С. 71-84.

16. Теличенко, В.И., Щербина, Е.В. Социально-природно-техногенная система устойчивой среды жизнедеятельности // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 6. С. 5—12.

17. Velichko, E., Tshovrebov, E., Niyazgulov, U. Organizational, technical and economic fundamentals of waste management and monitoring // E3S Web of Conferences. Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering, TPAGEE 2019. 2020. P. 08031.

18. Tskhovrebov, E., Velichko, E., Niyazgulov, U. Planning measures for environmentally safe handling with extremely and highly hazardous wastes in industrial, building and transport complex. Materials Science Forum, 2019. Vol. 945. Pp. 988-994.

19. Кожуховский, И.С., Величко, Е.Г., Цельковский, Ю.К., Цховребов, Э.С. Организационно-экономические и правовые аспекты создания и развития производственно-технических комплексов по переработке золошлаковых отходов в строительную и иную продукцию // Вестник МГСУ. 2019. Т. 14. Вып. 6. С. 748-765.

20. Олтян, И.Ю., Котосонов, А.С. Методические основы оценки и менеджмента риска чрезвычайных ситуаций при проектировании объектов капитального строительства // Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда 2015. № 7(104). С. 60.

Development of an environmentally sound waste management system in the Arctic zone of Russia, taking into account socio-economic factors Gordienko A.N., Tshovrebov E.S., Gursky R.A.

All-Russian Research Institute of Civil Defense and Emergencies (FC) of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Russian University of Transport

The paper considers the peculiarities of waste management in the housing and communal services system of the northern regions of Russia in permafrost and harsh climatic conditions. The raised topical issues are investigated by the authors from the standpoint of preventing environmental hazards and man-made emergencies. Thus, the purpose of this study was the development of scientifically sound proposals for the prevention of environmental hazards and emergencies in the regions of the Arctic zone, as well as adjacent territories of the subjects of the Russian Federation, caused by the anthropogenic impact of waste. In order to achieve the set research goal, the following scientific and applied tasks have been solved in this work: a systematic analysis of the situation with the circulation of hazardous waste in the Far North has been carried out; a complex of dangerous environmental factors and threats that can contribute to the emergence of emergency situations with irreversible consequences for the natural environment, the life of the population and the economic development of the Arctic has been identified; proposals to prevent the technospheric impact of waste through the transition of regions to a resource-saving technological way of environmentally safe life support of territories have been scientifically substantiated. The research strategy is based on the idea of preventing the occurrence of negative technosphere impacts on the ecologically vulnerable territories of the Far North as a result of the structural and functional transformation of the existing environmentally hazardous waste management system into a resource-saving system for the treatment of secondary technosphere resources that have not passed into a hazardous waste state for nature and man. The conducted research, with conclusions and recommendations based on its results, was carried out on the basis of the developed forecast of the development of the environmental situation with waste management and within the selected scenarios of its development in ecologically vulnerable cryolithospheric territories. The results of this study can be used in the development and updating of territorial waste management schemes, strategies, concepts, federal targeted, regional programs in the field of environmental safety, prevention of man-made emergencies in the life

support of the regions of the Far North, northern Siberia, the Urals, and the Far East.

Keywords: urban economy, environmental safety, waste, Arctic zone of the Russian Federation, emergencies, forecast.

References

1. Shevchuk, A.V. Issues of Arctic development and environmental safety / Modern productive forces. M.: Financial publishing house "Business Express". 2015. pp. 59-71.
2. Neyolov, Yu.V. Environmental safety of the Russian Arctic: some organizational and legal aspects // *Arktika. Ecology and economics*. 2011. No. 1. P. 62-69.
3. Danilov, V.P., Boeskorov, V.S., Pesterev, A.P., Petrov, A.A., Alekseev, G.A. Assessment of the influence of tailings dumps on the state of frozen sod-carbonate soils of Western Yakutia // *Problems of regional ecology*. 2008. No. 2. P. 20-23.
4. Makarov, I.A., Stepanov, I.A. Ecological factor of economic development of the Russian Arctic // *ECO*. 2015. No. 11(497). pp. 120-138.
5. Mizin, I.A. Modern problems of solid waste removal from hard-to-reach areas of the Russian Arctic // *Ecologist's Handbook*. 2014. No. 8(20). P. 81.
6. Makov, V.A. Issues of radioecology of the Arctic region of Russia // *Russian Arctic*. 2019. No. 4. P. 72.
7. Ulanova, Z.A. Solid waste management system in the Russian North // *National interests: priorities and safety*. 2012. № 47(88). P. 62.
8. Grebenets, V.I., Tolmanov, V.A., Khairtdinova, A.G., Yurov, F.D. The problem of waste disposal in the Arctic regions of Russia // *Problems of regional ecology*. 2019. No. 5. P. 67-71.
9. Elgizawy, S., El-Haggar, S., Nassar, K. Slum Development Using Zero Waste Concepts: Construction Waste Case Study. *Procedia Engineering*. 2016. Vol. 145, Pr. 1306-1313.
10. Murray, R. Zero waste // *Greenpeace Environmental Trust*, 2002.211 r.
11. Domenech, T., Bahn-Walkowiak, B. Transition Towards a Resource Efficient Circular Economy in Europe: Policy Lessons from the EU and the Member States, *Ecological Economics*. 2019. Vol. 155. Pr. 7-19.
12. Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation&Recycling*. 2017, no.127.P.9
13. Hart, J., Adams, K. and others. Barriers and drivers in a circular economy: the case of the built environment. *ProcediaCIRP*. 2019, no. 80.Pr. 619-624.
14. Suzdaleva, A.L. Environmental global studies and sustainable development at the stage of technogenic transformation of the biosphere // *Geocology. Engineering Geology. Hydrogeology. Geocryology*. 2020. No. 1. P. 6-11.
15. Ilyichev, V.A., Emelyanov, S.G., Kolchunov, V.I., Karimov, A.M., Gordon, V.A., Bakaeva N.V. The concept of biosphere compatibility as the basis of the doctrine of urban planning and resettlement // *Strategic priorities*. 2014. No. 1. P. 71-84.
16. Telichenko, V.I., Shcherbina, E.V. Social-natural-technogenic system of a sustainable living environment // *Industrial and civil construction*. 2019. No. 6. P. 5-12.
17. Velichko, E., Tshovrebov, E., Niyazgulov, U. Organizational, technical and economic fundamentals of waste management and monitoring // *E3S Web of Conferences. Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering, TPACEE 2019*. 2020. R. 08031.
18. Tskhovrebov, E., Velichko, E., Niyazgulov, U. Planning measures for environmentally safe handling with extremely and highly hazardous wastes in industrial, building and transport complex. *Materials ScienceForum*, 2019. Vol. 945.Pr. 988-994.
19. Kozhukhovskiy, I.S., Velichko, E.G., Tselykovskiy, Yu.K., Tskhovrebov, E.S. Organizational, economic and legal aspects of the creation and development of production and technical complexes for processing ash and slag waste into construction and other products // *Bulletin of MGSU*. 2019. T. 14. Issue. 6. pp. 748-765.
20. Oltyan, I.Yu., Kotosonov, A.S. Methodological basis for assessing and managing the risk of emergency situations in the design of capital construction projects // *Industrial and environmental safety, labor protection* 2015. No. 7(104). P. 60.

Кредитование реорганизованных юридических лиц строительной отрасли

Рубцова Дарья Андреевна

студент, Новосибирский государственный университет экономики и управления

Протас Нина Геннадьевна

канд. экон. наук, доцент ФРиФИ, Новосибирский государственный университет экономики и управления

Лобов Евгений Владимирович

аспирант, Новосибирский государственный университет экономики и управления, lobov.ev@mail.ru

В статье рассматривается вопрос кредитования юридических лиц строительной отрасли на этапе реорганизации. Разработанная авторами методика позволит усовершенствовать систему кредитования юридических лиц строительной отрасли за счет внедрения нового механизма кредитования, формирования особых условий и документооборота. Новый механизм кредитования реорганизованного юридического лица строительной отрасли может быть полезен как для кредитной организации, так и для юридических лиц: организации смогут одновременно получить финансовую поддержку и провести сделку слияния и поглощения, а кредитная организация дополнительную возможность размещения своих ресурсов.

Ключевые слова: кредитование, реорганизация, юридические лица, проектный кредит, кредитная организация, строительная отрасль.

Введение

Юридические лица строительной отрасли являются своеобразными катализаторами развития экономики страны. Благодаря им складываются деловые отношения, в будущем генерирующие прибыль; создаются рабочие места, успешно применяется инвестирование, происходит распределение капитала. Все эти аспекты способствуют увеличению важных экономических показателей. Согласно статистическим данным, количество юридических лиц возрастает с каждым годом. Это говорит о росте деловой активности населения, будущих возможностях для инвестирования и развития экономики. Стоит отметить, что в России существует два способа создания юридического лица - создание в обычном порядке и путем реорганизации. В современной экономической ситуации реорганизация не является редким способом создания. За последние 5 лет Россия столкнулась с следующими изменениями в экономике: ряд ограничений привели юридических лиц к необходимости адаптации к текущей ситуации, изменениям форм организации юридических лиц, созданию новых компаний путём традиционных способов и посредством реорганизации. Однако не все юридические лица смогли выдержать конкуренцию и адаптацию к новым условиям ведения бизнеса.

На текущий момент со стороны как экономистов, так и предпринимателей уделяется недостаточное внимание к созданию юридического лица путём реструктуризации действующего. Действительно, реорганизованные юридические лица составляют всего лишь 1% от общего числа создания юридических лиц, что показано в таблице 1 ниже:

Таблица 1
Структура созданных юридических лиц в России за период 2023 г. (с 01.01.23-01.11.23) в России.

Способ создания юридического лица	2023 (с 01.01.23-01.11.23)	Доля
Создание юридического лица в обычном порядке и создание путем реорганизации	212 391	100%
Создание юридического лица в обычном порядке	210 750	99%
Создание юридического лица путем реорганизации	1 641	1%

По данным ФНС России было определено, что за последние 2 года количество юридических лиц увеличилось на 8%, что отражено в таблице 2.

Таблица 2
Изменение количества юридических лиц в России за период 2018-2023 гг.

Способ создания юридического лица	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Темп прироста 2021/2022
Создание юридического лица в обычном порядке и создание путем реорганизации	339 226	303 136	232 152	241 280	260 590	212 391	8%
Создание юридического лица в обычном порядке	335 380	299 599	229 424	238 684	258 320	210 750	8%
Создание юридического лица путем реорганизации	3 846	3 537	2 728	2 596	2 270	1 641	-13%

Увеличение количества юридических лиц в России обусловлено появлением новых возможностей для отечественного бизнеса в связи с ограничениями экспортно-импортных операций. В сложных экономических условиях компании принимают решения о ликвидации бизнеса при имеющихся возможностях продажи бизнеса целиком или его части посредством реорганизации. Количество организаций, созданных посредством реорганизации, уменьшается, что позволяет судить о сложностях данных способов создания юридического лица на первоначальных этапах, поскольку в момент создания путём реорганизации юридического лица со стороны ФНС производится выездная камеральная проверка деятельности реорганизованного юридического лица. Однако у нового юридического лица, созданного через реструктуризацию, возникают дополнительные преимущества для развития будущей деятельности. Можно выделить следующие преимущества:

1) реорганизация даёт юридическому лицу возможность моментального получения финансовой поддержки от кредитной организации в отличие от вновь созданного;

2) реорганизация действующего юридического лица позволяет использовать только часть активов необходимых для развития бизнеса нового юридического лица;

3) снижение рисков предъявления претензий со стороны контролирующих органов за предыдущий период деятельности предыдущих бенефициаров.

Для кредитной организации также имеются положительные стороны. У кредитной организации возникает возможность дополнительного размещения своих ресурсов. При создании юридического лица «с нуля» возможность выдачи кредита на ведение текущей деятельности юридического лица появляется только через один год, что говорит нам о недополучении кредитной организацией дохода в виде процентов за пользование кредитом.

Следует отметить, что на текущий момент отсутствует проработанная схема финансирования процесса кредитования реорганизованного юридического лица. Предложив возможность юридическим

лицам в нестабильной экономической ситуации переходить в формат реорганизаций в более ускоренном и финансово обеспеченном периоде, появляется возможность сохранить их без дальнейшей ликвидации или закрытия.

Теоретическая часть:

Для того, чтобы сформировать механизм кредитования реорганизованных юридических лиц, необходимо дать определение кредитованию реорганизованных юридических лиц.

Поскольку данное понятие не было сформулировано ранее и не содержится ни в одном нормативно-правовом акте, предполагалось составить его из двух понятий: кредитование юридического лица и реорганизация юридического лица.

При изучении понятия кредитования юридического лица были рассмотрены следующие точки зрения авторов, приведенные в таблице 3 ниже:

Таблица 3
Сравнительный анализ взглядов различных авторов на понятие кредитование юридического лица.

Критерий для сравнения	Название подхода					Авторский подход
	Институциональный подход		С точки зрения механизма функционирования		Специфический подход	
	Храмченко А.А., к.э.н.	Баранова В.В., к.э.н.	Чистякова М.К., к.э.н.	Баско О.В., к.э.н.	Гурнович Т.Г., профессор	
Стороны взаимодействия	+	+	+	+	-	+
Принципы кредита	+	-	-	-	-	+
Риски	-	-	-	-	-	-
Функции	-	-	-	-	+	+
Размерность	-	+	-	-	-	+
Главное направление	-	-	-	-	+	-
Выгода банку	+	-	-	-	-	+

По Храмченко А.А., кредитование юридических лиц – это услуга, при которой банк предоставляет организации ссуду на определенный срок и получает за это оговоренный процент при соблюдении принципов кредитования: срочности, возвратности, обеспеченности, платности и диверсификации кредитного портфеля по срокам и заемщикам [10, с. 461]. Близкую точку зрения с Храмченко имеет Баранова В.В. Она предполагает, что кредитование юридических лиц – это предоставление кредитором (банком) заемщику (субъекту предпринимательской деятельности) денежных средств (кредита) установленного размера согласно условиям соответствующего договора [2, с. 523]. Данные определения можно свести к институциональному подходу понимания изучаемого процесса: кредитование юридических лиц – это совокупность экономических отношений между юридическим лицом и кредитной организацией, возникающих по поводу предоставления

кредитором определенной договором суммы денежных средств на условиях срочности, платности, возвратности.

С точки зрения механизма функционирования Чистякова М.К. определяла кредитование юридического лица как одно из основных и важнейших направлений деятельности коммерческих банков, субъектами которого в кредитных отношениях сферы банковского кредитования выступают хозяйственные органы, государство, население и непосредственно сами банки. [11, с. 25]. Баско О.В. утверждает, что кредитование юридического лица – это одно из ключевых направлений банковской деятельности, закономерно затрагивающее интересы как непосредственно кредитных организаций, так и заемщиков – юридических лиц [2, с. 67]. Обобщив вышеупомянутые определения, можно сформулировать определение данного понятия с точки зрения механизма функционирования: кредитование юридического лица – это основное направление деятельности коммерческих банков и их взаимодействия с юридическими лицами под руководством государства.

По определению Гурновича Т.Г., кредитование юридического лица является важным инструментом экономического механизма банковского кредитования, способного концентрировать денежные средства, свободные для оборота, на главных направлениях социально-экономического развития России [4, с. 1483]. Он добавил, что данный вид кредитования является приоритетным направлением развития банковского сектора.

Рассмотрев различные точки зрения исследователей, авторами было сформулировано следующее определение кредитования юридического лица – предоставление кредитной организацией юридическому лицу установленной договором суммы денежных средств на условиях срочности, платности и возвратности, способствующее экономическому развитию страны и увеличению прибыли кредитной организации.

Далее важно рассмотреть определения реорганизации юридических лиц, которые дали экономисты. Рассмотренные точки зрения указаны в таблице 2.

Таблица 4
Сравнительный анализ взглядов различных авторов на понятие реорганизации юридического лица

Критерий для сравнения	Название подхода				
	Институциональный подход		Функциональный подход		Юридический подход
	Соловов К.М.	Райганат М.М.	Мажаева Э.А.	Белялова А.М.	
Правопреемство	+	+	+	+	+
Меняющиеся элементы организации	-	-	+	+	-
Цель			-	+	+
Этапность процесса	-	-	-	-	+

По Соловову К.М., реорганизация юридического лица – это прекращение его деятельности, с последующим возникновением правопреемственности, в результате которого происходит возникновение одного или нескольких новых юридических лиц [9, с. 78]. Близкую точку зрения с Солововым имеет Райганат М.М. Он предполагает, что реорганизация юридического лица – прекращение или иное изменение правового положения юридического лица, влекущее отношения правопреемства [8, с. 116]. Данные определения можно свести к институциональному подходу понимания изучаемого процесса: реорганизация юридического лица – это прекращение деятельности организации, которое влечет за собой появление нового юридического лица, обладающего правопреемственностью.

С точки зрения механизма функционирования Мажаева Э.А. определяла реорганизацию юридического лица как процесс перемены лиц в имущественных и иных правоотношениях, прекращение или изменение организации, связанное с изменением ее организационно-правовой формы, имущественного состава и состава участников, характеризующийся изменением комплекса их прав и обязанностей и влекущий универсальное правопреемство [7, с. 63]. Белялова А.М. утверждает, что реорганизация юридического лица – особый механизм корпоративной реструктуризации юридического лица, выраженный в сложном юридическом составе, направленный на достижение положительного экономического эффекта и всегда сопровождающийся образованием нового юридического лица (юридических лиц) с переходом к нему (к ним) имущества (или его части) реорганизуемого лица в порядке правопреемства, что непременно влечет за собой изменение структуры капитала реорганизуемого юридического лица [3, с. 67]. Обобщив вышеупомянутые определения, можно сформулировать определение данного понятия с точки зрения функционального подхода: реорганизация юридического лица – это механизм, влекущий за собой изменения во всех структурах компании в порядке правопреемства, предполагающий создание нового юридического лица, а также целью которого является повышение экономической эффективности.

По определению Юлова Е.С., которая рассматривала данное понятие с юридической точки зрения, реорганизация юридического лица является сложным юридическим составом, стадийной процедурой, состоящей из регламентированных этапов, целью которого является правопреемство всех (части) прав и обязанностей от одного лица к другому [12, с. 71].

Если учесть все признаки, рассмотренные точки зрения различных исследователей можно сформулировать авторское определение. Кредитование реорганизованного юридического лица – это совокупность экономических отношений, возникающих по поводу предоставления денежных средств коммерческим банком с целью приобретения юридического лица после реструктуризации, как выделения части из действующего на этапе возникновения правопреемства для обеспечения бесперебойного развития бизнеса и достижения положительного экономического эффекта.

Было изучено, что для кредитования реорганизованных юридических лиц подходящим видом кредита является проектное финансирование. Его характеристика представлена в таблице 5:

Таблица 5
Характеристика проектного финансирования [5, 13-14]

Критерий для сравнения	Кредит на проект
Цель	1) вложение во внеоборотные и оборотные активы путем инвестиций в развитие новых и текущих направлений деятельности заемщика; 2) строительство; 3) рефинансирование кредитов сторонних банков, выданных на цели инвестиционного и проектного финансирования; 4) любые бизнес-цели под залог и потоки имеющегося или приобретаемого объекта недвижимости.
Срок кредитования	Более 7 лет
Объем кредитных ресурсов	Собственные средства заемщика – 20-30%, остальная часть – ссуда
Максимальная сумма кредита	До 500 млн.
Залоговое обеспечение	1) Поручительство физического или юридического лица при кредитовании под потоки имеющегося или приобретаемого объекта недвижимости; 2) до 10 млн. без залогового обеспечения; 3) от 10 до 500 млн. – залог данного объекта коммерческой недвижимости залог имеющегося и приобретаемого имущества.
Способ погашения обязательств	За счет средств, генерирующихся во время эксплуатации проекта.
Объект оценки кредитоспособности	Прогнозный баланс нового юридического лица на период кредитования.
Источник кредитования	Собственные ресурсы банка

Данный вид кредита является подходящим, поскольку гашение обязательств предполагается осуществлять за счет средств, генерирующихся на этапе эксплуатации проекта. Финансовую деятельность на этапе эксплуатации возможно охарактеризовать с помощью прогнозного баланса. Проектный кредит позволит минимизировать риски, ускорить процесс получения и выдачи кредита.

Перед тем как составить алгоритм кредитования реорганизованного юридического лица, необходимо определиться с этапами кредитования обычного юридического лица.

В результате изучения научных статей различных исследователей были сформированы авторами следующие этапы кредитования, изображенные на блок-схеме ниже:

- 1) Заявление на получение кредита
- 2) Подготовка и оформление необходимых для кредитования документов
- 3) Оценка кредитоспособности действующего юридического лица
- 4) Оценка залогового имущества юридического лица (при сумме кредита более 10 млн.)
- 5) Выбор вида и формы кредитования действующего юридического лица
- 6) Принятие решения о выдаче кредита
- 7) Выдача кредита

Рисунок 1 – Этапы кредитования действующего юридического лица

Методом экспертного исследования был составлен алгоритм кредитования юридического лица при реорганизации, изображенный на рисунке 2 ниже:

- 1) Заявление на получение кредита
- 2) Подготовка и оформление необходимых для кредитования документов
- 3) Оценка кредитоспособности приобретаемого юридического лица
- 4) Оценка залогового имущества приобретаемого юридического лица (при сумме кредита более 10 млн.)
- 5) Рассмотрение прогнозного баланса приобретаемого юридического лица
- 6) Принятие решения о выдаче кредита
- 7) Выдача кредита

Рисунок 2 – Этапы кредитования юридического лица при реорганизации

Методический подход исследования:

На данный момент кредитными организациями не разработан механизм кредитования юридического лица на этапе реорганизации. В связи с этим возникает необходимость в составлении собственной методики кредитования юридического лица, желающего приобрести часть другого бизнеса. Авторами исследования была предложена следующая последовательность разработки рассматриваемого механизма:

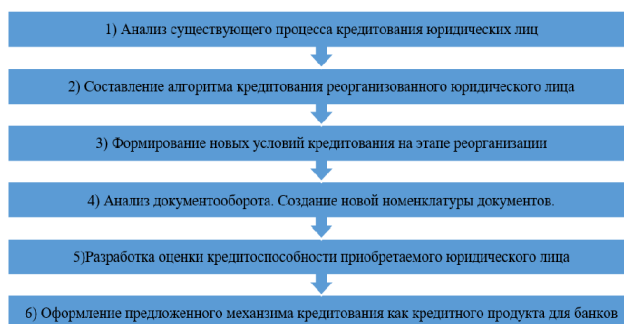


Рисунок 3 – Последовательность разработки механизма кредитования реорганизованного юридического лица

Литература

1. Баранова В.В. Риски кредитования юридических лиц // Мировая наука. – 2020. – №6 (39). – С. 520-529. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/riski-kreditovaniya-yuridicheskikh-lits/viewer>
2. Баско О.В. Специфика отраслевой структуры банковского кредитования реального сектора российской экономики // Вестник экспертного совета. – 2020. – №1 (20). – С. 67-70. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-otraslevoy-struktury-bankovskogo-kreditovaniya-realnogo-sektora-rossiyskoy-ekonomiki/viewer>
3. Белялова А.М. Понятие и сущность реорганизации юридических лиц // Закон и право. – 2019. – №1. – С. 69-74. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-suschnost-reorganizatsii-yuridicheskikh-lits/viewer>
4. Гурнович Т.Г. Развития механизма кредитования юридических лиц // Экономика и социум. – 2015. – №2 (15). – С. 1482-1484. [Электронный ресурс]. –

Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiya-mehanizma-kreditovaniya-yuridicheskikh-lits/viewer>

5. Донецкова О.Ю. Состояние инвестиционного кредита как основы развития реального сектора экономики в России // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2021. – №1. – С. 10-21. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-investitsionnogo-kredita-kak-osnovy-razvitiya-realnogo-sektora-ekonomiki-v-rossii/viewer>

6 Иргит С.Э., Баликоев В.З. Порядок кредитования субъектов малого и среднего бизнеса // Вестник науки. – 2022. – №12 (57). – С. 372-382. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/poryadok-kreditovaniya-subektov-malogo-i-srednego-biznesa>

7. Мажаева Э.А. Правовое регулирование реорганизации юридических лиц на современном этапе // Закон и право. – 2021. – №5. – С. 63-64. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoe-regulirovanie-reorganizatsii-yuridicheskikh-lits-na-sovremennom-etape-teoreticheskie-aspekty/viewer>

8. Райганат М.М. Понятие и сущность реорганизации коммерческих юридических лиц: теоретико-правовой анализ // Закон и право. – 2022. – №8. – С. 116-118. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-suschnost-reorganizatsii-kommercheskikh-yuridicheskikh-lits-teoretiko-pravovoy-analiz/viewer>

9. Соловов К.М. Реорганизация юридических лиц // Теория и практика современной науки. – 2022. – №4 (82). – С. 77-80. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/reorganizatsiya-yuridicheskikh-lits/viewer>

10. Храменко А.А. Актуальные вопросы кредитования юридических лиц на примере Краснодарского края // Вестник Академии знаний. – 2020. – №40 (5). – С. 460-465. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-voprosy-kreditovaniya-yuridicheskikh-lits-na-primere-krasnodarskogo-kрая/viewer>

11. Чистякова М.К. Совершенствование управления кредитованием юридических лиц в коммерческих банках // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2019. – №3 (23). – С. 25-28. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovaniya-upravleniya-kreditovaniem-yuridicheskikh-lits-v-kommercheskikh-bankah/viewer>

12. Юлова Е.С. Некоторые проблемы правового регулирования порядка составления передаточного акта при реорганизации хозяйствующих обществ // Образование и право. – 2023. – №3. – С. 111-114. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-problemy-pravovogo-regulirovaniya-poryadka-sostavleniya-peredatochnogo-akta-pri-reorganizatsii-hozyaystvennyh-obschestv/viewer>

13. ВТБ. Инвестиционный бизнес. Инфраструктурное и проектное финансирование – URL:
<https://www.vtb.ru/krupnyj-biznes/investitsionnyj-biznes/operacii-na-rynke-akcij/infrastrukturnoe-i-proektnoe-finansirovanie/> (дата обращения 28.11.2023)

14. Сбербанк Бизнес. Кредиты для бизнеса на любые цели – URL:
http://www.sberbank.ru/ru/s_m_business/credits (дата обращения: 15.10.2023)

Lending to reorganized legal entities in the construction industry Rubtsova D.A., Protas N.G., Lobov E.V.

Novosibirsk State University of Economics and Management

The article discusses the issue of lending to legal entities in the construction industry at the stage of reorganization. The methodology developed by the authors will improve the system of lending to legal entities in the construction industry through the introduction of a new lending mechanism, the formation of special conditions and document flow. The new mechanism for lending to a reorganized legal entity in the construction industry can be useful for both credit institutions and legal entities: organizations will be able to simultaneously receive financial support and conduct a merger and acquisition transaction, and the credit institution will have an additional opportunity to allocate its resources.

Keywords: lending, reorganization, legal entities, project loan, credit organization, construction industry.

References

1. Baranova V.V. Risks of lending to legal entities // World Science. – 2020. – No. 6 (39). – pp. 520-529. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/riski-kreditovaniya-yuridicheskikh-lits/viewer>
2. Basko O.V. Specifics of the industry structure of bank lending to the real sector of the Russian economy // Bulletin of the Expert Council. – 2020. – No. 1 (20). – P. 67-70. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-otraslevoy-struktury-bankovskogo-kreditovaniya-realnogo-sektora-rossiyskoy-ekonomiki/viewer>
3. Belayova A.M. The concept and essence of reorganization of legal entities // Law and Law. – 2019. – No. 1. – pp. 69-74. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-suschnost-reorganizatsii-yuridicheskikh-lits/viewer>
4. Gurnovich T.G. Development of the mechanism for lending to legal entities // Economy and Society. – 2015. – No. 2 (15). – pp. 1482-1484. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiya-mehanizma-kreditovaniya-yuridicheskikh-lits/viewer>
5. Donetskova O.Yu. The state of investment credit as the basis for the development of the real sector of the economy in Russia // Intellect. Innovation. Investments. – 2021. – No. 1. – P. 10-21. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-investitsionnogo-kredita-kak-osnovy-razvitiya-realnogo-sektora-ekonomiki-v-rossii/viewer>
6. Irgit S.E., Balikoev V.Z. The procedure for lending to small and medium-sized businesses // Bulletin of Science. – 2022. – No. 12 (57). – pp. 372-382. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/poryadok-kreditovaniya-subektov-malogo-i-srednego-biznesa>
7. Mazhaeva E.A. Legal regulation of the reorganization of legal entities at the present stage // Law and Law. – 2021. – No. 5. – pp. 63-64. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoe-regulirovanie-reorganizatsii-yuridicheskikh-lits-na-sovremennom-etape-teoreticheskie-aspekty/viewer>
8. Raiganat M.M. The concept and essence of the reorganization of commercial legal entities: theoretical and legal analysis // Law and Law. – 2022. – No. 8. – pp. 116-118. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-suschnost-reorganizatsii-kommercheskikh-yuridicheskikh-lits-teoretiko-pravovoy-analiz/viewer>
9. Solovov K.M. Reorganization of legal entities // Theory and practice of modern science. – 2022. – No. 4 (82). – P. 77-80. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/reorganizatsiya-yuridicheskikh-lits/viewer>
10. Khranchenko A.A. Current issues of lending to legal entities using the example of the Krasnodar region // Bulletin of the Academy of Knowledge. – 2020. – No. 40 (5). – pp. 460-465. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-voprosy-kreditovaniya-yuridicheskikh-lits-na-primere-krasnodarskogo-kрая/viewer>
11. Chistyakova M.K. Improving the management of lending to legal entities in commercial banks // Bulletin of rural development and social policy. – 2019. – No. 3 (23). – pp. 25-28. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovaniya-upravleniya-kreditovaniem-yuridicheskikh-lits-v-kommercheskikh-bankah/viewer>
12. Yulova E.S. Some problems of legal regulation of the procedure for drawing up a transfer act during the reorganization of business entities // Education and Law. – 2023. – No. 3. – pp. 111-114. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-problemy-pravovogo-regulirovaniya-poryadka-sostavleniya-peredatochnogo-akta-pri-reorganizatsii-hozyaystvennyh-obschestv/viewer>
13. VTB. Investment business. Infrastructure and project financing - URL: <https://www.vtb.ru/krupnyj-biznes/investitsionnyj-biznes/operacii-na-rynke-akcij/infrastrukturnoe-i-proektnoe-finansirovanie/> (access date 11/28/2023)
14. Sberbank Business. Business loans for any purpose - URL: http://www.sberbank.ru/ru/s_m_business/credits (access date: 10.15.2023)

Интеграция искусственного интеллекта в управление бизнес-процессами предприятий малого бизнеса: российский и зарубежный опыт

Онищенко Денис Сергеевич

аспирант, МФПУ «Синергия», Denis_o@bk.ru

Дорофеев Олег Васильевич

кандидат технических наук, доцент, декан факультета, МФПУ «Синергия», odorofeev@synergy.ru

Искусственный интеллект является драйвером развития современных технологий и активно внедряется во все бизнес-процессы управленческих и производственных систем. Фактически все отрасли современной экономики используют в своей деятельности информационные системы, в основе которых находится, как управляемая среда, искусственный интеллект. Он позволяет с более высокой скоростью обрабатывать огромные массивы данных, формировать отчеты по каким-либо процессам, а также изыскивать варианты оптимизации управленческих решений на предприятии включая малый бизнес. В статье рассмотрен российский и зарубежный опыт интеграции искусственного интеллекта в информационные системы малого бизнеса, которые все более активно расширяются. Приведены направления развития искусственного интеллекта в управлении бизнес-процессами предприятий малого бизнеса. Проблема исследования заключается в сложностях интеграции искусственного интеллекта в управление бизнес-процессами многих российских предприятий малого бизнеса.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, бизнес-процессы, малый бизнес, машинное обучение, BIG-DATA, информационные системы, риски

Интеграция искусственного интеллекта в управление бизнес-процессами предприятий малого бизнеса является важным трендом развития управления и производства компаний. Однако многие представители малого бизнеса сталкиваются со сложностями при интеграции таких решений в сформированный собственный софт, что не позволяет ускорить развитие производства, а также автоматизировать все бизнес-процессы компании.

С появлением мощных компьютеров и развитием алгоритмов машинного обучения и глубокого обучения, искусственный интеллект стал широко применяемой технологией в разных сферах, включая медицину, финансы, робототехнику и многое другое. Искусственный интеллект применяется, как на уровне крупных корпораций, так и представителей малого бизнеса. При этом многими учеными уделяется внимание понятию сущности «искусственный интеллект» в контексте современных экономических условий.

Так, Пройдаков Э.М. [1] сформировал концепцию «сильный искусственный интеллект против слабого», согласно которой ИИ обладает способностью мыслить и действовать так же, как человек. «Слабый ИИ» выполняет ограниченные задачи. В совокупности они представляют собой искусственную систему, способную воспринимать, анализировать и решать проблемы так же, как человек.

Согласно мнения Морхат П.М. [2] искусственный интеллект может быть определен, как система, способная действовать рационально, а значит выбирать наиболее эффективные действия для достижения заданных целей и задач. Указанный подход не обязательно требует эмуляции мышления человека, но фокусируется на достижении оптимальных результатов.

Редькина А.И. [3] определяет ИИ как систему, способную перехватывать человеческое мышление и поведение. Акцент делается на создании искусственных систем, которые могут воспринимать, обрабатывать и интерпретировать информацию, а также принимать решения и решать проблемы так же, как человек.

Преобладающим является эволюционный подход, согласно которого ИИ может быть показан, как система, которая способна эволюционировать и обучаться с течением времени. Данная система обладает возможностями самостоятельно настраивать свои алгоритмы и стратегии на основе опыта и обратной связи, что позволяет ей становиться все более интеллектуальной и эффективной [4].

Интересный подход к понятию ИИ приведен в книге «Глубокое обучение» (Ian Goodfellow, Yoshua

Bengio и Aaron Courville) [5], в которой искусственный интеллект представлен, как средство автоматизации и оптимизации процессов в различных сферах, таких как здравоохранение, транспорт, финансы и многие другие. ИИ приводит к новым открытиям и инновациям, которые ранее были недоступны.

Однако, есть авторы, которые выражают опасения относительно искусственного интеллекта. Они сомневаются в безопасности и этичности развития ИИ, особенно в контексте автономных систем и роботов. Авторы указывают на потенциальные угрозы, связанные с потерей рабочих мест, приватностью данных, а также возможностью развития ИИ, превышающего контроль людей [6].

В целом, понятие искусственного интеллекта вызывает различные реакции и мнения в обществе. Некоторые видят его, как возможность для прогресса и улучшения, в то время как другие выражают опасения относительно его последствий. Для того, чтобы развеять опасения и развить возможности ИИ, важно проводить непрерывные исследования, обсуждать и разрабатывать направления регулирования в области ИИ, что поспособствует обеспечению ответственного и этичного использования этих возможностей.

Все указанные подходы имеют свои преимущества и недостатки и отражают разные позиции на то, что такое искусственный интеллект и как он может развиваться. Они также служат основой для дальнейших направлений исследований и разработок в области ИИ.

Согласно нашей позиции, искусственный интеллект может быть охарактеризован, как механизм автоматических алгоритмов, позволяющий имитировать действия человека в большом объеме, высоком спектре использования и непрерывного обучения. Искусственный интеллект может быть использован для решения сложных проблем, которые требуют высокой степени анализа и обработки данных. Развитие искусственного интеллекта связано с исследованием и пониманием человеческого интеллекта, что обуславливает скорость его интеграции в разные сферы экономики.

Возможности ИИ используются в анализе больших объемов данных, что позволяет выявлять тренды, паттерны и прогнозировать будущие события, а также способствует принятию верных решений в области финансов, маркетинга, управления персоналом и др. Кроме того, ИИ автоматизирует рутинные задачи и процессы, существенно снижая затраты на персонал и повышая эффективность работы. Он также позволяет прогнозировать и планировать будущие события и результаты, оптимизируя определенные процессы. ИИ может использоваться для создания виртуальных помощников или чат-ботов, которые отвечают на вопросы клиентов и предоставляют им необходимую информацию. С развитием технологий и расширением возможностей ИИ, его применение будет продолжать расти и развиваться.

Искусственный интеллект может быть использован для анализа данных и обнаружения потенциальных угроз безопасности любого предприятия. К

примеру, системы искусственного интеллекта проводят анализ данных из различных источников, чтобы выявить подозрительные активности или предсказать возможные хакерские акты [7].

Он используется и для улучшения эффективности и прозрачности управления организационной системой. Так, системы искусственного интеллекта позволяют проводить автоматическую обработку документации, информацию о реализации стратегий и проектов, а также улучшении мониторинга и контроля за работой сотрудников предприятий [8]. Кроме того, системы искусственного интеллекта могут анализировать экономические данные и предсказывать будущие тенденции, оптимизировать планирование развития и производственной инфраструктуры предприятий любой сферы и масштаба деятельности.

Далее представим наиболее востребованные технологии, используемые ИИ, которые применяются в современной информационной среде малого бизнеса (рисунок 1).

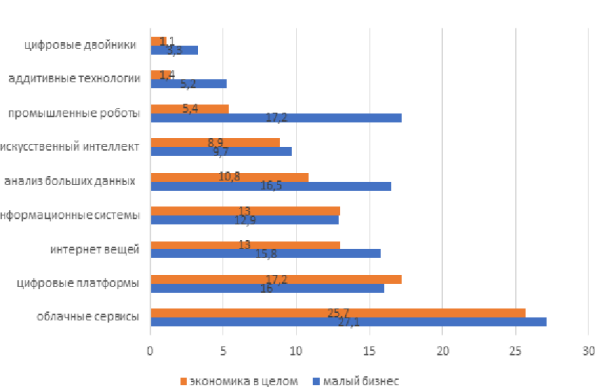


Рисунок 1 – Наиболее востребованные технологии ИИ, которые применяются в современной информационной среде предприятий малого бизнеса РФ в 2022 г., %
 Источник: составлено автором по: Цифровая экономика: 2022: крат. стат. сб. / Г.И. Абдрахманова, С.А. Васильковский, К.О. Вишневецкий и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. (дата обращения: 04.10.2023)



Рисунок 2 – Динамика показатели цифровой зрелости малого бизнеса в РФ, %
 Источник: составлено автором по: Цифровая экономика: 2022: крат. стат. сб. / Г.И. Абдрахманова, С.А. Васильковский, К.О. Вишневецкий и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. (дата обращения: 04.10.2023)

Из рисунка 1 видно, что более всего востребованными являются облачные сервисы, цифровые

платформы, интернет вещей. При этом видно, что малый бизнес более активно использует возможности ИИ, внедряя в работу облачные сервисы, роботы, анализ больших данных.

Обращаясь к конкретной структуре отраслей, стоит обратиться к индексу цифровой зрелости экономики РФ. Динамика данного показателя приведена на рисунке 2.

В 2023 году малые предприятия подходят к максимальному значению цифровой зрелости, что связано с повышенной активностью внедрения цифровых процессов во все процессы их деятельности [10].

В результате фактически весь жизненный цикл производства или оказания услуг в РФ становится автоматизированным, либо находится в цифровом управлении. При этом применяются концепции «сервисной модели», цифровых двойников, интернета вещей, аддитивных технологий и иное.

Более подробно состав применяемых технологий, выстраиваемых на использовании ИИ в малом бизнесе проведён на рисунке 3.

Искусственный интеллект	анализ больших данных	интернет вещей
облачные сервисы	цифровые платформы	геоинформационные системы
цифровые двойники	аддитивные технологии	промышленные роботы / автоматизированные линии
технологии радиочастотной идентификации объектов (RFID)	ПО для управления автоматизированным производством и технологическими процессами (в том числе MES-системы);	ПО для проектирования / моделирования (CAD/CAE/CAM/ CAO)

Рисунок 3 – Состав применяемых технологий, выстраиваемых на использовании ИИ в малом бизнесе РФ
 Источник: Развитие отдельных высокотехнологичных направлений: аналит. докл. chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcglclefindmkaj/https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/565446894.pdf (дата обращения: 04.10.2023).

Наиболее активно в последние годы проявляется внедрение искусственного интеллекта в процессы проектирования, моделирования и управления отдельными услугами, оказываемыми малыми предприятиями. При этом внедряются роботы, аддитивные технологии, которые способствуют кастомизации и ускорению обработки информации [11].

Особое развитие ИИ получило в условиях COVID, когда организации массово переходили на дистанционное управление и переводили сотрудников на удаленную работу, а также старались перевести максимальное количество услуг в дистанционный формат. В результате большая часть бизнес-процессов по коммуникационному взаимодействию

предприятий перешла в он-лайн формат, выстраиваемый на цифровых технологиях с использованием возможностей искусственного интеллекта [12]. Указанные решения проникли в области проектного управления, а также управления отдельными бизнес-процессами и обеспечения жизнедеятельности промышленных компаний.

Одним из важных элементов цифровой трансформации является внедрение технологий компьютерного и суперкомпьютерного моделирования и цифровых двойников изделий с последующим проведением виртуальных испытаний и оптимизаций [13]. При этом проекты цифровизации и искусственного интеллекта реализуются и в России и зарубежом. Примером является использование «ИИ интегратора», как новейшего решения для автоматизации и оптимизации бизнес-процессов с использованием искусственного интеллекта [14]. Это программное обеспечение позволяет анализировать большие объемы данных, принимать верные решения, оптимизируя одновременно процессы компании. При этом значительно сокращаются расходы на ручной труд, повышается качество работы и производительность труда. ИИ интегратор в малом бизнесе используется в различных отраслях, включая производство, логистику, финансы, маркетинг и другие.

Примером использования данного решения в рекламе является цифровая видеостена, которая может быть установлена в диспетчерском пункте. В этом кейсе стена представляет собой центральное средство отображения информации, используя которое оператор получает возможность анализировать большое количество информации. В он-лайн режиме прямо на стене отражаются схемы, графики, диаграммы, карты.

Это решение не только представляет собой наглядный информационный стенд, но и опционально единый, программируемый пульт оператора, что в интеграции с информационной системой предприятия, в онлайн режиме принимает необходимые решения и выстраивает стратегии. Данное решение актуально для компаний малого бизнеса, занятых в сфере услуг масс сегмента, безопасности, финансовых рынков.

Использование «ИИ интегратора» уменьшает вероятность ошибок, предоставляет возможности прогнозирования и принятия решений, а также повышение качества обслуживания клиентов и оказания услуг.

В кейсах зарубежных компаний ИИ используется на уровне промышленности, сферы услуг, финансовых услуг. Лидерами являются США и Китай. Правительством КНР проработана целая программа с продвижением данных технологий и стимулированием предприятий малого бизнеса [15].

Интерес представляют частные медицинские компании, которые используют в своей практике технологии ИИ для успешного лечения пациентов. Так, в одной из клиник КНР в впервые в мире был внедрен робот-дантист, который без вмешательства человека построил имплантат зуба во рту пациента [16].

Китайские компании Megvii или SenseTime стали мировыми лидерами в области внедрения программного обеспечения для распознавания лиц. Эта технология полностью построена на основе ИИ и позволяет создавать качественные продукты для обеспечения безопасности и эффективного контроля продаж [17].

В США лидерами по использованию ИИ являются компании по проектированию умных домов, индустрии распознавания лиц и речи.

Значительная роль ИИ отводится обучению персонала, способного развивать новые технологии, потому что в этой области имеет место дефицит профессиональных кадров [18].

Представленный анализ доказывает активную интеграцию искусственного интеллекта в разные бизнес-процессы малого бизнеса, как зарубежом, так и в Российской Федерации. Однако в Российской Федерации малый бизнес, не является лидером в данном направлении, в сравнении с китайскими и американскими компаниями. Для развития данных решений, необходимо создавать собственное программное обеспечение в Российской Федерации, которое будет более доступным для компании малого бизнеса, и более легко интегрироваться в их информационные системы.

Проблема здесь видится непосредственно в безопасности функционирования данных решений, которая связана с утечками персональных данных, взломами и возможными хакерскими атаками, а также рисками сбоя работы искусственного интеллекта. В этой связи максимально эффективным видится формирование такой бизнес-системы, которая будет учитывать риски внедрения искусственного интеллекта и его максимальной адаптации к действующим решениям.

Правительство Российской Федерации должно поддерживать малый бизнес, внедряющий в свое программное обеспечение искусственный интеллект. А разработчики искусственного интеллекта, должны находиться на более высоком уровне поддержки среди компаний, связанных с информационными технологиями, поскольку именно сфера искусственного интеллекта является максимально эффективной и необходимой для развития экономики страны.

Важно также учитывать вопросы безопасности и этичности использования искусственного интеллекта, что обеспечит устойчивое и ответственное его развитие.

Безопасность является одним из основных вызовов при использовании искусственного интеллекта. Утечки данных, взломы и другие киберугрозы могут представлять серьезные риски для бизнеса. Поэтому разработка системы, учитывающей эти риски и обеспечивающей безопасность данных, является критически важной.

Для успешной интеграции искусственного интеллекта в софты предприятий малого бизнеса также целесообразно сотрудничать с отечественными разработчиками, таким образом поддерживая и развивая отечественную IT-индустрию.

Целесообразно использовать методы машинного обучения и анализа данных для оптимизации бизнес-процессов, улучшения качества продукции и увеличения производительности. Также стоит обеспечить обучение сотрудников новым технологиям и инструментам, чтобы они могли эффективно использовать их в своей работе.

Кроме того, важно проводить регулярные обновления и модернизацию систем, чтобы следить за последними технологическими тенденциями и оставаться конкурентоспособными на рынке.

Таким образом, развитие системы, которая учитывает риски и обеспечивает безопасность, а также усилия по созданию доступных и легко интегрируемых решений для малого бизнеса, будут способствовать успешной интеграции искусственного интеллекта в бизнес-процессы в России

Литература

1. Пройдаков Э.М. Современное состояние искусственного интеллекта // Научно-исследовательские исследования. 2018. №2018. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения: 21.10.2023).
2. Морхат П.М. К вопросу об определении понятия искусственного интеллекта // Право и государство: теория и практика. 2017. №12 (156). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ob-opredelenii-ponyatiya-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения: 21.10.2023).
3. Редькина А.И. Концепция автономности в праве: теоретический аспект // Право и образование. - 2016. - № 11. - С. 13-21.
4. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход: Пер. с англ. 2-е изд. - М.: Вильямс, 2006. -1408 с.
5. Бенджио, Гудфеллоу, Курвилль: Глубокое обучение// ДМК-Пресс, 2018 г.
6. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: Учеб. пособие. 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 176 с.
7. Как искусственный интеллект помогает предотвращать стрельбу в школах, теракты и диабет// <https://skillbox.ru/media/code/kak-iskusstvennyy-intellekt-pomogaet-predotvrashchat-teraktu/>
8. Косоруков А.А. Технологии искусственного интеллекта в современном государственном управлении // Социодинамика. 2019. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-v-sovremennom-gosudarstvennom-upravlenii> (дата обращения: 24.10.2023).
9. Цифровая экономика: 2022: крат. стат. сб. / Г.И. Абдрахманова, С.А. Васильковский, К.О. Вишневецкий и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. (дата обращения: 04.09.2023).
10. Индикаторы цифровой экономики: 2022: стат. сб. / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневецкий, Л.М. Гохберг и др. (дата обращения: 12.10.2023 г.).
11. Развитие отдельных высокотехнологичных направлений: аналит. докл. chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/565446894.pdf (дата обращения: 04.10.2023).

12. Цифровая экономика: 2022: крат. стат. сб. / Г.И. Абдрахманова, С.А. Васильковский, К.О. Вишнеvский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. (дата обращения: 04.10.2023)

13. Развитие отдельных высокотехнологических направлений: Белая книга / Т.Л. Бронницкий, К.О. Вишнеvский, Л.М. Гохберг, Т.С. Зинина и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. (дата обращения: 20.09.2023)

14. Развитие отдельных высокотехнологических направлений: аналит. докл. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share /565446894.pdf (дата обращения: 04.10.2023).

15. Трехлетний план действий по продвижению развития отраслей искусственного интеллекта нового поколения. Министерство Информационных технологий <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757016/c5960820/content.html> (дата обращения: 12.10.2023)

16. Chen, B., Marvin, S., While, A. (2020) Containing COVID-19 in China: AI and the robotic restructuring of future cities. *Dialogues in Human Geography*, 10(2), 238-241. (дата обращения: 12.10.2023)

17. Cho, A. (2021) 'Huge leap forward': Computer that mimics human brain beats professional at game of Go. *Science* (дата обращения: 12.10.2023)

18. :Искусственный интеллект_в_США?ysclid=lox6v4xwz617319232 (дата обращения: 12.10.2023)

Integration of artificial intelligence into business process management of small businesses: Russian and foreign experience

Onishchenko D.S., Dorofeev O.V.

MFPU "Synergy"

Artificial intelligence is the driver of the development of modern technologies and is actively being introduced into all business processes of management and production systems. In fact, all branches of the modern economy use information systems in their activities, which are based on artificial intelligence as a controlled environment. It allows you to process huge amounts of data at a higher speed, generate reports on any processes, as well as find options for optimizing management decisions at the enterprise, including small businesses. The article examines the Russian and foreign experience of integrating artificial intelligence into small business information systems, which are increasingly expanding. The directions of the development of artificial intelligence in the management of business processes of small businesses are given.

Keywords: Artificial intelligence, business processes, small business, machine learning, big data, information systems, risks

References

1. Proydakov E.M. Current state of artificial intelligence // *Scientific research*. 2018. No. 2018. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-iskusstvennogo-intellekta> (date of access: 10/21/2023).
2. Morhat P.M. On the issue of defining the concept of artificial intelligence // *Law and State: Theory and Practice*. 2017. No. 12 (156). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ob-opredelenii-ponyatiya-iskusstvennogo-intellekta> (date of access: 10/21/2023).
3. Redkina A.I. The concept of autonomy in law: theoretical aspect // *Law and Education*. - 2016. - No. 11. -S. 13-21.
4. Russell S., Norvig P. Artificial intelligence: a modern approach: Transl. from English 2nd ed. - M.: Williams, 2006. -1408 p.
5. Bengio, Goodfellow, Courville: Deep learning // DMK-Press, 2018
6. Yasnitsky L.N. Introduction to artificial intelligence: Textbook. allowance. 2nd ed., rev. - M.: Academy, 2008. - 176 p.
7. How artificial intelligence helps prevent school shootings, terrorist attacks and diabetes // <https://skillbox.ru/media/code/kak-iskusstvennyy-intellekt-pomogaet-predotvrashchat-teraktu/>
8. Kosorukov A.A. Artificial intelligence technologies in modern public administration // *Sociodynamics*. 2019. No. 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-v-sovremenno-gosudarstvennom-upravlenii> (date of access: 10/24/2023).
9. Digital economy: 2022: multiple. stat. Sat. / G.I. Abdrakhmanova, S.A. Vasilkovsky, K.O. Vishnevsky and others; National research University "Higher School of Economics". M.: National Research University Higher School of Economics. (access date: 09/04/2023).
10. Indicators of the digital economy: 2022: stat. Sat. / G.I. Abdrakhmanova, K.O. Vishnevsky, L.M. Gokhberg et al. (accessed 10/12/2023).
11. Development of individual high-tech areas: analyst. report chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/565446894.pdf (access date: 10/04/2023).
12. Digital economy: 2022: multiple. stat. Sat. / G.I. Abdrakhmanova, S.A. Vasilkovsky, K.O. Vishnevsky and others; National research University "Higher School of Economics". M.: National Research University Higher School of Economics. (access date: 10/04/2023)
13. Development of individual high-tech areas: White Book / T.L. Bronitsky, K.O. Vishnevsky, L.M. Gokhberg, T.S. Zinina and others; National research University "Higher School of Economics". M.: National Research University Higher School of Economics. (date of access: 09/20/2023)
14. Development of individual high-tech areas: analyst. report chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share /565446894.pdf (access date: 10/04/2023).
15. Three-year action plan to promote the development of next-generation artificial intelligence industries. Ministry of Information Technology <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757016/c5960820/content.html> (access date: 10/12/2023)
16. Chen, B., Marvin, S., While, A. (2020) Containing COVID-19 in China: AI and the robotic restructuring of future cities. *Dialogues in Human Geography*, 10(2), 238-241. (date of access: 10/12/2023)
17. Cho, A. (2021) 'Huge leap forward': Computer that mimics human brain beats professional at game of Go. *Science* (access date: 10/12/2023)
18. :Artificial_intelligence_in_the_USA?ysclid=lox6v4xwz617319232 (date of access: 10/12/2023)

Тепловой расчёт привода наведения и стабилизации при движении носителя по бездорожью с учетом конструкционных особенностей носителя

Ульянов Виктор Владиславович

аспирант Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова, ulyanov_v.v@mail.ru

Оценка нагрузки на приводы наведения и стабилизации в составе сложной функционирующей многозвенной системы является актуальной задачей на сегодняшний день.

Цель

Целью данной статьи является исследование привода в составе изделия, оценка нагрузки привода наведения и стабилизации для создания более простых методов проведения исследований синтезированных регуляторов и конструктивных узлов. В ходе работы поставлены следующие задачи: провести тестовый заезд по выбранной тестовой трассе. Обработать результаты заезда, построить спектры вертикального и горизонтального профилей трассы. Преобразовать их в спектры угловых скоростей и ускорений вертикального и горизонтального приводов наведения и стабилизации. Определить тепловой режим привода на основании его тепловой модели.

Методы. Применение методов компьютерной обработки данных позволит с наименьшими материально-ресурсными и временными затратами достичь необходимых результатов.

Результаты. Были получены спектры угловых скоростей и ускорений. Проведена оценка силовых и тепловых нагрузок на привод. Дано заключение о достаточности установленной силовой установки при отработке типовых нагрузок.

Ключевые слова: спектральная плотность, мехатронная система, моделирование, синхронный двигатель с постоянными магнитами

Входные данные

В качестве наибольшей нагрузки на привод был выбран режим стабилизации объекта управления при движении носителя по бездорожью.

Экспериментальная трасса представляет из себя замкнутый участок бездорожья длиной 800 м с максимальными углами наклона до 15° при выбранной скорости движения объекта в 5 ... 10 км/час.

Спектральный анализ полученных данных был проведен с помощью быстрых преобразований Фурье, реализованных через пакет *Matlab*[1]. Результаты представлены на Рис. 1 – 6.

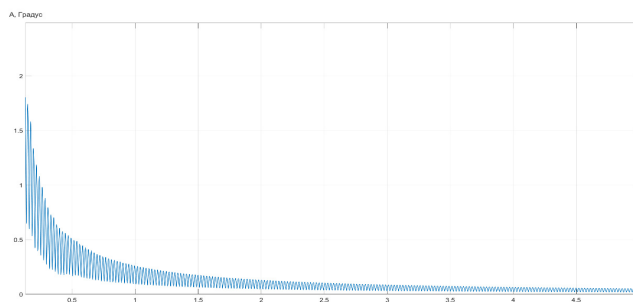


Рисунок 1. Спектральный анализ изменения угла ГН

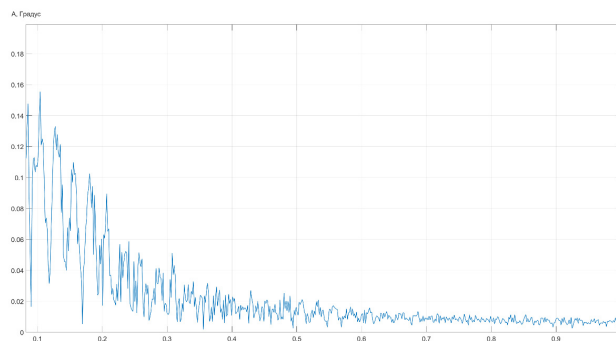


Рисунок 2. Спектральный анализ изменения угла ВН

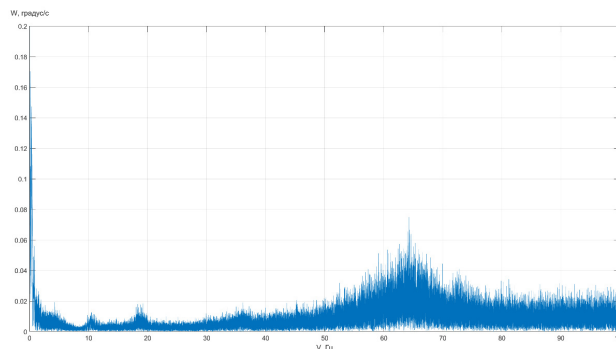


Рисунок 3. Спектральный анализ изменения скорости ГН

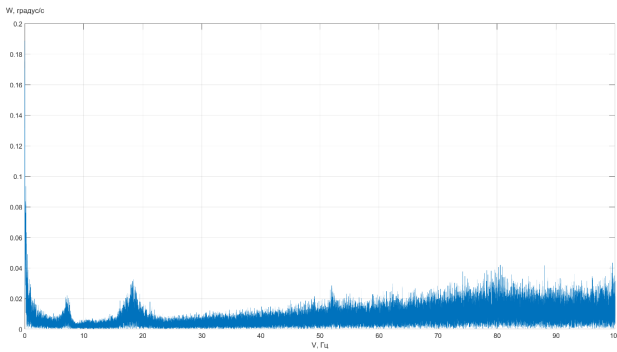


Рисунок 4. Спектральный анализ изменения скорости ВН

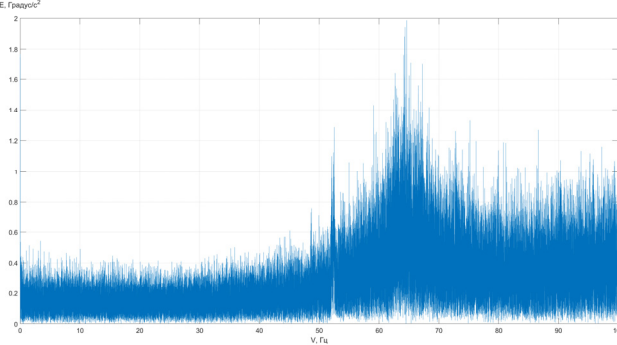


Рисунок 5. Спектральный анализ изменения ускорения ГН

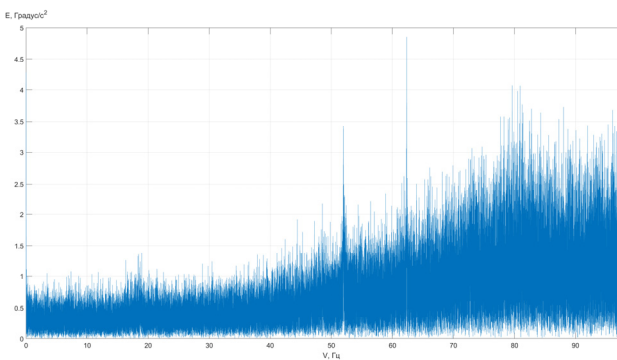


Рисунок 6. Спектральный анализ изменения ускорения ВН

Проведенный спектральный анализ позволяет оценить нагрузки, испытываемые модулем, во время прохождения эксперимента. Так из рисунков 1 – 2 видно, что основные колебания, отрабатываемые приводом, находятся среди низких частот.

Графики скоростей и ускорений обладают большим шумом из-за цифровой обработки данных эксперимента. Однако, их вполне достаточно для получения сведений о работоспособности системы. Так видно, что мы имеем 3 точки резонанса, на 7, 19 и 60 Гц. Это соответствует другим проведенным исследованиям. Первая точка резонанса является частотой резонанса системы мотор – редуктор, что обусловлено механикой конструкции привода. Вторая точка резонанса является конструкционной частотой резонирования крыши шасси, куда была смонтирована установка. Третья частота резонанса высокочастотная и обусловлена резонансной частотой гироскопа измерительного оборудования, что соответствует ТТХ датчика, заявленных разработчиком.

Подобный подход позволяет оценить работоспособность и устойчивость конструкции. В перспек-

тиве оцифровка трассы позволит проводить подобное моделирование на этапе разработки и проектирования, что в свою очередь упрощает и удешевляет проектирование конструкции и синтезирование системы управления приводами.[2]

С другой стороны, полученные в ходе проведенного эксперимента данные позволяют оценить энергетическую нагрузку привода. Необходимо оценить тепловой нагрев двигателя относительно окружающей среды. Тепловые потери электродвигателя ДБУ состоят из «потерь в железе» (на перемагничивание статора и токи Фуко) и «тепловых потерь в меди» (омических). С достаточной точностью они описываются выведенной в ходе работы формулой (1):

$$W = 0,04 \cdot \omega^{1,4} + 1,25 \cdot m^2, \quad (1)$$

где W – тепловая мощность, Вт;

ω – угловая скорость, приведенная к валу двигателя, рад/с;

m – крутящий момент, приведенный к валу двигателя, Нм.

Коэффициенты уравнения получены экспериментальным путем для двигателя ДБУ132-2500-5-110-IM3081-Д43, используемого в ходе эксперимента.

Приведем полученную формулу к используемой на изделии системе мотор-редуктор. С учётом передаточного отношения редуктора и наличия 2-х двигателей, установленных на каждую ось, получаем:

$$W_{ВН} = 175,77 \cdot \bar{\Omega}_{ВН}^{1,4} + 0,00000195 \cdot \bar{M}_{ВН}^2;$$

$$W_{ГН} = 117,5 \cdot \bar{\Omega}_{ГН}^{1,4} + 0,0000035 \cdot \bar{M}_{ГН}^2.$$

где \bar{M} – среднеквадратичный крутящий момент, Нм;

$\bar{\Omega}$ – среднеквадратичная угловая скорость объекта по соответствующей оси, рад/с.

Тепловая постоянная времени была определена экспериментально для установленного двигателя и составила $T = 32$ минуты.

По данным, полученным от разработчика двигателей компании ЗАО МЭЛ, при тепловой мощности в 130...135Вт и естественном конвекционном охлаждении проточным воздухом двигателя, нагрев составил 100°C. Тепловое сопротивление корпус-окружающая среда по проведенным расчётам составило 0,75°K/Вт.

На основании конструкционных параметров модуля, был проведен моментный расчет. Пиковые моменты по соответствующим осям составляют.

$$M_{O\Sigma}^{ГН} = M_{СТ}^{ГН} + M_{ДИН}^{ГН} = 387,1 + 7367,57 = 7754,67 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{O\Sigma}^{ВН} = M_{СТ}^{ВН} + M_{ДИН}^{ВН} = 4040,6 + 2577,8 = 6618,4 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Полученные расчетные значения пиковых моментов, в ходе проведенного эксперимента, составляют:

$$M_{max}^{ГН} = 7586,58 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{max}^{ВН} = 6301,741 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

В результате полученных данных можно говорить о корректности проведенных расчетов и соответствии расчетных и полученных в ходе эксперимента данных.

Диаграмма моментов за время проведения экспериментального заезда представлена на рисунке 7.

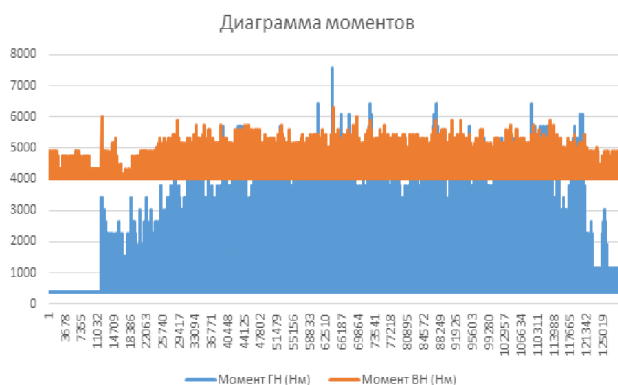


Рисунок 7. Диаграмма моментов, развиваемых во время эксперимента по осям ВН и ГН.

Полученные среднеквадратичные значения моментов и скоростей составили:

$$\begin{aligned} \overline{M}_{max}^{ГН} &= 1428,12 \text{ Нм} \\ \overline{M}_{max}^{ВН} &= 4309,25127 \text{ Нм} \\ \overline{\Omega}_{max}^{ГН} &= 0,051237 \text{ рад/с} \\ \overline{\Omega}_{max}^{ВН} &= 0,0316912 \text{ рад/с} \end{aligned}$$

Таким образом выделяемая на двигателях тепловая мощность за период проведения эксперимента составила:

$$\begin{aligned} W^{ГН} &= 7,144722 \text{ Вт} \\ W^{ВН} &= 64,99698 \text{ Вт} \end{aligned}$$

Измеренная устоявшаяся температура окружающей среды, в момент проведения эксперимента, составляла 27 °С.

С учетом указанной температуры и выделившейся тепловой мощности нагрев двигателя во время проведения эксперимента составил:

$$\begin{aligned} T^{ГН} &= 27 + 0,75W^{ГН} = 32,35854 \text{ °С} \\ T^{ВН} &= 27 + 0,75W^{ВН} = 75,74774 \text{ °С} \end{aligned}$$

При повторении эксперимента, с учетом температуры окружающей среды, равной максимальной рабочей температуре изделия, определенной как ($t = 55^\circ\text{C}$), получим расчётные значения для используемых в изделии приводов.

$$\begin{aligned} T^{ГН} &= 55 + 0,75W^{ГН} = 60,35854 \text{ °С} \\ T^{ВН} &= 55 + 0,75W^{ВН} = 103,7477 \text{ °С} \end{aligned}$$

Полученные расчетные значения температуры для приводов меньше максимальной рекомендуемой рабочей температуры, указанной в ТУ производителя ($T_{\text{макс}} = 105^\circ\text{C}$).

Выводы

Результаты эксперимента позволили оценить механические и тепловые нагрузки привода. Доказать, что установленная силовая установка справляется с типовыми нагрузками модуля. Полученные результаты коррелируются с данными других экспериментов и подтверждают актуальность такого подхода к оценке разработанной конструкции.

Примененный подход позволяет на основе эксперимента улучшить методологический подход к проектированию мехатронных модулей. Используя цифровой профиль трассы, возможно проводить первичную оценку синтезированной системы управления привода, а также исследовать отработку

нагрузок, выбранным в ходе проектирования двигателем.

Литература

1. Черных, И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. – М.: ДМК Пресс; СПб.: Питер, 2008. – 288 с.: ил.
2. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике: учебник для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: МГТУ им. Баумана, – 496.

Thermal calculation of the guidance and stabilization drive when moving the carrier off-road, taking into account the design features of the carrier

Ulyanov V.V.

Baltic State Technical University "VOENMECH" named after. D.F.Ustinova
Assessing the load on guidance and stabilization drives as part of a complex functioning multi-link system is an urgent task today.

Target

The purpose of this article is to study the drive as part of the product, assess the load of the guidance and stabilization drive to create simpler methods for conducting research on synthesized controllers and structural units. During the work, the following tasks were set: to conduct a test drive along the selected test track. Process the results of the race, build spectra of the vertical and horizontal profiles of the route. Convert them into spectra of angular velocities and accelerations of the vertical and horizontal guidance and stabilization drives. Determine the thermal conditions of the drive based on its thermal model.

Methods. The use of computer data processing methods will allow achieving the necessary results with the least amount of material, resource and time costs.

Results. Spectra of angular velocities and accelerations were obtained. An assessment of power and thermal loads on the drive was carried out. A conclusion is given about the sufficiency of the installed power plant when working out typical loads.

Keywords: spectral density, mechatronic system, modeling, permanent magnet synchronous motor

References

1. Chernykh, I.V. Modeling of electrical devices in MATLAB, SimPowerSystems and Simulink. – М.: DMK Press; St. Petersburg: Peter, 2008. – 288 pp.: ill.
2. Zarubin V.S. Mathematical modeling in technology: a textbook for universities / Ed. V.S. Zarubina, A.P. Krischenko. – М.: MSTU im. Bauman, – 496.

Автоматизация расчета железобетонного каркаса жилого здания высокой этажности

Егерова Эльвира Николаевна

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Строительной и теоретической механики», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ)

Алиханов Загит Камалутдинович

студент факультета ИГЭС, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), alihanovzaga@gmail.com

Волкова Ангелина Сергеевна

студент факультета ИГЭС, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), angel20041307@gmail.com

В работе был произведен сбор нагрузок на монолитный железобетонный каркас здания, расчет на нагрузки несущих элементов конструкции в программном комплексе ЛИРА-САПР. Подбор армирования пилонов вручную, а после, с использованием программного кода на языке Python. Расчет на нагрузки показал, что для пилонов армирование не требуется, однако, согласно нормативной документации СП 63.13330.2018, принимается минимальный процент армирования. В программном коде учтены все положения нормативной документации, поэтому, в конечном счете мы получаем оптимальное армирование, с учетом всех нюансов.

Ключевые слова: расчет конструкций, расчет железобетонных пилонов, программный комплекс ЛИРА-САПР, армирование, язык программирования Python, программирование в строительстве.

Введение

В связи с интенсивным развитием в нашей стране монолитного строительства зданий высокой этажности, одной из важнейших задач на стадии проектирования является оценка надежности конструкций в соответствии с требованиями нормативных документов. Отметим, что при возведении многоэтажных зданий использование железобетонного каркаса незаменимо, так как он обладает отличной прочностью. Поэтому, трудно не согласиться с тем, что одним из наиболее трудоемких этапов проектирования многоэтажных жилых зданий является расчет этого железобетонного каркаса.

Производится расчет нагрузок на железобетонную конструкцию (ЖБК) и, исходя из полученных данных, подбирается армирование. Рассчитаем каркас в программном комплексе (ПК) ЛИРА-САПР 2021 R2.3, подборку армирования для ЖБК переведем в код программы на языке Python [1]. Ограничимся только пилонами строительного здания, так как принцип работы программы будет аналогичен и для прочих элементов конструкции. До этого Али-Барзгар Торгабе и Мохсен Техранизаде в работе «Оптимизация проектирования железобетонных конструкций» производили расчет, используя только ПК, тем самым усложняя процесс, в случае повторного подбора армирования. Преимуществом метода автоматизации, посредством программирования, является возможность работы вне зависимости от полученных результатов расчета на нагрузки.

Материалы и методы

Рассмотрим каркас жилого 25-этажного здания, находящегося в гор. Екатеринбург. Исходные данные жилого здания следующие: средняя скорость ветра $v=20\text{ м/с}$; II-й снеговой район; снеговая нагрузка $S_g=1,0\text{ кН/м}^2$; III-й ветровой район; ветровое давление $w_0=0,38\text{ кПа}$; коэффициент надежности по ответственности равен 1,0.

Исследуем материалы каркаса высотной строительной конструкции и их характеристики. Для возведения несущих элементов железобетонного каркаса строительной конструкции используется бетон класса В30 и арматура класса А500С и А240. Характеристиками тяжелого бетона прочности на сжатие В30 и арматуры класса А500С являются:

$$R_b = 17\text{ МПа} = 17 \cdot 10^3\text{ кН/м}^2$$

$$\gamma_{b1} = 0.9$$

$$R_s = 435\text{ МПа} = 435 \cdot 10^3\text{ кН/м}^2$$

Для удобства рассмотрения сбора нагрузок на строительную конструкцию все данные заносим в Таблицу 1.

Таблица 1
Нагрузка на 1 м² перекрытия надземного этажа.

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчётная нагрузка, кН/м ²
Постоянная:			
ЖБ плита: $\delta = 180$ мм; $\rho = 2100$ кг/м ³ .	3,78	1,1	4,16
Цементно-песчаная стяжка: $\delta = 20$ мм; $\rho = 1800$ кг/м ³ .	0,360	1,3	0,468
Газосиликатные блоки: $\delta = 190$ мм; $\rho = 1300$ кг/м ³ .	2,47	1,1	2,72
Временная:			
Андезитобазальтовые экологические блоки: $\delta = 190$ мм; $\rho = 1500$ кг/м ³ .	2,85	1,1	3,135
Полезная нагрузка:	0,83	1,2	1
Полная нагрузка, g плюс V:	10,31	1,1	11,34

Рассмотрим характеристики снеговой нагрузки. Нормативное значение нагрузки от снега на покрытие, согласно СП 20.13330.2016:

$$S_0 = c_e c_t S_g \mu. \quad (1)$$

где c_t – термический коэффициент, равный $c_t = 1$; μ – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие $\mu = 3$; S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности Земли; c_e – коэффициент учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра и иных факторов определяется по формуле:

$$c_e = (k_g - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002l_c), \quad (2)$$

где k_g – коэффициент, зависящий от средней скорости ветра и среднемесячной температуры воздуха в январе $k_g = 1,4$; k – коэффициент, зависящий от высоты над уровнем планировочной отметки, $k = 1,42$; l_c – характерный размер покрытия, принимаемый не более 100 м. определяется по формуле:

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l_{max}}. \quad (3)$$

b – наименьший размер покрытия в плане; l_{max} – наибольший размер покрытия в плане. Численные значения введенных коэффициентов равны:

$$l_c = 2 \cdot 27,7 - \frac{27,7^2}{27,7} = 27,7;$$

$$c_e = (1,4 - 0,4\sqrt{1,12}) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot 27,7) = 0,790;$$

$$S_0 = 0,79 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1 = 2,37 \text{ кН/м}^2.$$

Рассмотрим характеристики ветровой нагрузки. Нормативное значение средней ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью Земли определяется по формуле, согласно СП 63.13330.2018:

$$w_m = w_0 k(z_e) c. \quad (4)$$

где $k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты $z_e = 1,46$. Расчет ведется при $h - d = 75,98 - 27,7 = 48,28$ м. Для

удобства дальнейших вычислений все найденные значения заносим в Таблицу 2.

Таблица 2
Ветровая нагрузка

Отметка	z	k	Нормальное ветровое давление, т/м ²	Нормальная погонная нагрузка т/м	Напор, т/м	Отсос, т/м
0	27,7	0,95	0,038	0,171	0,068	0,042
2,8	27,7	0,95	0,038	0,114	0,053	0,033
28,0	28,0	0,95	0,038	0,114	0,055	0,034
30,8	30,8	0,98	0,038	0,114	0,057	0,036
33,6	33,6	1,02	0,038	0,114	0,059	0,037
36,4	36,4	1,05	0,038	0,114	0,064	0,040
39,2	39,2	1,09	0,038	0,114	0,065	0,041
42,0	42,0	1,12	0,038	0,114	0,066	0,041
44,8	44,8	1,15	0,038	0,114	0,067	0,042
47,6	47,6	1,18	0,038	0,114	0,069	0,043
50,4	75,98	1,42	0,038	0,114	0,077	0,048
53,2	75,98	1,42	0,038	0,114	0,077	0,048
56,0	75,98	1,42	0,038	0,114	0,077	0,048
58,8	75,98	1,42	0,038	0,114	0,077	0,048
64,4	75,98	1,42	0,038	0,114	0,077	0,048
67,2	75,98	1,42	0,038	0,114	0,077	0,048
69,95	75,98	1,42	0,038	0,114	0,077	0,048
72,99	75,98	1,42	0,038	0,114	0,077	0,048
73,90	75,98	1,42	0,038	0,114	0,077	0,048
74,55	75,98	1,42	0,038	0,114	0,077	0,048
75,73	75,98	1,42	0,038	0,114	0,077	0,048
75,98	75,98	1,42	0,038	0,076	0,051	0,032

Расчет производится в программном комплексе ЛИРА-САПР 2021 R2.3. Формируется таблица загружений и расчетные сочетания усилий. Выполняется статический расчет и расчет железобетонных конструкций здания [2]. Для создания расчетной модели назначим разные типы жесткостей, преимущественно пластины. Формируем постоянные и временные загрузки на железобетонный каркас высотного здания [3]. Также в данной модели, помимо ветровых, снеговых и собственных нагрузок, учитываются и полезные нагрузки.

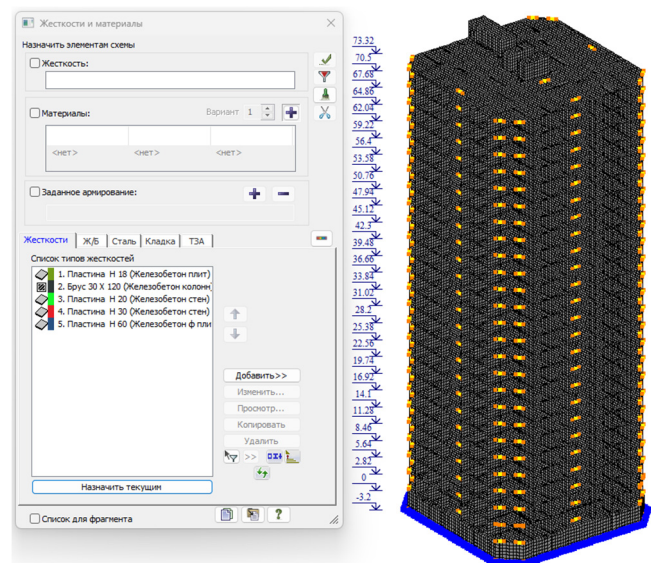


Рис.1 – Расчетная схема и жесткости

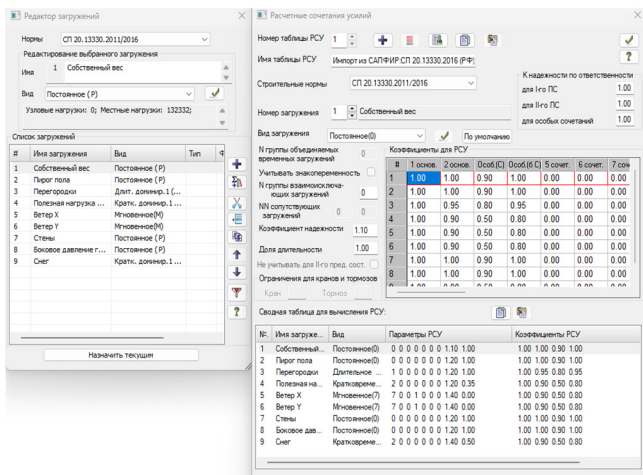


Рис.2 – Редактор нагрузок и расчетные сочетания усилий

Пилоны выполняются из бетона класса прочности В30. Продольное армирование класса А500С и поперечное А240. При определении усилия колонн, воспринимающих нагрузки от двух перекрытий и более, полное нормативное значение полезных равномерно-распределенных нагрузок. Отметим, что допускается снижать коэффициент сочетания по формуле [4]:

$\varphi_2 = 0,4 + \frac{\varphi_1 - 0,4}{\sqrt{n}}$. (5) Здесь n – число перекрытий равное $n = 26$;

$$\varphi_1 = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}}. \quad (6)$$

здесь $A_1 = 9 \text{ м}^2$;
Тогда:

$$\varphi_1 = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{13,48/9}} = 0,89; \quad \varphi_2 = 0,4 + \frac{0,89 - 0,4}{\sqrt{26}} = 0,496.$$

Значение растянутой полезной равномерно-распределенной нагрузки вычисляется следующим образом:

$$0,496 \cdot 1,95 = 0,967 \text{ кН/м}^2$$

Данные по суммарной расчетной нагрузке на перекрытие, которая была определена в таблице сбора нагрузок на перекрытие надземного этажа (Табл. 1) составляет $11,34 \text{ кН/м}^2$;

$$11,34 - 1,95 + 0,967 = 10,35 \text{ кН/м}^2.$$

Рассчитываются пилоны от нагрузок собственного веса, веса покрытий, перекрытий вышележащих этажей, полезной нагрузки, снеговой и ветровой нагрузок в ПК ЛИРА-САПР [5]. По полученным данным подбирается требуемое армирование пилона.

Расчет по прочности пилона производится как внецентренно-сжатый элемент с эксцентриситетом e_a принимаемый не менее:

$$1/600 \text{ длины: } e_{a1} = \frac{2400}{600} = 4 \text{ мм};$$

$$1/30 \text{ высоты сечения: } e_{a2} = \frac{300}{30} = 10 \text{ мм};$$

$$10 \text{ мм, } e_{a3} = 10 \text{ мм}.$$

Тогда из представленных значений выбираем максимальное значение:

$$e_0 = \max(e_{a1}, e_{a2}, e_{a3}) = 10 \text{ мм}.$$

Определяем расчетную длину пилона. Принимаем шарнирно опертую систему на уровнях верха и низа перекрытий типовых этажей. В таком случае расчетная длина будет равна: $l_0 = 1,0 \cdot l_{fL1} = 1,0 \cdot 2,8 = 2,8 \text{ м}$.

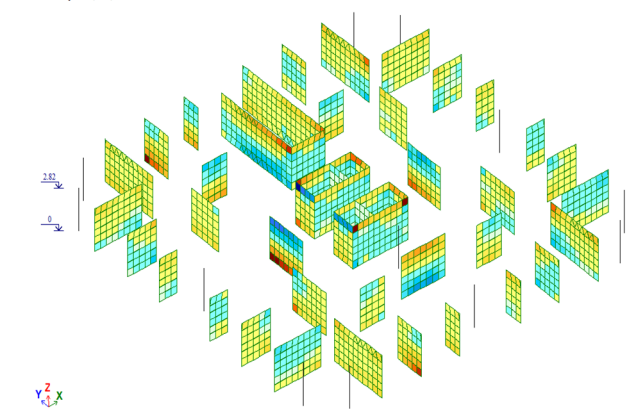
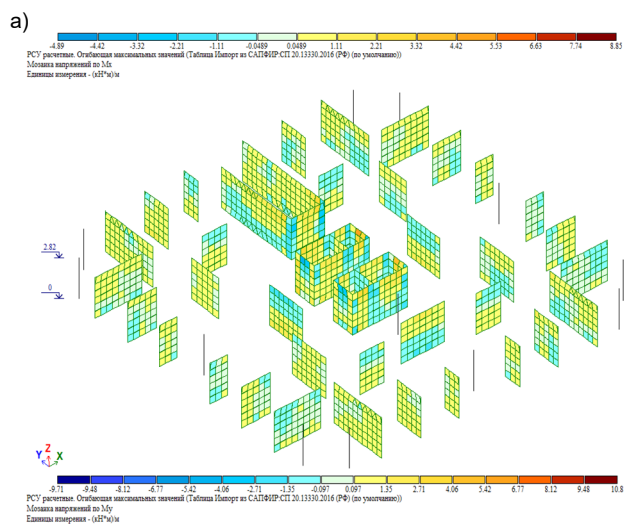


Рис.3 – Мозаика напряжений
а) мозаика напряжений M_x , б) мозаика напряжений M_y

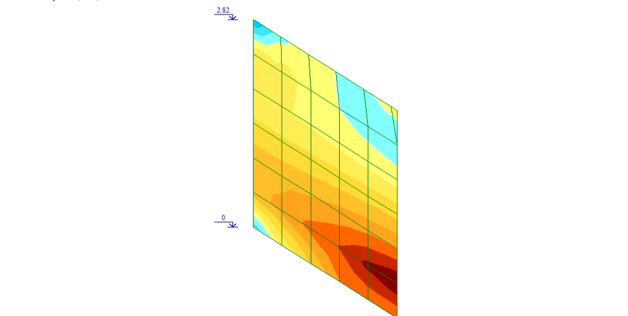
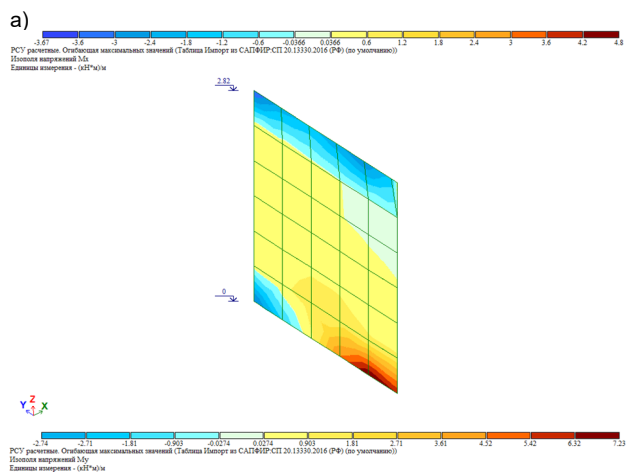


Рис.4 – Изополю напряжений
а) изополе напряжений M_x , б) изополе напряжений M_y

Определим гибкость пилона как отношение $\frac{l_0}{b}$, тогда имеем:

$$\frac{l_0}{b} = \frac{2,8}{0,3} = 9,33. \quad (7)$$

Согласно СП 63.13330.2018, расчет прочности прямоугольных сечений внецентренно сжатых элементов с арматурой, которая располагается у противоположной плоскости изгиба сторон сечения, при эксцентриситете продольной силы $e_0 \leq \frac{b}{30}$ и

гибкости $\frac{l_0}{b} \leq 20$ допускается производить при выполнении условия:

$$N \leq N_{ult}. \quad (8)$$

где N_{ult} – предельное значение продольной силы, которую может воспринимать элемент, по формуле:

$$N_{ult} = \varphi(\gamma_{b1}R_bA + R_{sc}A_s). \quad (9)$$

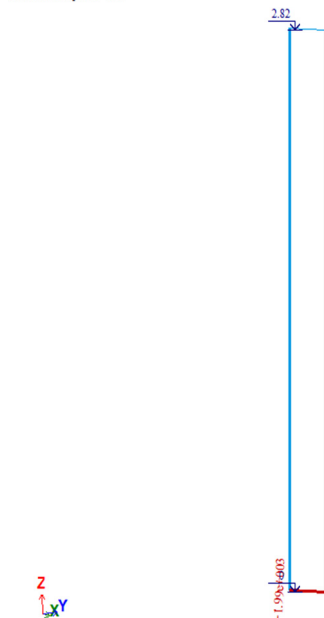
где φ – коэффициент, принимаемый при длительном действии нагрузки в зависимости от гибкости и класса бетона, по линейной интерполяции принимаем $\varphi = 0,903$.

Рассмотрим частный случай, когда наступает предельное состояние, то есть, когда выполняется равенство $N = N_{ult}$. Тогда из формулы (9) выражаем площадь сечения арматуры A_s в виде:

$$A_s = \frac{N - \gamma_{b1}R_bA}{R_{sc}}. \quad (10)$$

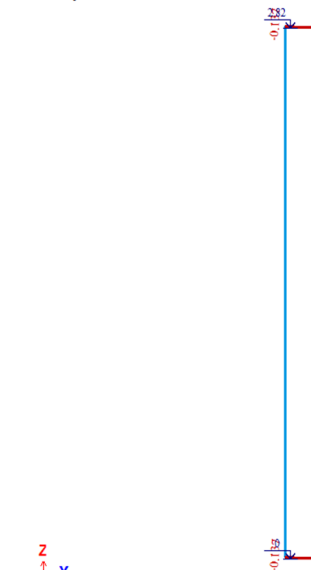
где: $N = 1985,63 \text{ кН}$. (рис. 5–а)

PCU расчеты. Огибашка максимальных значений (Таблица Импорт из САПФИР-СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию))
Эпюра N
Единицы измерения - кН



Минимальное значение -1985.65;
а)

PCU расчеты. Огибашка максимальных значений (Таблица Импорт из САПФИР-СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию))
Эпюра Mx
Единицы измерения - кН*м



Минимальное значение -0.136585;

б)

Рис.5 – Эпюры численных характеристик
а) эпюра сжимающей силы, б) эпюра изгибающих моментов по оси X

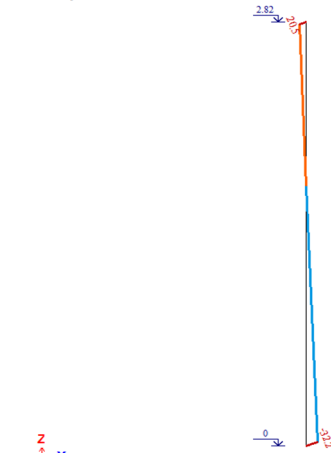
PCU расчеты. Огибашка максимальных значений (Таблица Импорт из САПФИР-СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию))
Эпюра My
Единицы измерения - кН*м



Максимальное значение 79.8297

а)

PCU расчеты. Огибашка максимальных значений (Таблица Импорт из САПФИР-СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию))
Эпюра Mz
Единицы измерения - кН*м



б)

Рис.6 – Эпюры моментов сил
а) эпюра My, б) эпюра Mz

Требуемая площадь сечения арматуры A_s рассчитывается по формуле:

$$A_s = \frac{1985,63}{0,903} - 0,9 \cdot 17000 \cdot 0,3 \cdot 2,4}{435000} = -0,02 \text{ м}^2.$$

По выполненному расчету заключаем, что арматура не требуется, следовательно, принимаем арматуру по минимальному проценту армирования:

Должен соблюдаться минимальный процент армирования:

$$\mu_{min} = 0,1\% \text{ при } \frac{l_0}{b} \leq 5.$$

$$\mu_{min} = 0,25\% \text{ при } \frac{l_0}{b} \geq 25.$$

Получим процент армирования с помощью линейной интерполяции:

$$\mu_{min} = 0,25\%.$$

Площадь продольной арматуры определяется по формуле:

$$A_{s,min} = \frac{\mu_s}{100} b h = \frac{0,1325}{100} \cdot 30 \cdot 240 = 9,54 \text{ см}^2. \quad (11)$$

По требованиям нормативной документации минимальная арматура в пилоне принимается с диаметром 16мм. Таким образом, принимаем арматуру 13Ø16A500C, тогда:

$$A_{s,ef} = 13 \cdot 2,01 = 26,13 \text{ см}^2 \geq 9,54 \text{ см}^2.$$

Диаметр хомутов примем, равным Ø12A240

В эксцентриситетно сжатых линейных элементах, где для целей расчета требуется наличие сжимающих продольных стержней, поперечные стержни должны устанавливаться с интервалом не более 15d и не более 500мм для предотвращения набухания.

В результате расчета, для пилона сечением 300x2400 мм, принимаем шаг арматуры 200 мм, что меньше $15d = 15 \cdot 16 = 240$ мм продольная арматура 13Ø16A500C, хомуты Ø12A240.

Расчет на Python

Рассмотрим язык программирования Python, который отличается своей простотой и интуитивностью, в качестве примера произведем расчет пилонов. Все расчеты выполняются согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» и СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения». Для этого вводятся классы бетона и арматуры, размеры сечения, вид опоры и нагрузка, действующая на пилон. В коде используется библиотека NumPy [6], позволяющая работать с интерполяцией.

```

1 import numpy as np
2
3 gamma = 0.9
4 N = float(input('Продольная нагрузка N = '))
5 concrete_class = int(input('Класс бетона B'))
6 B = [5, 7.5, 10, 12.5, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50]
7 R_b = [2.8, 4.5, 6, 7.5, 8.5, 11.5, 14.5, 17, 19.5, 22, 25, 27.5]
8 R_b_interp = np.interp(concrete_class, B, R_b)*10**3
9
10 arm_class = int(input('Класс арматуры A'))
11 A = [240, 300, 400, 500]
12 R_s = [215, 270, 355, 435]
13 R_s_interp = np.interp(arm_class, A, R_s)*10**3
14
15 l = float(input('Длина сечения, мм - '))
16 b = float(input('Ширина сечения, мм - '))

```

Рис.7 – Ввод данных в программу Python

Реализуем подбор расчетных сопротивлений сжатию бетона и арматуры.

Эксцентриситет продольной силы находим, сравнивая три варианта функцией np.max() [7]. Выбор опоры основан на операторе ветвления if / else [8].

```

17 e_a = [1/600, b/30, 10]
18 e_0 = np.max(e_a)
19
20 sup_type = int(input('Выберите вид опоры элемента: 1. шарнирная
21 l_0 = 'не определена')
22 if sup_type == 1:
23     l_0 = (1+400)*1
24 elif sup_type == 2:
25     l_0 = (1+400)*2
26 elif sup_type == 3:
27     l_0 = (1+400)*0.7
28 elif sup_type == 4:
29     l_0 = (1+400)*0.5
30 square = 1*b*10**(-6)

```

Рис.8 – Использование if/else

Коэффициент, принимаемый при длительном действии нагрузки, и минимальный процент армирования, рассчитываются при помощи линейной интерполяции np.interp() [9, 10]. Минимальное армирование найдено по расчетным формулам

```

32 flexibility = l_0/b
33 flexibility_ex = [6, 10, 15, 20]
34 phi = [0.92, 0.9, 0.83, 0.7]
35 phi_interp = np.interp(flexibility, flexibility_ex, phi)
36
37 if e_0 <= b/30 and l_0/b <= 20:
38     print('')
39     print('Согласно СП 63.13330.2018, при эксцентриситете продольной силы', e_0, 'и гибкости
40     A_s = ((N/phi_interp) - gamma*R_b_interp**square)/R_s_interp
41     print('')
42     print('Тогда площадь сечения арматуры A_s = ', "%.2F" % A_s, 'м^2')
43 else:
44     print('Параметры не соответствуют СП 63.13330.2018')
45
46 if A_s <= 0:
47     flex_extremums = [5, 25]
48     mu = [0.1, 0.25]
49     mu_interp = np.interp(flexibility, flex_extremums, mu)
50     print('По расчету армирование не требуется, следовательно, принимаем минимальный процент
51     A_s = mu_interp*b*1/10000
52     print('Получим минимальную площадь сечения продольной арматуры A_s,min = ', A_s, 'см^2')

```

Рис.9 – Основная часть программы Python

На выходе получаем:

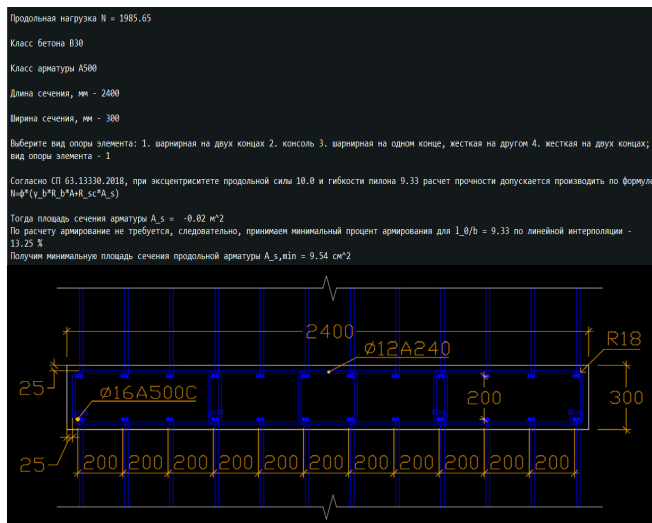


Рис. 10 – Вывод программы Python

Заключение

Произведен сбор нагрузок для железобетонной конструкции. Выполнены расчеты в ПК ЛИРА-САПР R2.3. Подобрано армирование пилонов с помощью кода на языке Python. Программа является необъемной, что способствует её быстродействию и стабильности. Для теоретического расширения функционала требуются лишь небольшие изменения в нескольких строчках кода, что говорит о высокой гибкости данной программы. Результаты расчетов удовлетворяют строительным нормам и говорят об устойчивости и надежности пилонов железобетонной конструкции.

Литература

1. Ван Х., Менг Ц. Трансформация от управления знаниями на основе ИТ к управлению знаниями с поддержкой BIM // Экспертные системы с приложениями. Т. 121 – 2019 – с. 170-187;
2. ЛИРА 9.4. Примеры расчета и проектирования. Учебное пособие / Боговис В.Е., Гензерский Ю.В.: Киев: издательство "Факт" – 2008;
3. Эксан К., Каземьян. А. BIM-интегрированный анализ и моделирование жилых зданий // Энергетика и строительство. Т. 279 – 2023 – с. 31-44;
4. Лесгидис Н., Тачироглу Э. Метод автоматизированной разработки моделей зданий из непластичного железобетона // Устойчивые города и сооружения. Т. 2, В. 3 – 2023 – с. 87-103;
5. Вэй П., Чжэнь В. Эквивалентно-каркасный метод конструктивного проектирования бетонных высотных модульных зданий // Журнал строительной инженерии. Т. 44 – 2021 – 55с;
6. Таршхоева Ж. Т. Язык программирования Python. Библиотеки Python // Молодой ученый. № 5 (347) – 2021 – 20 с.;
7. Гниденко И. Г. Технологии и методы программирования : учеб. пособие для прикладного бакалавриата // Издательство Юрайт, 2017 – 209 с.;
8. Прэштант К. Библиотеки программного обеспечения Python для методологий// Нейрокомпьютинг. Т. 559 – 2023 – 121 с.;
9. Федоров Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учеб. пособие для прикладного бакалавриата // Издательство Юрайт. 2019 – 161 с.;
10. Долганов А. Ю., Ронкин М. В., Созыкин, А. В. Базовые алгоритмы машинного обучения на языке Python: учебно-методическое пособие // Издательство Уральского университета. 2023 – с. 33-40.

Automation of calculation of reinforced concrete frame of a high-rise residential building

Egereva E.N., Alikhanov Z.K., Volkova A.S.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

The work involved collecting loads on the monolithic reinforced concrete frame of the building and calculating the loads of load-bearing structural elements in the LIRA-SAPR software package. Selection of pylon reinforcement manually, and then using program code in Python. Load calculations showed that reinforcement is not required for pylons, however, according to regulatory documentation SP 63.13330.2018, a minimum percentage of reinforcement is accepted. The program code takes into account all the provisions of the regulatory documentation, so in the end we get optimal reinforcement, taking into account all the nuances.

Keywords: structural analysis, calculation of reinforced concrete pylons, LIRA-SAPR software package, reinforcement, Python programming language, programming in construction.

References

1. Wang H., Meng C. Transformation from knowledge management based on IT to knowledge management with BIM support // Expert systems with applications. T. 121 – 2019 – p. 170-187;
2. LIRA 9.4. Examples of calculation and design. Textbook / Bogovis V.E., Genzersky Yu.V.: Kyiv: publishing house "Fact" - 2008;
3. Eksan K., Kazemyan. A. BIM-integrated analysis and modeling of residential buildings // Energy and construction. T. 279 – 2023 – p. 31-44;
4. Lesgidis N., Tachiroglu E. Method of automated development of models of buildings made of non-plastic reinforced concrete // Sustainable cities and structures. T. 2, V. 3 – 2023 – p. 87-103;
5. Wei P., Zhen W. Equivalent frame method for the structural design of concrete high-rise modular buildings // Journal of Construction Engineering. T. 44 – 2021 – 55s;
6. Tarshkheeva Zh. T. Python programming language. Python libraries // Young scientist. No. 5 (347) – 2021 – 20 p.;
7. Gnidenko I.G. Technologies and methods of programming: textbook. manual for applied bachelor's degree // Yurayt Publishing House, 2017 – 209 pp.;
8. Prashtant K. Python software libraries for methodologies // Neurocomputing. T. 559 – 2023 – 121 pp.;
9. Fedorov D. Yu. Programming in the high-level language Python: textbook. manual for applied bachelor's degree // Yurayt Publishing House. 2019 – 161 pp.;
10. Dolganov A. Yu., Ronkin M. V., Sozykin, A. V. Basic machine learning algorithms in Python: educational manual // Ural University Publishing House. 2023 – p. 33-40.

Эволюция концепции управления устойчивым развитием организаций и территорий: эколого-экономические аспекты

Тумин Валерий Максимович

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

Зенкина Елена Вячеславовна

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

Костромин Пётр Александрович

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

Мазур Владимир Владимирович

старший преподаватель кафедры менеджмента, ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет», fearbot@mail.ru

В статье рассмотрены подходы к содержанию концепции управления устойчивым развитием на макро-, мезо- и микроуровне. Представлены официальные трактовки термина «устойчивое развитие» ООН и в российской правовой среде. Изучена эволюция эколого-экономических подходов к управлению устойчивым развитием от учения В.И. Вернадского о ноосфере до современных программ ООН по окружающей среде (ЮНЕП), сформировавшихся после Стокгольмской конференции 1970 года. Авторы отмечают важность территориального и отраслевого подхода к управлению устойчивым развитием и подчёркивают богатый опыт нашей страны по развитию регионов и отраслевых комплексов в XX веке.

Выделены принципы устойчивого экологического развития территорий. Обозначены перемены в ключевых факторах управления устойчивым развитием: если в конце XX века лидирующую роль брали на себя межгосударственные объединения, то теперь действия, направленные на устойчивое развитие, ждут от организаций и отраслевых комплексов. Соответственно, конкретизировался и перечень вопросов, подлежащих первоочередному рассмотрению: об общих глобальных проблемах, до конкретных аспектов устойчивого развития приоритетных отраслей и прилегающих к месту локализации организаций территорий.

Ключевые слова: устойчивое развитие, управление устойчивым развитием, эколого-экономическое развитие

Введение

В современном обществе всё возрастающую роль играют процессы, связанные с управлением устойчивым развитием его хозяйствующих субъектов. Главными из них выступают домашние хозяйства (семьи и отдельные лица), различные коммерческие и некоммерческие предприятия (организации) и государство, в лице равноуровневых государственных учреждений и институтов, устанавливающих «правила игры», регулирующих и контролирующих ход экономического развития. При этом у большинства населения управление устойчивым развитием традиционно ассоциируется с поддержанием стабильного функционирования данных субъектов в пространстве и времени, с обеспечением поступательного экономического движения, с работой без существенных сбоев. Между тем в последние десятилетия подобное упрощённое понимание управления устойчивым развитием постепенно отходит на второй план.

Трактовка термина «устойчивое развитие»

Во многих официальных документах, включая документы Организации Объединённых Наций (ООН), в научной и производственной литературе понятие «Устойчивое развитие» («Sustainable Development») сегодня связывается с таким стабильным функционированием экономических субъектов, которое опирается на компромиссные результаты одновременного решения следующей двуединой задачи. С одной стороны, устойчивое развитие экономических субъектов в каждый определённый промежуток времени должно удовлетворять потребностям любого из этих субъектов в социально-экономическом росте, через достижение тех или иных чётко обозначенных результатов своей деятельности. Для коммерческих организаций, например, такими результатами могут быть максимально возможные объёмы производства и продаж продукции (услуг), получение максимума доходов, минимизация ресурсных затрат, расширение рыночного присутствия и т.п.). С другой стороны, эти чётко обозначенные результаты должны достигаться не любой ценой, а при минимальном неблагоприятном воздействии на окружающую среду территорий и минимально возможном ущербе для жизни современных и будущих поколений людей.

Исходя из изложенного, в настоящее время устойчивое развитие в самом общем виде обычно понимается как стабильное и поступательное движение экономических субъектов, при котором достигаются сбалансированные компромиссные решения

между реальными интересами каждого действующего субъекта (на конкретной территории в конкретное время) и интересами ныне живущих и будущих поколений людей.

В подобном ключе содержание устойчивого развития трактуется и в официальных отечественных документах. В частности, уже в самом первом в России официальном документе федерального уровня, прямо посвящённом решению этой проблемы (в Указе Президента РФ № 440 от 01 апреля 1996 г. «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию»), говорится о том, что устойчивое развитие есть не что иное, как «сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей» [3].

Литературный обзор

Исторически, концепция управления устойчивым развитием рассматривалась с экологической точки зрения, что, в свою очередь, оказывало воздействие на экономические процессы на микро-, мезо- и макроуровне. В 1970-е годы XX века идеи управления устойчивым развитием получили наиболее широкое распространение благодаря учению В.И. Вернадского о «ноосфере» расширению экологизации научных знаний, благодаря увеличению промышленной нагрузки на биосферу в мире в целом. В подтверждение этих слов С.М. Сухорукова пишет (Учение В.И. Вернадского о биосфере и современная эколого-экономическая теория) «они образуют цепочку последующего использования сырья и отходов производства в масштабах международного технологического разделения труда, поэтому эффективность таких предприятий необходимо определять в масштабах биосферы» [7].

Впервые понятие «развитие», прежде всего, в контексте экологических вопросов, было озвучено на Стокгольмской конференции ООН в 1972 году. Конференция была посвящена экологическим вопросам, что было особенно актуально в условиях глобального энергетического кризиса и появившихся сообщений об истончении озонового слоя и ледового покрова на полюсах, и собрала более 100 участников. По итогам конференции впервые была принята «Декларация об охране окружающей среды» (кстати, этот день 5 июня стал Международным днём охраны окружающей среды). На конференции было дано определение понятию «экологическое развитие», что впоследствии определило экологическую направленность всей концепции управления устойчивым развитием, – экологически ориентированное социально-экономическое развитие [5]. То есть подразумевалось, что развитие промышленности, сельского хозяйства, прочих отраслей экономики, а также социальной инфраструктуры, туризма, спорта и прочих социальных сфер жизни не идёт в разрез с экологическими интересами наций, обществ, территорий и отдельных индивидуумов. Такая трактовка, допускающая развитие в интересах одних заинтересованных сторон, но

не ущемляющая интересы других заинтересованных сторон, и станет впоследствии главным тезисом концепции управления устойчивым развитием.

По итогам этой, бесспорно, значимой для всего мирового сообщества конференции также была создана Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), существующая и по сей день, главной целью которой является оперативное решение наиболее острых текущих экологических вопросов [6].

Эколого-экономические аспекты управления устойчивым развитием территорий

Важно отметить, что рассмотрение концепции управления устойчивым экологическим и экономическим развитием, прежде всего, относилось к территориальному и межрегиональному уровню. Это было обусловлено, во многом, глобальностью и сложностью поставленных проблем, которые могли быть решены именно на макроуровне. Поэтому можно с уверенностью сказать, что управление устойчивым развитием территорий стало первым подходом к решению мировых эколого-экономических проблем.

В нашей стране практика реализации концепции управления устойчивым развитием территорий имеет богатую историю. Хотя само понятие устойчивого развития относительно новое и стало употребляться в бизнес- и социальной практике только с 1980-х гг., вопросы сбалансированного и эффективного развития территорий становились вопросами государственной важности ещё в XIX веке (промышленное освоение Сибири) и с началом XX века (земельная реформа С.Ю. Витте). С появлением СССР начали приниматься стратегические документы по региональному развитию. Одним из наиболее комплексных и известных стал план ГОЭЛРО по электрификации страны. Благодаря ему была построена сеть электростанций как в Европейской части России, а также в Сибири и на Урале, что заложило основы для дальнейшего развития промышленности как основного пользователя электроэнергии, создания новых рабочих мест, строительства рабочих посёлков и городов, которые до сих пор сопряжены с крупнейшими промышленными объектами. Например, город Магнитогорск и Магнитогорский металлургический комбинат, появившийся в конце 1920-х гг., и успешно работающий до настоящего времени, формируя экономику Челябинской области.



Рисунок 1 – Основные принципы экологического развития территорий
Источник: составлено авторами на основе [4]

К настоящему моменту, руководствуясь принятой Декларацией об охране окружающей среды, сформировался ряд принципов экологического развития территорий, принятых на вооружение мировым сообществом и составляющих ядро экологического аспекта территориального развития (рис 1).

Сформулированное выше понимание устойчивого развития получило сегодня широкое распространение не только в научной и нормативной литературе, но и разделяется всё возрастающим числом специалистов: ученых и практиков. В частности, Захаров В.М. отмечает, что «последствия безудержного экономического роста на основе неограниченного использования природных ресурсов неизбежно ограничивают возможности для дальнейшего развития. Обострение экологических проблем, нарушение общего баланса биосферы ведет к все новым непредсказуемым последствиям (включая изменение климата, эпидемиологические заболевания)» [1].

Это позволяет заключить, что в современном мире жизненные интересы людей все больше выдвигаются на первый план и выступают тем обязательным ограничителем, с учетом которого должна формироваться работа каждого хозяйствующего субъекта в условиях устойчивого развития. То есть необходим баланс в социальных, экологических и экономических аспектах работы хозяйствующих субъектов [2]. Составные части этой большой работы – формирование на таком основании текущих и стратегических целей и планов развития экономических субъектов, тщательный отбор наиболее приемлемых для каждого субъекта и данной территории номенклатуры производимых продуктов (услуг), инновационных технологий и оборудования, выбор целесообразных форм организации производства и труда, сфер и объемов вложения инвестиционных ресурсов и т.д.

Эколого-экономические аспекты управления устойчивым развитием организаций и отраслевых комплексов

Обозначенные перемены в понимании процессов управления устойчивым развитием всё четче прослеживаются в последние годы не столько в среде специалистов (в своём большинстве они пришли к этим заключениям ранее), сколько в сознании обычного населения. Мыслить в этом направлении заставила сама повседневная жизнь, во всём своём многообразии. В частности, существенное влияние на сдвиг в общественном сознании оказало быстро растущее в мире использование альтернативных и возобновляемых источников энергии, электромобилей и других видов электротранспорта, применение замещающих труд людей робототехники и цифровых технологий в инновационных и приориоритетных для развития государства отраслях, ускоряющийся рост объемов и номенклатуры продуктов, производимых на основе «вторичной» и даже «третьичной» и «четвертичной» переработки природных ресурсов. Подобным же образом на общественное сознание воздействовала идеологическая работа в средствах

массовой информации, результаты межгосударственных встреч. Прежде всего в отношении важности согласованных действий разных стран в деле сохранения окружающей среды, предотвращения угроз, связанных с глобальным потеплением климата, ресурсо- и энергосбережения, усиления борьбы с «углеродным следом», «парниковыми газами», с активизацией перехода в планетарном масштабе к «зелёной экономике», ориентированной на экономический рост, но с минимальными экологическими рисками и пр.

Таким образом, изложенное позволяет говорить о том, что растущее понимание в обществе важности и необходимости руководства процессами функционирования организаций и отраслевых комплексов на принципах устойчивого развития всё прочнее входит в повседневную жизнь людей и требует в итоге ускоренной реализации этих процессов на практике. Иными словами, сегодня необходимо не только наблюдать, обсуждать и оценивать данные процессы, но и активно ими управлять, прежде всего, на промышленных производствах, оказывающих непосредственное влияние на окружающую среду. Не столько продолжать дискуссии по поводу того, что вкладывать в понятие управления устойчивым развитием (хотя подобные дискуссии, безусловно, нужны), сколько искать, обосновывать и внедрять в практику работы предприятий реальные механизмы и инструменты, которые могут способствовать такому развитию и обеспечивать его. Не пренебрегая при этом даже самыми простыми и глубоко частными модернизационными организационно-техническими, социально-экономическими, финансовыми и прочими мерами, приемлемыми всего лишь для какого-то одного или же нескольких конкретных субъектов.

Целенаправленные научные и практические работы в области управления устойчивым развитием в мире и в России ведутся с конца 80-х – начала 90-х годов прошлого века. Их главным международным инициатором и идеологическим актором выступает Организация Объединённых Наций. Именно в рамках этой организации (через решения Генассамблеи ООН, Совета Безопасности, Экономического и Социального Совета, а также с использованием различных агентств, фондов и других структур, действующих при ООН) принимаются документы, определяющие общественные цели и задачи управления устойчивым развитием, формируются основные механизмы и инструменты достижения этих целей и решения задач, анализируется состояние и уточняется ход процессов управления устойчивым развитием в мире и отдельных странах. Кроме того для этих целей зачастую используются рейтинги устойчивого развития, применимые как на уровне территорий: регионов и городов (например, рейтинг устойчивого развития городов России), так и на уровне отдельных предприятий (Dow Jones Sustainability indexes) [8].

Конечно, не все из принимаемых ООН документов, включая и документы по управлению устойчивым развитием, юридически обязательны для исполнения. Многие из них носят рекомендательный

характер, некоторые могут применяться на территориях тех или иных государств после корректировки, учитывающей конкретную страновую специфику. Вместе с тем даже такие документы всё равно выполняют свои важные международные функции: формируют в мировом общественном мнении общий природосберегающий фон, консолидируют и направляют государства, других экономических субъектов и население на решение проблем управления устойчивым развитием и достижению сформулированных ООН целей и показателей такого развития.

Заключение

По итогам проведённого исследования были сделаны следующие выводы:

1. Реализуемый сегодня в мире перечень целей и задач управления устойчивым развитием чрезвычайно широк и затрагивает самые разные стороны жизни людей. Однако все эти цели и задачи, носящие комплексный и неделимый характер, принципиально могут быть сведены к трём вполне осязаемым компонентам: экономическому, социальному и экологическому. Вследствие этого «устойчивое развитие» допустимо рассматривать как «социо-эколого-экономическое» развитие», состояние и ход которого могут быть заданы, описаны, измерены и проконтролированы с помощью специальной системы качественных и количественных показателей, включающей в себя и традиционно применяемые показатели. При этом устойчивым может считаться такое функционирование конкретных экономических субъектов, при котором достигается определённая (установленная планом, программой или иным документом) качественная и количественная сбалансированность между его экономической, социальной и экологической компонентами.

2. Весьма обширный перечень целей и задач управления устойчивым развитием прямо указывает на то, что успешное решение рассматриваемой проблемы есть всеобщее дело всех государств, международных и региональных организаций, всех других экономических субъектов и населения, первоочередное внимание которых должно быть сосредоточено на экономических, социальных и экологических решениях. Вместе с тем ключевая роль, прерогатива и ответственность в этом деле должны принадлежать государствам, как главным субъектам экономики той или иной страны. Только при активном участии государственных учреждений и институтов могут быть успешно сформированы, запущены в действие и в последующем эффективно используются на практике механизмы и инструменты устойчивого развития.

3. Проблемы устойчивого развития – это мегапроблемы планетарного масштаба. Поэтому их решение требует совместных усилий всех стран мира, всех экономических субъектов и территорий. Ясно, что успешное взаимодействие между ними не может осуществляться без непосредственного участия государственных учреждений и институтов. Только с активным участием государственных орга-

нов может быть продуктивно организовано межгосударственное взаимодействие в решении данной мировой проблемы в жизненном пространстве планеты, стран и территорий.

Литература

1. Захаров В.М. Устойчивое развитие: экология, экономика, общество и культура: учебник / В.М. Захаров, А.В. Семёнов, И.Е. Трофимов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Московский университет им. С.Ю. Витте / Центр устойчивого развития и здоровья среды ИБР РАН, 2023. – 212 с.

2. Зенкина Е.В. Современные подходы к оценке устойчивого развития стран // Вестник РГГУ. Серия Экономика. Управление. Право. – 2021. – №2. – С. 111-125. – DOI: 10.28995/2073-6304-2021-2-111-125.

3. Информационно-правовой портал Гарант. Указ Президента РФ от 01 апреля 1996 г. № 440 «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию». [Электронный ресурс] // URL: <https://base.garant.ru/1548498/> (дата обращения 30.12.2023 г.).

4. Национальная оценка прогресса Российской Федерации при переходе к устойчивому развитию. – М.: Министерство экономического развития и торговли Российской Федерации. 2002. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.dvpt.ru/?page=development> (дата обращения 30.12.2023 г.).

5. Организация Объединённых Наций. Декларация Конференции Организации Объединённых Наций по проблемам окружающей человека среды. [Электронный ресурс] // URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/declarthenv.shtml (дата обращения 30.12.2023 г.).

6. Организация Объединённых Наций. Программа Организации Объединённых Наций по окружающей среде (ЮНЕП). [Электронный ресурс] // URL: <https://www.un.org/ru/ga/unesp/> (дата обращения 30.12.2023 г.).

7. Сухорукова С.М., Сухоруков П.В., Хабарова Е.И., Тумин В.М., Пронин И.С. Экологический менеджмент в условиях глобализации экономики: учебное пособие. – М.: КолосС, 2009. – 215 с

8. Тумин В.М., Костромин П.А., Лабзунов П.П. Управление устойчивым развитием фармацевтических предприятий на основе использования рейтинговых оценок // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 8-1 (85). – С. 602-608.

Evolution of the organizations and territories' sustainable development management concept: ecological and economic aspects

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

Moscow Polytechnic University, Russian State University for the Humanities

The article considers approaches to the content of the sustainable development management concept at the macro-, meso- and micro levels. The official interpretations of the term "sustainable development" by the UN and in the Russian legal environment are presented. The evolution of ecological and economic approaches to sustainable development management from V.I. Vernadsky's teachings on the noosphere to modern UN environment programs (UNEP) has been studied. The authors note the importance of a territorial and sectoral approach to sustainable development management and emphasize our country's rich experience in the regions and industry complexes development in the 20th century.

The territories' sustainable ecological development principles are highlighted. The changes in the key actors of sustainable development management are outlined: if at the end of the XX century interstate associations assumed the leading role, now actions aimed at sustainable development are expected from organizations and industry complexes. Accordingly, the list of issues to be considered as a priority was also specified: on general global

problems, to specific aspects of priority industries and territories' sustainable development adjacent to the organizations location.

Keywords: sustainable development, sustainable development management, ecological and economic development

References

1. Zakharov V.M. Sustainable development: ecology, economics, society and culture: textbook / V.M. Zakharov, A.V. Semenov, I.E. Trofimov. - 2nd ed., reprint. and additional – M.: S.Y. Witte Moscow University / Center for Sustainable Development and Environmental Health of the IDB RAS, 2023. – 212 p.
2. Zenkina E.V. Modern Approaches to the Countries Sustainable Development // RSUH/RGGU BULLETIN. Series Economics. Management. Law. – 2021. – Vol. 2. – pp.111-125. (In Russ.). – DOI: 10.28995/2073-6304-2021-2-111-125.
3. Information and legal portal Garant. Decree of the President of the Russian Federation No. 440 dated April 01, 1996 "On the Concept of the Transition of the Russian Federation to sustainable development". [Electronic resource] // URL: <https://base.garant.ru/1548498/> (accessed December 30, 2023).
4. National assessment of the progress of the Russian Federation in the transition to sustainable development. – Moscow: Ministry of Economic Development and Trade of the Russian Federation. 2002. [Electronic resource] // URL: <http://www.dvpt.ru/?page=development> (accessed December 30, 2023).
5. The United Nations. Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment. [Electronic resource] // URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/declarationv.shtml (accessed December 30, 2023).
6. The United Nations. United Nations Environment Programme (UNEP). [Electronic resource] // URL: <https://www.un.org/ru/ga/unesp/> (accessed December 30, 2023).
7. Sukhorukova S.M., Sukhorukov P.V., Khabarova E.I., Tumin V.M., Pronin I.S. Environmental management in the context of economic globalization: textbook. – Moscow: KolosS, 2009. – 215 p.
8. Tumin V.M., Kostromin P.A., Labzunov P.P. Pharmaceutical enterprises' sustainable development management on the basis of the use of rating estimation // Journal of Economy and entrepreneurship. – 2017. – Vol. 8-1 (85). – pp. 602-608.

Социальные и гуманитарно-культурные аспекты в концепции управления устойчивым развитием организаций и территорий

Тумин Валерий Максимович

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

Зенкина Елена Вячеславовна

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

Костромин Пётр Александрович

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

Мазур Владимир Владимирович

старший преподаватель кафедры менеджмента, ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет», fearbot@mail.ru

В статье проанализированы социальные и гуманитарно-культурные аспекты управления устойчивым развитием организаций и территорий как ответ на возрастающую сложность глобальных проблем и необходимость вовлечения как предприятий, так и отдельных индивидуумов для их решения. Авторы подчёркивают смещение акцентов в управлении устойчивым развитием с макроуровня, на мезо- и микроуровень. Например, появление и развитие концепции корпоративной социальной ответственности и развитие стандартов в области отчётности и раскрытия нефинансовой информации в сфере устойчивого развития произошло по причине роста внимания общественности к деятельности крупных корпораций и наложению на них обязательств по развитию прилегающих к производствам территорий.

Сделаны выводы о роли культурного уровня общества в достижении целей устойчивого развития ООН и международного гуманитарного сотрудничества в сфере образования, арт-бизнеса и других областей креативной экономики как катализатора объединения и диффузии ресурсов и идей в целях повышения эффективности управления устойчивым развитием организаций и территорий.

Ключевые слова: устойчивое развитие, управление устойчивым развитием, социально-культурное развитие, международное гуманитарное сотрудничество

Введение

Среди специалистов, а затем и среди населения стран и территорий, понятие «управление устойчивым развитием» всё чаще стало ассоциироваться не только с бесперебойным функционированием отдельных экономических субъектов, но и с оказываемым этими субъектами положительным или же отрицательным воздействием на окружающую территориальную среду, на условия жизнедеятельности современных и будущих поколений людей на конкретных территориях, на их здоровье и потомство. Наглядным подтверждением происходящих перемен в общественном сознании могут служить регулярно проходящие во многих странах мира (причём во всевозрастающих масштабах) массовые митинги и демонстрации жителей, нередко с числом участников в 100 и более тысяч человек. И эти митинги и демонстрации организуются не из-за ликвидации рабочих мест, разорения банков или же каких-то иных подобных драматических для многих людей событий, а исключительно в защиту сохранения территориальной окружающей среды, предотвращения негативного воздействия на неё хозяйственной и иных видов деятельности.

Социальные аспекты управления устойчивым развитием организаций и территорий

Одновременно с развитием экологической повестки дня и экономическими принципами функционирования организаций и территорий, стало формироваться и другое направление, ориентированное, с одной стороны, на более частные вопросы управления устойчивым развитием, а с другой, на усиление роли социальных и гуманитарных аспектов в планировании и организации устойчивого развития. Смещение акцентов на мезо- и микроуровень стало следствием роста внимания к деятельности промышленных корпораций как основных акторов экономического развития территорий и отраслей. Во многом это было обусловлено пониманием невозможности решения глобальных вопросов современности силами только государства и межгосударственных объединений. Проблематика управления устойчивым развитием оказалась настолько сложна, что в решение поставленных перед человечеством проблем должны были вовлечься как крупные корпорации, малый и средний бизнес, а также обычные граждане, действующие сообща в рамках объединений, и даже каждый индивид в отдельности. Усиление общественного и государственного контроля над деятельностью крупных компаний способствовало появлению концепции корпоративной

социальной ответственности (CSR – corporate social responsibility), а также ESG-повестки (ESG – environmental, social governance). Были созданы группы стандартов в области раскрытия информации: глобальная инициатива по отчётности в области устойчивого развития GRI (Global Reporting Initiative), стандарты ISO 20400:2017 Sustainable Procurement [5]. Все эти меры были направлены на рост ответственности и информационной прозрачности бизнеса перед местными сообществами (профсоюзами, населением, потребителями) [9].

Но самый значительный прорыв в понимании механизмов эффективного управления устойчивым развитием произошёл в другом: в осознании роли социально-гуманитарных и культурных факторов в достижении целей устойчивого развития. Дело в том, что ни одна инициатива, ни один нормативный документ не будет работать без определённого культурного «багажа» людей, без соответствующих знаний, без наличия социальной ответственности за свои поступки. Основы социального-культурного феномена в управлении устойчивым развитием были заложены ещё академиком В.И. Вернадским, который отмечал в своих трудах, что «наука наоборот не призвана разрушать окружающую среду, а создает глобальное «информационное поле» – «ноосферу», призванную способствовать развитию человечества» [8].

Также одним из предшественников концепции социально устойчивого развития был английский философ и экономист Томас Мальтус, выдвинувший в «Эссе о законе народонаселения» в 1798 году тезис о несоответствии между темпами роста населения и площадями пахотных земель, используемый для выпуска продуктов питания. В этой связи он обращал внимание на рост социальной напряжённости как механизм регулирования численности населения Земли [10].

При этом чтобы меры по регулированию численности населения работали эффективно, граждане должны самостоятельно осознавать риски и последствия неконтролируемого роста численности людей для планеты. Этот вопрос упирается в уровень культуры, образованности и доступа к соответствующей информации аналитического и статистического характера. Ведь нежелание что-либо менять в своей жизни, как правило, исходит от неосведомленности о будущем, нехватки информации о нём. В целях устранения этих образовательно-информационных пробелов были создан ряд международных организации, призванных донести в доступной форме основные идеи устойчивого развития до широких масс и лиц, принимающих решения: политиков, собственников предприятий и др. К таким наиболее известным организациям можно отнести:

- Римский клуб (Международная неправительственная организация, направленная на стимулирование изучения глобальных проблем),
- Международный институт системного анализа (В институте проводятся исследования по проблемам в области окружающей среды, социальной сферы, технологии и экономики.)

- Международная федерация институтов перспективных исследований (ИФИАС-Международная неправительственная научная организация, изучающая глобальные процессы на Земле).

При этом многие из них добавляли новые идеи в понимание управления устойчивым развитием организаций и территорий как сложных социо-эколого-экономических объектов.

Культурные аспекты управления устойчивым развитием организаций и территорий

Необходимо особо отметить, что и международные организации, и классики экономической теории, и многочисленные российские и зарубежные ученые-наши современники – все они выделяют необходимость ограничения безудержного экономического роста в угоду сиюминутным потребностям и в ущерб долгосрочным интересам [4]. Например, ориентация на получение максимального дохода в настоящее время, но в ущерб инвестициям в долгосрочное развитие. В пример противоположной ситуации можно привести основную цель японского менеджмента – долгосрочный рост в отсутствии краткосрочной прибыли. Роль гуманитарной составляющей в решении глобальных проблем современности отмечает в своих работах известный специалист в области устойчивого развития Захаров В.М. В частности, он пишет: «обеспечение справедливости и равенства, как и другие положения, определяются не просто как гуманитарные призывы, а как необходимые органично связанные элементы устойчивого развития. Право на благоприятную окружающую среду не отделяется от права на благоприятную социальную среду, а социальная ответственность рассматривается совместно с экологической ответственностью» [3].

Однако подобные идеи и их различия в японском и западном сознании обусловлены менталитетом людей, уровнем их культуры с точки зрения отношения к окружающим и к природе. Ведь человек, которого с детства воспитывают в уважении к окружающему миру, будет по своему поведению отличаться от человека, выросшего в мире безудержного потребления, где покупка товара становится не средством удовлетворения насущных жизненных потребностей, а самоцелью.

В качестве наглядного примера соответствия уровня культуры и устойчивого развития можно привести отношение к утилизации отходов. В обществах с низким уровнем осведомлённости о возможностях «зелёной» экономики и экономики замкнутого цикла, с низким уровнем культуры населения мусор просто выбрасывается. Причём слои населения с самым низким уровнем культуры выбрасывают отходы даже не в соответствующие урны, а прямо на землю. Затем, благодаря образовательным программам, информационным материалам, воспитательной работе, повышается интерес к переработке отходов. Сначала на уровне мусороперерабатывающих предприятий и внедрения промышленных линий по сортировке мусора, но затем, вместе с ростом общего уровня культуры, приходит понимание, что сортировка и переработка мусора –

это общее дело, куда должны включаться как компании, так и обычные граждане. В результате происходит отказ от одноразовой тары и упаковки в пользу многоразовой. Да, это невыгодно производителям подобной «разовой» упаковки: пластиковых пакетов, одноразовых стаканчиков и проч. Между тем общий уровень культуры общества позволяет перейти к, так называемой, «циркулярной» экономике.

Рассмотрим, как культурные и гуманитарные аспекты вовлечены в достижение целей устойчивого развития ООН. В настоящее время одним из важнейших документов в области управления устойчивым развитием выступает принятый в 2015 г. саммитом Генеральной Ассамблеи ООН итоговый документ «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области развития на период до 2030 года». Как подчёркивается в указанном документе, названная Повестка дня есть не что иное, как план действий для людей, планеты и процветания, план, который должен осуществляться всеми странами и всеми заинтересованными сторонами, действующими в совместном партнерстве, в решимости предпринять смелые реформаторские шаги, которые настоятельно необходимы для того, чтобы вывести мир на траекторию устойчивого и жизнестойкого развития [6].

Данный план содержит набор из 17 глобальных целей (Sustainable Development Goals (SDGs) и 169 соответствующих задач, предназначенных для международного сотрудничества.

При этом диапазон целей и задач в данном документе огромен и затрагивает практически все аспекты улучшения жизни людей на нашей планете. От ликвидации нищеты и голода, через здоровье и благополучие населения, через индустриализацию и инновации, к достойной работе и экономическому росту, к ответственному потреблению и производству, к борьбе с изменением климата, к партнерству в интересах устойчивого развития. В Итоговом документе саммита прямо отмечается, что эти 17 целей и 169 задач «...носят комплексный и неделимый характер и обеспечивают сбалансированность всех трех компонентов устойчивого развития: экономического, социального и экологического» [6].

При этом каждая из заявленных 17 целей имеет свой культурный аспект, воздействующий на эффективность их реализации (табл. 1).

Более того, культурные и национальные особенности были определены в качестве одного из классификационных признаков регионов с точки зрения управления устойчивым развитием в докладе «Человечество на перепутье» (1974 год), в котором предлагались более уравновешенные и сбалансированные меры по достижению устойчивого развития. Например, вместо призывов к недопущению роста численности населения в определенных регионах, предлагались меры контроля за ростом численности, позволяющие сопоставить его с ростом валового регионального продукта (ВРП) и количеством доступных в настоящем и ближайшем будущем природных ресурсов (природно-географическим потенциалом).

Таблица 1

Культурные аспекты достижения целей устойчивого развития Организации Объединённых Наций (ООН)

Цель устойчивого развития ООН	Культурные аспекты
Цель 1: Ликвидация нищеты; Цель 2: Ликвидация голода; Цель 3: Хорошее здоровье и благополучие	Высокий уровень культуры в обществе способствует заботе о неимущих, социально незащищённых слоях населения, развитию благотворительных программ и волонтерского движения.
Цель 4: Качественное образование	Уровень культуры в обществе непосредственно связан с образованностью граждан и их доступом к актуальной информации.
Цель 5: Гендерное равенство; Цель 10: Уменьшение неравенства	Общества с высоким уровнем культуры признают важность всеобщего образования как способа преодоления гендерных, религиозных, расовых предрассудков. Вовлечение граждан и стран в мировое культурное движение снижает страх перед людьми из других частей света, а также неприятие иных культурных ценностей.
Цель 6: Чистая вода и санитария; Цель 7: Недорогостоящая и чистая энергия	Чем выше уровень культуры в обществе, тем рациональнее оно относится к источникам воды, пищи и энергии, а также это формирует ответственное отношение к утилизации отходов.
Цель 8: Достойная работа и экономический рост; Цель 9: Индустриализация, инновации и инфраструктура	Общества с высоким уровнем культуры осознают и принимают важность долгосрочного экономического роста, а не сиюминутных интересов получения прибыли. Культура помогает осознать приоритетность долгосрочных целей над краткосрочными интересами. Общества с высоким уровнем культуры ориентированы на долгосрочное будущее.
Цель 11: Устойчивые города и населенные пункты; Цель 12: Ответственное потребление и производство	Культура и информированность населения о рисках «общества потребления» позволяют избежать перепроизводства, бессмысленного накопления товаров и, как следствие, роста отходов. Культура в обществе позволяет осознать риски и ограничения безудержного роста мегаполисов и необходимость дезагломерационных процессов
Цель 13: Борьба с изменением климата; Цель 14: Сохранение морских экосистем; Цель 15: Сохранение экосистем суши	Общества с низким уровнем культуры просто используют окружающую среду как ресурс без планов по её восстановлению. Рост уровня культуры и информированности о последствиях изменения климата приводит к пониманию необходимости восстановления популяции сокращающихся и исчезающих экосистем.
Цель 16: Мир, правосудие и эффективные институты; Цель 17: Партнерство в интересах устойчивого развития	Рост уровня культуры в обществе способствует пониманию необходимости взаимодействия различных стран, культур и народов в решении глобальных проблем.

Источник: составлено авторами по данным ООН [7]

Важность культуры и международного гуманитарного сотрудничества в достижении целей управления устойчивым развитием была отмечена на конференции МОНДИАКУЛЬТ-2022, организованной ЮНЕСКО. В частности, участники в совместной резолюции подчеркнули, что «культура является глобальным общественным благом, и призвали международное сообщество и далее инвестировать в развитие культуры, являющейся одной из движущих сил достижения целей в области устойчивого

развития» [2]. Культурные цели предлагается включить в качестве самостоятельных в цели устойчивого развития, так как, во-первых, они вовлечены в достижение всех 17 целей Глобальной повестки дня, а во-вторых, культурные цели уже присутствуют в формулировках некоторых подцелей устойчивого развития. Например, цель 8.3 направлена на развитие креативного творчества; цели 8.9 и 12b – на развитие устойчивого туризма при поддержке местных культур; цель 11.4 акцентирует внимание на сохранении мирового природного и культурного наследия [1].

Таким образом, культура, творчество, а также международное гуманитарное сотрудничество в сферах образования, музейного и библиотечного дела, театра и кино, выставок и фестивалей, а также других сфер креативной экономики выступают в качестве необходимого элемента как экономического, так и социально-экологического устойчивого развития организаций и территорий. Фактически культура становится движущей силой управления устойчивым развитием.

Заключение

По итогам проведённого исследования были сделаны следующие выводы:

1. Первоначальное понимание необходимости управления устойчивым развитием преимущественно с эколого-экономических позиций, в XXI веке трансформировалось как по масштабу, так и по объекту воздействия. Во-первых, поучила развитие концепция корпоративной устойчивости как ответ на рост сложности проблем и возросшей потребности привлечения дополнительных ресурсов для их решения. Во-вторых, на первый план вышла концепция социальной ответственности, применимая как к компаниям, так и к каждому отдельному человеку, к его сознательности и культуре поведения. В-третьих, за последние 10-15 лет мировым трендом становится гуманитарное сотрудничество, призванное объединить страны и народы в решении глобальных проблем, к числу которых безусловно относятся и проблемы перевода функционирования всех стран на принципах устойчивого развития.

2. Массовый переход общества на идеи и принципы устойчивого развития невозможен без соответствующего образовательного и культурного уровня. Чем выше в обществе уровень культуры, тем проще ему отказаться от старых предрассудков, связанных с экономическими, социальными и экологическими аспектами развития, принять передовые мировые практики. Именно накопленный «багаж» знаний, знакомство с традициями и инновациями других народов, взаимодействие с представителями других культур по вопросам обмена нематериальными, духовными ценностями, взаимопроникновение культур в образовательных организациях, музеях, театрах, на выставках становятся катализатором тех изменений, которые отражены в 17 целях устойчивого развития ООН.

3. Важную роль в переходе общества и организаций к устойчивому развитию играют государствен-

ные информационно-идеологические, образовательно-воспитательные и меры в сфере культуры. Они призваны формировать у всех слоёв населения природоохранное мышление, являющееся фундаментом для гармонизации взаимоотношений между человеком и природой. Успехи в практической реализации любых концепций, включая и концепцию управления устойчивым развитием, зависят, в первую очередь, от заинтересованности людей. Поэтому эти меры должны включать в себя активную пропаганду и разъяснение населению объективной необходимости и закономерности перехода всех государств и хозяйствующих субъектов к функционированию на принципах устойчивого развития, разъяснение государственных и других официальных решений, касающихся сферы устойчивого развития, распространение и обсуждение положительного опыта работы отдельных субъектов на режимах устойчивого развития, моральное поощрение (порицание) коллективов и отдельных работников и т.д. При этом государственное внимание одновременно должно фокусироваться на важности донесения природосберегающих проблем населению через системы и программы образования, воспитания и культуры, международное гуманитарное сотрудничество, через рекламу, театр, кино и телевидение, музыку и живопись, моду, спорт и пр. Исполнение названных и многих других подобных мер, реализуемых под патронажем государств, является чрезвычайно важным и необходимым условием в силу того, что у многих жителей планеты, включая Россию, идеи устойчивого развития пока не перешли в стойкие убеждения, подтверждением чему служит всё ещё сохраняющееся потребительское отношение к природе.

Литература

1. Всемирная организация «Объединенные Города и Местные власти». Культура и цели устойчивого развития: руководство по локальным действиям. [Электронный ресурс] // URL: <https://www.euroasia-uclg.ru/upload/iblock/d38/kultura-i-tseli-ustoychivogo-razvitiya.pdf> (дата обращения 30.12.2023 г.).
2. Доклад Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры. Культура и устойчивое развитие. [Электронный ресурс] // URL: https://digitallibrary.un.org/nanna/record/3825420/files/A_74_258-RU.pdf?withWatermark=0&withMetadata=0&version=1®isterDownload=1 (дата обращения 30.12.2023 г.).
3. Захаров В.М. Устойчивое развитие: экология, экономика, общество и культура: учебник / В.М. Захаров, А.В. Семёнов, И.Е. Трофимов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Московский университет им. С.Ю. Витте / Центр устойчивого развития и здоровья среды ИБР РАН, 2023. – 212 с.
4. Зенкина Е.В. Современные подходы к оценке устойчивого развития стран // Вестник РГГУ. Серия Экономика. Управление. Право. – 2021. – №2. – С. 111-125. – DOI: 10.28995/2073-6304-2021-2-111-125.
5. Макаренко М.В., Костромин П.А. Стандарты как инструмент управления устойчивым развитием

фармацевтического предприятия // Теория и практика общественного развития. – 2013. – № 10. – С. 332-334.

6. Организация Объединенных Наций. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. [Электронный ресурс] // URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf (дата обращения 30.12.2023 г.).

7. Организация Объединенных Наций. Цели в области устойчивого развития. [Электронный ресурс] // URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения 30.12.2023 г.).

8. Сухорукова С.М., Капитонова Л.Л. Учение В.И. Вернадского о биосфере – основа современного эколого-экономического знания // Вестник МИТХТ им. М.В. Ломоносова. – 2010. – Т. 5. – № 5. – С. 111-115.

9. Тумин В.М., Махалин В.Н., Костромин П.А. Повышение информационной прозрачности как фактор устойчивого развития российских компаний // Вестник университета. – 2016. – № 5. – С. 39-45.

10. Malthus T.R. An essay on the principle of population, as it affects the future improvement of society. With remarks on the speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet and other writers. – London: J. Johnson, 1798. – 430 p.

Social, humanitarian and cultural aspects in the concept of managing sustainable development of organizations and territories

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

Moscow Polytechnic University, Russian State University for the Humanities

The article analyses the social, humanitarian and cultural aspects of managing the organizations and territories' sustainable development as a response to the global problems increasing complexity and the need to involve both enterprises and individuals to solve them. The authors underline the shift in emphasis in sustainable development management from the macro level to the meso and micro levels. For example, the emergence and development of the corporate social responsibility concept and the development of non-financial information reporting and disclosure standards in the field of sustainable development occurred due to the growing public attention to the large corporations' activities and the obligations imposition on them to develop areas adjacent to production.

Conclusions are drawn about the role of the society cultural level in achieving the United Nations Sustainable Development Goals and international humanitarian cooperation in the field of education, art business and other areas of the creative economy as a catalyst for combining and diffusing resources and ideas in order to improve the organisations and territories' sustainable development management effectiveness.

Keywords: sustainable development, sustainable development management, socio-cultural development, international humanitarian cooperation

References

9. United Cities and Local Governments. Culture and Sustainable Development Goals: a guide to local action. [Electronic resource] // URL: <https://www.euroasia-uclg.ru/upload/iblock/d38/kultura-i-tseli-ustoychivogo-razvitiya.pdf> (accessed December 30, 2023).
10. Report of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Culture and sustainable development [Electronic resource] // URL: https://digitallibrary.un.org/record/3825420/files/A_74_258-RU.pdf?withWatermark=0&withMetadata=0&version=1®isterDownload=1 (accessed December 30, 2023).
11. Zakharov V.M. Sustainable development: ecology, economics, society and culture: textbook / V.M. Zakharov, A.V. Semenov, I.E. Trofimov. - 2nd ed., reprint. and additional – M.: S.Y. Witte Moscow University / Center for Sustainable Development and Environmental Health of the IDB RAS, 2023. – 212 p.
12. Zenkina E.V. Modern Approaches to the Countries Sustainable Development // RSUH/RGGU BULLETIN. Series Economics. Management. Law. – 2021. – Vol. 2. – pp.111-125. (In Russ.). – DOI: 10.28995/2073-6304-2021-2-111-125.
13. Makarenko M.V., Kostromin P.A. Standards as an instrument of sustainable development management at the pharmaceutical enterprise // Theory and Practice of Social Development. – 2013. – Vol. 10. – pp. 332-334.
14. The United Nations. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. [Electronic resource] // URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf (accessed December 30, 2023).
15. The United Nations. The Sustainable Development Goals. [Electronic resource] // URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (accessed December 30, 2023).
16. Sukhorukova S.M., Kapinova L.L. Theory about biosphere of V.I. Vernadskiy and contemporary ecologo-economic knowledge // Fine Chemical Technologies. – 2010. – Vol. 5(5). – pp. 111-115 (In Russ.).
17. Tumin V., Makhalin V., Kostromin P. Increase of information transparency as factor of the sustainable development of the Russian companies // Vestnik Universiteta. – 2016. – Vol. 5. – pp. 39-45 (In Russ.).
18. Malthus T.R. An essay on the principle of population, as it affects the future improvement of society. With remarks on the speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet and other writers. – London: J. Johnson, 1798. – 430 p.

Битва за будущее: кто станет мировым лидером в Индустрии 4.0?

Харланов Алексей Сергеевич

д.э.н., профессор, профессор кафедры мировой экономики, Дипломатическая академия Министерства иностранных дел Российской Федерации, kharlanov2009@mail.ru

Толмачев Петр Иванович

д.э.н., профессор, профессор кафедры мировой экономики, Дипломатическая академия Министерства иностранных дел Российской Федерации, pt53@yandex.ru

Грибанич Владимир Михайлович

д.э.н., профессор, профессор кафедры мировой экономики, Дипломатическая академия Министерства иностранных дел Российской Федерации, gribanich@rambler.ru

В статье авторы описывают существующие тренды научного развития информационного общества постиндустриального периода, которые формируют новую инфраструктуру седьмого научно-технологического уклада и предлагают через развитие нейросетей и самого ИИ изменить подходы в различных направлениях, задав тренды на креативность и на возникающее непрерывное созидание новых товаров и услуг. В этом контексте особо внимание уделяется конкурентной борьбе стран Запада и Не-Запада в рамках развивающейся Индустрии 4.0 и делаются выводы о роли и месте России в создании нового технологического уклада.

Ключевые слова: нейросети, Индустрия 4.0., искусственный интеллект (ИИ), большие данные (Биг Дата), седьмой научно-технологический уклад, виртуальная реальность, дополненная реальность.

Происходящая на Украине схватка коллективного Запада и России за право на собственные смыслы, культуру и цивилизационную уникальность приводит стороны к осознанию допустимых и возможных компромиссов и договоренностей, способных переформатировать как систему глобальных геополитических рисков, так и насытить виртуальное пространство достойными смыслами нового мира, создав свои шкалы ценностей в противодействии кибервызовам и обозначающихся доминант наступающих цифровых и инфраструктурных преобразований на рынке креативных индустрий развивающейся поведенческой экономики Даниэля Канемана и Ричарда Талера. При этом появляющиеся сообщения о недостатке необходимых вооружений для Киева и отсутствии средств для дальнейшего финансирования режима В. Зеленского на фоне не прекращающихся «мясных» штурмов и так и не оформившегося контрнаступления позволяют прийти к пониманию того, что ни принятые против России двенадцать пакетов санкций, ни реторсии, ни репрессалии, ни дипломатические фейки о нашей несостоятельности в вопросах следования новейшим трендам НТР не могут воспрепятствовать сплочению народа России вокруг общей цели по восстановлению суверенного развития или принятию концепции идеологического единства имперского восстановления России. Уже окрепшее сознание народного воодушевления успехами российской армии на фронтах специальной военной операции (СВО) не даст возможности попыткам «пятой колонны» внутри страны и дальше следовать любым стандартным и колониально изживаемым моделям нашего догоняющего и ресурсного развития, препятствуя закреплению в качестве главного экономического мейнстрима деглобализации отраслей российской экономики и нашего доминирования в Космосе по освоению возможностей Солнечной системы.

И эти задачи ещё важнее и ближе всего к нашей национальной идее, лежащей в основе траектории национального роста, с точки зрения амбициозности планов по российскому присутствию не только в рамках галактик или на подступах к дальнему космосу, но и в нашей способности развивать цифровую экономику, найти свое место в системе развивающихся технологических школ, решать уникальные задачи, связанные с киберугрозами и преодолению уязвимостей будущих инфраструктурных переходов и накопителей информации в форме Биг Дата и обслуживающих их нейросетей [4].

Это должно быть ответом на то, что облачные сервисы в руках Запада, способного дотянуться до личных данных большинства людей и вскрыть любые способы криптозащиты, представляют для нас значимую и ничем пока не хеджированную, экзистенциальную угрозу выживания в мире виртуальных транзакций и ускоряющихся систем обработки данных и их кодированной передаче от простых сообщений, до платежных систем и цифровых валют, даже если при этом

они шифруются Cisco или развиваются, как наш Центральный банк России, на базе Oracle.

При этом растёт понимание мировыми бигтемами того, что российские компании, даже несмотря на исход десятков тысяч специалистов в области ИКТ в период временной частичной мобилизации, остаются крепкой базой «цифровых» идей, способных составить конкуренцию глобальным цифровым гигантам, а в будущем способными продвинуть на мировой рынок технологий и отечественные решения для государственного сектора и бизнеса, образовательных платформ и маркетплейсов, профессиональной разработки и унифицированного профиля использования наборов требуемых операций и собственных интерфейсов в рамках интересов национальной безопасности и растущих экосистем «человек-машина».

В рамках обострившегося кадрового дефицита весьма своевременными являются действия Правительства по созданию передовых инженерных школ, которые финансируются государственными грантами. Именно в них российский корпоративный бизнес уже год назад привлек 3,16 миллиарда рублей на подготовку специалистов нового профиля, что более чем в 2 раза выше трат самих вузов на кампусы научной ориентации и поиска ключевых технократических компетенций, определяющих успех в направлениях химии, горного дела, математики, физики, водородной и гелиевой энергетики, атомной промышленности, тяжёлого и среднего машиностроения, ветеринарии и зоотехники, астрономии и информационной безопасности, экономики и управления, биологии, леса, рыбного и сельского хозяйства, космоса, электроники, радиотехники, средств шифрования и связи и других пока ещё не утерянных окончательно отраслей цифровой инфраструктуры урбанистически ориентированного будущего [5].

При этом российские ученые как последователи лучших русских инженерных и естественно-научных школ пристально следят за битвой лидеров идущего американо-китайского дикаплинга и понимают тщетность попыток кого-либо стать единственным лидером в ИКТ-отрасли, решив только для себя и своих партнеров и союзников задачи беспрецедентного, а главное, более ни кем не оспариваемого технологического лидерства, будь то гиперзвук или ядерные двигатели для сверхтяжелых грузовиков для колонистов Луны и Марса, либо ресурсные дальнобойные добычи в более закрытой части Вселенной в поисках нарабатываемой инфраструктуры астероидно-кометной экономики дальнего космоса. Именно эти результаты изысканий всех научных школ Земли могут позволить всему человечеству надеяться на прорывы в материалах и в водных ресурсах неограниченных возможностей (75% комет в галактике имеют водный характер, а реголит на Луне, как её природный грунт, способен не только создать новые источники воды в рамках будущей колонизации, но и дать гелий-3 для всей земной мировой экономики как ядерное топливо для элементов энергетики будущего как минимум на ближайшие 500 лет). [9]

При этом картинка фокуса конкуренции между виртуальным и реальным, «возвышенным и земным», как писал Дэвид Вейс, становится всё более условной, поскольку сами нейроалгоритмы с гейминговыми возможностями моделирования и применения аватаров в мирах виртуальной и дополненной реальности создают не только «Интернет вещей» или вбрасывают бедным государствам свою разрушающую «зеленую повестку» ESG-стандартов безуглеродного мэйнстрима, но и определяют целеполагание для каждого глобального игрока, его уникальную траекторию борьбы с натиском вызовов техногенных угроз и фрагментирующейся научно-производственной базы технологий трансформеров (GPT-чатов, например). Для такого развития каждого из международных акторов применим весь насыщенный спектр корректируемого глобальными институтами бытия, борющихся за безнаказанное проведение климатических войн, поощряющих битвы за биологический белок и за пресную воду, желающих контролировать весь спектр продовольственной безопасности, отстаивающих только свое исключительное право на этническую геномную самоидентификацию каждого народа, растворяющегося под давлением пандемий, искусственных вирусов, ядов и враждебных ботов, готовых и далее строить уже названную безальтернативную повестку тотальной евгеники нарождающейся вселенной геномных структур и банков-хранилищ биоматериалов различных рас и этносов.

Эти эксперименты уже сегодня дарят человечеству не только виды и подвиды, с заранее согласованными и эволюционно выведенными селекционными свойствами, но и переформатируют концепции трудовых ресурсов в виде теряющих окончательно свои профессиональные компетенции «синих воротничков» и исчезающих слишком медлительных и дорогих для сетцентричной экономики «белых воротничков», привыкших к «золотым парашютам» и погрязших в бюрократическом нежелании следовать цифровым трендам «взрывного роста» [6].

Всё начиналось на базе генерации высококачественных картинок на основе текстовых описаний на латинице, ставшей в итоге первой нейронной сетью DALL-E (Company Open AI), как детище Илона Маска и других ему подобных популяризаторов науки. С января 2021 года сеть обрела свою вторую модификацию и стала DALL-E 2, вырисовывая качественные фотоподобные изображения высокой разрешимости и ещё большей степени достоверности, например, для обложки Cosmopolitan. А наложенные на данную сеть нейроалгоритмы лимиты по использованию продуктов её творчества и легитимное ограничение с позиций неприемлемости участия в коммерческих вариантах генерации живых людей и их профилей только подстегнули других конкурентов на ИКТ-рынке бросить вызов таким новинкам, дав возможность предложить свои решения от имени NASA, Max Plank Society, а позже и для Walt Disney, как геймингового продуцента аватаров создаваемых мультфильмов и рисованных сериалов в пределах расширяющихся метавселенных и экосистем «человек-машина (гаджет)» [3].

Созданная же Дэвидом Хольцем компания Leap Motion, а позже и Midjourney, из производителей элементов схематехники и 3D-контроллеров перетекла из области интерфейсов для жестов в психологическую наборную сеть ячеек заказываемых прототипов и аватаров ИИ и их Биг Дата аналитики, как это было им же и продемонстрировано в разработке «блондинки» с короткой стрижкой, получеловека-полуандроида. При этом DALL-E 2 может сегодня уже и по текстовому описанию дорисовать классические полотна великих мастеров или начинающих в живописи экспериментаторов, сметая границы их пока ещё сохраняющейся индивидуальности/оригинальности/гениальности, но уже встраивая героев нарождающихся шедевров в новые пространства графических виртуальных миров дополненной реальности. Это дает шанс художникам докручивать свои мысли в области креатива или фэнтези до уровней «Бог» или «one way ticket», разрешая сотворчество с собой, как генеративный ИИ и «agente provocatore», переводящего любого соучастника процесса в реального заказчика, потребителя и Творца [10].

И именно эта способность быть соавтором, созиная в шедеврах свое уникальное и не всегда уместное участие, позволяет поведенческой экономике становиться имитационной и нарисованной, набором наилучшего предложения в эпоху дефицита ресурсов, решающих в виде графического отображения найденные сценарии поиска оптимумов и индикаторов эффективности оборачиваемых капиталов.

Сходимость же и расходимость нейросетей уже сейчас позволяет даже слабому ИИ создавать оптимумы под весь набор эстетических вкусов или девиантных отклонений, наблюдающихся у массы потенциальных потребителей, разрешая переходить грани разумного и не нести за этого никакого преследования, не подвергаться ущемлению в правах, не быть поруганным или получить претензии за аморальное поведение или стать частью альтернативной повестки не состоявшейся лояльности государству.

В силу этого следствием нашего обучения и рассмотрения ИИ как помощника и партнера, постепенно можно заменить весь существующий современный набор специальностей. В первую очередь, это коснется таких отраслей, как книгопечатание, создание картин и фильмов, песен и роликов, виртуальных площадок для каждого пользователя. [2]

Сегодня за это бьются Google и Microsoft, но и Midjourney с OpenAI еще могут креативно и недостижимо проявить себя и занять свою нишу на рынке данных услуг и квантово развивающихся скачков в нише «облачных сервисов» и виртуальных хранилищ для аватаров и всё более соединяющегося с виртуальным миром человечества. Под видом его контроля и для помощи ему создается в декабре 2023 года «Европейский киберщит», состоящий из национальных и трансграничных оперативных центров кибербезопасности по всему ЕС, чтобы контролировать выполнение двенадцатого пакета санкций и на практике довести идею исключения России из глобальной повестки до тотального логистического и производственного ограничения водораздела между Западом и Россией [1].

ИИ способствует обретению иных смыслов в классовой борьбе и распределении богатств между различными стратами. ИИ убирает и сам классовый конфликт, ибо теперь эти классы перестают ориентироваться на низы и верхи, которые уже просто не соприкасаются. При этом богатые перераспределяют общественное богатство внутри самих себя через все те же враждебные или управляемые слияния и поглощения, а стратегические альянсы становятся верстовыми столбами новой реальности - цифровой инфраструктуры корпоратократов, банкстеров и нетократов, в которой простому человеку не находится места.

При этом ИИ определяет рамки и возможности интеграции людей, не обладающих большими капиталами, в современный рынок труда. Значит, очень важно найти свое место в меняющихся реалиях цифрового пространства и создать свой набор уникальных компетенций, который бы соответствовал требованиям нового миропорядка [7].

При этом интеграционные площадки, военные, экономические и валютные союзы по типу АУКУС или ВРЭП, АТЭС или ЕАЭС в совокупности с ОДКБ выносятся на уровень технологической состоятельности в ускоренной эволюции систем ИИ, способных увеличивать как эффективность экономик государств, так и сами иллюзии человечества, убаюкивая его в нежелании переставать творить свое настоящее ленью будущих разочарований, где труд роботов уберет даже у аватаров необходимость получать эндорфинные ванны игровых шоков и приведет адептов нового мира в гавани созерцания бесконечности своих возможностей и недостижимости истинных ресурсов планеты Земля, цинично и жестко отходящих к кукловодам цифровых гонок на выживание или к эпохе «голодных игр» за право быть свободным. Само это понятие изначально становится лишеным смысла, поскольку нет ни критериев самодостаточности, ни сравнений с себе подобными, - все «зачарованные странники» на пути из бесконечного в бесконечность, без памяти о прошлом, эмоций и забот о будущем и в состоянии всё более притупляющихся желаний, так четко сегодня формируемых в социальных сетях у поколений Z и Alpha [8].

И уже ранее откатанные урбанистические цепочки замкнутых циклов больших городов просто специализируются на постепенном «поумнении», в развитии «энергосберегающих» и «чистых технологий» климатической повестки, выводя каждого жителя в плоскость голода недостающих эмоций, платить за которые граждане таких анклавов могут своей лояльностью, уделяя часть времени новым навыкам в спектре формируемых профессиональных компетенций, требуемого креативного хода эволюции, и состязаясь с ИИ и Биг Дата в процессе более зрелых воззрений технационализма и трансгуманизма, остающихся в наследие от американо-китайского дикаплинга и гонки природоподобных технологий (НБИКС) в Индустрии 4.0. за веру в обезличенное будущее своего эгоизма и неспешность обретения благодати в волнах нарциссизма и гедонизма.

Наверное, институты глобального управления, просчитав вероятность наступления подобного сценария, будут стимулировать сокращение человечества

за счет распространения очередного набора пандемий, локальных войн и техногенных катастроф, доводя генную инженерию до совершенства. Западное доминирование в Индустрии 4.0 на самом деле может сохраниться только за счет решения проблемы, связанной с человеческими ресурсами, поскольку их реальный дефицит является самым «узким» местом в технологической борьбе стран Запада и Не-Запада. При этом в условиях сокращения представителей «белой расы», генерирующей наиболее продвинутое и уникальные разработки, это будет сделать достаточно сложно, поэтому в ближайшей перспективе вряд ли следует ожидать слома сложившейся колониальной модели Запада, транснациональная элита которого будет пытаться обеспечить использование демографического ресурса бывших колоний, выбирая наиболее подходящий для реализации своих целей контингент и по сути «выбраковывая» ненужных людей, не вписывающихся в требования технократии. У России и целого ряда других стран Не-Запада, разделяющих ее ценности, в сложившихся условиях есть уникальный шанс, имея вполне конкурентный Западу человеческий потенциал и в достаточном количестве, занять лидирующие позиции в формировании и совершенствовании Индустрии 4.0, возглавив процессы новой научно-технической революции во всех чувствительных для человечества сферах, начиная от продовольственной безопасности и заканчивая развитием космической индустрии.

Литература

1. ЕС готовит широкий комплекс мер по кибербезопасности союза // Интерфакс. URL: <https://www.interfax.ru/world/937303?ysclid=lqz1ewka68517243442>
2. Кочетов А.П. Транснациональные элиты в глобальном мире: монография – М.: Издательство «Аспект Пресс», 2020. - 220 с.
3. Себрант А. Пробуждение от спячки: как стартапы запустили гонку техногигантов // Форбс. URL: <https://www.forbes.ru/tekhnologii/499652-probuzdenie-ot-spacki-kak-startapy-zapustili-gonku-tehnogigantov?ysclid=lqz1jwwx86584633614>
4. Харланов А.С. Некоторые итоги 25-го Санкт-Петербургского Международного экономического форума: введение Плана Маршалла 2.0. // Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума «Наука и инновации-современные концепции». Москва, 2022. - С.61-65.
5. Харланов А.С., Эванс Ю.Н. Ценностные ориентации личности современной молодежи // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы саморазвития личности: психолого-педагогический аспект» (Йошкар-Ола, 19 мая 2022г.). Чебоксары: Издательский дом «Среда», 2022. - С.173-176
6. Kharlanov A. S., Boboshko A. A., Modenov A. K.. Military aspects of economic achievement of the goals of European Community: past, present, future // International Conference “Scientific research of the SCO countries: synergy and integration”. April 20, 2022. Beijing, PRC. P.17-22
7. Kharlanov A. S., Evans J. N., Sherysheva E. I., Boboshko A. A. New tasks for politology of 2020 years of the Third Millenium. Practice Oriented Science: UAE – RUSSIA – INDIA. June, 17, 2022. P. 117-121.
8. Kharlanov A. S., Sherysheva E. I. Transformation of BRICS in the process of forming a new world order in the light of Ukrainian events // International Conference “Scientific research of the SCO countries: synergy and integration”. July 20, 2022. Beijing, PRC. P. 18-22.
9. Kharlanov A.S., Boboshko A.A., Bannikov S.A., Novikov M.M. Consequences of postukrainian crisis for Russian IT-industry and growing paces of influence for global and Russian market of IT-services // Electronic Research Conference. International scientific solutions. New-York. 2022. P. 8-13.;
10. Kostyaeva V. N., Kharlanov A. S. Innovation as the basis of the competitive strategy of Russian companies through the introduction of digital technologies in the production process // International Conference “Scientific research of the SCO countries: synergy and integration”. April 20, 2022. Beijing, PRC. P.9-16.

The battle for the future: who will become the world leader in Industry 4.0? Kharlanov A.S., Tolmachev P.I., Gribanich V.M.

Diplomatic Academy of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation In the article, the authors describe the existing trends in the scientific development of the information society of the post-industrial period, which form a new infrastructure of the seventh scientific and technological order and propose, through the development of neural networks and AI itself, to change approaches in various directions, setting trends for creativity and the emerging continuous creation of new goods and services. In this context, special attention is paid to the competition between Western and Non-Western countries within the framework of the developing Industry 4.0 and conclusions are drawn about the role and place of Russia in the creation of a new technological order.

Keywords: neural networks, Industry 4.0., artificial intelligence (AI), big data (Big Data), seventh scientific and technological paradigm, virtual reality, augmented reality

References

1. The EU is preparing a wide range of measures for the union's cybersecurity // Interfax. URL: <https://www.interfax.ru/world/937303?ysclid=lqz1ewka68517243442>
2. Kochetov A.P. Transnational elites in the global world: monograph - M.: Aspect Press Publishing House, 2020. - 220 p.
3. Sebrant A. Awakening from hibernation: how startups launched the race of tech giants // Forbes. URL: <https://www.forbes.ru/tekhnologii/499652-probuzdenie-ot-spacki-kak-startapy-zapustili-gonku-tehnogigantov?ysclid=lqz1jwwx86584633614>
4. Kharlanov A.S. Some results of the 25th St. Petersburg International Economic Forum: introduction of the Marshall Plan 2.0. // Collection of scientific articles based on the results of the International Scientific Forum “Science and Innovation - Modern Concepts”. Moscow, 2022. - P.61-65.
5. Kharlanov A.S., Evans Yu.N. Value orientations of the personality of modern youth // Collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation “Topical issues of personal self-development: psychological and pedagogical aspect” (Yoshkar-Ola, May 19, 2022). Cheboksary: Publishing House “Sreda”, 2022. - P.173-176
6. Kharlanov A. S., Boboshko A. A., Modenov A. K.. Military aspects of economic achievement of the goals of the European Community: past, present, future // International Conference “Scientific research of the SCO countries: synergy and integration”. April 20, 2022. Beijing, PRC. P.17-22
7. Kharlanov A. S., Evans J. N., Sherysheva E. I., Boboshko A. A. New tasks for political science of 2020 years of the Third Millennium. Practice Oriented Science: UAE – RUSSIA – INDIA. June, 17, 2022. P. 117-121.
8. Kharlanov A. S., Sherysheva E. I. Transformation of BRICS in the process of forming a new world order in the light of Ukrainian events // International Conference “Scientific research of the SCO countries: synergy and integration”. July 20, 2022. Beijing, PRC. P. 18-22.
9. Kharlanov A.S., Boboshko A.A., Bannikov S.A., Novikov M.M. Consequences of post-Ukrainian crisis for Russian IT-industry and growing paces of influence for global and Russian market of IT-services // Electronic Research Conference. International scientific solutions. New-York. 2022. P. 8-13.;
10. Kostyaeva V. N., Kharlanov A. S. Innovation as the basis of the competitive strategy of Russian companies through the introduction of digital technologies in the production process // International Conference “Scientific research of the SCO countries: synergy and integration”. April 20, 2022. Beijing, PRC. P.9-16.

Регулирование и поддержка развития рынка услуг туризма и гостеприимства в Российской Федерации

Захарова Мария Васильевна

к.э.н., заведующий кафедрой интегрированных коммуникаций, Институт общественных наук РАНХиГС при Президенте РФ, mariaza@inbox.ru

В статье показана роль сферы услуг туризма и гостеприимства в социально-экономическом развитии России. Выделены основные закономерности ее функционирования в современных экономических условиях. На основе анализа различных источников представлена динамика основных показателей сферы услуг туризма и гостеприимства России за период 2018 – 2022 годы. Описаны основные изменения, произошедшие в этот период, оказавшие положительное влияние на развитие данной сферы, также выявлены сложности, с которыми столкнулись предприятия, работающие на этом рынке. На основании представленных данных в целях регулирования и поддержки были выделены цели и задачи развития рынка услуг туризма и гостеприимства.

Ключевые слова: регулирование рынка, поддержка развития рынка, рынок услуг туризма и гостеприимства, показатели рынка услуг, цели и задачи развития рынка услуг туризма и гостеприимства.

Сфера туризма и гостеприимства в текущих условиях ограничений рассматривается как один из основных драйверов укрепления экономики страны в целом, а для многих регионов становится решающим фактором успеха. Развитие этой сферы способно смягчить последствия кризисных ситуаций и текущего санкционного давления. Это также способствует росту малого и среднего бизнеса российского рынка услуг туризма и гостеприимства и появлению новых рабочих мест.

В текущих условиях важно определить роль сферы услуг туризма и гостеприимства в социально-экономическом развитии России.

Во-первых, функционирование организаций сферы услуг туризма и гостеприимства способствует оживлению предпринимательской активности в стране, создаются новые рабочие места, дается импульс для развития смежных отраслей и сфер деятельности, получает развитие сфера образования и дополнительной профессиональной подготовки для нужд туризма и гостеприимства.

Во-вторых, следует говорить о притоке валюты различных государств в Россию, притоке инвестиций в новые туристские места и маршруты, что приводит к среднесрочной перспективе к улучшению различных видов инфраструктуры, а многие территории России получают новый импульс к повышению своего социально-экономического потенциала.

В-третьих, сфера услуг туризма и гостеприимства, которая представлены широким спектром типов и организационных форм обеспечивает уравновешивание и сближение личных и общественных интересов, данная сфере ориентирована на обеспечение формирования здорового образа жизни. В долгосрочной перспективе это будет способствовать долголетию жителей страны, укреплению культурных ценностей и института семьи в стране, снижению уровня заболеваемости и повышению уровня личностного и культурного потенциала жителей нашей страны.

Рынок услуг туризма и гостеприимства трансформируется под санкционным натиском и переориентируется в сторону внутреннего туризма, который имеет огромный потенциал, связанный с наличием природных и климатических условий. Также активному развитию внутреннего туризма способствуют государственные программы. Например, за последние два года вырос интерес потребителей к российскому продукту, этому способствовала государственная программа туристического кешбэка, появилось огромное количество новых туристических направлений, продуктов и услуг [3, с. 147]. В Министерстве экономического развития Российской Федерации планируют к 2030 году увеличить турпоток и довести его до 140 млн человек [5]. Еще одним направлением развитие туристского рынка можно

считать привлечение туристов из дружественных стран. Иностранцы активно осваивают российский рынок, а показатели стремятся к доковидным.

Для достижения планируемых показателей необходимо развивать внутреннюю инфраструктуру, туристские продукты и активно внедрять цифровые технологии как в сами продукты, так и в продвижение и распределение этих продуктов. Цифровые технологии стали основой предлагаемых услуг на мировом туристском рынке. В текущих условиях информация о продуктах, местах размещения, маршрутах и других сопутствующих услугах предоставляется в цифровой среде в режиме реального времени, также как и оплата и контакты с самой компанией.

Далее выделим основные закономерности функционирования и развития сферы услуг туризма и гостеприимства на современном этапе экономического развития России.

1. Санкционные действия недружественных зарубежных стран привели к ускоренному развитию форм и инструментов функционирования внутреннего туризма, а также послужили толчком к появлению новых мест туризма и гостеприимства в России. Тренд на изучение новых направлений в российском туризме активно набирает обороты. Большая нагрузка турпотока, которая приходилась на южные регионы, постепенно распределяется по всей России: многие путешественники выбирают неизведанные уголки России и отдают предпочтение им, в отличие от заграничных туров. Более 80% продаж в туристической отрасли в 2022 году приходилось на внутренний туризм несмотря на рост цен на 15% [4]. При этом можно выделить новые активно-развивающиеся направления:

- активные туры;
- аутентичные туры (местная культура, кухня и необычные места);
- гастрономические туры;
- сельский туризм;
- фестиваль туризм.

По данным Российского союза туриндустрии в 2022 году продажи активных туров увеличились на 30% [4].

2. Повышение уровня требований применительно к качеству туристских услуг и услуг гостеприимства инициировали в России комплекс процессов по специализации и диверсификации услуг, что стало базисом для усиления конкурентной борьбы различных регионов России за туристов. Бурная цифровизация рассматриваемой сферы способствовала повышению доступности информации о предлагаемых услугах для потребителей, которые стали более осведомленными. Потребители сегодня отдают предпочтение компаниям, готовым оказать поддержку клиентам по принципу 24 на 7. Компании должны быть готовы к тому, чтобы проделать весь путь вместе с клиентом с момента его желания поехать в отпуск до реализации путешествия.

3. Последние несколько лет в России отмечается тренд на увеличение интереса жителей страны к различным формам экологического туризма, что вы-

зывает повышение уровня инвестиционной привлекательности для различных региональных и территориальных туристско-рекреационных зон, которые следует рассматривать как перспективные объекты сферы услуг туризма и гостеприимства России. Молодая аудитория, которую многие компании рассматривают как перспективную предпочитает разнообразные виды экологического туризма. Она активно изучает культурные традиции различных народов нашей страны, путешествует по природным территориям, захватывая даже самые ее отдаленные уголки. Развитие данного направления также активно поддерживается со стороны государства. Например, осуществляется грантовая поддержка аграрного туризма [6].

4. Интенсивные процессы развития сферы услуг туризма и гостеприимства привели к пониманию необходимости повышения качества образования в исследуемой сфере, что привело к появлению новых образовательных программ и программ дополнительного профессионального образования, что стало фактором значительного повышения уровня профессиональных и компетентностных характеристик работников сферы услуг туризма и гостеприимства России. Образовательные программы ведущих российских высших учебных заведений, которые готовят молодые кадры для данной сферы, по своему уровню подготовки приблизились и практически не уступают зарубежным аналогам. На рынке существенно увеличилось количество предложений по онлайн обучению и переподготовке кадров, что способствует повышению уровня компетентности специалистов, работающих не только в крупных городах, но и на отдаленных территориях. В текущих условиях именно специалисты с российским образованием активно развивают отечественный рынок услуг туризма и гостеприимства.

5. Процессы доминирующего развития туристско-рекреационного сектора применительно к курортным регионам России способствуют ускоренному развитию специальных программ и мер, которые нивелируют сезонные колебания применительно к спросу на качественные услуги организаций туризма и гостеприимства в России. Государство сейчас активно поддерживает туризм, в особенности внутренний. Кроме того, Ростуризм в 2023 году выделил 5,3 млрд рублей в виде грантов, которые пойдут на развитие туризма в 48 регионах, что в полтора раза больше, чем в 2022 году. Деньги пойдут на обустройство пляжных зон, закупку туристического оборудования и развитие турмаршрутов.

5. Инвестиции государства в процессы развития транспортной инфраструктуры страны и регионов порождает существенный рост уровня частных инвестиций применительно к развитию инфраструктуры сферы услуг туризма и гостеприимства.

Государство активно поддерживает и цифровизацию туристической сферы. Так, был запущен и сейчас развивается портал RUSSPASS. Это не просто информационный портал, а цифровой туристический сервис, позволяющий полностью спланировать культурно-познавательный и развлекательный отдых не только в столице и городах-миллионниках,

но и организовать путешествие по всей территории России. Такой портал помогает туристам с организацией отдыха в России и упрощает путь потребителя от задумки до воплощения намеченных планов. На RUSSPASS можно забронировать отель, приобрести авиа- и железнодорожные билеты, зарезервировать столик в ресторане или кафе. RUSSPASS способствует переводу туризма в новый современный технологичный формат, чтобы путешественники могли быстро, удобно и на выгодных условиях спланировать свою поездку в крупные города и по всей России. На одной площадке собраны тысячи предложений: туры, маршруты, экскурсии, достопримечательности, музеи, театры, памятники архитектуры, парки и заповедники. Пользователи могут выбрать готовую программу или составить свой индивидуальный план поездки по выбранным туристическим локациям. У сервиса широкая партнерская сеть по всей России, в том числе туроператоры, отели, гиды, рестораны, музеи и другие компании [9]. У партнеров сервиса есть возможность продвигать свои продукты и привлекать новых клиентов.

Приведем далее динамику основных показателей сферы услуг туризма и гостеприимства России. В период 2018-2019 годов в России количество туристов увеличилось на 9% (с 62,8 миллионов человек до 68,5 миллионов человек). 2019 год был спокойным без природных катаклизмов, без значительных рыночных потрясений.

В рамках 2020 года количество потребителей применительно к сфере услуг туризма и гостеприимства в России уменьшилось на 22,6% – (53,0 миллиона человек). Снижение количества туристов было обусловлено введенными ограничениями в силу пандемии коронавируса. Около 40% туристов, которые планировали отдых в период 2020 года, отказались от своих путешествий.

В период 2021-2022 года сфера услуг туризма и гостеприимства восстанавливалась. За 2021-2022 годы рост числа туристов составил порядка 27,9%, к завершению 2022 года достиг уровня 67,8 миллионов человек (превышение показателя 2018 года на 8,0%). Ключевыми факторами роста числа туристов следует считать:

- отложенный после 2020 года спрос на туристские услуги;
- увеличение спроса применительно к отечественным курортам и продуктам;
- рост числа поездок применительно к оздоровительному туризму с целью восстановления организма после перенесенного коронавируса;
- увеличение уровня миграции россиян применительно к странам ближнего зарубежья после февраля 2022 года.

Традиционный лечебно-рекреационный туризм остается одним из наиболее востребованных видов туризма. Эксперты отмечают увеличение на 57% спроса на санатории и омоложение аудитории потребителей этого вида отдыха на 21% в 2022 году [7].

Количество организаций сферы услуг туризма и гостеприимства в России понизилось в период 2018-

2022 года на 8,9% (с 13,7 тысяч до 12,5 тысяч). Сокращение уровня спроса в отношении выездного туризма привели к банкротству ряда организаций сферы услуг туризма и гостеприимства России. Также в указанный период 2018-2022 годов Центробанк РФ отозвал лицензии на ведение страховой деятельности у ряда страховых компаний, обеспечивающих финансовые гарантии для организаций сферы услуг туризма и гостеприимства. В 2023 году с российского рынка ушли крупные западные игроки, такие, как Booking, Expedia, Airbnb и другие, что послужило толчком для развития отечественных аналогов «Островок.ру», «Суточно.ру», «Яндекс.путешествия», «Броневик» и «Квартирка». Развитие различных интернет-технологий, а также создание онлайн-сервисов по бронированию предоставили свободу для осуществления различных форм самостоятельного туризма.

Далее в таблице 1 приведены представленные выше основные показатели сферы услуг туризма и гостеприимства России за период 2018-2022 гг.

Таблица 1
Основные показатели сферы услуг туризма и гостеприимства России за период 2018-2022 гг. [1]

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Количество туристов (миллионов человек)	62,8	68,5	53,0	61,7	67,8
Динамика количества туристов (% к году ранее)		9	-22,6	16,5	9,9
Количество организаций сферы услуг туризма и гостеприимства	13 674	12 690	12 463	13 076	12 471
Динамика количества организации (% к году ранее)		-7,2	-1,8	4,9	-4,6

Теперь перейдем непосредственно к рынку услуг туризма и гостеприимства, который можно рассматривать как сферу по реализации услуг туризма и гостеприимства и сферу, обеспечивающую проявление социально-экономических и гуманитарных отношений, возникающих между покупателями, а также продавцами исследуемых услуг.

Рынок услуг туризма и гостеприимства выполняет сегодня ряд функций:

- Функция по реализации стоимости, а также потребительной стоимости, которая заключена в услугах туризма и гостеприимства. Это связано с обеспечением движения стоимости, отражающейся по средствам реализации взаимобмена услуг туризма и гостеприимства и денег.
 - Функция по организации процессов по доведению услуг туризма и гостеприимства до конкретных потребителей (туристов). Реализуются услуги туризма и гостеприимства через сеть туроператоров и турагентов.
 - Функция по экономическому обеспечению материальных стимулов для труда. Данная функция связана с тем, что при взаимобмене денег и услуг туризма и гостеприимства на рынке процессы распределения (как важная фаза процессов производства) предстают в своем завершенном виде.
- Фактически, рынок услуг туризма и гостеприимства характеризуется таким рядом свойств как, рынок продукции и услуг (здесь доминируют услуги),

спрос включает обязательный учет дополнительных товаров и услуг, потребление услуг туризма и гостеприимства происходит в местах доставки потребителей одновременно при оказании услуг туризма и гостеприимства. Кроме этого, рынок услуг туризма и гостеприимства работает и по месту, где временно проживают туристы, и по местам их постоянного проживания, до выезда, по факту возвращения из поездок [2, с. 81].

Важным вопросом следует считать изучение инфраструктуры рынка услуг туризма и гостеприимства, под которой предлагается понимать комплекс предприятий и организаций, а также отдельных служб, которые способствуют реализации социально-экономических отношений между ключевыми субъектами исследуемого рынка. В данном случае к рынку услуг туризма и гостеприимства относятся:

- средства по размещению туристов (комплекс гостиниц и пр.);
- комплекс объектов общественного питания;
- совокупность средств транспорта, которые обслуживают туристов;
- комплекс объектов культурно-исторического, религиозного, развлекательного, познавательного, спортивно-оздоровительного характера, включая и объекты с иным назначением, которые применяются при предоставлении услуг туризма и гостеприимства или были специально созданные для указанных целей;
- комплекс организаций, которые предоставляют экскурсионные услуги, а также услуги гидов-переводчиков и реализующие формальности применительно к пересечению государственных границ туристами.

Современной спецификой инфраструктуры рынка услуг туризма и гостеприимства следует считать то, что ряд организаций и объектов инфраструктуры обслуживают и туристов, и ряд других субъектов [8, с. 55], которые не имеют отношения к исследуемой сфере.

Также отметим, что современный рынок услуг туризма и гостеприимства имеет три уровня – федеральный уровень (Россия), региональный уровень (субъект РФ) и корпоративный уровень (туристские организации).

Теперь перейдем к регулированию и поддержке развития рынка услуг туризма и гостеприимства, что представляет собой систему экономических, административных и юридических мероприятий, нацеленных на обеспечение упорядочения и улучшения рыночных отношений, а также на предупреждение, сглаживание отрицательных социально-экономических последствий от некачественного и неконкурентоспособного функционирования отдельных составляющих или участников рынка в аспекте принятых планов и программ стратегического развития страны и рынка в частности. Регулирование и поддержка развития рынка услуг туризма и гостеприимства связаны с обеспечением рационального направления развития рыночных отношений на рынке в русле гармоничной и здоровой конкуренции участников рынка, с обеспечением социальной защищенности и безопасности всех

участников рынка, особенно потребителей услуг туризма и гостеприимства.

На основании вышеизложенного можно выделить цели и задачи развития рынка услуг туризма и гостеприимства. К целям можно отнести:

- обеспечение удовлетворения потребностей туристов в качественных и конкурентоспособных услугах туризма и гостеприимства (экономическая цель);
- обеспечение устойчивого развития регионов, территорий за счет развития инфраструктуры рынка услуг туризма и гостеприимства через максимально возможное использование возможностей и потенциала региона в отдыхе и рекреации (управленческая цель);
- обеспечение прибыльного функционирования участников рынка услуг туризма и гостеприимства через внедрение стандартов обслуживания и через формирование системы стратегических планов компетентной и квалифицированной подготовки кадров для рынка во взаимосвязи с планами федерального и регионального уровня по формированию интеллектуального потенциала экономики (кадровая цель);
- обеспечение качественного информационного сопровождения процессов функционирования рынка услуг туризма и гостеприимства по критерию достижения высокого уровня осведомленности туристов о реализуемых услугах для последующего достижения сбалансированного сочетания всего спектра интересов государства, общества и бизнеса при продвижении качественных и конкурентоспособных услуг (информационная цель);
- обеспечение усиления социальной и культурно-просветительской роли услуг туризма и гостеприимства, увеличение уровня доступности и экологической эффективности услуг туризма и гостеприимства в части гарантирования отдыха, расширения кругозора, а также оздоровления для туристов (социально-культурная цель).

Задачами развития рынка услуг туризма и гостеприимства являются следующие задачи:

- создание и повышение качества функционирования комфортной и доступной среды туризма и гостеприимства, разработка на долгосрочной основе конкурентоспособных услуг туризма и гостеприимства с учетом природно-географических и рекреационных возможностей страны (экономическая задача);
- обеспечение разработки эффективного экономического механизма по стимулированию спроса, а также по повышению уровня доступности услуг туризма и гостеприимства применительно к внутренним и внешним рынкам (экономическая задача);
- обеспечение совершенствования нормативно-правового регулирования, а также регламентной базы функционирования участников рынка услуг и гостеприимства применительно к комплексному учету тенденций в развитии исследуемого рынка (управленческая задача);
- обеспечение совершенствования системы управления в области туризма и гостеприимства в стране, включая и повышение эффективности функционирования систем по сбору, обработке и анализу статистических данных по реализуемым процессам

развития туризма и гостеприимства (экономическая задача);

- обеспечение повышения эффективности функционирования системы подготовки кадров для рынка туризма и гостеприимства, включая, в том числе, и развитие цифровых компетенций работников рынка услуг туризма и гостеприимства (кадровая задача);

- обеспечение интеграции систем подготовки специалистов в области туризма и гостеприимства с системами организации практической деятельности участников рынка и с системами общественной подготовки и воспитания для обеспечения высокого уровня социальной ответственности и выбора эффективных моделей социально ответственного поведения участниками рынка (кадровая задача);

- обеспечение разработки, а также реализации широкого спектра рекламно-информационных программ для рынка услуг туризма и гостеприимства, включая и создание значительного числа медиапродуктов в виде теле-, радиопрограмм для внутренних и внешних рынков, обеспечение проведения регулярных и фокусированных рекламно-информационных кампаний для участников рынка в СМИ и социальных сетях (информационная задача);

- обеспечение организации, а также проведения внутренних и международных выставок достижений рынка услуг туризма и гостеприимства, включая и создание единых презентационных материалов для ознакомления потенциальных туристов с перспективными проектами развития исследуемого рынка с привлечением федеральных и региональных властей, профильных экспертов международного сообщества (информационная задача);

- обеспечение поддержки и сохранения культурного наследия страны через показ и стимулирование нацеленности туристов на изучение исторических и культурных достопримечательностей, музеев, памятников архитектуры для их последующего сохранения и продвижения, для патриотического и культурно-нравственного воспитания туристов (социально-культурная цель);

- обеспечение продвижения межкультурных взаимодействий между туристами их различных стран для снятия предубеждений, для развития толерантности и привлечения внимания к историческим особенностям и уникальным культурным различиям регионов России, для противодействия враждебным планам реализации культуры отмены в отношении нашей страны (социально-культурная цель).

Понимание широты и сложности указанных выше целей и задач развития сферы туризма и гостеприимства позволяет понять весь спектр особенностей по регулированию и поддержке развития рынка услуг туризма и гостеприимства в России в современных условиях западных санкций и нестабильной политической и социально-экономических ситуации.

Регулирование и поддержка развития рынка услуг туризма и гостеприимства является многоуровневым динамическим экономико-управленческим процессом, требующим балансирования экономических, управленческих, кадровых, информационных и социально-культурных факторов на всех уровнях регулирования спроса и предложения туристской услуги, реализации

ее потребительской стоимости, повышения качества и совершенствования ассортимента в соответствии с разумными потребностями потребителей, а также в аспекте понимания возможностей по разработке отдельных услуг туризма и гостеприимства, которые представляют современные регионы и территории России.

Литература

1. Бизнесстат. – Текст : электронный – URL: https://businessstat.ru/images/demo/tourism_russia_demo_businessstat.pdf?ysclid=imerp1crar19227422 (дата обращения: 11.09.2023).

2. Валединская Е.Н. Роль и значение стратегического развития сферы услуг туризма и гостеприимства в региональной экономике – Текст : электронный – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-znachenie-strategicheskogo-razvitiya-sfery-uslug-turizma-i-gostepriimstva-v-regionalnoy-ekonomike/viewer> (дата обращения: 05.11.2023).

3. Захарова М.В. Цифровая трансформация рынка туристических услуг / Сборник материалов XXVII Всероссийской научно-методической конференции заведующих кафедрами маркетинга, рекламы, связей с общественностью и смежных направлений по теме «Стратегические коммуникации: теория и практика». – М., 2023, 287. С. 147-152.

4. Итоги развития туристической отрасли в 2022 и прогнозы на 2023 год – Текст : электронный // Сайт компании по стратегическому консалтингу Strategy Partners. – URL: <https://strategy.ru/news/106> (дата обращения: 10.11.2023).

5. Костенко Я. В Минэке назвали целевые показатели по туризму – Текст : электронный // Сайт делового издания России www.vedomosti.ru. – URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2023/06/15/980494-v-mineke-nazvali-tselevie-pokazateli-poturizmu> (дата обращения: 10.11.2023).

6. Малый и средний бизнес развивает туризм. (2020) / Национальные проекты России. URL: <https://национальныепроекты.рф/news/malyy-i-nb-sp-sredniy-biznes-razvivaet-turizm> (дата обращения: 25.10.2023).

7. О туризме 2022: рынок и тренды – Текст : электронный // Сайт центра Международной торговли Москвы (МЦТ). – URL: https://corp.wtcmoscow.ru/services/international-partnership/actual/detail.php?code=o-turizme-2022-rynok-i-trendy&sphrase_id=31869 (дата обращения: 20.11.2023).

8. Степанова, К. В. Основные аспекты развития региональных рынков туристских услуг / К. В. Степанова // Вестник Национальной академии туризма. – 2014. – № 4(32). – С. 54-57.

9. Туристический сервис RUSSPASS. Цифровая экосистема сервисов и услуг для путешествий по России и участников отрасли – Текст : электронный // Сайт онлайн-сервиса для организации путешествий. – URL: <https://welcome.moscow/projects/tsifrovaya-turisticheskaya-platforma-russpass/> (дата обращения: 05.11.2023).

Regulation and support for the development of the market for tourism and hospitality services in the Russian Federation

Zakharova M.V.

Russian Academy of National Economy and Public Administration

The article shows the role of the tourism and hospitality service sector in the socio-economic development of Russia. The main patterns of its functioning in modern economic conditions are highlighted. Based on the analysis of various sources, the dynamics of the main indicators of the tourism and hospitality services sector in Russia for the period 2018 – 2022 is presented. The main changes that occurred during this period, which had a positive impact on the development of this area, are described, and the difficulties faced by enterprises operating in this market are also identified. Based on the data presented, for the purposes of regulation and support, the goals and objectives of the development of the tourism and hospitality services market were identified.

Keywords: market regulation, support for market development, tourism and hospitality services market, service market indicators, goals and objectives for the development of the tourism and hospitality services market.

References

1. Businessstat. – Text: electronic – URL: https://businessstat.ru/images/demo/tourism_russia_demo_businessstat.pdf?ysclid=Imerp1crar19227422 (access date: 09/11/2023).
2. Valedinskaya E.N. The role and importance of strategic development of the tourism and hospitality services sector in the regional economy - Text: electronic - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-znachenie-strategicheskogo-razvitiya-sfery-uslug-turizma-i-gostepriimstva-v-regionalnoy-ekonomike/viewer> (date of access: 05.11.2023).
3. Zakharova M.V. Digital transformation of the tourism services market / Collection of materials of the XXVII All-Russian scientific and methodological conference of heads of departments of marketing, advertising, public relations and related areas on the topic "Strategic communications: theory and practice." – M., 2023, 287. pp. 147-152.
4. Results of the development of the tourism industry in 2022 and forecasts for 2023 – Text: electronic // Website of the strategic consulting company Strategy Partners. – URL: <https://strategy.ru/news/106> (date of access: 11/10/2023).
5. Kostenko Y. The Ministry of Energy named target indicators for tourism - Text: electronic // Website of the Russian business publication www.vedomosti.ru. – URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2023/06/15/980494-v-mineke-nazvali-tselevie-pokazateli-po-turizmu> (date of access: 11/10/2023).
6. Small and medium-sized businesses develop tourism. (2020) / National projects of Russia. URL: <https://nationalprojects.rf/news/malyi-i-nbsp-sredniy-biznes-razvivaet-turizm> (access date: 10/25/2023).
7. About tourism 2022: market and trends – Text: electronic // Website of the Moscow International Trade Center (ITC). – URL: https://corp.wtcmoscow.ru/services/international-partnership/actual/detail.php?code=...o-turizme-2022-rynok-i-trendy&sphrase_id=31869 (date of access: 20.11.2023).
8. Stepanova, K. V. Main aspects of the development of regional markets of tourism services / K. V. Stepanova // Bulletin of the National Academy of Tourism. – 2014. – No. 4(32). – pp. 54-57.
9. Tourist service RUSSPASS. Digital ecosystem of services for travel in Russia and industry participants – Text: electronic // Website of an online service for organizing travel. – URL: <https://welcome.moscow/projects/tsifrovaya-turisticheskaya-platforma-russpass/> (access date: 11/05/2023).

Жизненный цикл проекта. Особенности применения временных моделей в информационноёмких, материалоемких и трудоемких проектах

Литвиненко Даниил Валерьевич

студент, кафедра политологии, Дальневосточный федеральный университет

Файзулина Аделя Андреевна

студент, кафедра политологии, Дальневосточный федеральный университет

В данной статье приведен обзор современного подхода к управлению проектами, с акцентом внимания на популярность проектного управления в конце 20-го века и его успешных применениях в гражданских и государственных инициативах. В фокусе внимания — жизненный цикл проекта (ЖЦП) и выбор проектной методологии. Статья анализирует пять основных фаз ЖЦП, представленных стандартным проектным пособием PMBOK, а также подробно рассматривает семь фаз методологии PRINCE2.

Далее исследуются основные модели ЖЦП, такие как водопадная, итеративная, инкрементальная, спиральная, модель быстрого прототипирования, гибкая (агильная), V-модель и процессный подход. Каждая модель подробно описана, выделены ее особенности, преимущества и недостатки.

Ключевые слова: проектное управление, жизненный цикл проекта, государственное управление, временные модели, PMBOK, PRINCE2.

Введение

Проектное управление, как новый способ реализации гражданских и государственных инициатив приобрел большую популярность в конце 20-века, когда привычная «веберовская» модель управления показала свою неэффективность перед новыми вызовами современности. Новые методы менеджмента постепенно стали переходить из коммерческой сферы в сферу государственного управления, что являлось вызовом для управленцев в исполнительной власти. Реформы в Великобритании, США и Новой Зеландии в 90-х годах показали свою эффективность и результат на примере многих государственных реформ, как например, реформа системы здравоохранения Великобритании или постройка большого портового комплекса «Маасваллакт 2», который является крупнейшим инженерным проектом Нидерландов в 21 веке. [1, с 53] Интерес к проектному подходу растет во множестве стран по всему миру, конечно, в этом контексте нельзя не упомянуть саму концепцию проектного управления, в которой важную роль играет сам жизненный цикл проекта (ЖЦП), моделей которого достаточно много и все они отличаются в применении, в зависимости от реализуемой инициативы. В данной статье будут рассмотрены временные модели ЖЦП, их особенности и недостатки, а также их применение в проектах в информационноёмких, материалоемких и трудоемких сферах.

Жизненный цикл проекта. Выбор проектной методологии

Исследуя проблематику управления проектами необходимо изучить концепцию жизненного цикла проекта, которая является одним из важнейших компонентов, необходимых для его реализации. Сразу стоит отметить, что фазы жизненного цикла проекта могут быть разными, в зависимости от выбранной в рамках проектного менеджмента методологии. Например, стандартное проектное пособие PMBOK [2, с 13] содержит в своем типовом цикле проекта всего 5 фаз, в то время как британская методология PRINCE2 целых 7 пунктов. [3, с 24]

Стандартное проектное проектирование включает в себя жизненный цикл, состоящий из 5 этапов, стоит перечислить каждый из них:

1. Инициация (Initiation): В этой фазе проект четко выстраивается, определяются его цели и цели стейкхолдеров а также ресурсы, бюджет и сроки. Результатом этой фазы является формальное утверждение проекта.

2. Планирование (Planning): Здесь разрабатывается подробный план проекта, включая его календарный график, бюджет, ресурсы, коммуникации, риски и другие важные аспекты. План становится основой для управления и контроля на следующих фазах.

3. Выполнение (Execution): На этой стадии реализуется проектный план. Выполняются основные задачи, и коммуникации поддерживаются. Эта фаза часто является самой продолжительной.

4. Мониторинг и контроль (Monitoring and Controlling): В течение всего процесса проекта осуществляется мониторинг выполнения работ и процессов, а также контроль изменений и рисков. Если необходимо, вносятся коррективы для обеспечения соответствия целям.

5. Завершение (Closing): После завершения проекта происходит его формальное закрытие. Оцениваются результаты, формируются отчеты, производится передача продукта или услуги заказчику, и проводится анализ уроков, извлеченных из опыта проекта.

Сравнительно, методология PRINCE2 включает дополнительные фазы, такие как "Запуск проекта" и "Управление этапом проекта", что может дополнительно уточнить и структурировать процессы управления проектом.

Понимание различий в подходах к жизненному циклу проекта в разных методологиях поможет выбрать подходящую модель для конкретного проекта и эффективно управлять им в соответствии с его особенностями и требованиями стейкхолдеров.

Модель жизненного цикла проекта и ее виды

Стоит сразу отметить тот факт, что существует несколько моделей жизненного цикла проекта (ЖЦП), которые имеют свои особенности при его реализации и исполнении. Перечислю основные из них, прежде чем перейду к исследованию особенностей разработки проекта в различных сферах жизнедеятельности общества с применением моделей ЖЦП:

1. Водопадная модель (Waterfall Model) [4,с58]:

○ Проект проходит через последовательные, линейные фазы (инициация, планирование, выполнение, тестирование, внедрение, поддержка).

○ Каждая фаза начинается только после завершения предыдущей.

○ Подход хорош для проектов с четкими и стабильными требованиями.

2. Итеративная модель (Iterative Model):

○ Фазы проекта разбиваются на итерации, каждая из которых включает в себя все этапы жизненного цикла.

○ Проект постепенно эволюционирует через повторяющиеся циклы разработки.

○ Позволяет более гибкое реагирование на изменения в требованиях.

3. Инкрементальная модель (Incremental Model):

○ Проект разбивается на небольшие блоки (инкременты), каждый из которых реализуется отдельно.

○ Каждый инкремент представляет собой полноценную версию продукта, к которой поочередно добавляются новые функции.

○ Упрощает управление изменениями и обеспечивает быстрое внедрение частей продукта.

4. Спиральная модель (Spiral Model):

○ Интегрирует в себя элементы водопадной модели и итеративного процесса с фокусом на управлении рисками.

○ Разработка продукта происходит по спирали, каждый оборот которой представляет собой новую итерацию с уточнением требований и оценкой рисков.

5. Модель быстрого прототипирования (Prototyping Model):

○ Фазы разработки включают создание прототипа, который затем реализуется, тестируется и уточняется.

○ Процесс повторяется до достижения оптимального уровня удовлетворения требований.

6. Гибкая (агильная) модель (Agile Model):

○ Основана на принципах манифеста гибкого программирования (Agile Manifesto).

○ Спецификации и требования разрабатываются в тесном взаимодействии с заказчиком, акцент на поэтапном создании рабочего продукта.

7. V-модель (V-Model):

○ Каждый этап разработки сопровождается соответствующим этапом тестирования.

○ Процесс движется вниз по "V" от фазы тестирования системы к фазе тестирования модулей.

8. Процессный подход (Process Model):

○ Основан на описании процессов и их последовательном выполнении.

○ Включает в себя определение процессов, их разработку, внедрение, выполнение и оценку.

Теперь же в качестве практического результата нашего исследования стоит привести использование конкретной временной модели ЖЦП при планировании проектов разной целевой направленности. В каждом пункте будут отражены особенности планируемого проекта и методы его реализации с применением конкретной модели ЖЦП из перечисленных выше, в конце каждого пункта также будет микровывод, выделяющий особенности или недостатки каждой модели ЖЦП.

Применение Гибкой (Агильной) Методологии в Информационном Сфере:

1. Особенности Разработки:

• Итерационный подход:

○ Методология Scrum. Разработка ведется блоками, называемыми спринтами, каждый из которых обычно длится 2-4 недели. Это позволяет более гибко реагировать на изменения требований заказчика.

○ Пример: Разработка веб-приложения с регулярными итерациями для внедрения новых функций на основе обратной связи пользователя.

• Сильное взаимодействие с заказчиком:

○ Методология Extreme Programming[5,с 57] (XP). Заказчик активно участвует в разработке, что позволяет лучше понять и уточнить его требования.

- Пример: Регулярные встречи с заказчиком для обсуждения приоритетов и внесения изменений в ходе разработки.

2. Установление границ между фазами:

- Планирование и инициация:
 - Методология Kanban. Проект представлен в виде доски с задачами, их переход по этапам отражает текущий статус.

- Пример: Инициация проекта с формированием списка задач и их распределением по доске Kanban.

- Выполнение и мониторинг и контроль:

- Scrum. Регулярные митинги (Daily Scrum) для обсуждения прогресса и проблем. Бурн-даун чарт позволяет в реальном времени отслеживать выполнение плана.

- Пример: Ежедневные митинги для обсуждения текущих задач и обновления статуса.

3. Реализация временной модели:

- Планирование и оценка сроков:

- XP. Применение техники планирования по парам (программист и заказчик оценивают сложность задачи).

- Пример: Оценка времени на реализацию новой функциональности с учетом обсуждения сложности и приоритета.

- Гибкие сроки:

- Scrum. Итерации позволяют вносить изменения в план после каждого спринта, уточняя требования.

- Пример: Изменение приоритетов задач на основе обратной связи заказчика в конце каждого спринта.

- Адаптация к изменениям:

- Kanban. Гибкая система, позволяющая динамично добавлять, изменять или удалять задачи.

- Пример: Постоянное обновление списка задач в зависимости от изменяющихся требований.

Вывод:

Применение гибкой методологии в информационно-материалоемкой сфере позволяет быстро реагировать на изменения, учитывать динамику требований заказчика и обеспечивать высокую степень прозрачности в ходе разработки. Это структурированный и гибкий подход, основанный на тесном взаимодействии с заказчиком и высокой степени адаптации к изменениям в процессе разработки.

Применение V-Модели в материалоемкой сфере

1. Особенности Разработки:

- Строгий контроль качества:

- Определение Этапов. Каждая фаза разработки сопровождается соответствующим этапом тестирования.

- Пример: В фазе проектирования определены требования к материалам, а на этапе тестирования проверяется их соответствие стандартам.

- Четкое определение задач:

- Точные Требования. В начале каждого этапа детализируются и уточняются требования к материалам.

- Пример: Детализация характеристик материала перед тем, как он будет использован в производстве.

2. Установление границ между фазами:

- Взаимосвязь Этапов:

- Тестирование Системы. Этап тестирования системы в непосредственной связи с фазой реализации.

- Пример: Проведение тестов на прочность материала после завершения фазы производства.

- Планирование и инициация:

- Техническое Задание. Точное определение технических характеристик в начале проекта.

- Пример: Разработка технического задания для закупки материалов.

3. Реализация временной модели:

- Предсказуемость Сроков:

- Планирование на Этапах. Каждая фаза предварительно планируется, что способствует предсказуемости сроков.

- Пример: Разработка графика поставок материалов с учетом времени производства и транспортировки.

- Синхронизация этапов:

- Согласованные Переходы. Переход от фазы к фазе согласуется с соответствующим этапом тестирования.

- Пример: Передача материалов на этап производства после успешного завершения этапа их тестирования.

Вывод:

Применение V-модели в материалоемкой сфере обеспечивает строгий контроль качества и четкое определение требований, что особенно важно при работе с материалами, где точность и надежность имеют ключевое значение. Модель также обеспечивает предсказуемость сроков и устанавливает четкие связи между фазами разработки и этапами тестирования, что содействует эффективному и безопасному производству материалов.

Применение инкрементальной методологии в трудоемкой сфере

1. Особенности разработки:

- Постепенная реализация:

- Методология Incremental Model. Разработка проекта блоками (инкрементами), добавляемыми последовательно.

- Пример: Создание новой линии транспортных средств, начиная с базовой модели и постепенно добавляя новые характеристики.

- Привлечение специалистов:

- Extreme Programming (XP). Активное участие всех членов команды в процессе разработки.

- Пример: Регулярные обсуждения и принятие решений по различным аспектам создания нового транспортного средства.

2. Установление границ между фазами:

- Инициация и Проектирование:

- Incremental Model. Определение базовой архитектуры и характеристик, которые будут постепенно дополняться.

- Пример: Определение базового дизайна для новой линии транспортных средств.
- Выполнение и мониторинг и контроль:
 - XP. Регулярные обзоры и ретроспективы для выявления проблем и улучшения процесса.
 - Пример: Еженедельные обзоры промежуточных результатов разработки нового транспортного средства.
- 3. Реализация временной модели:
 - Гибкие Сроки:
 - Incremental Model. Гибкость в установлении сроков для реализации каждого инкремента.
 - Пример: Определение сроков для добавления новых функций на основе результатов обзоров.
 - Итерационное планирование:
 - XP. Оценка сложности и времени на каждый этап разработки вместе с командой.
 - Пример: Совместное планирование времени на создание новых технологических решений в рамках проекта.

Вывод:

Инкрементальная методология в трудоемкой сфере позволяет пошагово развивать и совершенствовать продукт. Это подходит для проектов, где необходимо привлечение различных экспертов, а требования могут изменяться в ходе разработки. Гибкость и постепенное улучшение продукта являются ключевыми преимуществами данного подхода.

Заключение

В ходе исследования были рассмотрены различные методологии управления проектами и их применение в различных сферах деятельности, таких как информационно-емкая, материалоемкая, трудоемкая и энергоемкая.

Были учтены особенности разработки, установления границ между фазами и реализации временной модели в контексте каждой сферы, применяя конкретные методологии, такие как гибкая (Агильная) методология, Каскадная методология, и инкрементальная методология. В информационно-емкой сфере подчеркнули важность гибкости, активного взаимодействия с заказчиком и итерационного подхода. В материалоемкой сфере выделили структурированность, жесткость фаз и детальное техническое планирование. В трудоемкой сфере обсудили постепенную реализацию, активное привлечение специалистов и гибкость в установлении сроков. Каждая методология имеет свои преимущества и недостатки, и их выбор зависит от конкретных требований проекта, предпочтений команды и характера работы в отрасли. Все рассмотренные методологии являются важной частью в области управления проектами, предоставляя инструменты для эффективной реализации проектов в различных сферах деятельности. Важно подчеркнуть, что успешное управление проектами требует гибкости, адаптации и внимания к особенностям конкретного контекста.

Литература

1. Антонов, Г.Д. Управление проектами организации: Уч. / Г.Д. Антонов, О.П. Иванова, В.М. Тумин. - М.: Инфра-М, 2018. - 64 с.
2. Балашов, А.И. Управление проектами: Учебник и практикум для академического бакалавриата / А.И. Балашов, Е.М. Рогова,
3. М.В. Тихонова и др. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 383 с. Верзух, Э. Управление проектами: ускоренный курс по программе MBA / Э. Верзух. - М.: Диалектика, 2019. - 480 с.
4. Володин, С.В. Стратегическое управление проектами: на примере аэрокосмической отрасли / С.В. Володин. - М.: Ленанд, 2019. - 148 с.
5. Вольфсон, Б.И. Гибкое управление проектами и продуктами / Б.И. Вольфсон. - СПб.: Питер, 2017. - 144 с.

Project life cycle. Features of the use of temporary models in information-intensive, material-intensive and labor-intensive projects

Litvinenko D.V., Fayzulina A.A.

Far Eastern Federal University

This article provides an overview of the modern approach to project management, focusing on the popularity of project management in the late 20th century and its successful applications in civic and government initiatives. The focus is on the project life cycle (PLC) and the choice of project methodology. The article analyzes the five main phases of the life cycle presented by the standard PMBOK project manual, and also examines in detail the seven phases of the PRINCE2 methodology.

Next, the main life cycle models are explored, such as waterfall, iterative, incremental, spiral, rapid prototyping model, flexible (agile), V-model and process approach. Each model is described in detail, its features, advantages and disadvantages are highlighted.

Keywords: project management, project life cycle, public administration, time models, PMBOK, PRINCE2.

References

1. Antonov, G.D. Organizational project management: Uch. / G.D. Antonov, O.P. Ivanova, V.M. Tumin. - M.: Infra-M, 2018. - 64 p.
2. Balashov, A.I. Project management: Textbook and workshop for academic bachelor's degree / A.I. Balashov, E.M. Rogova,
3. M.V. Tikhonova and others - Lyubertsy: Yurayt, 2016. - 383 pp. Verzhukh, E. Project management: crash course in the MBA program / E. Verzhukh. - M.: Dialectics, 2019. - 480 p.
4. Volodin, S.V. Strategic project management: the example of the aerospace industry / S.V. Volodin. - M.: Lenand, 2019. - 148 p.
5. Wolfson, B.I. Flexible project and product management / B.I. Wolfson. - St. Petersburg: Peter, 2017. - 144 p.

Развитие инструментов «зеленого» финансирования в России и развивающихся странах

Пискарев Антон Вячеславович

аспирант Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, antonypiskarev@mail.ru

Развитие «зеленого» финансирования в России началось сравнительно недавно относительно других ведущих стран мира. Автор данной статьи проводит анализ опыта использования инструментов «зеленого» финансирования в таких странах, как Индонезия, Бразилия и Китай. Данный анализ помогает систематизировать накопленный опыт по внедрению и использованию данными странами этих инструментов. Кроме того, в настоящей статье демонстрируется текущий статус развития «зеленого» финансирования в России. Автор подчеркивает недостаточный уровень развития инструментов «зеленого» финансирования в стране.

Результат проведенного исследования обеспечивает полное представление о мировом и российском рынках «зеленых» финансов, подчеркивая незрелость его развития в России. Кроме того, его результаты позволят применить опыт использования развивающимися странами инструментов «зеленого» финансирования в российской экономике.

Ключевые слова: «зеленое» финансирование, «зеленые» облигации, «зеленое» кредитование, «зеленая» экономика, секьюритизация

Введение

Актуальность. Развитие «зеленых» финансов является одной из важнейших тем во всем мире. Исключением не является и Россия, которая взяла курс на «озеленение» экономики в 2017 году вместе с принятием Стратегии экологической безопасности Российской Федерации до 2025 года. Реализация данной стратегии является невозможной без внедрения «зеленых» инструментов финансирования в экономику страны. Для этого является важным проведение анализа опыта внедрения инструментов «зеленого» финансирования в развивающихся странах.

Изученность проблемы. Тема «зеленого» финансирования активно изучается как отечественным, так и зарубежными авторами. Так, Осокин Н. А., Никитушкина Ю. В., Золотова И. Ю., Седаш Т. Н., Тютюкина Е. Б. в своих работах изучали специфику «зеленых» инструментов и их особенность применения в России и остальном мире.

Целесообразность разработки темы. Несмотря на то, что «зеленому» финансированию уделяется все больше внимания в России, данная сфера уступает в своем развитии другим развивающимся странам, которые начали внедрение инструментов «зеленого» финансирования задолго до России.

Научная новизна заключается в систематизации зарубежного опыта по внедрению и использованию инструментов «зеленого» финансирования.

Целью настоящего исследования является формирование предложений по развитию инструментов «зеленого» финансирования в России на базе опыта развивающихся стран

Для достижения поставленной цели необходимо определить инструменты «зеленого» финансирования, используемые в Индонезии, Бразилии и Китае, а также проанализировать состояние «зеленого» финансирования в России;

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в систематизации опыта использования инструментов «зеленого» финансирования развивающимися странами

Основная часть

Согласно определению ООН, «зеленое» финансирование представляет собой практику использования финансовых инструментов и ресурсов для поддержки экологически устойчивого развития, включая инвестиции в проекты, связанные с климатом, возобновляемой энергетикой, энергоэффективностью, устойчивым транспортом, а также другими экологически значимыми секторами. Европейский инвестиционный банк в свою очередь опреде-

ляет «зеленое» финансирование как вид инвестиций, способствующий достижению климатических целей и борьбе с изменением климата. Также стоит отметить, что именно выпуск Европейским инвестиционным банком первых облигаций в 2007 году стал отправной точкой для полноценного становления мировых «зеленых» финансов [1].

В то же время в Индонезии развитие «зеленого» финансирования началось лишь в 2009 году с принятием закона №32, в соответствии с которым ответственным за состояние окружающей среды стало государство. Однако полноценная дорожная карта по реализации «зеленого» финансирования была разработана лишь в 2014 году. Основная роль в достижении целей устойчивого развития приходится на облигации. Так, уже в феврале 2018 года Индонезия стала одной из первых стран, которая выпустила исламский эквивалент облигаций – сукук – на сумму 1,25 млрд долларов, а в 2019 году – первые «зеленые» облигации на сумму 104,4 млн долларов. Помимо этого, в 2021 году Индонезия стала одной из первых азиатских стран, которая выпустила облигации устойчивого развития. Всего данных облигаций было выпущено на сумму 584 млн долларов [2].

Не менее важным финансовым инструментом в рамках достижения Индонезией целей устойчивого развития являются «зеленые» кредиты. Только на 2020 год объем ESG-кредитования в стране составил 55,9 млн долларов.

Также Правительство Индонезии предоставляет субсидии и льготы для покупки электромобилей как часть программы по развитию электрического транспорта в стране [3]. Однако в настоящий момент данных мер недостаточно для стимулирования спроса на данный вид транспорта.

Бразилия в свою очередь начала формировать основу для переход к «зеленой» экономике еще в 1995 году, когда Центральный Банк Бразилии опубликовал «Добровольные руководящие принципы зеленого протокола» [4]. Целью данного протокола было содействие росту уровня жизни населения, а также забота об окружающей среде посредством кредитных продуктов и специальных банковских программ. В рамках реализации программы по переходу к «зеленой» экономике применяется обширный набор финансовых инструментов, наиболее популярными из которых являются «зеленые» облигации, «зеленые» кредиты, а также сертификаты дебиторской задолженности агробизнеса.

Так, за 2021 год в Бразилии было выпущено 119 ESG-инструментов на сумму 16,1 млрд долларов США, из которых только 3,7 млрд пришлось на облигации. При этом большую долю всех выпущенных облигаций составили «зеленые» облигации – 2,4 млрд долларов.

Вместе с тем, популярность набирает и рынок секьюритизации. В 2021 году объем сделок с данным инструментом составил 4,9 млрд долларов. Преимуществом данного инструмента является то, что он предоставляет большой доступ к рынку долгового капитала для малых эмитентов, а также стиму-

лирует конкуренцию между источниками финансирования и поставщиками капитала за счет замены банковского посредничества секьюритизационной компанией, что снижает налоговую нагрузку для своих розничных клиентов [5].

Отдельно необходимо отметить роль банковского сектора в «озеленении» экономики Бразилии. Например, Бразильский банк развития (BNDES) предлагает финансовые условия для субсидирования экологических и социальных программ при помощи специальных программ финансирования. В частности, это касается субсидий социального и городского развития, восстановления и сохранения биомов, а также прочих экологических инвестиций [6]. Кроме того, банк запустил специальную кредитную программу BNDES ESG Credit в размере 180 млн долларов с целью финансирования компаний, которые стремятся к следованию ESG-принципам. Вместе с тем, частный банк Itau только в 2021 году предоставил кредитов на 24,8 млрд долларов для компаний из таких секторов, как санитария и управление отходами, сохранение биоразнообразия и лесов и управление природными ресурсами [7].

Тема устойчивого развития также является одной из центральных в 14 пятилетнем плане развития Китая на период с 2021 по 2025 годы. Так, в 2015 году Китай стал первой страной в мире, которая смогла разработать собственную таксономию.

Финансирование программы по «озеленению» экономики страны осуществляется при помощи ряда инструментов. Так, с 2021 года Национальный банк Китая начал предоставлять кредиты банкам в целях развития инструмента «зеленого» кредитования. Благодаря данной субсидии банки предоставляют компаниям льготное кредитование в рамках механизма сокращения выбросов углерода (CERF). Всего по итогам 2021 года объем выданных «зеленых» кредитов банками составил 2,5 трлн долларов, что на 33% выше показателя 2020 года [8].

Еще одним важнейшим инструментом в рамках реализации программы по переходу к «зеленой» экономике являются облигации. По объему выпуска «зеленых» облигаций в мире располагается на втором месте после США с общим объемом выпуска в 200 млрд долларов. При этом только за 2021 год выпуск «зеленых» облигаций составил 68,2 млрд долларов, что на 186% больше объема выпуска 2020 года [9].

Наконец, не менее важную роль в развитии «зеленого» финансирования играют фонды. Всего на конец 2021 года в Китае существовало 152 ESG-фонда, под управлением которых находилось более 29 млрд долларов [10]. Более того, согласно опросу Brown Brothers Harriman, 77% опрошенных инвесторов отдали предпочтение именно ESG-фондам.

В то же время в России развитие инструментов «зеленого» финансирования в России в настоящий момент находится только в начале своего пути [11]. Несмотря на это, одним из наиболее популярных и активно используемых инструментов «зеленого» финансирования являются «зеленые» облигации [12]. На начало 2022 года в России было выпущено облигаций в формате устойчивого развития на

сумму 418,4 млрд рублей, при этом крупнейшими эмитентами выступили Правительство Москвы, осуществившее выпуск облигаций на 70 млрд рублей и ОАО «РЖД». Однако в общем объеме выпуска всех «зеленых» облигаций в мире российские «зеленые» облигации составили всего 0,3%.

В то же время наряду с «зелеными» облигациями Россия пытается развивать и «зеленые» кредиты. В 2022 году общий портфель сделок проектного финансирования и сделок инвестиционного кредитования, направленных на реализацию «зеленых» проектов составил более 200 млрд рублей. Так, например, Сбер принимает активное участие в кредитовании проектов возобновляемой энергетики. В 2021 году совместно с «Солар Системс» Сбер начал финансирование строительства двух электростанций в Республике Башкортостан (Агидельские СЭС). Мощность данных электростанций составила 9,98 МВт, а объем финансирования – 900 млн рублей. Помимо этого, в 2019 году Сбер предоставил кредит ПАО «Энел Россия» для финансирования строительства Кольской ветрозлектростанции мощностью 201 МВт, которая стала самым крупным ветропарком в России за полярным кругом.

Выводы

Несмотря на активные попытки России по переходу на «зеленую» экономику и развитие инструментов «зеленого» финансирования, доля «зеленых» инвестиций остается все еще незначительной на фоне других стран мира.

Проведенный анализ показал, что не только в России, но и в мире самыми популярными инструментами на сегодняшний день являются «зеленые» облигации и «зеленые» кредиты. Однако в развивающихся странах, в отличие от России, также активно развиваются и ESG-фонды, которые способны привлекать существенные инвестиции, а также пользуются доверием среди инвесторов. Развитие данного направления может способствовать притоку дополнительных инвестиций в «зеленый» сектор экономики Российской Федерации. Вместе с тем, следует рассмотреть и инструмент секьюритизации, особенно принимая во внимание тот факт, что он облегчает привлечение средств для малого и среднего бизнеса. Развитие данных направлений позволит обеспечить России более стремительную «зеленую» трансформацию экономики.

Литература

1. Панова С. А. Тенденции и перспективы развития рынка зеленых облигаций // Финансовые рынки и банки. – 2020. – №. 6. – С. 39-42.
2. Climate Bonds launches Indonesia GIIO Report with ADB: Green Infrastructure Opportunities for Green Bond Investment and Green Recovery. // Climate Bonds Initiative. URL: <https://www.climatebonds.net/resources/press-releases/2022/03/climate-bonds-launches-indonesia-giio-report-adb-green> (дата обращения: 18.12.2023)
3. Indonesia has set an ambitious target for electric vehicles: what factors can support the nation's shift to

an electric-dominated transport sector? // Climate-works. URL: <https://www.climateworkscenetre.org/news/indonesia-has-set-an-ambitious-target-for-electric-vehicles-what-factors-can-support-the-nations-shift-to-an-electric-dominated-transport-sector/> (дата обращения: 10.12.2023)

4. Specific instances - allegations of non-compliance with OECD Guidelines. // gov.br. URL: Specific instances - allegations of non-compliance with OECD Guidelines - Ministry of Development, Industry, Trade and Services (www.gov-br.translate.goog) (дата обращения: 11.12.2023)

5. Securitisation in Brazil can help small businesses access debt capital markets. // Climate Bonds Initiative. URL: <https://www.climatebonds.net/2023/04/securitisation-brazil-can-help-small-businesses-access-debt-capital-markets> (дата обращения: 03.12.2023)

6. Social and Environmental Financing. // BNDES. URL: <https://ri.bndes.gov.br/en/sustainability/what-we-do/social-and-environmental-financing/> (дата обращения: 02.12.2023)

7. Repot ESG 2021. // Itau Holding. URL: <https://www.itau.com.br/download-file/v2/d/7e52c211-7192-4231-abba-b349721b6a07/96630ebb-24d6-41df-b574-cd219c6cf3bc?origin=2> (дата обращения: 11.12.2023)

8. Nedopil C., Song Z. China Green Finance Status and Trends 2022-23. – 2023.

9. Report: China's green bond issuance more than doubled last year as nation stares down climate goals. // Climate Bonds Initiative. URL: <https://www.climatebonds.net/resources/press-releases/2022/07/report-china%E2%80%99s-green-bond-issuance-more-doubled-last-year-nation> (дата обращения: 06.12.2023)

10. Investors shun Chinese ESG funds in first quarter as markets take a beating on lockdowns, recession fears. // South China Morning Post. URL: <https://www.scmp.com/business/china-business/article/3177395/investors-shun-chinese-esg-funds-first-quarter-markets-take> (дата обращения: 13.12.2023)

11. Седаш Т. Н., Тютюкина Е. Б., Лобанов И. Н. Направления и инструменты финансирования "зеленых" проектов в концепции устойчивого развития экономики // Экономика. Налоги. Право. – 2019. – Т. 12. – №. 5. – С. 52-60.

12. Осокин Н. А., Никитушкина Ю. В., Золотова И. Ю. Инструменты зеленого финансирования как фактор повышения утилизации промышленных отходов в России // Финансы: теория и практика. – 2022. – Т. 26. – №. 6. – С. 17-31.

Development of green finance instruments in Russia and developing countries

Piskarev A.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The development of green finance in Russia has recently started comparing to other leading countries of the world. The author of this article analyzes the experience of using green finance instruments in such countries as Indonesia, Brazil and China. This analysis helps to systematize the accumulated experience in the development and use of these instruments by these countries. In addition, this article demonstrates the current status of green finance development in Russia. The author emphasizes the insufficient level of development of green finance instruments in the country.

The result of the research provides a complete picture of the global and Russian green finance markets, emphasizing the immaturity of its development in Russia. In addition, its results will make it possible to apply the experience

of developing countries in the use of green finance instruments in the Russian economy.

Keywords: green finance, green bonds, green lending, green economy, securitization

References

1. Panova S. A. Trends and prospects for the development of the green bond market // Financial markets and banks. – 2020. – No. 6. – pp. 39-42.
2. Climate Bonds launches Indonesia GIIO Report with ADB: Green Infrastructure Opportunities for Green Bond Investment and Green Recovery. // Climate Bonds Initiative. URL: <https://www.climatebonds.net/resources/press-releases/2022/03/climate-bonds-launches-indonesia-giio-report-adb-green> (accessed 12/18/2023)
3. Indonesia has set an ambitious target for electric vehicles: what factors can support the nation's shift to an electric-dominated transport sector? // Climateworks. URL: <https://www.climateworkscentre.org/news/indonesia-has-set-an-ambitious-target-for-electric-vehicles-what-factors-can-support-the-nations-shift-to-an-electric-dominated-transport-sector/> (date of access: 12/10/2023)
4. Specific instances - accusation of non-compliance with OECD Guidelines. // gov.br. URL: Specific instances - accusation of non-compliance with OECD Guidelines - Ministry of Development, Industry, Trade and Services (www.gov.br.translate.google) (access date: 12/11/2023)
5. Securitisation in Brazil can help small businesses access debt capital markets. // Climate Bonds Initiative. URL: <https://www.climatebonds.net/2023/04/securitisation-brazil-can-help-small-businesses-access-debt-capital-markets> (access date: 12/03/2023)
6. Social and Environmental Financing. // BNDES. URL: <https://ri.bndes.gov.br/en/sustainability/what-we-do/social-and-environmental-financing/> (access date: 12/02/2023)
7. Repot ESG 2021. // Itau Holding. URL: <https://www.itau.com.br/download-file/v2/d/7e52c211-7192-4231-abba-b349721b6a07/96630ebb-24d6-41df-b574-cd219c6cf3bc?origin=2> (access date: 11.12.2023)
8. Nedopil C., Song Z. China Green Finance Status and Trends 2022-23. – 2023.
9. Report: China's green bond issue more than doubled last year as nation stars down climate goals. // Climate Bonds Initiative. URL: <https://www.climatebonds.net/resources/press-releases/2022/07/report-china%E2%80%99s-green-bond-issuance-more-doubled-last-year-nation> (accessed date : 06.12.2023)
10. Investors shun Chinese ESG funds in the first quarter as markets take a beating on lockdowns, recession fears. // South China Morning Post. URL: <https://www.scmp.com/business/china-business/article/3177395/investors-shun-chinese-esg-funds-first-quarter-markets-take> (accessed 12/13/2023)
11. Sedash T. N., Tyutyukina E. B., Lobanov I. N. Directions and tools for financing "green" projects in the concept of sustainable economic development // Economics. Taxes. Right. – 2019. – T. 12. – No. 5. – pp. 52-60.
12. Osokin N. A., Nikitushkina Yu. V., Zolotova I. Yu. Green financing tools as a factor in increasing the recycling of industrial waste in Russia // Finance: theory and practice. – 2022. – T. 26. – No. 6. – pp. 17-31.