

СВЯЗЬ: СЕРТИФИКАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ, ЭКОНОМИКА



Век КАЧЕСТВА



2

2026

ЖУРНАЛ ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ, МЕНЕДЖЕРОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ

НИИ экономики связи и информатики «Интерэкомс»

ВЕК КАЧЕСТВА

Электронное научное издание

2026, №2

Журнал выпускается с 2000 года

<https://www.agequal.ru>

Все статьи, опубликованные в журнале, размещаются в базе
данных Российского индекса научного цитирования

Журнал зарегистрирован в Министерстве печати и информации РФ

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС77-38906 от 17 февраля 2010 г.

Адрес редакции: 127287, Москва, Петровско-Разумовский проезд, дом 28, каб. 413

Телефоны: +7 (495) 970-84-01

E-mail: info@agequal.ru

Сайт: <https://www.agequal.ru/>

Главный редактор

Мхитарян Юрий Иванович – доктор экономических наук, info@agequal.ru

Заместители главного редактора

Казакова Наталья Евгеньевна – кандидат психологических наук, info@agequal.ru

Тимохина Ольга Владимировна, info@agequal.ru

Web-редактор

Ларин Александр Александрович

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Авдийский Владимир Иванович	доктор юридических наук, профессор
Аджемов Артем Сергеевич	доктор технических наук, профессор
Алиев Тигран Тигранович	доктор юридических наук, профессор
Аслаханов Асламбек Ахмедович	доктор юридических наук, профессор
Басин Ефим Владимирович	доктор экономических наук
Богдан Варвара Владимировна	доктор юридических наук, профессор
Булгак Владимир Борисович	доктор экономических наук, кандидат технических наук
Викторов Михаил Юрьевич	доктор экономических наук, профессор
Вронец Александр Петрович	кандидат экономических наук
Голомолзин Анатолий Николаевич	кандидат технических наук
Гольдштейн Борис Соломонович	доктор технических наук, профессор
Гущин Василий Васильевич	доктор юридических наук, профессор
Дворкович Александр Викторович	доктор технических наук, член-корреспондент РАН, профессор РАН
Дерюгина Татьяна Викторовна	доктор юридических наук, профессор
Долинская Владимира Владимировна	доктор юридических наук, профессор
Иванов Олег Анатольевич	доктор военных наук
Иващенко Наталия Павловна	доктор экономических наук, профессор
Илюшина Марина Николаевна	доктор юридических наук, профессор
Капинус Николай Иванович	доктор юридических наук, профессор
Колотов Юрий Олегович	доктор экономических наук, профессор
Крупнов Александр Евгеньевич	кандидат технических наук
Кузовкова Татьяна Алексеевна	доктор экономических наук, профессор
Макаров Владимир Васильевич	доктор экономических наук, профессор
Могилевский Станислав Дмитриевич	доктор юридических наук, профессор
Морозов Сергей Юрьевич	доктор юридических наук, профессор
Мухитдинов Нурудин Насретдинович	кандидат экономических наук
Мхитарян Александр Юрьевич	кандидат экономических наук
Нанакина Юлия Сергеевна	кандидат экономических наук
Окрепилов Владимир Валентинович	доктор экономических наук, профессор, академик РАН
Пинчук Виктор Николаевич	доктор экономических наук
Пономаренко Борис Федосеевич	доктор технических наук
Романовская Ольга Валентиновна	доктор юридических наук, профессор
Руденко Галина Георгиевна	доктор экономических наук
Сагдуллаев Юрий Сагдуллаевич	доктор технических наук, профессор
Салютина Татьяна Юрьевна	доктор экономических наук, доцент
Сатдикова Роза Иосифовна	доктор юридических наук, профессор
Спиридонов Виктор Николаевич	кандидат технических наук
Стегниенко Любовь Константиновна	кандидат экономических наук, доцент
Тимошенко Любовь Степановна	кандидат экономических наук
Туляков Юрий Михайлович	доктор технических наук

СОДЕРЖАНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Мхитарян Ю.И. Правовые аспекты успешного регулирования предпринимательской деятельности.....12

ТОРГОВЛЯ. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ

Кузнецова О.П., Кириллов Ю.Г. Механизмы внешнеторгового регулирования в контексте современной промышленной политики России.....25

УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИКОЙ

Ребров И.К., Реброва Т.А. Совершенствование государственной поддержки малого предпринимательства в торговле сельхозпродукцией в Оренбургской области.....43

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Копущу В.В. Трансформация бизнес-моделей телекоммуникационных компаний в условиях цифровизации: экосистемный подход и платформенные решения.....58

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

Стенина А.И. Сценарное прогнозирование влияния цифровизации на экономическое развитие регионов России в условиях межрегиональной дифференциации.....76

Сальниченко Е.И. Социально-экономическое развитие Сибирского федерального округа: механизмы государственного регулирования и векторы роста.....95

ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

Колодяжная А.Ю. Оценка современного состояния внутреннего туризма в России.....105

ФИНАНСОВАЯ СИСТЕМА

Каберова А.Р., Критина Е.Д., Зубцова Ю.И. Модель управления денежными потоками в системе управления проектами телекоммуникационной сферы.....119

Маяцкая И.Н., Гатиятулин Ш.Н., Боташева З.Р. Оценка стоимости и бюджетирование проектов в телекоммуникационной сфере.....134

ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ

Меньшаев В.В., Чижикина Т.А., Мухин А.Ю. Характеристика системы связи с общественностью органов государственной власти Тюменской области, ХМАО – Югры и ЯНАО.....151

ЭКОНОМИКА БИЗНЕСА

Платунина Г.П. Системный подход к структурированию факторов оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационных корпораций.....168

Франк И.А. Управление операционными расходами в телекоммуникационных проектах...181

ЭКОНОМИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

Трунина О.Ю. Проектирование инноваций по сокращению издержек предприятия на примере ООО «Оренбурггазтранс».....197

КОРПОРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Азизова А.В., Мясников Д.С., Белоцерковец И.О. Сравнительный анализ стратегий развития авиакомпаний Smartavia и «Победа» на российском рынке авиаперевозок.....210

Корниенко Е.В., Корниенко Ю.Д. Портфельный подход и цифровая трансформация управленческого консультирования: сравнительный анализ инструментов проектного управления.....225

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

Кучумов Д.Р. Эволюция теоретических подходов к пониманию человеческого развития....246

МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

Тарханова Н.А., Шестопалова Л.В. Особенности инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительного проекта на различных фазах его жизненного цикла.....265

Хорошева Е.Р., Макаров Р.И. Анализ влияния режима моллирования на форму стекол, входящих в пакет триплекса.....284

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Сенина Д.С., Билятдинов К.З. Способ комплексного применения методов оценки рисков в области информационных технологий.....295

Шувалов В.П., Будылдина Н.В., Юрченко Е.В. Оценка надежности шлюза сети интернета вещей на основе результатов прогнозирования его энергопотребления.....311

МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ

Кузнецов А.А. Множественный доступ сегодня: обзор перспектив CDMA из прошлого и текущее положение дел.....330

СЕТИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Коротченко В.Д. Математическая модель корреляционного приёма сигналов на основе ортогонального базиса финитных функций в канале с аддитивным белым гауссовским шумом.....348

Информация о профессионально-общественной аккредитации образовательных программ за II квартал 2026 г.....360

SUMMARY&REFERENCES

STATE REGULATION

Mkhitaryan Yu.I. Legal Aspects of Successful Business Regulation

The market economy is considered as an economic system that self-regulates on the principles of private property, competition, minimal government intervention, the main regulator – the ratio of supply and demand. The systemic approach predetermines the need to consider the market economy in an inextricable relationship with the external environment as a socio-economic system in which the role of entrepreneurship, methods of state regulation are fundamentally changing, the importance of the legal mechanism and regulatory regulation of strategic organizations is increasing.

The article shows the role and importance of entrepreneurship, its tasks, functions, key factors determining the success of legal regulation of entrepreneurial activity, draws conclusions about the need to change the methods of state regulation of entrepreneurial activity to ensure scientific and technological development, improve product quality, sustainable, innovative economic development.

Keywords: entrepreneurial activity; legal regulation of entrepreneurial activity; spiritual and moral values; business benefits; moral and ethical standards of entrepreneurial activity; entrepreneurship as a driver of development.

TRADE. ECONOMIC RELATIONS

Kuznetsova O.P., Kirillov Yu.G. Mechanisms of Foreign Trade Regulation in the Context of Russia's Modern Industrial Policy

The article is devoted to the analysis of tools aimed at managing foreign economic flows, which are becoming particularly important in the new geopolitical realities. The country's desire to develop its own production facilities and expand the supply of high-value-added products to foreign markets is emphasized. It reflects the key transformations in the structure of Russia's international trade operations that have occurred since 2014, as well as areas of government support for technological renewal. Special attention is paid to the development of a regulatory and institutional framework that meets the new economic conditions, and initiatives that contribute to strengthening technological independence are considered. In conclusion, proposals are presented for further improvement of regulatory instruments in foreign economic activity, taking into account the tasks of ensuring industrial sovereignty.

Keywords: foreign trade; foreign trade regulation; sanctions; parallel imports; protectionism; industrial policy.

ECONOMIC MANAGEMENT

Rebrov I.K., Rebrova T.A. Improving State Support for Small Businesses in the Agricultural Products Trade in the Orenburg Region

This article discusses the importance of small business for the economy, the problems and barriers faced by small businesses. The article analyzes the system of state support for small businesses in the agricultural trade in the Orenburg region and develops scientifically based proposals for its improvement. Special attention should be paid to the problem of uneven distribution of support across the region. The development of a network of mobile consulting centers will ensure the availability of support measures for producers from remote rural areas.

Keywords: small business, agricultural products, barriers, problems, government support.

DIGITAL ECONOMY

Kopuschu V.V. Transformation of Business Models of Telecommunications Companies in the Context of Digitalization: Ecosystem Approach and Platform Solutions

The article examines the transformation of business models of telecommunications companies in the context of digitalization, their transition from traditional product-based strategies to ecosystem and platform-based approaches. The main types of digital platforms, their features and the synergetic nature of digital transformation efficiency are analyzed. Attention is paid to the transformation of labor resources as a key factor and limitation of digital development. Based on the analysis of Russian telecom operators (MTS, Beeline, T-Mobile), the key directions of business model transformation are identified: the formation of digital ecosystems, personalization of tariff offers based on Big Data, and the development of digital sales channels. The article also systematizes the financial, technical, cybersecurity and organizational risks of digital transformation and proposes ways to minimize them.

Keywords: digital transformation; telecommunications companies; business models; digital platforms; ecosystem; OTT services; customer centricity; personalization; Big Data; digitalization risks.

REGIONAL ECONOMY

Stenina A.I. Scenario Forecasting of the Impact of Digitalization on the Economic Development of Russian Regions under Conditions of Interregional Differentiation

The article develops a scenario-based approach to forecasting the impact of digitalization on the economic development of the regions of the Russian Federation. The methodological framework includes an integrated digitalization index, a typology of regions by the level of digital maturity, results of fixed-effects panel models, and scenario modeling up to 2030. The analysis takes into account lagged effects of digitalization on gross regional product, labor productivity, innovation activity, and investment, as well as diminishing marginal returns in digitally advanced regions. Inertial, optimistic, and pessimistic scenarios of digitalization dynamics are developed, and their economic and spatial consequences are assessed under conditions of interregional differentiation in digital maturity. It is shown that accelerated digital transformation creates preconditions for partial interregional convergence, whereas a slowdown in digitalization contributes to the consolidation of spatial divergence and increases the risk of a digital trap in regions with a low level of digital maturity.

Keywords: digitalization, economic development of regions, integrated digitalization index, scenario forecasting, digital maturity of regions, interregional convergence, spatial divergence, digital trap, regional economy, regional policy.

Salnichenko E. I. Socio-economic Development of the Siberian Federal District in 2025: Mechanisms of State Regulation and Growth Vectors

The article analyzes the current socio-economic status and development prospects of the Siberian Federal District in a rapidly changing economic and social environment. Particular attention is paid to the study of factors affecting household income levels, employment, and the industrial potential of the region. Furthermore, the paper considers potential measures to improve conditions and ensure the stability of its development.

Keywords: Siberian Federal District, socio-economic development, income dynamics, employment, sustainable development, economic efficiency, demographic processes.

SECTORAL ECONOMY

Kolodyazhnaya A.Yu. Assessment of the Current State of Domestic Tourism in Russia

The article is devoted to the analysis of domestic tourism in Russia, as well as to some aspects of the functioning of the tourism industry in the regional context, in the Orenburg region in particular. The development of domestic tourist destinations is an important trend in the modern tourism sector of our country, which has become even more significant due to

epidemiological restrictions. The problem lies in the insufficient integration of peripheral regions into the national tourism network, which leads to an uneven distribution of tourist flows and reduces the development potential of these territories. The relevance of this topic is due to the need to develop strategies that will help improve the infrastructure and attractiveness of remote regions for tourists, which is a key aspect for the sustainable development of domestic tourism in Russia. The purpose of this study is to identify the dynamics of tourist flows, as well as to study regional differences and factors contributing to the growth of domestic tourism based on data from Rosstat and open sources.

Keywords: domestic tourism; tourist trips; tourist flow; accommodation facilities; Russian regions; Orenburg Region.

FINANCIAL SYSTEM

Kaberoва A.R., Kritina E.D., Zubtsova Yu.I. Cash Flow Management Model in the Project Management System of the Telecommunications Sphere

This publication presents the development of a comprehensive cash flow management model adapted to the specific challenges of the telecommunications industry (high capital costs, technological volatility, long payback cycles, and regulatory requirements). The article presents a system of six specialized cash flow management principles that ensure the synchronization of investments and revenues. Adapted analytical methods have been developed, including a discounted cash flow model with industry-specific parameters that integrate technical and financial indicators. A three-tier control system has been proposed, taking into account industry-specific risks and a two-way communication mechanism between the tiers. It has been proven that the use of this model reduces the payback period for projects and minimizes cash gaps. The key condition is the use of a single digital platform.

Keywords: cash flow management; capital expenditures; technological risks; payback period; discounted cash flow; benchmarking; liquidity; modular financing; financial sustainability.

Mayatskaya I.N., Gatiytulin S.N., Botasheva Z.R. Cost Estimation and Budgeting of Projects in the Telecommunications Sector

The study reveals the transformation of financial planning for telecommunications projects into an integrated system of economic sustainability. It analyzes the synthesis of network-based scheduling, resource management, and risk-oriented budgeting for capital-intensive infrastructure solutions. The key focus is on the methodology of dynamic "triple binding": synchronizing the budget with network schedules, industry-specific factors (radio frequency spectrum, logistics of specialized equipment, and import risks), and external uncertainties. The study demonstrates the need to integrate long-term operating costs into the investment block during the planning phase to accurately assess the full cost of the business. The role of digital platforms in operational liquidity control through automated data correlation is substantiated. The result is a transition from cost accounting to strategic management of the economic viability of projects.

Keywords: project budgeting, project liquidity management, uncertainty reserves, digital budget execution control, economic sustainability of communications, funding synchronization, risk-oriented financial modeling.

PUBLIC OPINION

Menshaev V.V., Chizhikova T.A., Mukhin A.Yu. Characteristics of the Public Relations System of Government Agencies in the Tyumen Oblast, Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug, and Yamalo-Nenets Autonomous Okrug

This article notes the growing role of public relations as a strategic resource for public administration in the context of the digitalization of the public sphere, the transformation of the media landscape, and increasing citizen demands for openness and transparency in government activities. Effective interaction between government agencies and the public is essential for building trust in

government, ensuring the legitimacy of management decisions, and implementing the principles of public administration. The purpose of this study is to characterize the public relations system of government agencies in the Tyumen Oblast, Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug, and Yamalo-Nenets Autonomous Okrug. The study found that interregional information coordination is a fundamentally important feature of the system under study. Collaboration between the press centers of the governments of the Tyumen Oblast, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug, and Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug through joint events, the "Cooperation" program, and other formats creates the preconditions for the development of a coordinated information policy. The existence of a single press service for the Federal State Statistics Service, covering all three regions simultaneously, clearly demonstrates how federal agencies respond to the uniqueness of the "matryoshka" configuration by creating cross-cutting communications structures. This practice, on the one hand, ensures comparability and consistency of statistical information across all three regions, and on the other, demonstrates a model for horizontal coordination of PR activities in a multi-regional federal structure.

Keywords: public, public opinion, public administration, government agencies, Tyumen Oblast, Khanty-Mansi Autonomous Okrug, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug.

BUSINESS ECONOMY

Platunina G.P. A Systematic Approach to Structuring the Factors of Assessing the Investment Attractiveness of Telecommunications Corporations

The article is devoted to the development of methodological foundations for assessing the investment attractiveness of large telecommunications companies based on a systematic approach. A hierarchical model of factor structuring is proposed, taking into account the industry-specific features and multi-level business processes of modern telecommunications corporations. Key integral parameters and mechanisms of their mutual influence within a unified assessment system are identified. The results of the study allow for improving the accuracy of predicting investment risks in the context of digital transformation of the economy.

Keywords: investment attractiveness; systematic approach; telecommunications corporations; factor analysis; hierarchical model; integral assessment; digital economy.

Frank I.A. Managing Operational Expenses in Telecommunications Projects

The article discusses modern approaches to operating cost management (OPEX) in the telecommunications sector. The key components of operating costs are analyzed, including network infrastructure operation, maintenance, customer service and marketing. Special attention is paid to strategies for minimizing costs through technological modernization, process automation, and the introduction of lean techniques. Budgeting methods such as zero and rolling budgeting are considered, as well as their impact on financial efficiency. Tools for evaluating the effectiveness of OPEX optimization, including KPIs and ROI, are presented. The study demonstrates that the comprehensive use of digital solutions can reduce operating costs by 15-25% without compromising the quality of services.

Keywords: operating expenses; telecommunications; cost optimization; budgeting; energy efficiency; lean production.

ENTERPRISE ECONOMY

Trunina O.Yu. Designing Innovations to Reduce Enterprise Costs: the Case of Orenburggaztrans LLC

This article explores innovations as a key tool for cost optimization. The method of calculating and interpreting relative and absolute coefficients is used. It examines the problems that hinder the full-fledged development of innovative projects in the Russian Federation. The article substantiates the relevance of implementing innovations to reduce costs. The article reveals the economic essence of production costs and classifies them in relation to the field of cargo transportation. It identifies key external and internal factors that contribute to cost growth, including the price of fuel, the efficiency of fleet utilization, and the organization of repair services.

It has been determined that, as traditional optimization methods reach their limits, innovation becomes a critical tool for achieving breakthrough cost reductions. It has been established that improving technological and organizational approaches are the most suitable for achieving quick results.

Keywords: investment, costs, optimization methods, operational control, growth factors, cost optimization.

CORPORATE MANAGEMENT

Azizova A.V., Myasnikov D.S., Belotserkovets I.O. Comparative Analysis of Development Strategies of Smartavia and Pobeda Airlines in the Russian Air Transport Market

The article compares two airlines in the budget segment: Smartavia and Pobeda. The first operates as an independent "smart low-cost carrier," while the second is a subsidiary of the Aeroflot Group and a classic ultra-low-cost carrier. Between 2024 and 2026, the market has been navigating sanctions, slowing growth rates, and new regulatory requirements such as CORSIA. The two companies have taken different approaches to their fleets, maintenance, digitalization, and route networks. Smartavia focuses on interregional routes (72% of flights bypass Moscow), while Pobeda relies on scale and the support of its holding company. In the future, both airlines plan to transition to the MC-21.

Keywords: air transportation; low-cost carrier; smart low-cost carrier; Smartavia; Pobeda; route network; aircraft fleet; digitalization; sanctions; CORSIA; MC-21; interregional transportation; load factor; passenger traffic.

Kornienko E.V., Kornienko Yu.D. The Portfolio Approach and the Digital Transformation of Management Consulting: a Comparative Analysis of Project Management Tools

The article explores the integration of the project approach and digital technologies in management consulting. Based on the analysis of eleven digital platforms, the author's classification of project management tools is proposed by functional basis: for documentation management, for resource planning, for portfolio management and for interaction between project participants. A methodology has been developed for selecting tools depending on the scale of the consulting project, and the effectiveness has been proved that the introduction of a digital design approach makes it possible to increase the effectiveness of consulting services by reducing the bureaucratic burden and optimizing resource planning.

Keywords: management consulting, project approach, digital technologies, portfolio management, comparative analysis, resource planning.

ECONOMIC THEORY

Kuchumov D.R. The Evolution of Theoretical Approaches to Understanding Human Development

The article presents a fundamental analysis of the evolution of theoretical approaches to understanding human development, covering the philosophical, economic, and social aspects of the formation of the concept of the same name. Special attention is paid to the development of a methodology for assessing human development, and the study of modern approaches to measuring its level through the lens of four structural elements: productivity, equality, empowerment, and sustainability.

Keywords: human development; human potential; concept of human development; opportunities for human development; measurement of human development.

QUALITY MANAGEMENT

Tarkhanova N.A., Shestopalova L.V. Features of Engineering Quality Management of an Investment and Construction Project at Various Phases of its Life Cycle

Currently, engineering quality management of investment and construction projects is becoming vital. This is primarily due to limited sources of financing due to their rising cost, the use

of low-skilled labor, increased competition in domestic and international markets, and the specific features of the construction industry. The relevance of the article is due to the need to study conceptual approaches and practical aspects of engineering quality management of investment and construction projects. The main approaches to the concepts of "engineering" and "quality" are reviewed. The issues related to the theoretical interpretation of the concepts of "quality of investment and construction projects", "quality engineering" and understanding the methodology of engineering quality management of investment and construction projects, including the formation of project quality and its continuous improvement, are considered. The system-wide and special principles of engineering quality management of investment and construction projects have been clarified. The reasons for the low efficiency of engineering quality management of investment and construction projects have been identified. Recommendations on improving the engineering quality management of investment and construction projects are given.

Keywords: project; project quality; engineering; project lifecycle; quality engineering; management; investment and construction engineering; principles of quality engineering.

Khorosheva E.R., Makarov R.I. Analysis of the Influence of the Mollification Mode on the Shape of the Glasses Included in the Triplex Package

The article examines the influence of the thermal field of the chambers of the milling furnace on the value of the transverse curvature of the bent products entering the triplex package. Developed neural network models describing the dependence of the sagging of bent glasses on the parameters of the thermal field. The sensitivity of the models to the parameters of the thermal field is determined.

Keywords: mollification, sag, wind glass, triplex, heat field, level lines, neural network model, sensitivity.

INFORMATION TECHNOLOGIES

Senina D.S., Bilyatdinov K.Z. A Method for the Integrated Application of Risk Assessment Methods in Information Technology

This method proposes the integrated and consistent application of qualitative (expert) and quantitative methods for assessing the risks of an organization (enterprise, institution) in the field of information technology.

The prerequisites, regulatory, and methodological foundations for the method's development are defined. The scope of application, limitations, assumptions, and basic categories of the organization's assets are substantiated. The stages of expert risk assessment are outlined. The Monte Carlo method is justifiably recommended as a quantitative method, allowing for the modeling of multiple possible threat scenarios and the calculation of expected damage under uncertainty of initial parameters. It has been proven that the use of simulation modeling improves the validity of management decisions. In practice, the method can serve as an effective tool for developing an integrated resource for the development of an organization (enterprise, institution).

Keywords: assets; information security; risk assessment; risk management; expert assessment; Monte Carlo method.

Shuvalov V.P., Budyldina N.V., Yurchenko E.V. Assessment of the Reliability of the Gateway of the Internet of Things Network Based on the Results of Forecasting its Energy Consumption

The use of artificial neural networks (ANN) to solve problems in the field of power supply to Internet of Things (IOT) networks is becoming increasingly relevant. The paper considers the use of a recurrent neural network (RNN) with long-term short-term memory (LSTM, Long short-term memory) to predict the energy consumption of an Internet of Things gateway. The values of total power consumption and the volume of traffic transmitted through the gateway for various sensor polling intervals were used as input parameters for training an artificial neural network (ANN). The ANN was trained for data obtained using a linear algorithm for optimizing gateway energy

consumption and Internet of Things network data obtained experimentally. A mobile phone with limited energy resources was used as the gateway to the IB network, and when it fails, the network becomes inoperable. The end devices are sensors for distance, temperature, humidity, and atmospheric pressure. The gateway's battery life has been determined (approximately 39 hours). The mathematical apparatus of Markov processes was used to assess the reliability of the gateway. Calculations have shown high short-term reliability of the gateway (99.7% in 39 hours).

Keywords: Internet of Things; optimization; energy consumption; recurrent neural network; Markov processes.

MOBILE COMMUNICATION

Kuznetsov A.A. Multiple Access Today: Review of the Prospects of CDMA from the Past and a Modern State of Affairs

In this article, CDMA technology relevance is surveyed. Considering plenty of modern designs of multiple access schemes with the partial use of code division on the one hand and the existence of contemporary alternatives established back in fourth-generation standards on the other, there is some kind of uncertainty that has formed against CDMA in that field of technical knowledge. The goals of this article were established as, firstly, examination of the technology itself and its operational logic; secondly, conducting a historical analysis of the usage of such schemes in wireless communication networks; and thirdly, consideration of the current state of affairs in the field as well as analysis of the expediency of CDMA usage in the promising systems of fifth or sixth generation standards. The retrospective value of the technology was demonstrated by the conducted survey, whereas it has also been shown that, despite some special-case applications, principally new approaches to providing multiple access are becoming more relevant nowadays.

Keywords: code division multiple access; multiple access; wideband systems; spread spectrum; cell communications.

COMMUNICATION NETWORKS AND SYSTEMS

Korotchenko V.D. Mathematical Model of Correlation Reception of Signals Based on an Orthogonal Basis of Finite-Duration Functions in an Additive White Gaussian Noise Channel

A formal mathematical model of the demodulation process for information signals synthesized using an orthogonal basis of finite-duration functions is developed. The receiver is described as a linear matrix correlator, and it is shown through its cross-correlation matrix that the intersymbol interference (ISI) is negligibly small. Approximate closed-form analytical expressions for the bit error probability are derived for various basis dimensions. A biorthogonal loss coefficient is introduced that analytically explains the deviation of the BER curve from the theoretical BPSK bound.

Keywords: orthogonal basis, finite-duration functions, correlation receiver, intersymbol interference, BER, BPSK, AWGN channel.

Information on professional and public accreditation of educational programs for the II quarter of 2026

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Мхитарян Ю.И. Правовые аспекты успешного регулирования предпринимательской деятельности // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 12-24. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226001.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 346

Правовые аспекты успешного регулирования предпринимательской деятельности

Мхитарян Юрий Иванович,

доктор экономических наук, генеральный директор

ООО «НИИ экономики связи и информатики

«Интерэкомс»,

Заслуженный работник связи и информации

Российской Федерации

Российская Федерация, г. Москва

mkhitarian@interecoms.ru



Рыночную экономику рассматривают как экономическую систему, которая саморегулируется на принципах частной собственности, конкуренции, минимального вмешательства государства, основного регулятора — соотношения спроса и предложения. Системный подход предопределяет необходимость рассматривать рыночную экономику в неразрывной связи с внешней средой как социально-экономическую систему, в которой принципиально меняется роль предпринимательства, методы государственного регулирования, повышается значение правового механизма, нормативно-правового регулирования системообразующих организаций.

В статье показывается роль и значение предпринимательства, его задачи, функции, ключевые факторы, определяющие успешность нормативно-правового регулирования предпринимательской деятельности, делаются выводы о необходимости изменения методов государственного регулирования предпринимательской деятельности для обеспечения научно-технологического развития, повышения качества продукции, устойчивого, инновационного развития экономики.

Ключевые слова: предпринимательская деятельность; нормативно-правовое регулирование предпринимательской деятельности; духовно-нравственные ценности; выгода от осуществления предпринимательской деятельности; морально-этические нормы предпринимательской деятельности; предпринимательство как драйвер развития.

Целостность как базовый принцип системного подхода определяет необходимость исследовать рыночную экономику как социально-экономическую систему, состоящую из комплекса взаимоувязанных, взаимодействующих элементов и их влияния на её состояние, функционирование.

Рассматривая рыночную экономику как социально-экономическую систему, мы замечаем сложившуюся устойчивую закономерность, состоящую в повышении влияния предпринимательства как важного элемента социально-экономической системы, играющего ключевую роль в развитии экономики многих стран мира.

В ходе исторического развития самостоятельная, независимая, инициативная деятельность хозяйствующих субъектов, основанная на самоорганизации, стала катализатором изменений в экономике и обществе [1, 2, 3].

О значении предпринимательства в экономическом и общественном развитии можно судить не только по доле, произведенной малым и средним бизнесом, продукции в валовом продукте стран мира, но и по его месту в создании рабочих мест, в производстве высокотехнологичной продукции [4, 5]. В Италии и Китае доля произведенной малым и средним бизнесом продукции оценивается в 60-70% ВВП, в Великобритании, Германии, ЕС, Нидерландах, США, Финляндии и Японии – около 50%. В секторе занятости предпринимательство обеспечивает более 70-80% рабочих мест. По оценке Минэкономразвития России, вклад малого и среднего предпринимательства в ВВП России составил 22% (35 трлн руб.)¹. Развитие предпринимательства создает новые возможности роста [6].

¹Число субъектов МСП в России достигло почти 7 млн. Вклад МСП в ВВП страны достиг 22%, отметила замминистра экономического развития РФ Татьяна Илюшникова [Электронный ресурс] // ТАСС, 17.06.2025. – Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/24243493> (дата обращения 04.06.2026).

Доля малых и средних предприятий в странах ЕС в высокотехнологичном секторе составляет 97% от общего количества предприятий [4]. Доля добавленной стоимости малых и средних предприятий составляет соответственно 31% и 20%².

Доля малого и среднего предпринимательства в инновациях в Китае составила более 70% от общего числа всех технологических инноваций в стране, выручка промышленных малых и средних предприятий составила 891 трлн руб.³. В ЕС более 50% малых и средних предприятий являются инновационно активными. В целом на их долю приходится более половины всех инновационных результатов и разработок⁴. Малые предприятия ЕС показывают высокие показатели в разработке новых продуктов.

Важно принимать во внимание, что в качестве малых и средних предприятий в ЕС рассматриваются организации в любой организационно-правовой форме, осуществляющие экономическую деятельность и отвечающие критериям по численности персонала и доходу. В отличие от ЕС, в Российской Федерации некоммерческие организации не включаются в реестр малого и среднего предпринимательства, что отрицательно влияет на развитие предпринимательства, экономику страны, регулирование общественных отношений.

Малым и средним предприятиям, включенным в реестр малого и среднего предпринимательства, может оказываться определенная поддержка, как некоммерческим организациям в случае признания их социально

²Рогинко, С.А., Абанина, И.Н., Оглоблина, Е.В. Роль малых и средних предприятий в развитии высокотехнологичных производств в ЕС/ С.А. Рогинко, И.Н. Абанина, Е.В. Оглоблина // Современная Европа. – 2023. – № 7. – С. 139-152 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sov-europe.ru/images/pdf/2023/7-2022/Roginko-7-23.pdf> (дата обращения 11.06.2026).

³Малый и средний бизнес — движущая сила инноваций и экономики Китая [Электронный ресурс] // Портал PRC.today (Китай сегодня), 02.07.2025. – Режим доступа: <https://prc.today/malyj-i-srednij-biznes-dvizhushhaya-sila-innovaczij-i-ekonomiki-kitaya/> (дата обращения 04.06.2026).

⁴Structural business statistics at regional level // European Commission. – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Structural_business_statistics_at_regional_level (дата обращения 04.06.2026).

ориентированными при условии осуществления ими определенных видов деятельности, установленных статьей 31.1 Федерального закона от 12.01.1996 №7-ФЗ «О некоммерческих организациях». Такой подход к организации поддержки деятельности малых и средних предприятий существенно ограничивает развитие предпринимательства и его вклад в создание устойчивой инновационной экономики. Некоммерческие организации играют важную роль в современной экономике в социальной сфере.

Анализ структуры и динамики развития некоммерческих организаций с 2015 по 2025 гг. (см. таблицу) показывает необходимость изменения подходов к формированию Единого реестра субъектов малого и среднего предпринимательства, а также мер поддержки общественных организаций, ассоциаций (союзов).

Таблица

Структура и динамика развития НКО⁵

№ п/п	Форма НКО	2015 г.		2025 г.		Прирост (убыль) количества НКО, %
		Кол-во	%	Кол-во	%	
1	Общественные организации	100 405	44,2%	77 291	34,9%	-23,0%
2	Фонды	22 300	9,8%	22 264	10,1%	-0,2%
3	Автономные некоммерческие организации	20 300	8,9%	47 571	21,5%	134,3%
4	Религиозные организации	27 700	12,2%	33 964	15,3%	22,6%
5	Ассоциации (союзы)	28 248	12,4%	20 300	9,2%	-28,1%
5.1	Саморегулируемые организации (СРО)	1135	0,5%	1047	0,5%	-7,8%
6	Другие	28 447	12,5%	20 023	9,0%	-29,6%
<i>Всего</i>		227 400		221 413		-2,6%

Предпринимательство выступает ключевым драйвером социально-экономического развития через создание рабочих мест, участие в создании

⁵Источник: данные Минюста России. Группировка НКО приведена в соответствии с ОКОПФ на 2025 г.

ВВП, высокотехнологичной продукции. Все это показывает, что увеличение доли малых и средних предприятий в экономике России – стратегическая задача, от успешного решения которой зависит привлекательность и конкурентоспособность национальной экономики.

Развитие предпринимательской деятельности определяется уровнем нормативно-правового регулирования, отношением общества к предпринимательской деятельности, пониманием содержания, целей организации предпринимательской деятельности.

В действующем законодательстве (ч. 1 ст. 2 Гражданского кодекса (ГК) РФ) закреплено, что предпринимательская деятельность направлена на систематическое получение прибыли. Но, как мы видим, предпринимательство играет существенную роль в создании рабочих мест, производстве высокотехнологичной, качественной продукции, организации деятельности некоммерческих организаций, и это никак не связано с утверждением, что целью предпринимательской деятельности является систематическое получение прибыли.

В статье 1 ГК РФ⁶ определены основные начала (принципы) гражданского законодательства, ценности общества, которые служат фундаментом, на основе которого должно формироваться действующее законодательство. В структуре основных норм гражданского законодательства: признание равенства субъектов права, неприкосновенность собственности, свобода договора, недопустимость извлечения преимуществ из своего незаконного или недобросовестного поведения, обязанность участников гражданских правоотношений действовать добросовестно. В структуре этих

⁶Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 31.07.2025, с изм. от 25.11.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2025) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/8d8cd335130f04a7036c1eb50fff606c93fc643a/ (дата обращения 04.06.2026).

принципов нет положения, что участники правоотношений в своей деятельности должны стремиться к систематическому получению прибыли.

Норма права, рассматривающая предпринимательскую деятельность как деятельность для систематического получения прибыли, противоречит духовно-нравственным ценностям, искажает в общественном сознании роль и место предпринимательства в обществе, экономике, ставит значимость действий, направленных на получение прибыли, над принципами организации добросовестной деятельности, выполнением условий заключенного договора, выполнением обязательств перед потребителями, обществом [2, 3].

Изменение содержания законодательной нормы, установленной статьей 2 ГК РФ, – важная задача как для формирования общественного сознания, так и для организации добросовестной деятельности, методов государственного регулирования предпринимательской деятельности в интересах общества, достижения целей принятых стратегических решений.

Успешность регулирования предпринимательской деятельности во многом зависит от использования профессиональных знаний, опыта, ресурсов хозяйствующих субъектов для разработки стандартов, правил предпринимательской деятельности. Разработанные профессиональным сообществом стандарты стали важным правовым инструментом, который упорядочивает общественные отношения, защищает интересы потребителя, ускоряет научно-технологическое развитие, позволяет оптимизировать процессы управления, защищает интересы собственников, персонала.

В развитии стандартизации важную роль играют саморегулируемые организации, которые разрабатывают, устанавливают стандарты, осуществляют контроль за их исполнением и применяют механизм воздействия на своих членов для того, чтобы их деятельность соответствовала принятым предпринимательским сообществом стандартам.

Саморегулируемые организации – некоммерческие организации, имеющие организационно-правовую форму ассоциация (союз), свободно,

добровольно объединившихся хозяйствующих субъектов, которые осуществляют самостоятельную, независимую, инициативную деятельность для разработки на основе федеральных законов стандартов предпринимательской или профессиональной деятельности для защиты потребителей и иных лиц, научно-технического развития, противодействия недобросовестной конкуренции.

Формирование правового механизма приоритетного развития саморегулируемых организаций – стратегическая задача. Создание благоприятных условий для разработки стандартов добросовестной предпринимательской, профессиональной деятельности и механизма, обеспечивающего их реализацию, повышает устойчивость общественных отношений, содействует научно-технологическому, инновационному развитию.

Мониторинг, анализ правоприменительной практики показывает, что нормативно-правовое регулирование, установленное Федеральным законом от 01.12.2007 г. № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях»⁷ (далее – Федеральный закон), не обеспечивает благоприятных условий для развития и деятельности саморегулируемых организаций, а создает избыточную административную и финансовую нагрузку, ограничивает свободу объединений, развитие национальной стандартизации, создание стандартов для продвижения качественной, высокотехнологичной продукции.

В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации особое значение придается согласованной системе правового регулирования в области науки, технологий, производства. Важные функции в создании согласованной системы правового регулирования выполняет национальная стандартизация. Саморегулируемые организации, разрабатывая, устанавливая стандарты на качественную, высокотехнологичную продукцию, имея мощный

⁷О саморегулируемых организациях: Федеральный закон от 01.12.2007 № 315-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72967/ (дата обращения: 04.06.2026).

механизм продвижения этих стандартов среди своих членов, могли бы активно участвовать в развитии научно-технического прогресса, стать важной частью согласованной системы правового регулирования.

Особенность саморегулируемых организаций, осуществляющих добросовестную деятельность, состоит в том, что они обеспечивают соответствие деятельности своих членов принятым стандартам, принимают меры для достижения этих целей и в случае несоответствия деятельности члена принятым стандартам имеют право исключить его из реестра членов саморегулируемой организации. Применение этого механизма, конечно, приводит к сокращению числа членов СРО, численность которых уменьшается по естественным для рыночной экономики причинам, таким как банкротство организаций или изменение направления деятельности. При снижении количества членов СРО ниже установленного уровня СРО подлежит исключению из госреестра и лишается статуса СРО.

Нормы права Федерального закона противоречат принципам установления обязательных требований, определенных Федеральным законом от 31.07.2020 г. № 247-ФЗ «Об обязательных требованиях в Российской Федерации»⁸, Конституции Российской Федерации⁹.

Государственное регулирование предпринимательской деятельности должно быть направлено на поддержку деятельности саморегулируемых организаций, совершенствование нормативно-правового регулирования путем изменения, исключения норм права, ограничивающих возможность самостоятельной, независимой, инициативной деятельности саморегулируемых организаций, создание правового режима стимулирования деятельности

⁸ Об обязательных требованиях в Российской Федерации: Федеральный закон от 31.07.2020 N 247-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358670/ (дата обращения: 04.06.2026).

⁹ Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 04.06.2026).

добросовестных саморегулируемых организаций, устранение, изменение норм права, не соответствующих Федеральному закону от 31.07.2020 г. № 247-ФЗ «Об обязательных требованиях в Российской Федерации», который принят как базовый (системообразующий) акт, определяющий правовые и организационные основы установления и оценки применения содержащихся в нормативных правовых актах требований, которые связаны с осуществлением предпринимательской или иной экономической деятельности.

Нормы права, регулирующие деятельность саморегулируемых организаций, должны быть ясными, логичными, не должны приводить к противоречиям при их применении, должны быть согласованными с целями и принципами законодательного регулирования. Обязательные требования должны быть исполнимы, не допускается установление обязательных требований, исключающих возможность исполнения других обязательных требований.

Саморегулируемые организации – не органы власти, это некоммерческие организации. Важно учитывать особенность их гражданско-правового положения, устанавливать формы поддержки и исключать нормы права, противоречащие здравому смыслу, логике правового регулирования.

Выводы

1. Предпринимательскую деятельность важно рассматривать как способность субъекта экономических отношений к самоорганизации, способ активной самостоятельной, независимой, ответственной, инициативной, добросовестной деятельности, направленной на достижение поставленной цели, создание ценностей.

2. Предпринимательская деятельность выступает драйвером социально-экономического развития путем участия в регулировании общественных отношений, создания продукции, высокотехнологичных рабочих мест, инноваций, осуществления деятельности, направленной на достижение

социальных, культурных, образовательных, научно-управленческих целей, защиту прав, законных интересов граждан и организаций и иных лиц, во имя достижения общественных благ.

3. Как показывает анализ мер, стимулирующих предпринимательскую деятельность в ЕС, в качестве малых и средних предприятий там рассматриваются организации любой организационно-правовой формы: общества с ограниченной ответственностью, акционерные общества, некоммерческие организации и т.д.

В Российской Федерации к субъектам малого и среднего предпринимательства относятся коммерческие организации и индивидуальные предприниматели, отвечающие критериям: среднесписочная численность работников и годовой доход. Они могут стать получателями поддержки их деятельности.

Некоммерческим организациям поддержка может оказываться в случае признания их социально ориентированными и выполнения определенных видов деятельности, установленных статьей 31.1 Федерального закона от 12.01.1996 г. № 7-ФЗ «О некоммерческих организациях»¹⁰.

4. Нормативно-правовое регулирование ускоряет или замедляет развитие предпринимательства (об этом свидетельствуют данные по снижению количества общественных организаций, ассоциаций (союзов), рост числа религиозных организаций), определяет содержание предпринимательской деятельности, отношение к ней со стороны общества, формирует общественное сознание.

Изменение норм права – важная задача по улучшению регулирования предпринимательской деятельности. Как показывает анализ,

¹⁰О некоммерческих организациях: Федеральный закон от 12.01.1996 N 7-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8824/ (дата обращения: 04.06.2026).

предпринимательская деятельность решает такие стратегические задачи, как увеличение количества рабочих мест, производство высокотехнологичной продукции, что не связано с целью систематического получения прибыли.

5. Создание благоприятных условий для развития предпринимательской деятельности независимо от организационно-правовой формы, поддержка их деятельности, объединение участников предпринимательского, профессионального сообщества в саморегулируемые организации для развития национальной стандартизации, содействия научно-технологическому развитию – все это предполагает исключение из Федерального закона от 01.12.2007 г. № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях» обязательных требований, не соответствующих принципам и нормам, установленным Федеральным законом от 31.07.2020 №247-ФЗ «Об обязательных требованиях в Российской Федерации».

Список литературы

1. Полутова, М.А. Теоретико-методологические подходы отечественных ученых к исследованию предпринимательства: сущность, специфика и этапы российского предпринимательства / М.А. Полутова // Вестник ЗабГУ. – 2013. – № 05 (96). – С. 73-86 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoretiko-metodologicheskie-podhody-otechestvennyh-uchenyh-k-issledovaniyu-predprinimatelstva-suschnost-spetsifika-i-etapy-razvitiya> (дата обращения 11.06.2026).
2. Мхитарян, Ю.И. Трансформация правового обеспечения национальной безопасности и регулирования предпринимательской деятельности // Электронный научный журнал «Век качества». – 2025. – № 4. – С. 13-32. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2025/425001.pdf>.
3. Мхитарян Ю.И. Регулирование общественных отношений. Цивилизационный выбор // Электронный научный журнал «Век качества».

– 2026. – № 1. – С. 11-23. – Режим доступа:
<https://www.agequal.ru/pdf/2026/126001.pdf>.

4. Рогинко, С.А., Абанина, И.Н., Оглоблина, Е.В. Роль малых и средних предприятий в развитии высокотехнологичных производств в ЕС / С.А. Рогинко, И.Н. Абанина, Е.В. Оглоблина // Современная Европа. – 2023. – № 7. – С. 139-152 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sov-europe.ru/images/pdf/2023/7-2022/Roginko-7-23.pdf> (дата обращения 11.06.2026).
5. Казакова, О.Б., Казаков, М.В., Безденежных, Д.С. Анализ инновационной активности малого бизнеса в РФ / О.Б. Казакова, М.В. Казаков, Д.С. Безденежных // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2025. – № 4 (184). – С. 119-124 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ekam-journal.com/images/2025/4-2025/Kazakovs-Bezdenezhnykh.pdf> (дата обращения 15.06.2026).
6. Шичкин И.А., Умнов В.А. Современные тенденции развития малого предпринимательства в России. Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 1. – № 1. – С. 11-23. – С. 61-84. – DOI 10.18334/ep.15.1.122513. – EDN XURPUTA.

Legal Aspects of Successful Business Regulation

***Mkhitaryan Yuri Ivanovich,**
Doctor of Economics, General Director of the Research Institute
of Communications and Informatics Economics Interecoms LLC,
Honored Worker of Communications and Information,
Russian Federation, Moscow
mkhitarian@interecoms.ru*

The market economy is considered as an economic system that self-regulates on the principles of private property, competition, minimal government intervention, the main regulator – the ratio of supply and demand. The systemic approach predetermines the need to consider the market economy in an inextricable relationship with the external environment as a socio-economic system in which the role of entrepreneurship, methods of state regulation are fundamentally changing, the importance of the legal mechanism and regulatory regulation of strategic organizations is increasing.

The article shows the role and importance of entrepreneurship, its tasks, functions, key factors determining the success of legal regulation of entrepreneurial activity, draws conclusions about the need to change the methods of state regulation of entrepreneurial activity to ensure scientific and technological development, improve product quality, sustainable, innovative economic development.

Keywords: entrepreneurial activity; legal regulation of entrepreneurial activity; spiritual and moral values; business benefits; moral and ethical standards of entrepreneurial activity; entrepreneurship as a driver of development.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Кузнецова О.П., Кириллов Ю.Г. Механизмы внешнеторгового регулирования в контексте современной промышленной политики России // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 25-42. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226002.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 339.5:338.45

**Механизмы внешнеторгового регулирования в контексте современной
промышленной политики России**

Кузнецова Ольга Павловна,
*доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой
государственного, муниципального управления и таможенного дела,
Омский государственный технический университет
644050, г. Омск, пр. Мира, д. 11
opkuznetsova@omgtu.ru*

Кириллов Юрий Генрихович,
*кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры
государственного, муниципального управления и таможенного дела,
Омский государственный технический университет
644050, г. Омск, пр. Мира, д. 11
yg.kirillov@yandex.ru*

Статья посвящена анализу инструментов, направленных на управление внешнеэкономическими потоками, которые приобретают особую значимость в новых геополитических реалиях. Подчёркивается стремление страны к развитию собственных производственных мощностей и расширению поставок продукции с высокой добавленной стоимостью на зарубежные рынки. Отражены ключевые трансформации в структуре международных торговых операций России, произошедшие после 2014 г., а также направления государственной поддержки технологического обновления. Особое внимание уделено развитию нормативной и институциональной базы, отвечающей новым экономическим условиям, и рассмотрены инициативы, способствующие укреплению технологической независимости. В завершение даны предложения по дальнейшему совершенствованию инструментов регулирования во внешнеэкономической деятельности с учётом задач обеспечения промышленного суверенитета.

Ключевые слова: внешняя торговля, внешнеторговое регулирование, санкции, параллельный импорт, протекционизм, промышленная политика.

Экономика современной России столкнулась с беспрецедентными санкциями недружественных стран. Переориентация экономических отношений на дружественные и нейтральные страны может иметь и положительные, и отрицательные последствия. С одной стороны, переориентация на торговые и экономические связи с другими государствами может помочь уменьшить зависимость от западных рынков и сократить негативное воздействие санкций на отдельные секторы экономики. Также возможно укрепление взаимовыгодных отношений с другими странами Азии, Африки, Ближнего Востока и Латинской Америки. С другой стороны, перестройка отношений ведет к ряду вызовов для российской экономики, среди которых необходимость адаптации к новым рыночным условиям, поиск новых рынков сбыта, разработка новой внешнеэкономической стратегии, направленной на соблюдение национальных интересов и экономической безопасности.

Россия стремится уменьшить свою зависимость от импорта промышленной продукции недружественных государств и строить отечественное производство на основе развития критических и сквозных наукоемких технологий¹. Однако для достижения этой цели необходимо преодолеть различные сложности, такие как высокие затраты на технологическое обновление, нехватка квалифицированных кадров, организационные проблемы, поддержка производственных и инновационных инфраструктур.

Научная проблема заключается в разработке стратегии управления, которая будет учитывать специфику отдельных регионов России и позволит достичь максимальных результатов в развитии отечественного производства и

¹Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий: Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529 // КонсультантПлюс: офиц. сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_478980/ (дата обращения: 04.05.2026 г.).

снижении зависимости от импорта. Это требует анализа и выявления основных проблем и препятствий в реализации современной промышленной политики на региональном и федеральном уровнях, а также разработки эффективных стратегических подходов к их преодолению.

Ключевые вопросы исследования:

1. Какова роль внешнеторгового регулирования в реализации современной промышленной политики России?
2. Какие изменения во внешнеторговом регулировании, начиная с 2022 г., направлены на реализацию новой промышленной политики России?
3. Как нетарифное и техническое регулирование влияет на отечественных производителей и внешнюю торговлю?
4. Какие проблемы и вызовы возникают в сфере внешнеторгового регулирования при реализации новой промышленной политики?
5. Какие меры и решения могут быть предложены для улучшения внешнеторгового регулирования для достижения целей промышленной политики России?

В статье использован метод сочетания обзора литературы и тематических исследований в сфере взаимовлияния внешнеторговой и индустриальной политики, протекционизма; анализ законодательства, стратегий и документов новой промышленной политики России; статистический анализ данных и эмпирические исследования.

Упрощенное понимание фритредерства как альтернативы разумному протекционизму остается в прошлом. Иллюзии, связанные с либеральными представлениями о «невидимой руке» свободного рынка в классическом представлении А. Смита и Д. Рикардо, вступали в конфликт с идеями Ф. Листа еще в 19 в. Его концепция «воспитательного» протекционизма рассматривается как основополагающая система идей, направленных на поддержку национальной промышленности, где необходимо «воспитание» в сфере

технологий для равенства условий с наиболее конкурентоспособным импортом [1]. Промышленная политика по Ф. Листу сохраняет свою актуальность. «Таможенная система как средство, способствующее экономическому развитию нации при помощи регулирования иностранной торговли, должна постоянно иметь в виду принцип промышленного воспитания нации» [цит. по 2] . Эта идея воплотилась в концепцию российских реформ конца 19 в. и содействовала практическому осуществлению первой русской индустриализации [2]. Однако Ф. Лист не был сторонником излишних протекционистских мер, поскольку они приводят к снижению инновационного потенциала промышленности и ухудшению качества продукции.

Наличие биполярного мира и двух общественно-политических систем в 20 в. привело к сосуществованию протекционизма и фритредерства. По инициативе США и его союзников формировался институт экспортного контроля, препятствующий поставкам в СССР и социалистические страны стратегических товаров и технологий. А в отношении ближайших и потенциальных союзников США проводилась ярко выраженная фритредерская политика [3]. Переосмысление протекционизма происходило на рубеже 20-21 вв. Это нашло свое отражение в исследованиях М. Портера о роли правительства, «конструктивных форм государственной поддержки» в развитии конкурентоспособности национальной промышленности [4] и П. Кругмана о преимуществах глобализации и влиянии торговой политики на структуру экономики [5].

Политика протекционизма России 1990-х гг. не отличалась системностью в период рыночных преобразований экономики. Меры протекционизма появлялись в ответ на кризисные ситуации, как необходимость защиты внутреннего рынка или ситуационной поддержки национального производства. Это создавало конфликт между желанием интегрироваться в глобальную экономику и стремлением защитить национальные интересы.

Протекционистские шаги, такие как высокие таможенные пошлины, квотирование вывоза стратегически важных сырьевых товаров, субсидии, использовались на уровне отдельных отраслей без единой стратегии, что затрудняло формирование четкой и последовательной промышленной политики. В условиях экономической непрочности и недостаточности институционального развития протекционистские меры не смогли обеспечить устойчивую защиту отечественных предприятий и отраслей.

После экономического кризиса 1998 г. и последующего спада 2008 г. Россия столкнулась с рядом проблем, связанных с зависимостью от сырьевого экспорта. Возникла необходимость диверсификации экономики и поддержки обрабатывающего сектора. В рамках стратегии модернизации правительство России акцентировало внимание на необходимость повышения конкурентоспособности отечественной промышленности, внедрения новых технологий и развития инноваций. Это требовало системного подхода к промышленной политике. Обострение санкционного давления на Россию после 2014 г. продемонстрировало уязвимость отечественной экономики, необходимость развивать внутренние производственные мощности на основе научно-технологического суверенитета и импортозамещения.

Как ответ на множественные вызовы, требующие системного подхода к развитию промышленности, был разработан и принят Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации»². Закон с начала его опубликования к концу 2025 г. претерпел 23 изменения, что отвечало необходимости адаптации промышленной политики к геополитической ситуации, санкциям, а также приоритетным направлениям научно-технологического развития. Таким образом, закон помогает формировать гибкую и адаптивную стратегию, отвечающую современным вызовам. Закон о

² О промышленной политике в Российской Федерации: федеральный закон от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ (ред. от 28.12.2025 № 500-ФЗ) // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173119/ (дата обращения: 04.05.2026 г.).

промышленной политике создал правовую основу для поддержки отечественных производителей, включая механизмы субсидирования, налоговые льготы и программы господдержки. Это важно для укрепления позиций национальной экономики, стимулирования экспорта и уменьшения зависимости от импортных товаров.

Современные научные исследования уделяют внимание научному анализу и практической реализации промышленной политики как самостоятельному направлению государственной экономической политики в период трансформационных изменений [6, 7]. Ряд авторов и научных коллективов российских ученых учитывают необходимость адаптации внешнеторговой политики к вызовам в условиях существующих санкционных ограничений [8, 9, 10]. Вместе с тем, роль внешнеторгового и таможенного регулирования в реализации современной промышленной политики рассматривается фрагментарно, требует обобщения и систематизации.

Российская экономика, по мнению старшего научного сотрудника Института экономики РАН Афанасьева А.А., формирует ограниченно открытую модель суверенного типа (рис. 1).

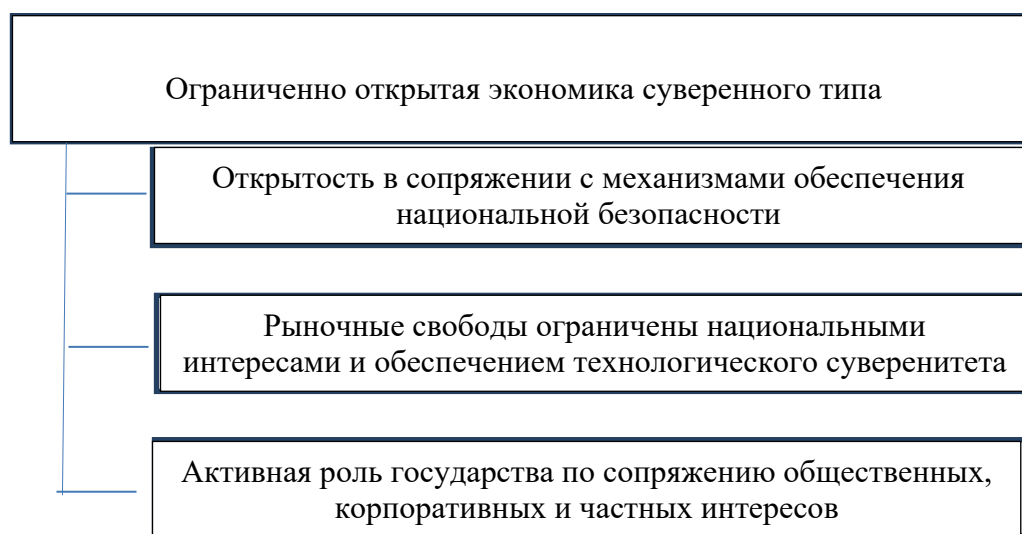


Рис. 1. Основные сущностные черты ограниченно открытой экономики суверенного типа [11]

Переход к модели ограниченно открытой экономики суверенного типа происходит на фоне эскалации санкций и антикризисного регуляторного реагирования. Рассмотрим динамику экспорта российских товаров с 2014 г., когда были введены первые санкции недружественных государств (рис. 2)



Источник: составлено авторами по данным ФТС России

Рис. 2. Динамика экспорта России с 2014 по 2025 гг.

Экспорт России с 2014 г. до 2016 г. сократился на 42,6% – с 497,4 млрд долл. до 285,6 млрд долл. Главной причиной такого сокращения стали, прежде всего, низкие мировые цены на нефть. Но уже в этот период были введены ограничения экспорта технологий и оборудования для добычи российской нефти. С 2016 г. до 2018 г. российский экспорт вырос на 57,6% – с 285,6 млрд долл. до 450,3 млрд долл. Это происходило на фоне существенного расширения антироссийских санкций, но и одновременного восстановления цен на нефть и иные сырьевые товары. Кроме того, происходила диверсификация рынков сбыта и реализовывались программы поддержки экспорта. Российское правительство приняло ряд мер по поддержке отечественных экспортеров, включая субсидии, налоговые льготы и страхование экспортных рисков. Осуществлялась государственная поддержка экспорта в рамках деятельности Российского экспортного центра (РЭЦ), созданного в 2015 г. для развития

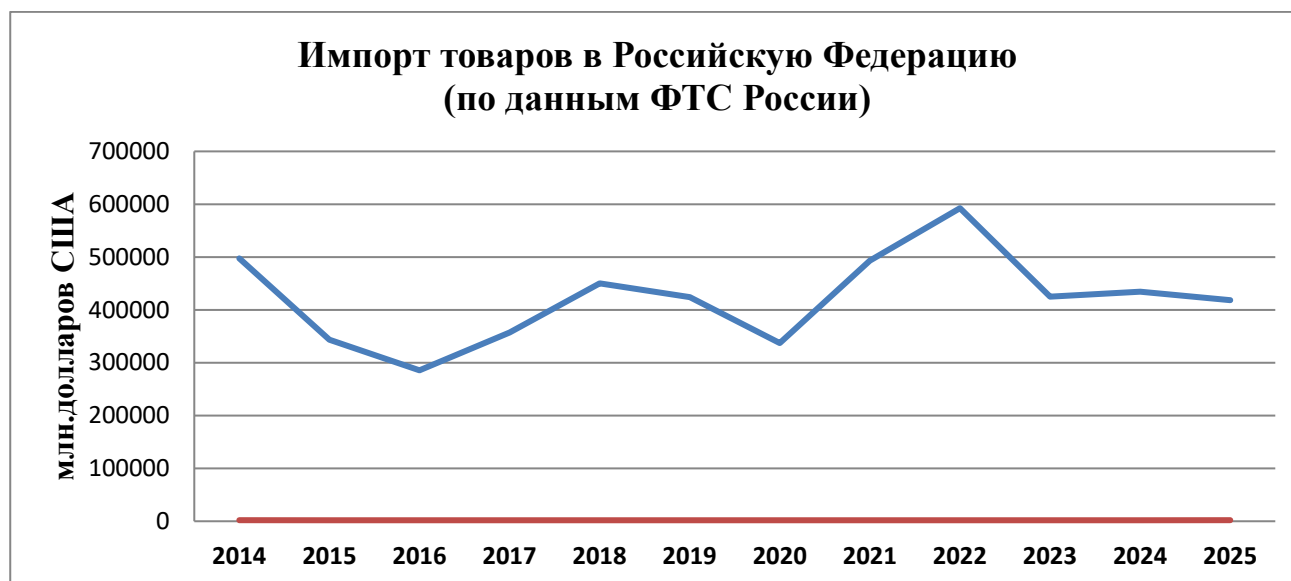
несырьевого неэнергетического экспорта. Экспорт достиг своего пикового значения 592 млрд долл. в 2022 г. в связи с выходом из пандемии, корректировкой цен мировых рынков сырьевых товаров и растущей динамикой поставок в нейтральные и дружественные страны.

В товарной структуре экспорта из России минеральные продукты в 2014 г. составляли 350,3 млрд долл. (70,4%), тогда как в 2023 г. – 260,1 млрд долл. (61,1%); продукция химической промышленности в 2014 г. – 29,2 млрд долл. (5,9%) и в 2023 г. – 27,2 млрд долл. (6,3%); металлы и изделия из них в 2014 г. составляли 52,3 млрд долл. (10,5%), а в 2023 г. – 60,0 млрд долл. (14,1%); древесины и целлюлозно-бумажные изделия в 2014 г. – 11,6 млрд долл. (2,3%) и в 2023 г. – 9,9 млрд долл. (2,3%); машины и оборудование в 2014 г. составляли 26,5 млрд долл. (5,3%), тогда как в 2023 г. – 22,9 млрд долл. (5,4%). Заметные структурные сдвиги произошли лишь в экспорте минерального сырья. Остальные агрегированные позиции за анализируемые десять лет изменились несущественно.

Значительные изменения произошли, прежде всего, в экспорте продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья: с 19,0 млрд долл. (3,8%) в 2014 г. до 43,1 млрд долл. (10,1%) в 2023 г. Россия значительно увеличила стимулирование аграрного сектора, в том числе благодаря санкциям, которые способствовали развитию производства в сельском хозяйстве и экспорту сельскохозяйственной продукции.

Нарастающее давление со стороны западных стран, введение ограничений на поставки ключевых товаров и технологий, а также ответные меры, предпринятые Россией, привели к изменению объема, структуры и динамики импорта. В условиях неопределённости и ограниченного доступа к международным рынкам российские компании были вынуждены адаптироваться, искать новые источники поставок и переориентироваться на

альтернативные рынки. Рассмотрим динамику российского импорта с 2014 г. по 2025 г. включительно (рис. 3).



Источник: составлено авторами по данным ФТС России

Рис. 3. Динамика импорта России в 2014-2025 гг.

Анализ импорта России в период с 2014 по 2025 гг. показывает изменения, которые обусловлены множеством факторов, включая экономические санкции, процессы импортозамещения и изменения в мировой экономике. Рассмотрим динамику импорта и выделим плюсы и минусы. Импорт достиг своего пика в 2014 г. до последствий, связанных с кризисом на Украине. Резкое снижение импорта произошло в результате введенных санкций и падения рубля, что сделало его менее привлекательным. Начало восстановления экономики, увеличение импорта после стабилизации курса рубля и рост платёжеспособного спроса привели к возрастанию объемов импорта с 2016 по 2019 гг. Влияние пандемии Covid19 на импорт в 2020 г. было кратковременным. Начиная с 2021 г., импорт вернулся к уровню 2014 г. и впоследствии находился под влиянием нарастающих санкций и увеличения импорта из альтернативных стран.

В товарной структуре импорта в Россию наибольший удельный вес традиционно занимают машины и оборудование. Так, в 2014 г. эта позиция в импорте составила 136,6 млрд долл. (47,5%), а в 2023 г. – 145,8 млрд долл. (51,1%). На втором месте в импорте – продукция химической промышленности: в 2014 г. 46,5 млрд долл. (16,2%), а в 2023 г. – 55,7 млрд долл. (19,5%). Можно сделать вывод о стратегической зависимости от иностранного производства и технологий, недостатке внутренних производственных мощностей, что противоречит идее технологического суверенитета и импортозамещения. Требуется усиление роли внешнеторгового и таможенного регулирования в реализации современной промышленной политики России.

Поддержка экспорта России требует комплексного подхода, учитывающего как краткосрочные, так и долгосрочные стратегии. Ниже приведены основные пути и приоритеты для каждой из стратегий.

Краткосрочные стратегии поддержки экспорта:

1. Финансовая поддержка и субсидирование:

- введение программ субсидирования экспортных затрат, таких как транспортировка и страхование;
- предоставление кредитов и займов на льготных условиях для экспортно-ориентированных компаний.

2. Упрощение административных процедур:

- сокращение бюрократических барьеров для экспортно ориентированных компаний, включая упрощение процедур сертификации и лицензирования товаров;
- создание «одного окна» для решения вопросов, связанных с экспортом.

3. Информационная поддержка:

- разработка информационных платформ для сбора и распространения данных о внешних рынках, тенденциях и требованиях к товарам;

- проведение семинаров, тренингов и выставок для российских производителей, чтобы повысить их осведомлённость о возможностях экспорта.

4. Налоги и таможенные льготы:

- расширение налоговых льгот для экспортно ориентированных компаний;
- обеспечение быстрого и упрощённого процесса таможенного оформления для экспорта. Последнее относится к компаниям низкого уровня риска и уполномоченным экономическим операторам.

Долгосрочные стратегии поддержки экспорта:

1. Инвестиции в инфраструктуру:

- развитие транспортной и логистической инфраструктуры для сокращения времени и издержек на доставку товаров на экспорт. Это включает в себя модернизацию портов, железных дорог и аэропортов.

2. Развитие науки и технологий:

- инвестиции в НИОКР (научные исследования и опытно-конструкторские разработки) для повышения конкурентоспособности продукции;
- поддержка внедрения инноваций в производственные процессы для улучшения качества и снижения затрат.

3. Обучение и квалификация кадров:

- разработка программ подготовки специалистов в области внешнеэкономической деятельности и экспорта;
- повышение квалификации существующих кадров для соответствия современным требованиям и стандартам.

4. Создание и поддержка промышленных кластеров:

- формирование экспортных кластеров в стратегически важных отраслях обрабатывающей промышленности, которые могли бы синхронизировать

усилия различных компаний и организаций для повышения общей конкурентоспособности;

- кластерная активность может также включать поддержку совместных экспортных программ и проектов.

Таким образом, поддержка экспорта России должна быть направленной и многоаспектной, обеспечивать комплексный подход как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Реализация предложенных стратегий может значительно укрепить позиции российских товаров на международных рынках и способствовать устойчивому экономическому развитию страны.

В целях успешной реализации современной промышленной политики особое внимание уделяется внешнеторговому регулированию импорта. На современном этапе сосуществуют два, на первый взгляд исключаящие друг друга направления экономической политики государства. Первое – это параллельный импорт или ввоз востребованных оригинальных товаров иностранного производства без согласия правообладателей. В перечень товаров параллельного импорта включены товары не только потребительского назначения, но и промышленного, инвестиционного назначения. Второе – это система регуляторных мер, направленных на технологическую независимость, а значит исключение из структуры импорта технологического оборудования, комплектующих и запасных частей для ключевых отраслей, призванных обеспечить технологическое лидерство государства. Однако эти два направления могут сосуществовать. Параллельный импорт позволяет поддерживать краткосрочную потребность в товарах, быстро удовлетворять спрос на товары и технологии, которые могут быть недоступны из-за санкций или политических факторов. Это особенно важно для обеспечения работы промышленных предприятий, которые могут зависеть от определенных компонентов и оборудования.

Параллельный импорт может быть временной мерой, позволит предприятиям обходить ограничения и поддерживать производство. На время, пока не будут созданы внутренние производственные мощности и цепочки поставок, параллельный импорт помогает сохранить уровень производства и занятости. Завоз иностранных товаров может способствовать появлению новых бизнес-моделей и технологий. Получение доступа к международному рынку через параллельный импорт может служить катализатором для местных компаний, чтобы они изучали состояние рынка, потребности клиентов и развивали свои технологии.

Параллельный импорт может создать конкурентную среду, что может подтолкнуть отечественных производителей к повышению качества своей продукции, разработке новых изделий и оптимизации цен. И, что особенно важно, параллельный импорт может привести к технологическому трансферу, так как компании могут изучать и адаптировать импортированные товары под свои нужды. Это станет началом создания собственных аналогов и повышения локализации производства.

В результате параллельный импорт и стремление к технологической независимости не являются взаимоисключающими. Они могут взаимодополнять друг друга, что позволит России справляться с текущими экономическими вызовами, одновременно создаст основу для долгосрочного развития отечественного производства и повышения уровня локализации. Стратегия сочетания этих двух направлений может помочь России адаптироваться к изменяющимся условиям международной торговли и обеспечить устойчивый рост экономики.

В сфере таможенного регулирования импорта существует ряд проблем, среди которых выделяется упрощение технического регулирования в части подтверждения соответствия выпускаемой продукции на территории Российской Федерации требованиям технических регламентов.

Правительственным Постановлением «допускается не представлять таможенным органам документы об оценке соответствия обязательным требованиям в отношении продукции, являющейся: запасными частями, которые ввозятся для обслуживания и ремонта ранее выпущенной в обращение на территории Российской Федерации готовой продукции, а также комплектующими, компонентами, сырьем и материалами для производства продукции на территории Российской Федерации». Кроме всего прочего, «допускается ввоз на территорию Российской Федерации продукции, предназначенной для обращения исключительно на территории Российской Федерации, без маркировки, предусмотренной обязательными требованиями, в том числе в части маркировки единым знаком обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза. Указанная маркировка должна быть нанесена на продукцию, ввезенную на территорию Российской Федерации в соответствии до реализации такой продукции потребителю»³.

В области нетарифного регулирования ввоза специфических товаров, содержащих шифровальные устройства и средства криптографии, а это широкий спектр аппаратных комплексов, систем шифрования, сетевого оборудования, электронных мобильных устройств, существует актуальная проблема оформления нотификаций. Если производители перечисленных товаров и их официальные представители ушли с территории России, а потребность ввоза, прежде всего, для производственных и технических нужд сохраняется, то необходимо на нормативном законодательном уровне решить, кто имеет право подавать нотификацию в Центр по лицензированию, сертификации и защите государственной тайны ФСБ России. Считается целесообразным наделить таким правом ассоциации импортеров-

³Об особенностях разрешительной деятельности в Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 12.03.2022 N 353 (ред. от 15.04.2026) // КонсультантПлюс// https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_411447/ (дата обращения 04.05.2026).

производителей, представляющие интересы своих членов и содействующие им в процессе подачи нотификации.

Выводы

1. Политика балансирования между протекционизмом и фритредерством в России в 20 в. и её эволюция под санкционным давлением показывают, что необходим системный подход для поддержки отечественного производства и уменьшения зависимости от импорта.

2. Динамика российского экспорта и импорта с 2014 по 2025 гг. указывает на нестабильность, изменения структуры, акцент на экспорт продовольственных товаров и важность параллельного импорта для поддержания производства в условиях санкций.

3. Для укрепления позиций на международных рынках необходимо разработать как краткосрочные (финансовая поддержка, упрощение процедур), так и долгосрочные стратегии поддержки экспорта (инвестиции в инфраструктуру, развитие науки и технологий).

4. Необходима взаимодополняемость регуляторных подходов. Параллельный импорт может служить временным методом для компенсации нехватки технологий, в то время как стремление к технологической независимости требует системных инициатив в производственной сфере.

5. Существуют сложности в признании соответствия продукции и оформлении документов для ввоза специфических товаров. Улучшение законодательных инициатив в этих областях может способствовать достижению целей промышленной политики.

Таким образом, для стабильного экономического роста России необходимо комплексное и стратегическое внешнеторговое регулирование, что будет поддерживать развитие отечественного производства и минимизировать влияние внешних экономических факторов.

Список литературы

1. Макаров, А.В. Развитие концепции воспитательного протекционизма в истории экономической мысли / А.В. Макаров, В.В. Остроумов // Современная конкуренция. – 2024. – Т. 18, № 2(98). – С. 118-133. – DOI 10.37791/2687-0657-2024-18-2-118-133.
2. Цедилин, Л.И. Промышленная политика по Фридриху Листу / Л.И. Цедилин // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2014. – № 6. – С. 102-110.
3. Мальцев, А.А. К вопросу об эволюции противостояния концепций фритредерства и протекционизма в XX-XXI вв. / А.А. Мальцев, С.В. Чичилимов // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2023. – № 1. – С. 21-39. – DOI 10.52180/2073-6487_2023_1_21_39.
4. Портер, М. Международная конкуренция: конкурентные преимущества стран / М. Портер. – М.: Альпина Паблишер, 2024. – 947 с. – ISBN 978-5-9614-4835-1. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/137867.html> (дата обращения: 26.08.2024).
5. Helpman E., Krugman P. Trade Policy and Market Structure. Paperback. Pub date: March 30, 1989. – 205 pp. ISBN: 9780262580984.
6. Петров, М.В. Промышленная политика как направление экономической стратегии государства / М.В. Петров // Экономика, предпринимательство и право. – 2022. – Т. 12, № 8. – С. 2117-2134. – DOI 10.18334/erpp.12.8.116124. – EDN POPKHI.
7. Симачев, Ю.В. Российская промышленная политика в условиях трансформации системы мирового производства и жестких ограничений / Ю.В. Симачев, А.А. Федюнина, М.Г. Кузык // Вопросы экономики. – 2022. – № 6. – С. 5-25. – DOI 10.32609/0042-8736-2022-6-5-25. – EDN MWJYSR.
8. Новые подходы к внешнеэкономической стратегии России: аналитический

доклад / О.В. Бирюкова, М.К. Глазатова, И.Е. Ильина [и др.]: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – М.: Международные отношения, 2024. – 240 с. – ISBN 978-5-7133-1766-9. – DOI 10.29039/978-5-7133-1766-9.

9. Спартак, А.Н. Переформатирование международного экономического сотрудничества России в условиях санкций и новых вызовов / А.Н. Спартак // Российский внешнеэкономический вестник. – 2023. – № 4. – С. 9-35. – DOI 10.24412/2072-8042-2023-4-9-35. – EDN BPMQHS.
10. Ушкалова, Д.И. Внешняя торговля России в условиях санкционного давления / Д.И. Ушкалова // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2022. – № 3(55). – С. 218-226. – DOI 10.31737/2221-2264-2022-55-3-14. – EDN OGZSKI.
11. Афанасьев, А.А. Промышленная политика России по достижению технологического суверенитета: теоретико-методологические основы и практические аспекты. – М.: Первое экономическое издательство, 2023. – 204 с. – ISBN: 978-5-91292-464-4.

Mechanisms of Foreign Trade Regulation in the Context of Russia's Modern Industrial Policy

Kuznetsova Olga Pavlovna,

*Doctor of Economics, Professor Head of the Department
of State and Municipal Administration and Customs Affairs,
Omsk State Technical University
644050, Omsk, Mira Avenue, 11
opkuznetsova@omgtu.ru*

Kirillov Yuri Genrikhovich,

*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor
of the Department of State, Municipal Administration and Customs Affairs,
Omsk State Technical University
644050, Omsk, Mira Avenue, 11
yg.kirillov@yandex.ru*

The article is devoted to the analysis of tools aimed at managing foreign economic flows, which are becoming particularly important in the new geopolitical realities. The country's desire to develop its own production facilities and expand the supply of high-value-added products to foreign markets is emphasized. It reflects the key transformations in the structure of Russia's international trade operations that have occurred since 2014, as well as areas of government support for technological renewal. Special attention is paid to the development of a regulatory and institutional framework that meets the new economic conditions, and initiatives that contribute to strengthening technological independence are considered. In conclusion, proposals are presented for further improvement of regulatory instruments in foreign economic activity, taking into account the tasks of ensuring industrial sovereignty.

Keywords: foreign trade; foreign trade regulation; sanctions; parallel imports; protectionism; industrial policy.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Ребров И.К., Реброва Т.А. Совершенствование государственной поддержки малого предпринимательства в торговле сельхозпродукцией в Оренбургской области // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 43-57. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226003.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 334

Совершенствование государственной поддержки малого предпринимательства в торговле сельхозпродукцией в Оренбургской области

Ребров Иван Константинович,

*2 курс магистратуры направления «Финансовая экономика»
Оренбургского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова
460000, г. Оренбург, ул. Пушкинская, д.53
ivawka1918@mail.ru*

Реброва Татьяна Александровна,

*кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры экономики и социально-гуманитарных дисциплин
Оренбургского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова
460000, г. Оренбург, ул. Пушкинская, д.53
rebrovatanya@mail.ru*

В данной статье рассматривается значимость малого предпринимательства для экономики, проблемы, барьеры, с которыми сталкиваются предприятия малого бизнеса. Проведен анализ системы государственной поддержки малого предпринимательства в сфере торговли сельскохозяйственной продукцией в Оренбургской области и разработаны научно обоснованные предложения по её совершенствованию. Особого внимания заслуживает проблема неравномерного распределения поддержки по территории области. Развитие сети мобильных консультационных центров позволит обеспечить доступность мер поддержки для производителей из отдаленных сельских районов.

Ключевые слова: малое предпринимательство; сельскохозяйственная продукция; барьеры; проблемы; государственная поддержка.

Актуальность темы исследования обусловлена ключевой ролью малого предпринимательства в обеспечении продовольственной безопасности,

устойчивом развитии сельских территорий и насыщении локальных рынков качественной и доступной сельскохозяйственной продукцией.

Оренбургская область относится к числу ведущих аграрных регионов Российской Федерации, обладая значительным природно-ресурсным потенциалом: площадь сельскохозяйственных угодий превышает 12 млн га, из них 8,5 млн га приходится на пашню. Малые формы хозяйствования (крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели) занимают важное место в структуре регионального агропромышленного комплекса, обеспечивая диверсификацию производства, занятость сельского населения и насыщение внутреннего рынка локальной продукцией [1]. По данным Министерства сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области, по состоянию на 2024-2025 гг. в регионе функционирует более 7,3 тыс. субъектов малого агробизнеса, осуществляющих производство и реализацию сельскохозяйственной продукции

Малые формы хозяйствования вносят весомый вклад в производство основных видов продукции: их доля составляет 15-17% в валовом сборе зерновых культур, около 15% – подсолнечника и до 20% – молока. При этом именно малый агробизнес демонстрирует более высокую эффективность в нишевых сегментах (органическое производство, овощеводство защищённого грунта, продукты глубокой переработки), где уровень рентабельности достигает 25-30%, существенно превышая среднеотраслевые показатели крупных предприятий (15-18%) [2].

В 2025 г. объём государственной поддержки АПК Оренбургской области увеличен до 15 млрд руб., в том числе 3,1 млрд руб. направлено на проведение весенне-полевых работ и 27 млн руб. – на субсидирование страхования сельскохозяйственных рисков [3].

Структура каналов реализации сельскохозяйственной продукции характеризуется доминированием традиционных форм сбыта:

- оптовые поставки перерабатывающим предприятиям и федеральным розничным сетям – 60-70% общего объёма;
- фирменная розничная торговля и ярмарочная деятельность (более 200 мероприятий ежегодно) – до 20%;
- прямые продажи потребителям и электронная коммерция – 10-15% (прирост в 2024 г. составил 5 п.п.).

Ключевые барьеры развития торговли сельскохозяйственной продукцией малыми предприятиями:

1. Высокие логистические издержки, обусловленные значительной территорией региона (123,6 тыс. км²) и низкой плотностью населения (16 чел./км²), что увеличивает транспортные расходы на 20-30% по сравнению со среднероссийскими значениями.

2. Жёсткие требования крупных торговых сетей к объёмам поставок, качеству упаковки и обязательной сертификации (включая ветеринарно-санитарные требования к молочной продукции по ГОСТ Р 54664-2011).

3. Недостаток инфраструктуры хранения и первичной переработки, что приводит к потерям скоропортящейся продукции до 20%.

Низкая степень цифровизации сбытовых процессов: лишь 32% субъектов МСП активно используют онлайн-платформы для реализации продукции [4].

В таблице 1 приведена доля малых форм хозяйствования в производстве основных видов сельскохозяйственной продукции Оренбургской области в 2024 г.

Таблица 1

Доля малых форм хозяйствования в производстве основных видов сельскохозяйственной продукции Оренбургской области в 2024 г.

Вид продукции	Валовой объём, тыс. т	Доля малых форм, %
Зерновые и зернобобовые	3932,5	15-17
Подсолнечник	1390	15
Молоко	650	20
Мясо (в живом весе)	380	12

Источник: составлено авторами

Таким образом, несмотря на объективные конкурентные преимущества (локальность сырья, экологичность, гибкость), малый агробизнес в сфере торговли сельскохозяйственной продукцией Оренбургской области испытывает системные ограничения, преодоление которых возможно исключительно при условии целенаправленной и адресной государственной поддержки в области логистики, сертификации, хранения и цифровизации сбыта. Решение данных проблем имеет определяющее значение для устойчивого развития предприятий переработки и торговли.

Центр «Мой бизнес» в Оренбургской области выступает ключевым элементом инфраструктуры поддержки малого и среднего предпринимательства. Деятельность центра осуществляется в рамках реализации национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» и ориентирована на комплексное сопровождение субъектов МСП на всех этапах развития бизнеса.

Анализ деятельности центра позволяет выделить несколько ключевых направлений поддержки, особенно актуальных для субъектов малого агробизнеса. В области финансовой поддержки центр обеспечивает консультационное сопровождение при получении грантов «Агростартап», субсидий на возмещение части затрат и льготных кредитов. Особенно востребованной среди фермеров является помощь в подготовке документов для участия в конкурсе на получение гранта «Агростартап», который предоставляет до 5 млн руб. на создание и развитие крестьянского (фермерского) хозяйства.

Информационно-консультационное направление включает в себя проведение специализированных образовательных мероприятий для аграриев. Регулярно организуются семинары и вебинары на темы правового регулирования аграрного бизнеса, особенностей налогообложения, современных технологий производства и сбыта сельхозпродукции. Значительное внимание уделяется вопросам цифровизации агробизнеса –

проводится обучение по использованию цифровых маркетинговых инструментов, работе с онлайн-агрегаторами и развитию электронной коммерции.

Важным элементом поддержки является содействие в продвижении продукции и выходе на новые рынки сбыта. Центр «Мой бизнес» организует участие субъектов МСП в региональных и межрегиональных сельскохозяйственных ярмарках, обеспечивает информационную поддержку при проведении прямых продаж, способствует установлению контактов между производителями и потенциальными покупателями, включая крупные торговые сети и учреждения социальной сферы.

Помимо центра «Мой бизнес» значительную роль в поддержке малого агробизнеса играют отраслевые институты развития. Министерство сельского хозяйства области осуществляет прямую поддержку через предоставление грантов и субсидий, Фонд микрофинансирования обеспечивает доступ к заемным ресурсам, а Гарантфонд предоставляет поручительства по кредитам (таблица 2).

Таблица 2

Основные институты поддержки малого агробизнеса в Оренбургской области

Институт поддержки	Основные функции	Формы поддержки	Целевая аудитория
Центр «Мой бизнес»	Координация поддержки МСП	Консультации, образование, помощь в получении мер поддержки	Все субъекты МСП АПК
Министерство сельского хозяйства	Отраслевая поддержка	Гранты «Агростартап», «Агротуризм», субсидии	Крестьянские (фермерские) хозяйства (КФХ), сельскохозяйственные кооперативы
Оренбургский областной фонд поддержки малого предпринимательства (Фонд микрофинансирования, Гарантфонд)	Финансовая поддержка	Микрозаймы до 5 млн руб.	Малые предприятия АПК, ИП
	Содействие кредитованию	Поручительства по кредитам	Субъекты МСП, испытывающие трудности с залоговым обеспечением

Источник: составлено авторами

Особенностью Оренбургской области является активное взаимодействие между различными институтами поддержки, что позволяет создавать комплексные программы сопровождения аграрного бизнеса.

Оценка эффективности мер государственной поддержки требует анализа как количественных, так и качественных показателей. За период 2022-2024 гг. в Оренбургской области была оказана поддержка более 500 субъектам малого агробизнеса на общую сумму свыше 1,5 млрд руб. Наибольший объем поддержки пришелся на гранты «Агростартап» и субсидии на возмещение части затрат на приобретение сельскохозяйственной техники и оборудования.

Анализ эффективности поддержки позволяет выявить ряд положительных эффектов.

Во-первых, отмечается рост числа малых предприятий в аграрном секторе: за последние три года количество КФХ увеличилось на 12%, а индивидуальных предпринимателей, занятых в сфере производства и реализации сельхозпродукции, – на 18%.

Во-вторых, наблюдается увеличение объемов производства по отдельным видам продукции, особенно в сегменте органического земледелия и продуктов глубокой переработки.

В-третьих, происходит постепенное внедрение современных технологий продаж – доля предприятий, использующих онлайн-продажи, выросла с 15% до 32% за три года.

Однако наряду с положительными тенденциями выявляются и определенные ограничения существующей системы поддержки. Наиболее существенной проблемой остается дисбаланс между объемом поддержки, направляемой на развитие производства, и мерами, ориентированными на развитие сбыта. Только около 20% от общего объема поддержки непосредственно направляется на развитие каналов сбыта и маркетинговое продвижение продукции. Это приводит к ситуации, когда производители

наращивают объемы производства, но сталкиваются с трудностями при реализации продукции.

Другой существенной проблемой является недостаточное развитие кооперации среди мелких производителей. Несмотря на наличие программ поддержки сельскохозяйственной кооперации, уровень кооперирования остается относительно низким, что не позволяет малым производителям консолидировать усилия для организации эффективного сбыта и снижения логистических издержек.

Также отмечается неравномерность распределения поддержки по территории области. Наибольший объем помощи концентрируется в близлежащих к областному центру районах, в то время как производители из отдаленных районов испытывают трудности с доступом к мерам поддержки из-за недостаточной информированности и сложностей с подачей заявок [2].

В качестве примера эффективного использования мер поддержки можно привести опыт КФХ «Оренбургский фермер», которое специализируется на производстве и реализации сыровяленых мясных изделий. В 2023 г. хозяйство получило грант «Агростартап» в размере 3 млн руб., что позволило приобрести современное оборудование для вакуумной упаковки и хранения продукции. Благодаря консультационной поддержке центра «Мой бизнес» предприятие смогло наладить сотрудничество с региональной сетью фермерских магазинов и начать онлайн-продажи через специализированную платформу. В результате годовой оборот хозяйства вырос на 45%, а география сбыта расширилась на соседние регионы.

Таким образом, анализ показывает, что хотя существующая система поддержки демонстрирует определенную эффективность, она требует дальнейшего совершенствования, особенно в части развития сбытовой инфраструктуры и обеспечения большего охвата производителей из отдаленных районов области.

На основе проведенного анализа системы государственной поддержки и выявленных проблем функционирования малого агробизнеса в Оренбургской области представляется необходимым разработать комплекс мер, направленных на совершенствование существующих механизмов поддержки.

Проведенный анализ позволяет обозначить ряд системных проблем, сдерживающих эффективное развитие малого предпринимательства в сфере торговли сельскохозяйственной продукцией в Оренбургской области. К наиболее значимым из них относятся следующие. Существует выраженный дисбаланс между производственной и сбытовой поддержкой. Основной объем финансовых ресурсов направляется на развитие производственных мощностей и модернизацию оборудования, в то время как меры, ориентированные на организацию сбыта и продвижение продукции, носят фрагментарный характер. Это приводит к ситуации, когда производители наращивают объемы производства, но сталкиваются с трудностями при реализации продукции, особенно в условиях высокой конкуренции со стороны крупных торговых сетей и импортной продукции [5].

Серьезной проблемой является недостаточное развитие кооперационных связей между малыми производителями. Отсутствие эффективных механизмов кооперации не позволяет малым хозяйствам консолидировать усилия для организации совместных закупок, переработки и сбыта продукции, что существенно ограничивает их конкурентные возможности. Как показывает практика, именно кооперация позволяет малым производителям достигать экономии за счет масштаба и снижать транзакционные издержки [6].

Значимым ограничением выступает низкий уровень цифровизации сбытовых каналов. Несмотря на общую тенденцию цифровой трансформации экономики, многие малые производители сельскохозяйственной продукции в Оренбургской области продолжают использовать традиционные каналы сбыта и недостаточно активно внедряют современные цифровые инструменты продвижения и продаж. Это ограничивает их доступ к потенциальным

потребителям и не позволяет в полной мере использовать преимущества электронной коммерции.

Выявляется проблема неравномерного распределения поддержки по территории области. Наибольший объем помощи концентрируется в близлежащих к областному центру районах, в то время как производители из отдаленных сельских районов сталкиваются с трудностями в получении поддержки из-за недостаточной информированности, сложностей с подачей заявок и ограниченного доступа к инфраструктуре поддержки.

Также отмечается недостаточная координация между различными институтами поддержки. Отсутствие единой координационной платформы приводит к дублированию функций, рассогласованности в реализации мер поддержки и снижению общей эффективности системы. Это особенно актуально для взаимодействия между центром «Мой бизнес», отраслевыми министерствами и муниципальными органами власти.

Для решения выявленных проблем предлагается комплексная программа мероприятий, реализация которой позволит существенно повысить эффективность системы поддержки малого предпринимательства в сфере торговли сельскохозяйственной продукцией в Оренбургской области. Особое внимание уделяется усилению роли Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и его региональных органов в поддержке сельскохозяйственной кооперации.

В рамках реализации Стратегии развития сельских территорий Российской Федерации Минсельхоз России осуществляет комплекс мер по поддержке сельскохозяйственных кооперативов. Предлагается усилить взаимодействие между федеральными и региональными органами власти для реализации следующих мероприятий:

1. Создание регионального центра компетенций по развитию сельскохозяйственной кооперации на базе существующих структур Минсельхоза России в Оренбургской области. Центр будет обеспечивать

консультационное сопровождение, методическую поддержку и помощь в подготовке документов для получения грантов.

2. Организация образовательных программ для членов кооперативов по вопросам управления, маркетинга и сбыта продукции с привлечением федеральных ресурсов и экспертов Минсельхоза России.

3. Разработка механизма льготного кредитования сельскохозяйственных кооперативов через уполномоченные банки при государственной поддержке Минсельхоза России [7].

4. Создание региональной цифровой платформы «Вкусы Оренбуржья» при координации Минсельхоза России. Платформа должна быть интегрирована с федеральной системой маркировки товаров «Честный ЗНАК» и другими информационными ресурсами Минсельхоза России. Это позволит обеспечить прослеживаемость продукции и повысить доверие потребителей.

5. Введение целевых субсидий на развитие сбытовой инфраструктуры. В рамках реализации Государственной программы развития сельского хозяйства предлагается расширить перечень субсидируемых мероприятий, включив в него следующие мероприятия:

6. Строительство и модернизация приемочных пунктов, сортировочных цехов и упаковочных станций.

7. Приобретение специализированного транспорта для перевозки сельскохозяйственной продукции.

8. Развитие системы предпродажной подготовки и сертификации продукции.

9. Создание мобильных консультационных центров с участием федеральных экспертов Минсельхоза России. Специалисты центра будут осуществлять выездные консультации в отдаленных районах области по вопросам получения мер поддержки, организации кооперации и современным технологиям производства.

Развитие системы ярмарочной торговли при методической поддержке Минсельхоза России. Предлагается разработать единый стандарт организации сельскохозяйственных ярмарок в соответствии с рекомендациями федерального министерства. В таблице 3 представлена программа мероприятий по совершенствованию поддержки малого агробизнеса Оренбургской области.

Таблица 3

Программа мероприятий по совершенствованию поддержки малого агробизнеса

Мероприятие	Срок реализации	Ответственные исполнители	Ожидаемые результаты
Создание центра компетенций по кооперации	2025-2026 гг.	Минсельхоз России, Минсельхоз Оренбургской области	Увеличение числа кооперативов на 30%
Цифровая платформа «Вкусы Оренбуржья»	2025-2026 гг.	Минцифры России, Минсельхоз Оренбургской области	Рост онлайн-продаж до 40%
Субсидии на сбытовую инфраструктуру	С 2025 г.	Минсельхоз России, Минэкономразвития Оренбургской области	Увеличение точек продаж на 35%
Мобильные консультационные центры	2025-2026 гг.	Минсельхоз России, Центр «Мой бизнес»	100% охват районов области
Развитие ярмарочной торговли	2025-2027 гг.	Минсельхоз России, муниципалитеты	Рост ярмарочных продаж на 60%

Источник: составлено автором

Реализация предложенных мероприятий (при координации Минсельхоза России) позволит создать единое пространство поддержки сельскохозяйственной кооперации и обеспечить согласованность федеральных и региональных инициатив.

Для количественной оценки эффективности разработанной программы был проведён прогнозный расчёт на период 2026-2030 гг. (таблица 4) при условии ежегодного финансирования предложенных мероприятий в объёме 350-400 млн руб. из областного и федерального бюджетов (с учётом софинансирования в рамках национального проекта «Малое и среднее предпринимательство...» и Госпрограммы развития сельского хозяйства).

Таблица 4

Прогнозная оценка экономической и социальной эффективности реализации программы мероприятий по совершенствованию поддержки малого агробизнеса (2026-2030 гг.)

Мероприятие	Затраты бюджета за 5 лет, млн руб.	Ожидаемый прирост выручки МСП, млн руб./год (к 2030 г.)	Дополнительные налоговые поступления в бюджеты всех уровней, млн руб.	Создаваемые и сохраняемые рабочие места, чел. (к 2030 г.)	Мультипликативный коэффициент (прирост выручки на 1 руб. бюджетных затрат)
Создание и развитие цифровой платформы «Вкусы Оренбуржья»	80	450-520	68-78	120	5,8
Гранты и субсидии на холодильный транспорт и логистические центры	750	1800-2100	270-315	420	2,6
Грантовая поддержка создания и развития сельскохозяйственных кооперативов (до 30 млн руб. на кооператив)	400	1200-1400	180-210	350	3,3
Мобильные консультационные центры и обучение в отдалённых районах	70	300-350	45-53	80	4,7
Развитие фирменной ярмарочной торговли и нестационарных объектов	100	400-480	60-72	180	4,4
ИТОГО	1400	4150-5150	623-728	1152	3,3 (средний)

Источник: составлено авторами

Выводы. Ожидаемые эффекты к 2030 г.

Экономические эффекты:

1. Прирост совокупной выручки субъектов МСП в сфере торговли и переработки сельхозпродукцией – не менее 4,2-5,1 млрд руб. в год.
2. Дополнительные налоговые поступления в консолидированный бюджет области – 620-730 млн руб. в год (полная окупаемость всех бюджетных затрат за 2-2,5 года).

3. Средний мультипликатор бюджетных средств – 3,3 (т.е. каждый вложенный бюджетный рубль генерирует 3,3 руб. дополнительной выручки в экономике региона).

Социальные эффекты:

1. Создание и сохранение более 1150 постоянных рабочих мест в сельской местности.

2. Снижение уровня безработицы в сельских территориях на 0,4-0,6 п.п.

3. Повышение доходов сельского населения за счёт роста реализации продукции через кооперативы и цифровые каналы (прогнозный рост среднедушевых доходов участников кооперативов на 28-35%).

Бюджетная эффективность:

1. Период полной окупаемости всех затрат бюджета – 2,1-2,4 года.

2. Чистый дисконтированный доход (NPV) при ставке дисконтирования 9% – положительный, более 1,8 млрд руб. за 5 лет.

Таким образом, реализация предложенной программы обладает высокой экономической и социальной эффективностью, многократно окупает вложенные бюджетные средства и полностью соответствует целям национального проекта и Стратегии развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 года.

Список литературы

1. Реброва, Т.А. Региональные особенности развития малого предпринимательства в России / Т.А. Реброва // Цивилизационные перемены в России: Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург, 15 мая 2023 г. – Екатеринбург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный лесотехнический университет», 2023. – С. 268-275. – EDN HFWBCM.

-
2. Материалы Круглого стола «Государственная поддержка сельхозтоваропроизводителей в Оренбургской области». – Оренбург, 2024. – 45 с.
 3. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области. – URL: <https://mcx.orb.ru> (дата обращения: 25.02.2026).
 4. Гришенков, А.С., Иванова, Е.В. Региональные аспекты поддержки малого предпринимательства в АПК // Региональная экономика: теория и практика. – 2024. – № 11. – С. 78-85.
 5. Официальный сайт Центра «Мой бизнес» Оренбургской области. – URL: <https://мойбизнес56.рф> (дата обращения: 20.02.2026).
 6. Павлова, Н.С. Региональные аспекты поддержки малого предпринимательства в АПК // Экономист. – 2024. – № 2. – С. 72-79.
 7. Семенова, Л.К. Государственная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей: региональный аспект // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2024. – № 2. – С. 89-95.

Improving State Support for Small Businesses in the Agricultural Products Trade in the Orenburg Region

Rebrov Ivan Konstantinovich,
2nd year of the master's program in "Financial Economics"
Orenburg branch of the Plekhanov Russian University of Economics
460000, Orenburg, Pushkinskaya str., 53
ivawka1918@mail.ru

Rebrova Tatyana Alexandrovna,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Associate Professor, Department of Economics and Social
and Humanitarian Disciplines
Orenburg branch of the Plekhanov Russian University of Economics
460000, Orenburg, Pushkinskaya str., 53
rebrovatanya@mail.ru

This article discusses the importance of small business for the economy, the problems and barriers faced by small businesses. The article analyzes the system of state support for small businesses in the agricultural trade in the Orenburg region and develops scientifically based proposals for its improvement. Special attention should be paid to the problem of uneven distribution of support across the region. The development of a network of mobile consulting centers will ensure the availability of support measures for producers from remote rural areas.

Keywords: small business; agricultural products; barriers; problems; government support.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Копушу В.В. Трансформация бизнес-моделей телекоммуникационных компаний в условиях цифровизации: экосистемный подход и платформенные решения // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 58-75. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226004.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 338

**Трансформация бизнес-моделей телекоммуникационных компаний
в условиях цифровизации:
экосистемный подход и платформенные решения**

Копушу Виктория Васильевна,
бакалавр кафедры
«Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии»,
Московский технический университет связи и информатики,
111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 8А
kopuschu@bk.ru

Научный руководитель:
Платунина Галина Петровна,
старший преподаватель кафедры
«Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии»,
Московский технический университет связи и информатики,
111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 8А
g.p.platunina@mtuci.ru

В статье исследуются ключевые направления трансформации бизнес-моделей телекоммуникационных компаний, обусловленные стремительным развитием цифровых технологий и изменением потребительского поведения. Актуальность работы связана с необходимостью адаптации традиционных операторов связи к новым рыночным условиям, характеризующимся падением доходности голосовых услуг, ростом конкуренции со стороны OTT-сервисов и переходом клиентского взаимодействия в цифровую среду. Цель исследования – выявить и систематизировать основные изменения в бизнес-моделях телеком-операторов под влиянием цифровизации, обосновать переход от продуктовой стратегии к экосистемной и платформенной модели. На основе анализа теоретических подходов, а также кейсов российских операторов связи (МТС, Билайн, Т-Мобайл) доказано, что формирование цифровых экосистем и развитие платформенных решений становятся ключевыми факторами повышения конкурентоспособности. Выявлены основные вызовы и риски, связанные с цифровой трансформацией, включая кадровые ограничения,

киберугрозы и регуляторную неопределенность. Практическая значимость результатов заключается в возможности корректировки стратегий развития телекоммуникационных компаний в условиях цифровой экономики.

Ключевые слова: цифровая трансформация; телекоммуникационные компании; бизнес-модели; цифровые платформы; экосистема; OTT-сервисы; клиентоцентричность; персонализация; Big Data; риски цифровизации.

Введение

Современный этап экономического развития характеризуется глубокими структурными изменениями, вызванными повсеместным внедрением цифровых технологий. Цифровая трансформация охватывает все отрасли народного хозяйства, но наиболее динамично и противоречиво эти процессы протекают в сфере телекоммуникаций, которая одновременно является и драйвером, и объектом цифровизации [1, 2].

Телекоммуникационная отрасль традиционно выступает инфраструктурной основой цифровой экономики, обеспечивая передачу данных, голосовую связь и доступ в интернет. Однако в последнее десятилетие операторы связи столкнулись с беспрецедентными вызовами. Во-первых, произошла commoditization (стандартизация и обесценивание) традиционных услуг: доходы от голосовой связи и SMS-сообщений стагнируют или снижаются во всем мире, уступая место доходам от передачи данных. Во-вторых, активное развитие OTT-сервисов (Over-The-Top) – мессенджеров (WhatsApp, Telegram), видеоплатформ (YouTube, Kinopoisk), стриминговых сервисов – привело к тому, что значительная часть потребительской ценности и выручки переместилась от операторов связи к цифровым платформам, использующим их инфраструктуру, но не разделяющим с ними доход [3]. В-третьих, изменилось поведение потребителей: современные абоненты ожидают персонализированных предложений, мгновенного доступа к услугам 24/7 и бесшовного цифрового опыта.

В этих условиях традиционные бизнес-модели, основанные на предоставлении ограниченного набора услуг (голос, SMS, интернет) по фиксированным тарифам через собственные каналы продаж, демонстрируют

снижение эффективности. Как показывают исследования, посвященные трансформационным процессам в экономике, компании, не адаптирующие свои бизнес-модели к требованиям цифровой эпохи, неизбежно теряют конкурентные позиции [4, 5].

Цель данного исследования – выявить ключевые направления трансформации бизнес-моделей телекоммуникационных компаний под влиянием цифровизации, обосновать переход к экосистемным и платформенным стратегиям, а также систематизировать основные вызовы и риски, сопровождающие этот процесс. Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи: анализ теоретических подходов к пониманию цифровых платформ и экосистем; изучение практического опыта российских телеком-операторов по трансформации своих бизнес-моделей; выявление факторов успеха и барьеров цифровой трансформации в телекоммуникационной отрасли.

Цифровые платформы и экосистемы как новая парадигма организации бизнеса

Ключевым понятием, характеризующим современную цифровую экономику, является «цифровая платформа». В научной литературе под цифровой платформой понимается технологическая инфраструктура, которая обеспечивает взаимодействие между различными группами пользователей (производителями, потребителями, разработчиками) в единой экосистеме и создает ценность за счет сетевых эффектов и снижения транзакционных издержек [6, 7]. В отличие от традиционных линейных бизнес-моделей, где компания самостоятельно производит продукт и продает его потребителю, цифровые платформы выступают в роли посредников (агрегаторов), объединяя независимых агентов и предоставляя им инструменты для взаимодействия.

Как отмечают Т.Ю. Салютина, О.П. Звягинцева и их соавторы, трансформация традиционных бизнес-технологий в цифровые платформы

становится не просто трендом, а необходимостью для компаний, стремящихся сохранить конкурентоспособность в быстро меняющейся экономике [3]. Авторы выделяют несколько ключевых характеристик цифровых платформ, которые обеспечивают их преимущества перед традиционными моделями: масштабируемость, способность генерировать и использовать сетевые эффекты, открытость для подключения новых участников, а также возможность сбора и анализа больших объемов данных о поведении пользователей.

В зависимости от функционального назначения и создаваемой ценности выделяют различные типы цифровых платформ. В работе П.А. Жолтиковой представлена следующая классификация [7]:

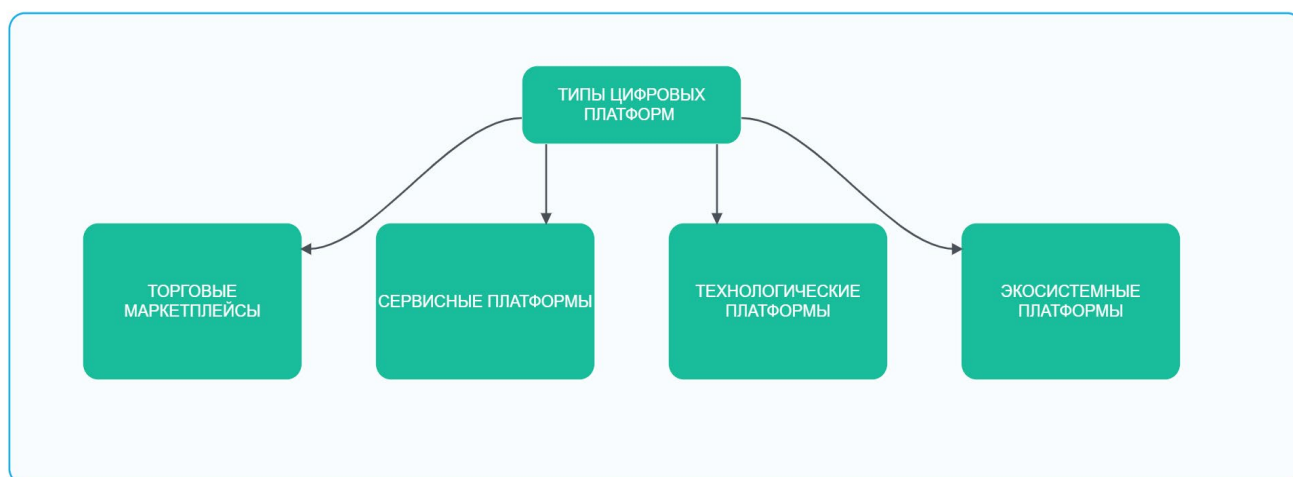
1) торговые маркетплейсы (Ozon, Wildberries) – онлайн-площадки, объединяющие продавцов и покупателей, обеспечивающие доступ к широкой аудитории и удобство совершения покупок;

2) сервисные платформы (Яндекс.Такси, СберМаркет) – посредники между поставщиками услуг и конечными потребителями, обеспечивающие быстрый доступ к услугам по запросу;

3) технологические платформы (облачные решения Ростелекома, 1С:Предприятие) – предоставляют ИТ-инфраструктуру, инструменты разработки и управления ресурсами для других компаний;

4) экосистемные платформы (Сбер, Тинькофф) – комбинируют финансовые, образовательные, коммерческие и другие сервисы в рамках единого цифрового пространства, увеличивая потребительскую ценность за счет синергии.

На рис. 1 представлена систематизация основных типов цифровых платформ, действующих в современной экономике.



Источник: составлено автором на основе [3, 5]

Рис. 1. Типы цифровых платформ в современной экономике

Как видно из рис. 1, все типы платформ объединяет их роль в качестве посредника, создающего ценность за счет взаимодействия между участниками. При этом наиболее сложной и функционально насыщенной разновидностью являются экосистемные платформы, которые аккумулируют в себе элементы торговых, сервисных и технологических платформ, предлагая пользователю «всё в одном» [2, 6].

Исследования показывают, что внедрение платформенных решений обеспечивает компаниям существенные экономические преимущества. По данным, приведенным в работе П.А. Жолтиковой, доля платформ в ВВП России стабильно растет: с 6,1% в 2022 г. до 8,9% в 2024 г., а количество малых и средних предприятий, использующих маркетплейсы, за тот же период увеличилось с 41% до 67% [2]. Эти цифры убедительно свидетельствуют о том, что платформенная экономика становится доминирующей парадигмой.

Синергетический характер эффективности цифровой трансформации

Цифровая трансформация бизнеса – это не просто сумма эффектов от внедрения отдельных технологий, а качественно новое состояние, возникающее за счет их взаимодействия. Этот феномен в экономической науке получил название синергии, когда совокупный результат от совместного действия

факторов превышает сумму их изолированных эффектов [7]. Применительно к телекоммуникационной отрасли синергетический эффект цифровой трансформации проявляется в нескольких измерениях.

Во-первых, интеграция цифровых платформ, технологий Big Data и искусственного интеллекта позволяет операторам не только сокращать операционные издержки (за счет автоматизации рутинных процессов), но и одновременно повышать качество обслуживания клиентов (за счет персонализации предложений). Эффект здесь возникает на стыке эффективности и клиентоориентированности.

Во-вторых, цифровая трансформация создаёт мультипликативный эффект в доходах. Переход от продажи отдельных услуг (голос, SMS, интернет) к экосистемной модели, где абонент подключает несколько взаимосвязанных сервисов (связь + кино + музыка + финансы), увеличивает показатель средней выручки на одного пользователя (ARPU) не арифметически, а за счёт кросс-продаж и роста лояльности [8].

В-третьих, наблюдается синергия между технологическими и социальными эффектами. Внедрение цифровых платформ не только повышает прибыль компании, но и создаёт удобство для потребителей (доступность услуг 24/7, онлайн-обслуживание), что в долгосрочной перспективе укрепляет рыночные позиции оператора.

Синергетический эффект цифровой трансформации бизнеса представлен в таблице 1, где перечислены экономические и социальные эффекты.

Таблица 1

Синергетический эффект цифровой трансформации бизнеса

Синергия эффектов	
Экономические эффекты	Социальные эффекты
• рост прибыли; • снижение издержек; • ускорение процессов	• повышение квалификации; • удобство сервисов; • доступность

Источник: составлено автором

Как показано в таблице 1, инвестиции в цифровые технологии запускают цепную реакцию: экономические эффекты (рост прибыли, снижение издержек) усиливаются социальными, а те, в свою очередь, повторно влияют на финансовые результаты. Ключевым показателем здесь становится интегральный коэффициент синергии, который, по данным исследований, при успешной реализации цифровых проектов возрастает со временем: с 0,95 на начальном этапе до 1,54 после завершения внедрения [7]. Значение больше 1 как раз и подтверждает наличие положительного синергетического эффекта.

Таким образом, цифровая трансформация телеком-оператора – это не просто техническое переоснащение, а стратегический процесс, в котором синергия между технологическими, экономическими и социальными факторами становится главным источником конкурентного преимущества.

Трансформация трудовых ресурсов как фактор и ограничение цифрового развития

Любая технологическая трансформация в конечном счёте упирается в человеческий фактор. Внедрение цифровых платформ, искусственного интеллекта и систем аналитики данных невозможно без наличия у сотрудников соответствующих компетенций. Более того, сама цифровая трансформация предъявляет новые требования к работникам, изменяя структуру спроса на рынке труда [4].

Анализ современных тенденций позволяет выделить три ключевые изменения в требованиях к персоналу телекоммуникационных компаний.

Первое: на смену узкопрофильным техническим навыкам приходит потребность в работе с большими данными, искусственным интеллектом и платформенными решениями. Операторам требуются специалисты, способные анализировать поведение абонентов, строить прогнозные модели и управлять цифровым клиентским опытом.

Второе: возрастает значимость «надпрофессиональных» компетенций – способности к самообучению, гибкости (адаптивности), умения работать в

условиях постоянных изменений. Технологии обновляются быстрее, чем традиционные системы образования, поэтому ключевым становится навык самостоятельно осваивать новое [4].

Третье: возникает дефицит кадров с нужными компетенциями. Исследования показывают, что российские компании инвестируют в переобучение сотрудников значительно меньше средств, чем европейские компании (в 5 раз), при этом 91% работодателей оценивают уровень подготовки выпускников как недостаточный [4].

Для телекоммуникационных компаний этот вывод имеет прямое стратегическое значение. Переход к экосистемным и платформенным бизнес-моделям требует не только инвестиций в программное обеспечение и оборудование, но и вложений в переподготовку и повышение квалификации персонала. Без решения кадровой проблемы цифровая трансформация будет неполной, а её эффективность – существенно ниже потенциально возможной.

Анализ трансформации бизнес-моделей российских телеком-операторов

Российский рынок телекоммуникаций в 2021-2025 гг. демонстрирует устойчивый тренд на переход от традиционной продуктовой модели (продажа минут, SMS, гигабайтов) к экосистемной стратегии, где оператор становится «центром управления цифровой жизнью» абонента. Этот переход обусловлен тремя основными факторами: падением доходности классических услуг (голосовая связь и SMS теряют до 3-5% выручки ежегодно), ростом конкуренции со стороны OTT-сервисов и изменением потребительских ожиданий в сторону персонализированных пакетных предложений [3, 8].

Первопроходцем экосистемного подхода в России стала компания МТС. В 2021-2024 гг. компания последовательно выстраивала экосистему, объединив под единой подпиской МТС Premium связь, видеосервис KION (ранее ivi), музыкальный сервис МТС Music, книжный сервис «Строки», финансовые услуги МТС Банка (кредиты, вклады, инвестиции), маркетплейс МТС Market и сервисы кибербезопасности. По данным годового отчёта за 2024 г., количество

пользователей экосистемных сервисов превысило 12 млн человек, а доля доходов от непрофильных сервисов достигла 28% в структуре выручки [9]. Ключевой показатель – доля абонентов, использующих два и более сервиса экосистемы (cross-selling penetration), – вырос с 18% в 2022 г. до 34% в 2024 г.

Билайн выбрал иную стратегию, сделав ставку на омниканальность и бренд «Проще говоря». Основной акцент сделан на понятности тарифов, честности условий и бесшовном цифровом опыте. В рамках экосистемного подхода Билайн развивает финтех-сервисы (Билайн.Деньги), облачные решения для бизнеса (Билайн.Бизнес) и активно сотрудничает с партнёрскими OTT-сервисами (Okko, YouTube Premium, ivi). По данным TMT Consulting, доля онлайн-продаж Билайна достигла 42% в 2024 г., что является одним из лучших показателей на рынке [8].

Tele2 (с 2025 г. после объединения с Ростелекомом – Т-Мобайл) совершил наиболее радикальную трансформацию. Компания отказалась от чисто дисконтной модели («честные низкие цены») в пользу цифровой экосистемы, интегрированной с облачной платформой Ростелекома. Ключевые элементы новой стратегии: развитие собственной Национальной облачной платформы (14 ЦОД, 92 сервиса IaaS/SaaS), запуск подписочной модели «Т-Прайм» (связь + облачное хранилище + кино + музыка) и активное использование AI-алгоритмов для персонализации офферов [3, 10]. В таблице 2 представлено сравнение экосистемных стратегий трёх ведущих российских телеком-операторов.

Таблица 2

Сравнительный анализ экосистемных стратегий российских телеком-операторов (2024-2025 г.)

Параметр	МТС	Билайн	Т-мобайл (Теле 2+Ростелеком)
Экосистемный продукт	МТС Premium (связь + видео + музыка + книги + финансы + маркетплейс)	«Проще говоря» + Билайн.Деньги + облачные сервисы	«Т-Прайм» (связь + облако + кино + музыка)
Количество пользователей экосистемы	>12 млн (2024 г.)	~6 млн (оценка)	~8 млн (2025 г., после объединения)
Доля непрофильных доходов	28%	18%	22%
Доля онлайн-продаж	35%	42%	40%
Ключевое преимущество	Широта охвата сервисов	Оmnikanальность и простота	Интеграция с гособлаком и ЦОД

Источник: составлено автором на основе [2; 11; 12; 13; 14]

Персонализация тарифов и цифровые каналы продаж

Вторым ключевым направлением трансформации стал переход от массовых тарифных линеек (35 фиксированных тарифов) к персонализированному ценообразованию на основе анализа больших данных (Big Data). Технологии сбора и обработки данных о поведении абонента (какие сайты посещает, в какое время пользуется интернетом, какие приложения устанавливает, сколько тратит на связь) позволяют операторам формировать индивидуальные предложения в реальном времени [14].

Практические примеры персонализации [9]:

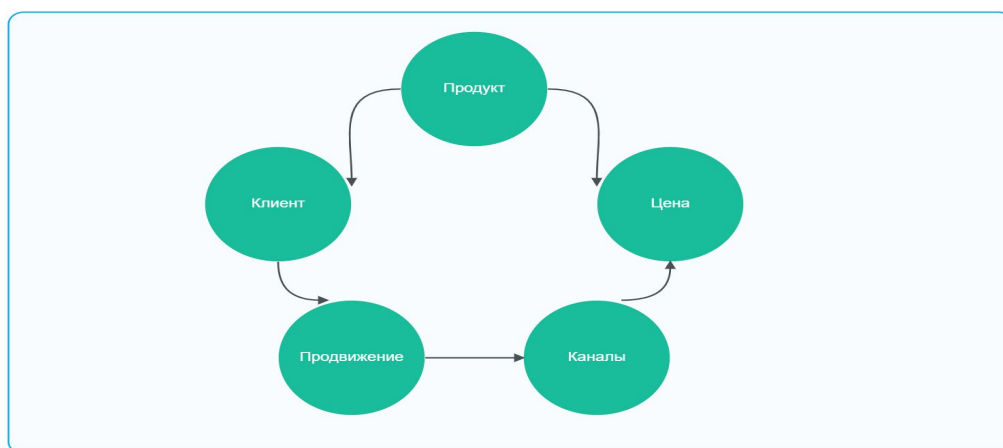
- МТС в приложении «Мой МТС» анализирует профиль трафика абонента и предлагает подключить опции «Безлимитные соцсети» или «Безлимитный мессенджер» именно тем пользователям, которые активно используют эти сервисы. По данным компании, конверсия персонализированных предложений в 3-4 раза выше, чем у массовых рассылок [11].

- Tele2 / Т-Мобайл на основе анализа расходов абонента может предложить смену тарифа на более выгодный через push-уведомление в мобильном приложении. Система учитывает историю потребления услуг (минуты, гигабайты, SMS) и подбирает оптимальный тариф. Эффективность: 67% пользователей соглашались на предложенную смену тарифа [9].

- Билайн использует AI-алгоритмы для прогнозирования оттока (churn prediction) и предлагает «удерживающие» офферы (скидки, бонусы, дополнительные гигабайты) абонентам с высокой вероятностью перехода к другому оператору [7].

Цифровые каналы продаж и обслуживания стали доминирующими. Мобильные приложения операторов превратились в «суперприложения», через которые абонент может не только управлять номером и оплачивать связь, но и заказать такси, купить билеты, оформить кредит, оплатить ЖКХ, получить телемедицинскую консультацию. По данным TMT Consulting, совокупная доля онлайн-продаж (сайт + мобильное приложение) у трёх крупнейших операторов в 2024 г. составила в среднем 39%, что на 12 процентных пунктов выше, чем в 2022 г. [7].

На рис. 2 представлены ключевые направления трансформации бизнес-модели телеком-оператора, обобщающие анализ.



Источник: составлено автором

Рис. 2. Ключевые направления трансформации бизнес-модели телекоммуникационной компании

Как показано на рис. 2, трансформация охватывает пять взаимосвязанных направлений: продукт (от услуг к экосистеме), цена (от фиксированной к персонализированной), каналы (от салонов к цифровым), продвижение (от массовой рекламы к таргетингу) и взаимодействие с клиентом.

Вызовы и риски цифровой трансформации телеком-операторов

Цифровая трансформация телекоммуникационных компаний, при всех её очевидных преимуществах, сопряжена с существенными рисками и вызовами. Их систематический анализ необходим для разработки эффективной стратегии управления изменениями. По данным опросов руководителей российских компаний, основными препятствиями для цифровой трансформации остаются: дефицит квалифицированных кадров (указывают 67% респондентов), высокие начальные инвестиции (58%), проблемы интеграции с унаследованными (legacy) системами (52%).

Финансовые риски связаны, прежде всего, с высокими начальными инвестициями в программное обеспечение, оборудование, обучение персонала и реорганизацию бизнес-процессов. По оценкам TMT Consulting, средний бюджет на цифровую трансформацию для крупного телеком-оператора составляет от 3% до 10% годовой выручки, а срок окупаемости таких проектов редко опускается ниже 3-5 лет [7]. Дополнительную неопределённость создаёт сложность точной оценки возврата инвестиций (ROI), особенно на начальных этапах, когда положительные эффекты (рост лояльности, увеличение ARPU за счёт кросс-продаж) проявляются не сразу [7].

Технические риски включают в себя проблемы совместимости новых цифровых платформ с унаследованными (legacy) системами, которые часто используются в телеком-операторах для биллинга, управления сетью и учёта абонентов. Интеграция новых и старых систем может быть сложной и затратной, а ошибки на этом этапе способны парализовать ключевые бизнес-процессы [4, 10]. Кроме того, наблюдается острый дефицит специалистов,

обладающих одновременно компетенциями в области телекоммуникаций и современных цифровых технологий (Big Data, AI, облачные платформы) [3].

Риски кибербезопасности и организационные риски

С расширением цифровых сервисов и ростом объёма собираемых персональных данных многократно возрастают риски кибербезопасности. Телеком-операторы становятся привлекательной целью для хакеров, поскольку хранят огромные массивы данных об абонентах (паспортные данные, геолокация, история звонков и посещений сайтов, платёжная информация). По данным Positive Technologies (2024), количество утечек конфиденциальных данных из российских организаций выросло на 23% по сравнению с предыдущим годом, а телекоммуникационная отрасль входит в тройку наиболее уязвимых [8, 15]. Последствиями утечки являются не только репутационные потери и штрафы (по ФЗ-152 – до 3% годовой выручки), но и подрыв доверия абонентов, что критично для клиентоцентричной модели.

Организационные риски связаны с человеческим фактором и управлением изменениями. Как показывает практика, до 70% проектов цифровой трансформации сталкиваются с сопротивлением персонала, особенно на среднем и операционном уровнях управления. Причины – страх потери рабочих мест (автоматизация замещает рутинные функции), недостаток цифровых компетенций, непонимание целей трансформации [3, 4]. Для преодоления этого барьера необходима системная работа по обучению, мотивации и вовлечению сотрудников в процесс изменений.

В таблице 3 представлена систематизация основных рисков цифровой трансформации телекоммуникационной компании и предлагаемые способы их минимизации.

Таблица 3

Систематизация рисков цифровой трансформации телекоммуникационной компании

Группа рисков	Конкретные риски	Способы минимизации
Финансовые	• Высокие начальные инвестиции (ПО, оборудование, обучение) • Неопределённый ROI • Длительный срок окупаемости	• Поэтапное внедрение (пилотные проекты) • Привлечение партнёров и государственных субсидий • Использование облачных моделей (IaaS/PaaS вместо покупки инфраструктуры)
Технические	• Интеграция с legacy-системами • Совместимость разных платформ • Дефицит квалифицированных кадров	• Проведение предварительного IT-аудита • Инвестиции в переподготовку персонала • Использование open-source решений и API-шлюзов
Кибербезопасности	• Утечки персональных данных • Атаки на критическую инфраструктуру • Финансовое мошенничество	• Внедрение SIAM/SOAR систем • Регулярные пентесты • Обучение сотрудников основам кибергигиены • Страхование киберрисков
Организационные	• Сопротивление персонала изменениям • Недостаток цифровой культуры • Проблемы с управлением изменениями	• Программы обучения и мотивации • Вовлечение сотрудников в процесс изменений • Создание специализированной группы по управлению трансформацией
Внешнесредовые	• Изменение законодательства (ФЗ-152, регулирование платформ) • Рост конкуренции со стороны ОТТ и новых платформ • Санкционные ограничения (уход вендоров)	• Мониторинг регуляторной среды • Импортозамещение ПО • Развитие собственных платформенных решений • Диверсификация партнёрского портфеля

Источник: составлено автором на основе [2, 3, 4, 8, 10]

Представленная в таблице 3 систематизация показывает, что риски цифровой трансформации носят комплексный характер и требуют дифференцированного подхода к управлению. Наиболее критичными с точки зрения потенциального ущерба являются риски кибербезопасности (утечки персональных данных могут привести к штрафам до 3% годовой выручки и существенному подрыву доверия абонентов) и организационные риски (сопротивление персонала, по данным отраслевой статистики, является

причиной провала до 70% проектов цифровой трансформации) [8, 14].

Для успешной реализации стратегии цифровой трансформации телеком-операторам рекомендуется выстраивать комплексную систему управления рисками, включающую в себя: регулярный мониторинг ключевых индикаторов риска (KRI), поэтапное внедрение цифровых решений (с обязательными пилотными проектами), инвестиции в переподготовку персонала и развитие цифровой культуры, а также страхование киберрисков и внедрение современных систем защиты информации.

Заключение

Результаты проведенного исследования подтверждают значимость цифровой трансформации для долгосрочного устойчивого развития телекоммуникационных компаний России. Переход от традиционных продуктовых моделей к экосистемным и платформенным стратегиям определяет изменение экономической парадигмы в отрасли, способствуя росту производительности, созданию новых рынков цифровых услуг и повышению качества клиентского обслуживания.

Разнообразие экосистемных стратегий, связанное с функциональными возможностями и рыночным позиционированием операторов (МТС – широкая экосистема, Билайн – омниканальность и простота, Т-Мобайл – интеграция с облачной платформой), способствовало увеличению доли непрофильных доходов в структуре выручки и расширению практики персонализированного ценообразования на основе Big Data. Цифровые платформы и экосистемные решения обеспечивают рост прибыли за счёт кросс-продаж, сокращение операционных издержек благодаря автоматизации и цифровым каналам обслуживания, а также повышение эффективности бизнеса в целом.

Практические основы для дальнейшего развития экосистемных стратегий телеком-операторов создаются как на уровне корпоративного управления (инвестиции в цифровые каналы, переподготовка персонала, управление рисками), так и на уровне государственного регулирования платформенной

экономики в Российской Федерации.

Вместе с тем, остаются риски, связанные с кибербезопасностью и утечками персональных данных, а также зависимостью от зарубежных технологий и программного обеспечения (санкционные ограничения, уход вендоров). Кроме того, потребуются дополнительные регуляторные уточнения (в виде подзаконных актов) в части оборота персональных данных, критериев включения платформенных решений в реестр отечественного ПО, а также оценка влияния технологий искусственного интеллекта на эффективность персонализированных офферов и прогнозирование оттока абонентов.

Список литературы

1. Кузовкова, Т.А., Сибейкин, О.Ю., Шаравов, И.М. Обоснование стратегии развития энергетической компании на основе цифровых технологий и моделей // Электронный научный журнал «Век качества». – 2025. – № 1. – С. 155-169. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2025/125010.pdf> (дата обращения: 28.03.2026).
2. Алиев, И.М., Резникова, О.С., Шаповалова, И.М. Трансформационные процессы для трудовых ресурсов в условиях цифровизации экономики // Электронный научный журнал «Век качества». – 2022. – № 1. – С. 223-237. – Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2022/122015.pdf> (дата обращения: 28.03.2026).
3. ПАО «Ростелеком». Годовой отчет 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rostelecom.ru/investors> (дата обращения: 28.03.2026).
4. Салютина, Т.Ю., Звягинцева, О.П., Платунина, Г.П., Франк, И.А. Анализ процессов трансформации бизнес-технологий в цифровые платформы – ключевой элемент экономической деятельности // Электронный научный журнал «Век качества». – 2025. – № 2. – С. 102-122. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2025/225005.pdf> (дата обращения: 28.03.2026).
5. ПАО «ВымпелКом» (Билайн). Годовой отчет 2024 [Электронный ресурс]. –

- Режим доступа: <https://www.beeline.ru/customers/investors> (дата обращения: 28.03.2026).
6. TMT Consulting. Российский рынок телекоммуникаций: итоги 2024 года. – М.: TMT Consulting, 2025. – 56 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tmt-consulting.ru> (дата обращения: 28.03.2026).
 7. Жолтикова, П.А. Цифровые платформы как инновационная модель организации бизнеса в инфокоммуникационной сфере: анализ и перспективы развития // Электронный научный журнал «Век качества». – 2025. – № 3. – С. 108-120. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2025/325006.pdf> (дата обращения: 28.03.2026).
 8. ПАО «МТС». Годовой отчет за 2024 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moskva.mts.ru/about/investatoram/reports> (дата обращения: 28.03.2026).
 9. Хоботова, Л.В., Непринцева, Е.В., Шубин, С.А. Стратегия цифровой трансформации: оценка цифровой зрелости электроэнергетической отрасли России // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2022. – Т. 13, № 3. – С. 234-244. – DOI: 10.17747/2618-947X-2022-3-234-244.
 10. Кузовкова, Т.А., Шаравова, О.И. Цифровая трансформация экономики: учеб. пособие. – М.: Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 140 с. – ISBN 978-5-4497-1478-7.
 11. Шаравова, О.И., Жолтикова, П.А. Подходы к оценке эффективности применения платформенных сервисов // Экономика и качество систем связи. – 2024. – № 2 (32). – С. 13-23.
 12. Кузовкова, Т.А., Салютина, Т.Ю. Риски цифровой трансформации экономики и общества и инструментарий управления экономической безопасностью бизнеса в цифровой среде // Электронный научный журнал «Век качества». – 2024. – № 1. – С. 63-87. – Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2024/124005.pdf> (дата обращения: 28.03.2026).
 13. РБК. Как Tele2 превратился в Т-Мобайл: маркетинговый разбор кампании

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/technology> (дата обращения: 28.03.2026).

14. Аvezова, Я., Рыжков, В. Утечки конфиденциальных данных из организаций: второе полугодие 2024 года [Электронный ресурс] // Positive Technologies. 2025. – Режим доступа: <https://www.ptsecurity.com> (дата обращения: 28.03.2026).

Transformation of Business Models of Telecommunications Companies in the Context of Digitalization: Ecosystem Approach and Platform Solutions

*Kopuschu Victoria Vasilievna,
Bachelor student of the Department
"Digital Economy, Management and Business Technologies",
Moscow Technical University of Communications and Informatics,
111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya str., 8a
kopuschu@bk.ru*

*Scientific supervisor:
Platunina Galina Petrovna,
Senior Lecturer of the Department
"Digital Economy, Management and Business Technologies",
Moscow Technical University of Communications and Informatics,
111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya str., 8a
g.p.platunina@mtuci.ru*

The article examines the transformation of business models of telecommunications companies in the context of digitalization, their transition from traditional product-based strategies to ecosystem and platform-based approaches. The main types of digital platforms, their features and the synergetic nature of digital transformation efficiency are analyzed. Attention is paid to the transformation of labor resources as a key factor and limitation of digital development. Based on the analysis of Russian telecom operators (MTS, Beeline, T-Mobile), the key directions of business model transformation are identified: the formation of digital ecosystems, personalization of tariff offers based on Big Data, and the development of digital sales channels. The article also systematizes the financial, technical, cybersecurity and organizational risks of digital transformation and proposes ways to minimize them.

Keywords: digital transformation; telecommunications companies; business models; digital platforms; ecosystem; OTT services; customer centricity; personalization; Big Data; digitalization risks.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Стенина А.И. Сценарное прогнозирование влияния цифровизации на экономическое развитие регионов России в условиях межрегиональной дифференциации // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 76-94. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226005.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 332.1

**Сценарное прогнозирование влияния цифровизации
на экономическое развитие регионов России
в условиях межрегиональной дифференциации**

Стенина Анна Игоревна,
аспирантка,

Омский государственный технический университет
644050, Российская Федерация, г. Омск, пр-т Мира, 11

stenina.omgtu@mail.ru

ORCID: 0009-0005-7317-8947

SPIN-код: 6982-3160

AuthorID (РИНЦ): 1321425

В статье разработан сценарный подход к прогнозированию влияния цифровизации на экономическое развитие регионов Российской Федерации. Методологическую основу составили интегральный индекс цифровизации, типология регионов по уровню цифровой зрелости, результаты панельных моделей с фиксированными эффектами и сценарное моделирование до 2030 г. Учтены лаговые эффекты воздействия цифровизации на валовой региональный продукт, производительность труда, инновационную активность и инвестиции, а также эффект убывающей предельной отдачи в регионах цифрового ядра. Сформированы инерционный, оптимистичный и пессимистичный сценарии динамики цифровизации и дана оценка их экономических и пространственных последствий в условиях межрегиональной дифференциации цифровой зрелости. Установлено, что ускорение цифровой трансформации создает предпосылки для частичной межрегиональной конвергенции, тогда как замедление цифровизации способствует закреплению пространственной дивергенции и повышает риск формирования цифровой ловушки в регионах с низким уровнем цифровой зрелости.

Ключевые слова: цифровизация; экономическое развитие регионов; интегральный индекс цифровизации; сценарное прогнозирование; цифровая зрелость регионов; межрегиональная конвергенция; пространственная дивергенция; цифровая ловушка; региональная экономика; региональная политика.

Введение

Цифровизация становится одним из ключевых факторов трансформации региональной экономики, оказывающим влияние на производительность, инвестиционную активность, инновационные процессы и пространственную структуру развития территорий. Однако её экономический эффект в российских регионах проявляется неодинаково: различия в инфраструктуре, человеческом капитале, институциональной среде и структуре экономики обуславливают как различную скорость накопления цифрового потенциала, так и неодинаковую отдачу от его роста.

В отечественных исследованиях показано, что цифровая трансформация всё в большей степени определяет социально-экономическую динамику российских регионов [1]. Межрегиональный цифровой разрыв в России связан с неравномерной диффузией цифровых технологий и интернет-доступа [2]. Неоднородность распространения цифровых практик организаций и домохозяйств также подтверждает выраженную пространственную дифференциацию цифрового развития [3].

В научной литературе достаточно подробно исследованы вопросы оценки уровня цифровизации регионов. Разработаны методические подходы к измерению цифровой зрелости субъектов Российской Федерации [4], раскрыты структурные ограничения цифровой трансформации регионов [5] и влияние цифровизации на развитие малого бизнеса и региональной экономической активности [6].

Вместе с тем большинство исследований ориентировано на диагностику текущего состояния цифровой среды или ретроспективную оценку уже проявившихся эффектов цифровизации. Прогностический аспект цифровой трансформации региональной экономики разработан значительно слабее, хотя именно сценарное прогнозирование позволяет оценить возможные траектории изменения экономических показателей и пространственные последствия различий в темпах цифрового развития.

Современные исследования показывают, что экономический эффект цифровизации связан с трансформацией бизнес-процессов, ростом производительности труда и развитием человеческого капитала [7]. Вклад цифровой инфраструктуры в экономический рост имеет долгосрочный характер [8]. Эффект цифровизации зависит от исходных условий региона, уровня развития инфраструктуры, цифровых навыков населения и качества институциональной среды [9]. Следовательно, цифровизация выступает фактором, изменяющим траекторию экономического развития территорий.

Цель статьи заключается в разработке сценарного подхода к прогнозированию влияния цифровизации на экономическое развитие регионов Российской Федерации с учетом межрегиональной дифференциации цифровой зрелости. Для достижения этой цели в статье определены методические основания сценарного прогнозирования, сформированы альтернативные сценарии динамики цифровизации до 2030 г., выполнена оценка их влияния на валовой региональный продукт, производительность труда, инновационную активность и инвестиции, а также выявлены пространственные последствия цифровой трансформации.

Научная новизна исследования состоит в разработке прогностической модели, интегрирующей типологию цифровой зрелости регионов, авторский интегральный индекс цифровизации, результаты панельного эконометрического оценивания и сценарную оценку пространственных последствий цифрового развития. В отличие от описательных подходов, статья опирается на конкретную эмпирическую базу по 20 регионам Российской Федерации за 2017-2024 гг., что позволяет перейти от общего описания методики к её количественному обоснованию и проверке прикладной работоспособности.

Методика сценарного прогнозирования влияния цифровизации на экономическое развитие регионов

Методологическая основа исследования базируется на сочетании интегрального подхода к оценке цифровой зрелости регионов, панельного эконометрического анализа и сценарного моделирования. Это позволяет перейти от ретроспективной оценки к прогнозированию возможных траекторий развития региональной экономики. Такой подход согласуется с современными исследованиями, рассматривающими цифровизацию как один из драйверов экономического роста и конкурентоспособности региональных систем [10]. Вклад цифровой инфраструктуры в экономический рост рассматривается как накопительный фактор [8]. Различия в отдаче от цифровизации связываются со стадией развития экономики и институциональной средой [9]. Значимость человеческого капитала как условия реализации цифрового эффекта подтверждается современными исследованиями, рассматривающими развитие цифровых навыков и компетенций как необходимую предпосылку эффективной цифровизации региональной экономики [11].

Эмпирическую основу исследования составили авторские панельные данные по 20 регионам Российской Федерации за 2017-2024 гг., сформированные на основе официальных статистических и ведомственных источников: данных Росстата, Минцифры России, НИУ ВШЭ, ЕМИСС и Единого портала государственных и муниципальных услуг [12-16].

Ключевой независимой переменной выступает авторский интегральный индекс цифровизации региона (I_d), включающий в себя 12 индикаторов, сгруппированных в 4 блока: телекоммуникационная инфраструктура (Z_1), использование цифровых технологий бизнесом и населением (Z_2), человеческий капитал (Z_3) и инновационная активность (Z_4).

Нормирование выполнено методом min–max, агрегирование – методом средневзвешенного суммирования с весами 0,25; 0,30; 0,25; 0,20 соответственно.

В качестве зависимых переменных использованы валовой региональный продукт на душу населения, производительность труда, инновационная активность и инвестиции в основной капитал [13, 15].

Базовая спецификация модели имеет вид:

$$Y_{it} = \alpha_i + \delta_t + \beta \cdot I_{(d,it-k)} + \gamma X_{it} + \varepsilon_{it},$$

где α_i – региональные эффекты, δ_t – временные эффекты, X_{it} – вектор контрольных переменных.

Для валового регионального продукта (ВРП), производительности труда и инвестиций базовой является FE-спецификация; для инновационной активности допустима также RE-модель, однако в целях сопоставимости в статье используется единая FE-логика оценивания (таблица 1). Такая спецификация позволяет учитывать лаговую и неоднородную отдачу цифровизации, что в целом согласуется с выводами о производительных эффектах цифровой экономики [7].

Таблица 1

Коэффициенты влияния интегрального индекса цифровизации
на экономические показатели регионов (FE-модель)

Экономический показатель	Лаг эффекта	Коэффициент β	p-value	R ² (within)
ВРП на душу населения	1 год	142,8	< 0,001	0,81
Производительность труда	1 год	4,85	< 0,001	0,78
Инновационная активность	до 2 лет	1,14	0,004	0,71
Инвестиции в основной капитал	1 год	89,3	< 0,001	0,76

Составлено по результатам авторского панельного эконометрического анализа на основе панельных данных по 20 регионам Российской Федерации за 2017-2024 гг. с использованием данных Росстата, Минцифры России, НИУ ВШЭ, ЕМИСС и ЕПГУ [12-16]

Примечание: для показателей ВРП на душу населения, производительности труда и инвестиций использованы модели с фиксированными эффектами; для инновационной активности результаты интерпретируются в логике FE-спецификации для обеспечения сопоставимости сценарных расчетов. Лаг эффекта составляет 1 год для ВРП,

производительности труда и инвестиций и до 2 лет – для инновационной активности.

Результаты оценивания, представленные в таблице 1, показывают статистически значимую положительную связь между цифровизацией и экономической динамикой регионов по всем рассматриваемым зависимым переменным. Увеличение интегрального индекса цифровизации на 0,1 пункта при прочих равных условиях и с учетом выявленного лага соответствует росту ВРП на душу населения в среднем на 14,3 тыс. руб., повышению производительности труда на 4,85%, увеличению инновационной активности на 1,14 п.п. и росту инвестиций в основной капитал на 8-9%. Для регионов группы А в дальнейшем используется корректирующий коэффициент $\lambda = 0,80$, отражающий эффект убывающей предельной отдачи цифровизации.

На основе расчета интегрального индекса цифровизации по репрезентативной выборке за 2024 г. выделены 5 типологических групп регионов: лидеры цифрового развития; регионы со сформированным уровнем цифровизации; регионы с формирующимся цифровым потенциалом; атипичные регионы со структурной несбалансированностью цифровых блоков; регионы-аутсайдеры цифровизации [12-16]. Такое разделение позволяет учитывать различия не только в уровне цифровой зрелости, но и в согласованности компонентов цифровой экосистемы и ожидаемой экономической отдаче цифрового импульса. Состав типологических групп в репрезентативной выборке исследования представлен в таблице 2.

Таблица 2

Типология регионов по уровню цифровой зрелости в репрезентативной выборке исследования (2024 г.)

Группа	Уровень цифровой зрелости	Значение I_d	Регионы
А	Регионы-лидеры цифрового развития	$I_d \geq 0,80$	Москва, Санкт-Петербург, Республика Татарстан
Б	Регионы со сформированным уровнем цифровизации	$0,65 \leq I_d < 0,80$	Свердловская область, Новосибирская область, Томская область, Тюменская область
В	Регионы с формирующимся цифровым потенциалом	$0,50 \leq I_d < 0,65$	Нижегородская область, Красноярский край, Ростовская область, Республика Башкортостан, Самарская область, Калужская область
Г	Атипичные регионы со структурной несбалансированностью цифровых блоков	$0,35 \leq I_d < 0,50$	Кемеровская область, Челябинская область
Д	Регионы-аутсайдеры цифровизации	$I_d < 0,35$	Костромская область, Республика Тыва, Республика Ингушетия, Псковская область, Карачаево-Черкесская Республика

Примечание: типологическая группировка выполнена автором на основе расчёта интегрального индекса цифровизации регионов за 2024 г. по репрезентативной выборке из 20 субъектов Российской Федерации. Индекс сформирован по 12 показателям, объединённым в 4 блока (Z_1 – телекоммуникационная инфраструктура, Z_2 – использование цифровых технологий, Z_3 – человеческий капитал, Z_4 – инновационная активность), с использованием данных Росстата, Минцифры России, НИУ ВШЭ, ЕМИСС и ЕПГУ [12-16].

Представленная типология используется далее в качестве основы сценарной дифференциации регионов репрезентативной выборки и интерпретации прогнозных эффектов цифровизации.

Сценарное моделирование осуществляется в два этапа. На первом этапе для каждой типологической группы регионов оценивается ретроспективная динамика интегрального индекса цифровизации за 2017-2024 гг. с использованием альтернативных трендовых спецификаций – линейной, квадратичной и экспоненциальной. Выбор функциональной формы осуществлялся на основе сравнительной оценки аппроксимации по информационным критериям Акаике и Байеса, что позволило отказаться от использования единой траектории для всей совокупности регионов и учесть неоднородность цифрового развития. В результате для группы А была принята линейная траектория, отражающая эффект насыщения цифровой зрелости; для групп Б и В – квадратичная форма, фиксирующая более высокий потенциал ускорения цифровой динамики; для группы Д – экспоненциальная форма, отражающая эффект низкой базы. Для группы Г сценарные параметры определялись с учетом структурной несбалансированности цифровых блоков, ограничивающей устойчивость ускоренного роста.

На втором этапе сценарные приросты интегрального индекса цифровизации переводятся в прогноз экономических эффектов. Изменение экономического показателя определяется произведением коэффициента чувствительности, полученного в модели с фиксированными эффектами, и прогнозируемого прироста цифрового индекса. Это позволяет количественно оценить ожидаемые изменения валового регионального продукта, производительности труда, инновационной активности и инвестиций.

В исследовании рассматриваются три сценария цифровой динамики: инерционный, оптимистичный и пессимистичный. Они отражают соответственно сохранение текущих параметров цифровой политики, ускорение цифровой трансформации и её замедление под воздействием инвестиционных, кадровых и организационных ограничений [17]. При прогнозировании учитываются два методологических уточнения: эффект убывающей предельной отдачи в регионах цифрового ядра и исключение эффекта статистического

наложения при оценке инновационной активности и инвестиций, для чего используются модифицированные показатели экзогенного цифрового импульса [7].

Для оценки пространственных последствий сценариев используется коэффициент вариации интегрального индекса цифровизации. Его применение позволяет определить, ведет ли та или иная траектория цифрового развития к сокращению межрегионального разрыва, его сохранению или усилению. Следовательно, в рамках настоящей методики цифровизация рассматривается не только как фактор экономического роста, но и как фактор пространственной трансформации региональной экономики. Это дает возможность оценивать не только абсолютный прирост цифрового потенциала, но и его влияние на конфигурацию межрегиональной конвергенции и дивергенции.

Таким образом, предложенная методика объединяет интегральную оценку цифровой зрелости, результаты эконометрического оценивания и сценарное моделирование пространственной динамики, что обеспечивает количественно обоснованное прогнозирование влияния цифровизации на экономическое развитие регионов Российской Федерации и возможность апробации подхода на репрезентативных региональных примерах.

Результаты сценарного прогнозирования цифровизации и экономической динамики регионов

Сценарный анализ показывает, что динамика интегрального индекса цифровизации до 2030 г. различается по типологическим группам регионов. Для группы А характерен умеренный рост, ограниченный высоким исходным уровнем цифровой зрелости и частичным насыщением инфраструктурного компонента. Группы Б и В сохраняют более высокий потенциал прироста, тогда как для группы Г он сдерживается структурной несбалансированностью цифровых блоков. Регионы группы Д в наибольшей степени зависят от внешней

институциональной и инвестиционной поддержки и остаются наиболее уязвимыми к риску закрепления периферийной цифровой траектории.

Интервалы среднегодового прироста интегрального индекса цифровизации, представленные в таблице 3, получены на основе экстраполяции ретроспективной динамики по типологическим группам с последующей корректировкой в соответствии с логикой трех сценариев. Инерционный сценарий отражает сохранение наблюдавшихся в 2017-2024 гг. темпов цифрового развития, оптимистичный – их ускорение при усилении инфраструктурных инвестиций, кадровой политики и институциональной координации, а пессимистичный – замедление под воздействием ресурсных, организационных и технологических ограничений. Тем самым сценарные интервалы формируются не произвольно, а как результат типологически дифференцированной экстраполяции эмпирически наблюдаемой цифровой динамики.

Таблица 3

Среднегодовые темпы прироста интегрального индекса цифровизации по типологическим группам регионов в рамках сценариев до 2030 г.

Группа	Инерционный сценарий	Оптимистичный сценарий	Пессимистичный сценарий
А	0,015-0,020	0,025-0,030	~0,010
Б	0,020-0,025	0,030-0,035	0,010-0,015
В	0,025-0,030	0,035-0,040	0,015-0,020
Г	0,020-0,025	0,030-0,035	0,010-0,015
Д	0,015-0,020	0,025-0,030	0,005-0,010

Составлено автором на основе типологически дифференцированной экстраполяции ретроспективной динамики интегрального индекса цифровизации по панельным данным 20 регионов Российской Федерации за 2017-2024 гг. [12-16]

Данные таблицы 3 показывают, что наибольший потенциал ускорения цифровизации характерен для групп Б и В, тогда как для группы А рост ограничен эффектом частичного насыщения, а для групп Г и Д сохраняются структурные ограничения.

Оптимистичный сценарий предполагает усиление инфраструктурных инвестиций, повышение качества институциональной координации,

расширение кадровой базы и более активное распространение цифровых решений в реальном секторе. При такой траектории наиболее заметный прирост интегрального индекса ожидается в группах Б и В, что создает предпосылки для частичного сокращения межрегионального цифрового разрыва.

Пессимистичный сценарий отражает замедление цифровой трансформации под воздействием инвестиционных, кадровых и организационных ограничений. В этом случае цифровое ядро сохраняет относительную устойчивость, тогда как переходные и периферийные регионы теряют возможность ускоренного роста, а для группы Д возрастает риск закрепления цифровой периферийности.

Перевод сценарных приростов интегрального индекса цифровизации в прогноз экономических результатов показывает, что увеличение цифрового потенциала сопровождается ростом валового регионального продукта на душу населения, производительности труда, инновационной активности и инвестиций.

Для наглядного сопоставления сценарных эффектов в таблице 4 представлены расчетные значения прироста валового регионального продукта на душу населения в зависимости от совокупного прироста интегрального индекса цифровизации к 2030 г. Для регионов группы А (цифровое ядро) расчеты выполнены с учетом корректирующего коэффициента предельной эффективности ($\lambda = 0,80$), отражающего эффект убывающей предельной отдачи цифровизации на стадии высокой цифровой зрелости. Для регионов групп Б-Д используется базовая линейная оценка без введения понижающей корректировки ($\lambda = 1$).

Таблица 4

Расчетный прирост валового регионального продукта на душу населения
 по сценариям цифровизации к 2030 году

Сценарий	Репрезентативный совокупный прирост I_d к 2030 г.	Коэффициент трансляции цифрового импульса в прирост ВРП на душу населения	Расчетный прирост ВРП на душу населения для групп Б–Д, руб.	Корректирующий коэффициент для группы А (λ)	Расчетный прирост ВРП на душу населения для группы А, руб.
Пессимистичный	0,10	143 000	14 300	0,80	11 440
Инерционный	0,15	143 000	21 450	0,80	17 160
Оптимистичный	0,25	143 000	35 750	0,80	28 600

Составлено автором на основе результатов FE-модели, оцененной по панельным данным 20 регионов Российской Федерации за 2017-2024 гг., и сценарных параметров динамики интегрального индекса цифровизации [12–16].

Примечание: для группы А расчеты выполнены с учетом корректирующего коэффициента $\lambda = 0,80$, отражающего убывающую предельную отдачу цифровизации.

Для верификации предложенной методики выполнены расчёты по трём репрезентативным регионам, относящимся к различным типологическим группам цифровой зрелости: г. Москва (группа А), Новосибирская область (группа Б) и Республика Тыва (группа Д). Выбор данных субъектов позволяет сопоставить прогнозный экономический эффект цифровизации в условиях высокой, сформированной и низкой цифровой зрелости.

В качестве исходной базы использованы фактические значения интегрального индекса цифровизации и валового регионального продукта на душу населения за 2024 г. Расчёт прогнозного прироста ВРП на душу населения выполнен на основе коэффициента FE-модели $\beta = 143\,000$ руб. на 1 пункт прироста I_d . Для региона группы А дополнительно применён корректирующий коэффициент предельной эффективности $\lambda = 0,80$, отражающий эффект

убывающей предельной отдачи в высокорелых цифровых системах. Совокупный прирост I_d к 2030 г. определён на основе средних значений интервалов годового прироста, заданных для соответствующих типологических групп в рамках оптимистичного сценария, с экстраполяцией на период 2025-2030 гг.

Таблица 5

Апробация сценарного подхода на примере регионов различных типологических групп (оптимистичный сценарий)

Регион	Типологическая группа	I_d в 2024 г.	ВРП на душу населения в 2024 г., тыс. руб.	Совокупный прирост I_d к 2030 г.	Расчётный прирост ВРП на душу населения, тыс. руб.	Прогнозный ВРП на душу населения в 2030 г., тыс. руб.
Москва	А	0,99	985	0,165	18,9	1003,9
Новосибирская область	Б	0,78	530	0,195	27,9	557,9
Республика Тыва	Д	0,07	260	0,165	23,6	283,6

Примечание: для Москвы расчёт выполнен по формуле $143\ 000 \times 0,165 \times 0,80 = 18\ 876$ руб.; для Новосибирской области – $143\ 000 \times 0,195 = 27\ 885$ руб.; для Республики Тыва – $143\ 000 \times 0,165 = 23\ 595$ руб.

Исходные значения I_d и ВРП на душу населения за 2024 г. получены по авторской базе панельных данных, сформированной на основе официальных данных Росстата, Минцифры России, НИУ ВШЭ, ЕМИСС и ЕПГУ [12-16].

Результаты апробации и расчеты, представленные в таблице 5, показывают, что наибольший относительный экономический эффект цифровизации характерен для регионов, не достигших стадии инфраструктурного насыщения. В группах Б-Д прирост ВРП на душу населения при сопоставимом цифровом импульсе выше, чем в регионах цифрового ядра, где действует эффект убывающей предельной отдачи. Это подтверждает, что в

рамках инерционного и особенно оптимистичного сценариев ускоренная цифровизация формирует предпосылки для частичной межрегиональной конвергенции.

Положительное влияние цифровизации проявляется также в отношении производительности труда, инновационной активности и инвестиций, однако сила и временная структура эффекта различаются. Для производительности труда и инвестиций характерен преимущественно однолетний лаг, тогда как инновационная активность реагирует более инерционно. Наибольшая отдача ожидается в регионах групп Б и В, тогда как в регионах цифрового ядра эффект ограничивается снижением предельной отдачи.

Наряду с оценкой прямых экономических эффектов принципиальное значение имеет анализ пространственных последствий различных сценариев цифровой трансформации. Проведённые расчёты показывают, что различия в темпах накопления цифрового потенциала между типологическими группами непосредственно влияют на конфигурацию межрегионального цифрового разрыва. Для количественной оценки этого эффекта использован коэффициент вариации интегрального индекса цифровизации (таблица 6).

Таблица 6

Прогноз изменения коэффициента вариации интегрального индекса цифровизации по сценариям развития до 2030 г.

Показатель	2024 г. (база)	Пессимистичный сценарий	Инерционный сценарий	Оптимистичный сценарий
Среднее значение I_d	0,56	0,64	0,71	0,76
Стандартное отклонение	0,19	0,22	0,22	0,20
Коэффициент вариации	0,34	0,34–0,35	0,31	0,26
Изменение коэффициента вариации к 2030 г.	—	0...+4%	–8–9%	–23–25%
Пространственный эффект	Высокая дифференциация	Закрепление / усиление дивергенции	Умеренное снижение разрыва	Частичная конвергенция

Составлено автором на основе сценарных параметров динамики интегрального индекса цифровизации, рассчитанных по панельным данным 20 регионов Российской Федерации за 2017–2024 гг. [12–16].

Данные таблицы 6 демонстрируют, что ускоренная цифровизация способствует частичной межрегиональной конвергенции, тогда как замедление цифровой трансформации усиливает риск закрепления пространственной дивергенции.

Полученные результаты показывают, что экономическая отдача цифровизации определяется стадией цифровой зрелости региона и согласованностью компонентов цифровой экосистемы. Для регионов группы А характерен эффект убывающей предельной отдачи: дальнейший прирост цифрового потенциала ведет скорее к усложнению и повышению эффективности уже развитой экономики, чем к пропорциональному расширению выпуска. Для группы Б цифровизация выступает наиболее сильным фактором роста, поскольку эти регионы обладают сформированной инфраструктурной и кадровой базой, но ещё не достигли стадии насыщения.

Регионы группы В сохраняют значительный резерв роста при условии устранения инфраструктурных и кадровых ограничений. Для группы Г ключевой проблемой остается несогласованность блоков цифровой экосистемы, а для группы Д – риск закрепления периферийной траектории. Тем самым различия между типологическими группами проявляются не только в темпах накопления цифрового потенциала, но и в способности трансформировать его в устойчивый экономический результат.

Заключение

В статье разработан и апробирован сценарный подход к прогнозированию влияния цифровизации на экономическое развитие регионов Российской Федерации. Методика основана на использовании авторского интегрального индекса цифровизации, результатов панельной модели с фиксированными эффектами по 20 регионам Российской Федерации за 2017-2024 гг., типологии цифровой зрелости и сценарного моделирования до 2030 г.

Результаты эконометрического оценивания показывают, что рост интегрального индекса цифровизации статистически значимо связан с увеличением валового регионального продукта на душу населения, производительности труда, инновационной активности и инвестиций. При этом для регионов цифрового ядра характерен эффект убывающей предельной отдачи, тогда как в регионах групп Б–Д цифровой импульс обеспечивает более выраженный относительный экономический эффект.

Сценарное моделирование показало, что ускоренная цифровая трансформация способствует частичной межрегиональной конвергенции, тогда как замедление цифровизации усиливает риск закрепления пространственной дивергенции и цифровой периферийности. Практическая значимость работы состоит в возможности использования предложенной методики при корректировке региональных стратегий цифрового развития и оценке прогнозного экономического эффекта цифровизации.

Список литературы

1. Миrolюбова, Т.В., Николаев, Р.С. Цифровая экономика и цифровая трансформация региональной экономики: измерение и особенности // Вестник Пермского университета. Серия «Экономика». – 2024. – Т. 19, № 3. – С. 340-354. DOI: 10.17072/1994-9960-2024-3-340-354.
2. Земцов, С.П., Демидова, К.В., Кичаев, Д.Ю. Распространение интернета и межрегиональное цифровое неравенство в России: тенденции, факторы и влияние пандемии // Балтийский регион. – 2022. – Т. 14, № 4. – С. 57-78. DOI: 10.5922/2079-8555-2022-4-4.
3. Варламова, Ю.А., Подкорытова, О.А., Раскина, Ю.В. Конвергенция цифровых практик организаций и домохозяйств на уровне регионов // Экономика региона. – 2025. – Т. 21, № 4. – С. 1139-1154. DOI: 10.17059/ekon.reg.2025-4-15.

4. Лысенко, А.Н., Афанасьева, Н.А., Рахмеева, И.И. Оценка уровня цифровизации регионов Центрального федерального округа // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – 2021. – № 3. – С. 171-182. DOI: 10.15593/2224-9354/2021.3.12.
5. Писарев, И.В., Бывшев, В.И., Пантелеева, И.А., Парфентьева, К.В. Исследование готовности регионов России к цифровой трансформации // *π-Economy*. – 2022. – Т. 15, № 2. – С. 22-37. DOI: 10.18721/JE.15202.
6. Грачев, С.А. Региональные аспекты влияния процессов цифровизации на развитие малого бизнеса // Вопросы инновационной экономики. – 2024. – Т. 14, № 2. – С. 571-582. DOI: 10.18334/vines.14.2.120913.
7. Клещев, А.И., Анисимов, А.Ю. Резервы повышения производительности труда в условиях цифровой экономики // KANT. – 2025. – № 2 (55). – С. 58-64. DOI: 10.24923/2222-243X.2025-55.8.
8. Варнавский, В.Г. Цифровизация как драйвер экономического роста // Общественные науки и современность. – 2024. – № 2. – С. 63-78. DOI: 10.31857/S0869049924020058.
9. Гусева, Т.А., Жигирева, Е.Г., Сухов, В.В. Цифровая трансформация в регионах России: актуальные тенденции, различия и вызовы // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2025. – № 7. – С. 52-61. DOI: 10.24412/2411-0450-2025-7-52-61.
10. Соловьев, Р.А. Особенности цифровой трансформации регионов: современные реалии, проблемы и пути решения // *Modern Economy Success*. – 2024. – № 4. – С. 262–268. DOI: 10.58224/2500-3747-2024-4-262-268.
11. Лукьянченко, Д.С. Инвестиции и развитие человеческого капитала в условиях цифровизации региональной экономики // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. – 2024. – № 5. – С. 217-227. DOI: 10.47576/2949-1894.2024.5.5.026.

12. Индикаторы цифровой экономики: 2024: статистический сборник / НИУ ВШЭ. – М.: НИУ ВШЭ, 2024. – 274 с.
13. Российский статистический ежегодник (2024) / Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации. – М.: Росстат, 2024. – 633 с.
14. Показатели цифровой зрелости субъектов Российской Федерации // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. – URL: <https://digital.gov.ru/> (дата обращения: 22.04.2026).
15. Данные о социально-экономических показателях регионов Российской Федерации // Единая межведомственная информационно-статистическая система. – URL: <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения: 22.04.2026).
16. Статистика использования государственных онлайн-сервисов // Единый портал государственных и муниципальных услуг. – URL: <https://www.gosuslugi.ru/> (дата обращения: 22.04.2026).
17. Преображенский, Ю.В. Сценарии социально-экономического развития российских регионов: проблемы многомасштабного сценарного планирования // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2023. – Т. 23, № 3. – С. 161-167. DOI: 10.18500/1819-7663-2023-23-3-161-167.

Scenario Forecasting of the Impact of Digitalization on the Economic Development of Russian Regions under Conditions of Interregional Differentiation

Stenina Anna Igorevna,
Postgraduate student,
Omsk State Technical University
11 Mira Avenue, Omsk, 644050, Russian Federation
stenina.omgtu@mail.ru
ORCID: 0009-0005-7317-8947
SPIN-kod: 6982-3160
AuthorID (PIHL): 1321425

The article develops a scenario-based approach to forecasting the impact of digitalization on the economic development of the regions of the Russian Federation. The methodological framework includes an integrated digitalization index, a typology of regions by the level of digital maturity, results of fixed-effects panel models, and scenario modeling up to 2030. The analysis takes into account lagged effects of digitalization on gross regional product, labor productivity, innovation activity, and investment, as well as diminishing marginal returns in digitally advanced regions. Inertial, optimistic, and pessimistic scenarios of digitalization dynamics are developed, and their economic and spatial consequences are assessed under conditions of interregional differentiation in digital maturity. It is shown that accelerated digital transformation creates preconditions for partial interregional convergence, whereas a slowdown in digitalization contributes to the consolidation of spatial divergence and increases the risk of a digital trap in regions with a low level of digital maturity.

Keywords: digitalization; economic development of regions; integrated digitalization index; scenario forecasting; digital maturity of regions; interregional convergence; spatial divergence; digital trap; regional economy; regional policy.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Сальниченко Е.И. Социально-экономическое развитие Сибирского федерального округа: механизмы государственного регулирования и векторы роста // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 95-104. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226006.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 332.14

**Социально-экономическое развитие Сибирского федерального округа:
механизмы государственного регулирования и векторы роста**

*Сальниченко Екатерина Игоревна,
старший преподаватель,
Омский государственный технический университет
644050 г. Омск, ул. проспект Мира, 11
katrin394@mail.ru*

В статье анализируется современное социально-экономическое состояние и перспективы развития Сибирского федерального округа в условиях динамично меняющейся экономической и социальной среды. Особое внимание уделяется изучению факторов, влияющих на уровень доходов населения, занятость и промышленный потенциал региона, а также рассматриваются возможные меры по улучшению условий и стабильности его развития.

Ключевые слова: Сибирский федеральный округ; социально-экономическое развитие; динамика доходов; занятость населения; устойчивое развитие; экономическая эффективность; демографические процессы.

Сибирский федеральный округ является одним из крупнейших по площади и населению регионов России. Его общая площадь составляет примерно 5 102 500 км², что делает его крупнейшим по территории регионом страны. Такой масштаб территории открывает широкие возможности для развития различных отраслей экономики, включая добычу полезных ископаемых, энергетическую сферу, сельское хозяйство и транспортную инфраструктуру. Богатые природные ресурсы региона позволяют реализовывать крупномасштабные инфраструктурные проекты и привлекать инвестиции в природные богатства [1].

На 2025 г. население округа приблизительно достигло 19,5 млн человек, что составляет около 13% от общего населения России. Но географическое положение, климатические условия и исторические факторы препятствуют росту плотности населения, оставляя её на низком уровне. Основные города, такие как Новосибирск, Красноярск и Омск, являются центрами сосредоточения социальной и экономической жизни региона [2, с. 78].

В таблице 1 представлены основные показатели по площади и численности населения Сибирского федерального округа за 2022-2025 гг. [3].

Таблица 1

Основные показатели численности населения и площади
Сибирского федерального округа за 2022-2025 гг. [3]

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Население, млн чел.	19,2	19,3	19,4	19,5
Площадь, км ²	5 102 500	5 102500	5 102 500	5 102 500

Таким образом, текущие оценки показывают постепенное и умеренное увеличение численности населения Сибирского федерального округа, которое обусловлено миграционными потоками и мерами поддержки населения. В условиях низкой плотности населения ставка на развитие инфраструктуры обеспечивает стабильное социально-экономическое положение. Прогнозируемое усиление позитивных тенденций заложит основу для гармоничного роста региона и повышения качества жизни.

За период с 2022 по 2025 гг. в регионе наблюдается стабильное повышение уровня жизни населения. На основе анализа показателей доходов, занятости, образования, здравоохранения и демографической ситуации можно выделить положительные тенденции, которые способствуют повышению уровня жизни и стабильности региона [4, с. 122].

В 2022 г. средний доход на душу населения составлял 34,2 тыс. руб. в месяц, что было немного ниже среднего по России – 35,4 тыс. руб. Такой результат указывал на низкую покупательную способность населения по

сравнению с общенациональным уровнем. Однако в 2023 г. ожидался рост доходов до 35 тыс. руб., в 2024 г. – до 36,2 тыс. руб., а в 2025 г. – до 37,5 тыс. руб., что связано с ростом заработной платы и активизацией экономической деятельности региона [1]. Повышение доходов напрямую ведет к росту благосостояния, делая жизнь комфортнее и расширяя потребительские возможности граждан

Показатель безработицы в 2022 г. составлял 5,6%, что было чуть выше среднего по России – 5,2%. Это указывало на необходимость проведения мер по стабилизации рынка труда и созданию дополнительных рабочих мест. В последующие годы уровень безработицы постепенно снижался и к 2025 г. достиг 5%, что свидетельствует о стабилизации ситуации на рынке труда.

Благодаря этим изменениям ожидается рост занятости, снижение уровня напряженности в обществе и повышение реальных доходов. Создание новых рабочих мест, развитие различных секторов экономики и поддержка предпринимательства станут важными факторами для достижения поставленных целей. В целом прогнозируемое снижение уровня безработицы говорит о положительной динамике в социальной сфере региона.

Доля населения с высшим образованием в 2022 г. составляла 20,5%, что было ниже общего российского уровня – 22,8%. Это свидетельствовало о том, что значительная часть населения нуждается в повышении уровня профессиональной подготовки и получении качественного образования. В условиях развития региона возрастает важность инвестиций в образование и кадровую политику [1].

В период с 2023 по 2025 гг. ожидалось постепенное увеличение доли населения с высшим образованием за счет расширения образовательных программ, привлечения молодых специалистов и повышения качества высшего образования. Эти меры должны способствовать развитию кадрового потенциала региона, что важно для реализации стратегических целей социально-экономического развития (таблица 2).

Таблица 2

Основные показатели социально-экономического развития
Сибирского федерального округа за 2022-2025 гг.

Показатели	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Средний доход на душу населения, тыс. руб.	34,2	35,0	36,2	37,5
Уровень безработицы, %	5,6	5,4	5,2	5,0
Доля населения с высшим образованием, %	20,5	20,8	21,2	21,5
Обеспеченность койками, ед. на 1000 чел.	3,2	3,3	3,4	3,5
Численность населения, млн чел.	19,2	19,3	19,4	19,5
Естественный прирост, %	-1,4	-1,2	-1,0	-0,8
Миграционный прирост, %	+0,3	+0,4	+0,5	+0,6

Источник: составлено автором

За рассматриваемый период отмечается стабильное улучшение социально-экономической ситуации в регионе. Благополучие граждан растет благодаря ежегодному увеличению доходов, а снижение безработицы до 5% к 2025 г. подтверждает активизацию рынка труда и повышение занятости.

Доля населения с высшим образованием постепенно увеличивается, что способствует развитию кадрового потенциала региона. Увеличение числа больничных коек обеспечивает более высокий уровень доступности медицинского обслуживания для населения. Несмотря на снижение естественного прироста населения, миграционный прирост остается положительным и помогает поддерживать численность населения на стабильном уровне. Эти данные подтверждают, что регион уверенно развивается.

Обеспеченность здравоохранения по количеству коек на 1000 человек в 2022 г. составляла 3,2, что было ниже среднего показателя по России – 4,2. Уже к 2025 г. этот показатель вырос до 3,5 коек, что обеспечило более высокий уровень медицинского обслуживания населения.

В рамках реализации нацпроекта планируется возведение медучреждений, переоснащение клиник современными технологиями и повышение квалификации специалистов. Эти меры направлены на повышение доступности

и качества медицинской помощи, что напрямую влияет на уровень здоровья населения и демографическую ситуацию.

Демографическая ситуация и дополнительные показатели показывают, что в 2022 г. численность населения региона снизилась на 1,4%. Основными причинами этого были низкая рождаемость и демографический спад, характерный для региона. Однако миграционный прирост за последние годы частично компенсировал эти потери.

В 2023 г. наблюдался рост населения за счет миграции, а в 2024-2025 гг. – небольшой прирост, что способствовало сохранению численности населения на уровне около 19,2-19,5 млн человек. Эти тенденции важны для формирования стратегий социального и экономического развития региона, а также для планирования инфраструктурных проектов (рис. 1) [5, с. 56].

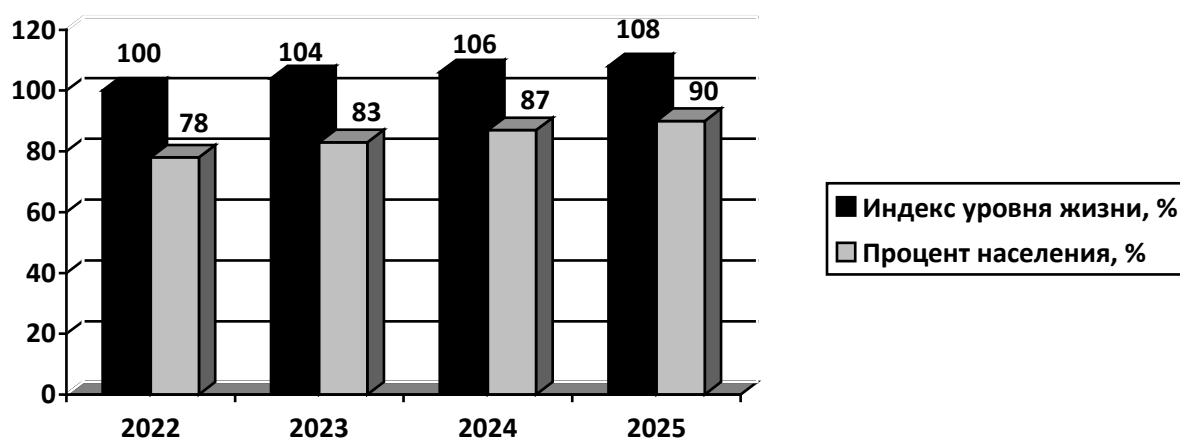


Рис. 1. Дополнительные показатели социального развития за 2022-2025 гг., %

В рассматриваемом периоде наблюдается положительная динамика показателей уровня жизни и цифровой инфраструктуры региона. Индекс уровня жизни, основанный на валовом внутреннем продукте (ВВП) на душу населения, постепенно повышался с 100% в 2022 г. до 108% в 2025 г., что свидетельствовало о стабильном росте экономического благосостояния населения. В то же время доля населения, использующего интернет,

увеличилась с 78% до 90%, что отражает активизацию цифровых технологий и улучшение доступа к информационным ресурсам. Данная динамика подтверждает стабильный экономический рост и планомерное повышение уровня цифровизации общества.

Данные показатели подтверждают тенденцию к повышению уровня жизни и развитию цифровой инфраструктуры региона, создавая дополнительные условия для его устойчивого развития.

Анализ социально-экономических показателей за 2022-2025 гг. показывает положительную динамику развития региона. Положительная динамика доходов, рынка труда и социальной сферы обеспечивает стабильную базу для дальнейшего роста. Эти тенденции свидетельствуют о том, что предпринимаемые меры и реализуемые проекты способствуют повышению качества жизни населения и укреплению экономического потенциала региона.

В 2022 г. валовой региональный продукт (ВРП) региона достиг 12,4 трлн руб., что на 4,2% превысило показатель предыдущего года. Такой рост обусловлен увеличением добывающих отраслей и реализации инфраструктурных проектов. В 2023 г. ВРП вырос до 13,0 трлн руб., что составило прирост на 4,8%. В 2024 и 2025 гг. ВРП увеличился до 13,7 и 14,4 трлн руб. соответственно, что свидетельствовало о стабильном и продолжительном развитии экономики региона. Эти показатели демонстрируют позитивную динамику и устойчивость экономического роста, обусловленную расширением производственного сектора и повышением инвестиционной активности (таблица 3) [6].

Таблица 3

Валовый региональный продукт Сибирского федерального округа
за 2022-2025 гг. [6]

Год	ВРП, трлн руб.	Рост по сравнению с предыдущим годом, %
2022	12,4	+4,2
2023	13,0	+4,8
2024	13,7	+5,4
2025	14,4	+5,1

Объем инвестиций в основной капитал за 2022 г. составил 1,2 трлн руб., что на 8,1% выше уровня предыдущего года. В последующие годы произошел стабильный рост инвестиций до 1,3 трлн руб. в 2023 г., а затем до 1,4 и 1,5 трлн руб. в 2024 и 2025 гг. соответственно. Такой рост инвестиционной деятельности обеспечивает финансирование новых проектов и развитие инфраструктуры региона. Продолжительный рост инвестиций свидетельствует о доверии к экономической политике региона и его перспективах, что способствует дальнейшему улучшению делового климата и расширению производства (таблица 4).

Таблица 4

Инвестиции в основной капитал Сибирского федерального округа
за 2022-2025 гг. [3]

Год	Инвестиции в основной капитал, трлн руб.	Рост, %
2022	1,2	+8,1
2023	1,3	+8,3
2024	1,4	+7,7
2025	1,5	+7,1

Таким образом, анализ экономических показателей и перспектив развития региона свидетельствует о стабильном и позитивном росте экономики. Значительное увеличение валового регионального продукта за 2022-2025 гг. и рост инвестиций подтверждают эффективность реализуемых стратегий. Эти

тенденции создают условия для расширения производства, привлечения инвестиций и повышения уровня жизни населения.

Сибирский федеральный округ сталкивается с рядом проблем, требующих стратегического подхода. Основная из них – демографический спад, который планируют стабилизировать за счет миграционной политики и мер поддержки. В рамках развития экономики регион стремится к диверсификации, чтобы снизить зависимость от нефти и газа и развивать обрабатывающую промышленность, транспорт и сельское хозяйство.

Инвестиции в инфраструктуру остаются приоритетом – модернизация транспортных систем, развитие социальных объектов и коммунальных служб. Значимым аспектом является экологическая безопасность: необходимо внедрение современных технологий, переход на чистую энергию и защита природных ресурсов.

Анализ показывает, что регион обладает большим потенциалом благодаря богатым природным ресурсам и развитой промышленностью, однако сталкивается с вызовами, такими как демографический спад и экологические проблемы. Для успешного развития важно продолжать диверсификацию экономики, стимулировать инвестиции и развивать социальную сферу, что обеспечит гармоничное и устойчивое будущее региона.

Список литературы

1. Стратегия социально-экономического развития Сибирского федерального округа на период до 2025 года // Минэкономразвития РФ [официальный сайт] – URL: <https://минэкономразвития.рф/стратегии/regiony/sibirskie-regiony/> (дата обращения: 27.12.2025).
2. Гусева, А.А. Демографический фактор в социально-экономическом развитии России / А.А. Гусева, Т.Г. Проняева // Экономическое развитие России: тенденции, перспективы, Нижний Новгород, 25 апреля 2024 г. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный педагогический

-
- университет им. К. Минина, 2024. – С. 78-85. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67788956> (дата обращения: 04.01.2026).
3. Статистические данные по социально-экономическому развитию субъектов РФ // Министерство финансов Российской Федерации [официальный сайт]. – URL: <https://www.minfin.ru/regions/analytics/> (дата обращения: 29.12.2025).
 4. Коц, К.В. Роль демографической политики в социально-экономическом развитии государства / К.В. Коц, Е.К. Малаховская // Молодой исследователь: вызовы и перспективы: сб-к статей по материалам CDVI международной научно-практической конференции, Москва, 20 мая 2025 г. – М.: ООО "Интернаука", 2025. – С. 120-135. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82409511> (дата обращения 28.12.2025).
 5. Иванова, Е.А. Современные тенденции социально-экономического развития Сибири / Е.А. Иванова, В.П. Смирнов // Вестник региональных исследований. – 2023. – № 2. – С. 45-58. – URL: <https://vestnik-ku.ru/images/2023/2/2023-2-4.pdf> (дата обращения: 26.12.2025).
 6. Статистические материалы по добыче природных ресурсов в Сибири. // Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра) [официальный сайт]. – URL: <https://geology.gov.ru> (дата обращения: 07.01.2026).
 7. Петрова, Н.В. Инвестиционный климат и его влияние на развитие Сибирского федерального округа / Н.В. Петрова, И.М. Кузнецов // Журнал региональной экономики. – 2022. – Т. 15, № 4. – С. 112-125. – URL: <https://regionaleconomyjournal.ru/article/2022/15/4/112> (дата обращения: 29.11.2025).

Socio-economic Development of the Siberian Federal District in 2025: Mechanisms of State Regulation and Growth Vectors

Salnichenko Ekaterina Igorevna,
Assistant,
Omsk State Technical University
11 Prospekt Mira Street, Omsk, 644050
katrin394@mail.ru

The article analyzes the current socio-economic status and development prospects of the Siberian Federal District in a rapidly changing economic and social environment. Particular attention is paid to the study of factors affecting household income levels, employment, and the industrial potential of the region. Furthermore, the paper considers potential measures to improve conditions and ensure the stability of its development.

Keywords: Siberian Federal District; socio-economic development; income dynamics; employment; sustainable development; economic efficiency; demographic processes.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Колодяжная А.Ю. Оценка современного состояния внутреннего туризма в России // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 105-118. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226007.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 338.48

Оценка современного состояния внутреннего туризма в России

Колодяжная Анна Юрьевна,
кандидат экономических наук,
доцент кафедры финансов и менеджмента,
Оренбургский филиал ФГБОУ ВО
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова
460000, г. Оренбург, ул. Ленинская / Пушкинская 50/51-53
kolodyazhnaya_89@mail.ru

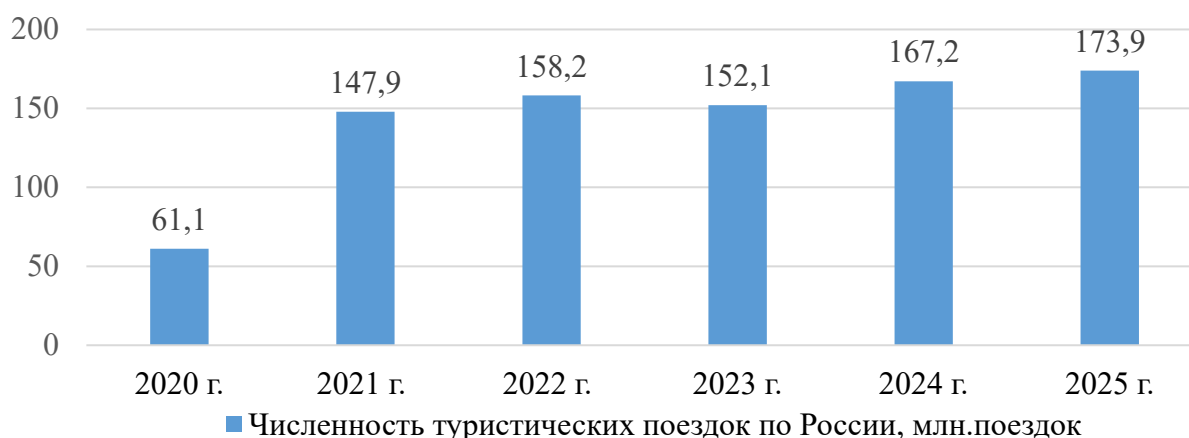
Статья посвящена анализу внутреннего туризма в России, а также некоторым аспектам функционирования туристической отрасли в региональном разрезе, в частности, в Оренбуржье. Развитие внутренних туристических направлений является важной тенденцией современной туристической сферы нашей страны, особенно усилившейся вследствие ограничений эпидемиологического характера. Проблема заключается в недостаточной интеграции периферийных регионов в общенациональную туристическую сеть, что приводит к неравномерному распределению туристических потоков и снижению потенциала развития этих территорий. Актуальность темы обусловлена необходимостью разработки стратегий, способствующих улучшению инфраструктуры и повышению привлекательности удаленных регионов для туристов, что является ключевым аспектом для устойчивого развития внутреннего туризма в России. Отправной точкой в этом вопросе является исследование тенденций на основе статистических данных. Цель данного исследования заключается в выявлении динамики туристических потоков, а также в изучении региональных различий и факторов, способствующих росту внутреннего туризма на основе данных Росстата и открытых источников.

Ключевые слова: внутренний туризм; туристические поездки; туристический поток; средства размещения; регионы России; Оренбургская область.

Внутренний туризм в России представляет собой многогранное явление, которое требует всестороннего анализа в условиях постпандемийного восстановления. Ограничения, связанные с пандемией, привели к структурной перестройке российской туристической отрасли. Эта перестройка позволила повысить уровень сервиса и улучшить инфраструктуру туристических объектов внутри страны. Трудности с зарубежными поездками естественным образом повысили спрос на перемещения внутри страны, что отразилось в положительной динамике поездок по России.

Отечественная туристическая отрасль последовательно адаптируется к новым реалиям, развивая инфраструктуру и расширяя предложение для путешественников внутри страны.

Чтобы в полной мере оценить масштаб произошедших изменений и убедиться в том, что интерес к путешествиям по России носит не временный, а долгосрочный характер, обратимся к статистическим показателям, отражающим динамику роста внутреннего туризма (рис. 1).



Источник: составлено по материалам [6]

Рис. 1. Численность туристических поездок по России в 2020-2025 гг., млн поездок

Объём туристических поездок в 2020 г. сократился почти в два раза по сравнению с предыдущим годом – до отметки в 61,1 млн, что соответствует падению на 46%. Во многом это стало результатом жёстких ограничительных мер: на протяжении нескольких месяцев – с марта по июнь – гостиницы были вынуждены полностью прекратить работу, отказавшись от приёма гостей и остановив бронирование по требованию властей. Именно коронавирусная пандемия спровоцировала столь разрушительные последствия для туристической сферы. Признавая масштаб проблемы, власти включили туризм в список секторов экономики, наиболее серьезно пострадавших от пандемии. Однако катастрофического падения удалось избежать благодаря нескольким факторам: многие туристы перенесли свои весенние поездки на вторую половину года, часть путешественников переориентировалась с зарубежного на внутренний туризм, а государственная программа туристического кэшбэка стимулировала дополнительный спрос на отечественные направления.

Российский туристический сектор показал значительное восстановление после пандемии: в 2021 г. количество путешествий достигло 147,2 млн, что более чем в 2 раза превысило показатели 2020 г. Этому восстановлению способствовало несколько факторов [7].

Существенным катализатором развития туристической сферы послужили меры государственного стимулирования. Одной из них являлась программа «Туристический кэшбэк», которая действовала в стране с 2020 по 2022 гг. По условиям программы 20% затрат на отдых компенсировало государство. Именно это мера послужила основной причиной прироста путешествий внутри страны и позволила компаниям, оказывающим услуги в области туризма, получить существенным приток финансовых ресурсов. Несмотря на завершение программы в 2023 г., рынок не испытал шоковых потрясений и продолжает набирать обороты и в настоящее время.

Подобная динамика неразрывно связана с активным ростом числа туристических агентств, прибавившим 2,5% относительно предшествующего года. Граждане России демонстрируют устойчивую тенденцию к обращению за услугами к отечественным туроператорам и агентствам, отдавая им всё большее предпочтение. Примечательно, что совокупная прибыль туристической отрасли к началу 2024 г. достигла внушительной отметки в 870,5 млрд руб., что наглядно отражает масштабный подъём, переживаемый индустрией в целом.

Посещаемость национальных парков и заказников в 2024 г. также возросла: так, территории вблизи Байкала приняли на 40% больше туристов, чем годом ранее. При этом доля убыточных предприятий туристической отрасли достигла минимального значения с 2018 г., составив 24% [1]. Финансовые показатели компаний, работающих в сфере туризма, демонстрируют устойчивый рост, что свидетельствует о повышении интереса путешественников к внутренним направлениям. Всё это в совокупности сформировало рекордные результаты среди всех организаций, задействованных в отрасли.

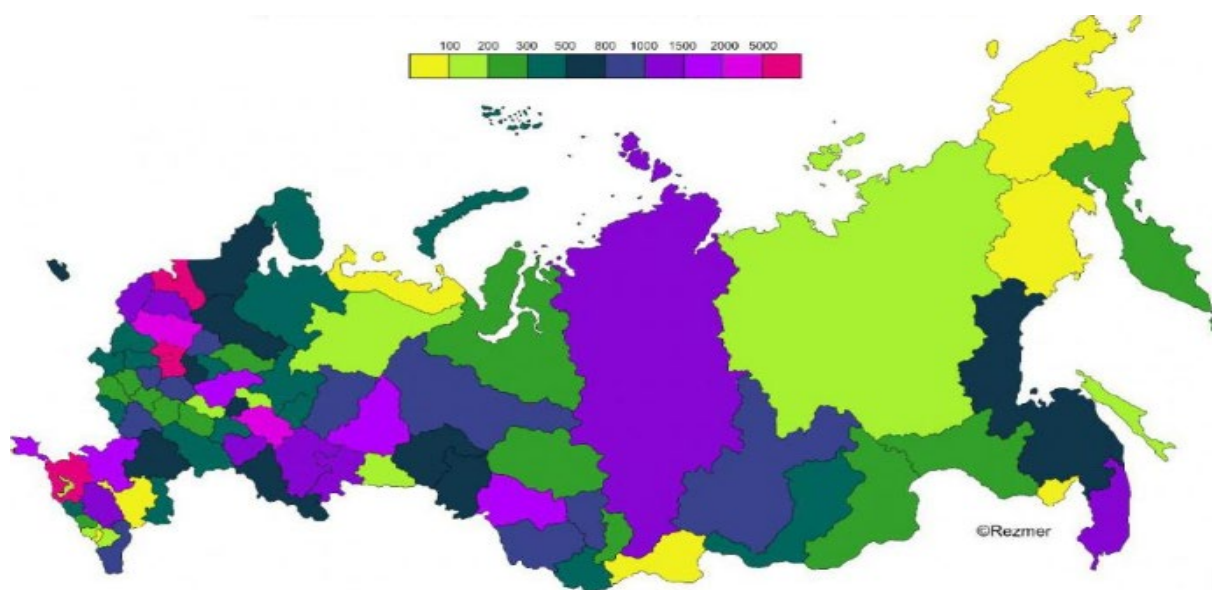
Распределение туристических потоков в разрезе федеральных округов отличается существенной неравномерностью, что вполне закономерно. На основе данных, размещённых на официальном ресурсе Росстата, был сформирован графический материал (рис. 2), наглядно демонстрирующий долевое соотношение въездных туристических потоков по федеральным округам Российской Федерации в период с января по сентябрь 2025 г.



Источник: составлено по материалам [6]

Рис. 2. Структура туристического потока в России по федеральным округам за январь-сентябрь 2025 г., %

Туристические потоки внутри отдельных федеральных округов распределяются между регионами крайне неравномерно. Доминирующее положение в общей структуре занимают три федеральных округа – Центральный, Северо-Западный и Южный, на долю которых в совокупности приходится свыше 80% всех туристических посещений. Северо-Кавказский федеральный округ демонстрирует наиболее скромные показатели: его доля в общем объёме не превышает 2,9%. Аналогичная картина неравномерности прослеживается и на уровне субъектов РФ в рамках каждого отдельно взятого округа. Визуальное представление обозначенных тенденций представлено на рис. 3.



Источник: [8]

Рис. 3. Туристический поток в регионы России за январь-сентябрь 2025 г., тыс. чел.

Около 25% всего туристического трафика сосредоточено в двух ключевых направлениях страны. Краснодарский край занимает доминирующую позицию в сегменте пляжного отдыха в тёплое время года, а с наступлением зимы переключает на себя внимание любителей горных лыж благодаря развитой инфраструктуре горнолыжных курортов и высокому уровню сервиса. Москва, в свою очередь, неизменно притягивает гостей из разных уголков страны, предоставляя богатые возможности как для отдыха и развлечений, так и для деловых поездок. В число наиболее востребованных туристических регионов входит и Московская область.

Туристическая привлекательность субъектов Российской Федерации также подлежит отдельной оценке в рамках специального рейтинга. В основу его формирования положены шестнадцать различных параметров. Доходность гостиничного бизнеса и объём платных услуг, предоставляемых туристам, отражают финансовую эффективность отрасли гостеприимства. Развитость туристической инфраструктуры определяется через призму номерного фонда

средств размещения и численности действующих турфирм. Популярность того или иного региона как места отдыха можно отследить по интенсивности соответствующих поисковых запросов в интернете. Немаловажную роль играет и богатство историко-культурного наследия территории. Статистика фактических посещений складывается из данных о количестве гостей, останавливавшихся в средствах размещения, и общего числа проведённых ими ночей. Расходы путешественников на проживание дополняют общую картину экономической значимости туристической сферы для региона.

Помимо перечисленного, анализировались такие показатели, как криминогенная обстановка, медийное продвижение регионального туристического продукта, состояние санаторно-курортного комплекса, а также поступления от туристической деятельности в доходную часть федеральной казны. Результаты распределения субъектов в рейтинге туристической привлекательности представлены в таблице 1.

Таблица 1

Топ-10 субъектов РФ по рейтингу туристической привлекательности
за 2025 г. [8]

Место в рейтинге	Наименование субъекта РФ	Баллы
1	Город федерального значения Москва	127,7
2	Московская область	120,5
3	Краснодарский край	120,4
4	Город федерального значения Санкт-Петербург	118,6
5	Республика Крым	112,7
6	Нижегородская область	109,2
7	Приморский край	107,6
8	Алтайский край	103,4
9	Республика Татарстан	103,2
10	Новосибирская область	102,9

Регионы, занимающие лидирующие позиции в «золотом рейтинге», отличаются высоким уровнем экономического развития и целенаправленной работой по привлечению туристов. Они активно задействованы как в федеральных, так и в региональных инициативах, направленных на подъём

туристической отрасли страны. Среди показательных примеров выделяется Нижегородская область, которая включилась в реализацию национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства». Москва, в свою очередь, утвердила стратегический документ, определяющий вектор развития туристической сферы вплоть до 2030 г. Согласно заложенным в него ориентирам, столица рассчитывает более чем удвоить вклад туризма в валовой региональный продукт – показатель должен подняться с 3,8% до 8%. Помимо этого, ежегодный туристический поток планируется довести до отметки в 52 млн человек.

Оренбургская область входит в так называемый «серебряный рейтинг» – группу регионов со средним уровнем туристической привлекательности. За 2025 г. суммарный рейтинг Оренбургской области составил 67,6 баллов, что соответствует 41-му месту в общем рейтинге [8].

Оренбургская область привлекает туристов разнообразием ландшафтов и природных достопримечательностей. В регионе есть степные районы с горными пейзажами, солёные озёра и исторические памятники.

Туристический поток в Оренбургскую область демонстрирует уверенный рост: если в январе-августе 2024 г. регион принял 623,9 тыс. гостей, то за тот же период 2025 г. этот показатель вырос до 793,6 тыс. человек, увеличившись почти на треть – на 27,2%, согласно официальной статистике Росстата [7].

Туристическая отрасль Оренбургской области охватывает несколько ключевых направлений:

1. *Лечебно-оздоровительный туризм.* Для него подходит туристско-рекреационный кластер «Солёные озёра» в Соль-Илецке. Комплекс из шести солёных водоёмов с целебными свойствами – уникальная лечебница, созданная самой природой. Помимо этого, в регионе функционирует 26 объектов, представляющих санаторно-курортное лечение.

2. *Научный туризм.* На территории региона есть ресурсы, например, для поездок на цветение тюльпанов, знакомства со степной флорой и фауной. А проект «Оренбургская тарпания» сосредоточен на восстановлении популяции лошадей Пржевальского на территории степей Оренбуржья.

3. *Экологический туризм.* В регионе насчитывается свыше 50 пешеходных маршрутов общей длиной около 1035 км. Среди популярных зимних направлений выделяются экологические тропы национального парка «Бузулукский бор», включая знаменитую «Тропу здоровья», а также прогулки с ездовыми хаски в «Хаски-парке», известные как дог-трекинг.

4. *Приключенческий туризм.* Кроме того, область обладает значительным потенциалом для развития приключенческого туризма: здесь расположены маршруты в предгорьях Урала, такие как гора Верблюд и Долгие горы, которые привлекают любителей активного отдыха.

5. *Культурно-познавательный туризм.* Основой могут стать археологические находки Оренбуржья: Каргалинские медные рудники и следы сарматско-савроматской культуры. Кроме того, в регионе имеются разнообразные музеи и прочие объекты культуры.

В 2024 г. наиболее посещаемыми туристическими объектами Оренбургской области являлись [5]:

1. Солёные Соль-Илецкие озёра.
2. Национальный парк «Бузулукский бор».
3. Музей Черномырдина в Саракташском районе. Историко-мемориальный комплекс, где собраны личные вещи первого председателя Правительства РФ и представлена коллекция ретро-автомобилей.
4. Ириклинское водохранилище.
5. Заповедник «Оренбургский» (участок «Предуральская степь»).

Оренбургская область всё активнее заявляет о себе как о полноценном туристическом направлении, способном удивить даже самого взыскательного

путешественника. Национальный маршрут «Горизонты открытий» стал настоящим открытием для тысяч россиян, которые прежде не рассматривали этот регион в качестве места для отдыха и знакомства с природой. Именно в рамках данного маршрута всё больше путешественников устремляется в оренбургские просторы, открывая для себя уникальные ландшафты и нетронутую дикущую природу.

Особого внимания заслуживает динамика посещаемости особо охраняемых природных территорий. Национальные парки «Бузулукский бор», «Оренбургский» и «Шайтан-Тау» фиксируют устойчивый рост числа гостей, что свидетельствует о возросшем интересе к экологическому туризму в регионе. Каждый из этих природных объектов обладает собственной неповторимой атмосферой и предлагает посетителям уникальный опыт соприкосновения с живой природой.

Наряду с природными парками неизменно высоким спросом пользуется курорт «Соленые озера», который на протяжении многих лет удерживает лидирующие позиции по числу принимаемых туристов. Его целебные воды и лечебные грязи привлекают гостей со всей страны, стремящихся совместить отдых с оздоровлением. В целом туристический потенциал Оренбургской области продолжает раскрываться, а регион уверенно движется к тому, чтобы занять достойное место на карте российского туризма.

Туристические компании региона организовали путешествия для 46,2 тыс. российских туристов. Интересно, что большая часть клиентов (28 тыс.) предпочла зарубежные направления, тогда как внутри страны отдохнули только 18,2 тыс. человек [6].

В Оренбуржье функционирует 46 музеев, 9 театров и 200 интерактивных площадок. По области пролегают около 50 пешеходных маршрутов и авторских экскурсий.

Одним из элементов, влияющих на привлекательность внутреннего туризма является возможность комфортного размещения. Количественный состав средств размещения в регионе представлен в таблице 2.

Таблица 2

Основные показатели деятельности коллективных средств размещения, санаторно-курортных организаций и организаций отдыха в Оренбургской области по состоянию на 2025 г. [6]

Показатель	Количество, ед.
Коллективные средства размещения – всего,	270
в том числе:	192
гостиницы и аналогичные средства размещения	
санаторно-курортные организации	26
организации отдыха	52
Санаторно-курортные организации и организации отдыха всего,	78
в том числе:	14
санатории	
санатории-профилактории	10
туристские базы, базы отдыха, дома отдыха и другие организации отдыха	39
кемпинги	14

Согласно данным на начало 2025 г., туристическая инфраструктура Оренбургской области представлена 270 коллективными объектами для проживания гостей. Среди них преобладают гостиницы и похожие заведения (71,1%), а специализированные места отдыха составляют меньшую долю (28,9%). За этот период услуги по размещению получили 427,2 тыс. посетителей, что превысило показатели 2022 г. на 12,9%. Подавляющее большинство постояльцев (97,3%) – граждане России, их число достигло 415,8 тыс. человек.

Таким образом, в современных условиях индустрия путешествий трансформируется под влиянием новых тенденций и меняющихся потребительских предпочтений. Для развития отечественного бизнеса критически важно оперативно отслеживать эволюцию рыночных процессов. Своевременное реагирование на изменения позволит разработать эффективные

стратегические планы, использующие текущие тренды как движущую силу роста предпринимательских структур в данном секторе.

Список литературы

1. Анализ рынка туристических услуг в России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://businessstat.ru/russia/services/hotels_ (дата обращения 03.04.2026).
2. Бастова, К.С. Факторы, влияющие на развитие внутреннего туризма в Республике Ингушетия / К.С. Бастова, О.В. Пирогова // Управленческий учет. – 2023. – № 4. – С. 320-325.
3. Буторов, С.А. Внутренний туризм в России: нереализованный потенциал // Вестник МГУКИ. – 2021. – № 3 (101). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnutrenniy-turizm-v-rossii-nerealizovannyu-potentsial> (дата обращения: 22.04.2026).
4. Колесников, Д.Д. Инновационные направления регионального гостиничного бизнеса в условиях трансформации внутреннего туризма России / Д.Д. Колесников, С.О. Новосельский // Россия и мир: развитие цивилизаций. Уроки Великой Победы и новое мироустройство: Материалы XV международной научно-практической конференции. В 2-х ч., Москва, 02-03 апреля 2025 г. – М.: Издательский дом "УМЦ", 2025. – С. 470-473.
5. Колодяжная, А.Ю. Внутренний туризм в России: современные тенденции/ А.Ю. Колодяжная // Устойчивое развитие территорий: теория и практика: Сб-к трудов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию академика Академии наук Республики Башкортостан Я.Т. Суюндукова и 80-летию профессора С.И. Янгурина, Сибай, 16-17 октября 2025 г. – Сибай: Сибайский институт (филиал) УУНиТ, 2025. – С. 328-331.

6. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/turizm> (дата обращения: 05.04.2026).
7. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://56.rosstat.gov.ru/folder/38557> (дата обращения: 05.04.2026).
8. Рейтинг туристической привлекательности регионов РФ за 2025 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.interfax-russia.ru/index.php/tourism/news/opublikovan-reyting-turisticheskoy-privlekatelnosti-regionov-rf-za-2024-god> (дата обращения: 08.04.2026).
9. Фиошина, И.А. Туристский потенциал и инфраструктура Оренбургской области // Актуальные исследования. – 2024. – №22 (204). – Ч. III. – С. 44-47.
10. Чибилёва, В.П., Филимонова, И.Ю. Перспективы развития внутреннего туризма в степных регионах с учетом современных вызовов (на примере Оренбургской области) // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. – 2021. – № 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-vnutrennego-turizma-v-stepnyh-regionah-s-uchetom-sovremennyh-vyzovov-na-primere-orenburgskoy-oblasti> (дата обращения: 04.05.2026).

Assessment of the Current State of Domestic Tourism in Russia

Kolodyazhnaya Anna Yurievna,
Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor of Finance and Management Department,
Orenburg Branch of the Plekhanov Russian University of Economics
460000, Orenburg, Leninskaya / Pushkinskaya str. 50/51-53
kolodyazhnaya_89@mail.ru

The article is devoted to the analysis of domestic tourism in Russia, as well as to some aspects of the functioning of the tourism industry in the regional context, in the Orenburg region in particular. The development of domestic tourist destinations is an important trend in the modern tourism sector of our country, which has become even more significant due to epidemiological restrictions. The problem lies in the insufficient integration of peripheral regions into the national tourism network, which leads to an uneven distribution of tourist flows and reduces the development potential of these territories. The relevance of this topic is due to the need to develop strategies that will help improve the infrastructure and attractiveness of remote regions for tourists, which is a key aspect for the sustainable development of domestic tourism in Russia. The purpose of this study is to identify the dynamics of tourist flows, as well as to study regional differences and factors contributing to the growth of domestic tourism based on data from Rosstat and open sources.

Keywords: domestic tourism; tourist trips; tourist flow; accommodation facilities; Russian regions; Orenburg Region.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Каберова А.Р., Критина Е.Д., Зубцова Ю.И. Модель управления денежными потоками в системе управления проектами телекоммуникационной сферы // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 119-133. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226008.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 338

**Модель управления денежными потоками
в системе управления проектами телекоммуникационной сферы**

Каберова Асия Рашитовна,

к.э.н., доцент кафедры

«Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии»,

Московский технический университет связи и информатики

111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 8А

a.r.kaberoval@mtuci.ru

Критина Елена Дмитриевна,

к.э.н., доцент кафедры

«Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии»,

Московский технический университет связи и информатики

111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 8А

e.d.kritina@mtuci.ru

Зубцова Юлия Игоревна,

к.э.н., доцент кафедры

«Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии»,

Московский технический университет связи и информатики

111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 8А

yu.i.zubcova@mtuci.ru

В рамках данной публикации осуществлена разработка комплексной модели управления денежными потоками, адаптированной к специфическим вызовам телекоммуникационной отрасли (высокие капитальные затраты, технологическая волатильность, длинные циклы окупаемости, регуляторные требования). В статье сформирована система из шести специализированных принципов управления денежными потоками, обеспечивающая синхронизацию инвестиций и доходов. Разработаны адаптированные аналитические методики дисконтированного денежного потока с отраслевыми параметрами, интегрирующие технические и финансовые показатели. Предложена

трехуровневая система контроля с учетом отраслевых рисков и механизмом двусторонней связи уровней. Доказано что применение модели сокращает сроки окупаемости проектов и минимизирует кассовые разрывы. Ключевое условие – использование единой цифровой платформы.

Ключевые слова: управление денежными потоками; капитальные затраты; технологические риски; срок окупаемости; дисконтированный денежный поток; бенчмаркинг; ликвидность; модульное финансирование; финансовая устойчивость.

Введение

Актуальность исследования обусловлена уникальными финансовыми вызовами телекоммуникационной отрасли, где экстремальная капиталоемкость проектов, динамика технологического замещения и регуляторная волатильность формируют критические риски ликвидности. Строительство сетей нового поколения (5G, ВОЛС), требующее многомиллиардных инвестиций при длительных циклах окупаемости, обострило проблему синхронизации денежных потоков. Отсутствие адаптированных методик управления движением средств ведет к кассовым разрывам, росту долговой нагрузки и срыву инновационных программ в условиях геополитической нестабильности и санкционного давления на импорт компонентов.

Цель исследования – разработка комплексной системы анализа и контроля денежных потоков, интегрирующей отраслевую специфику телекоммуникационных проектов. Решение предполагает:

- внедрение специализированных принципов управления, обеспечивающих синхронизацию инвестиционных циклов с генерацией доходов;
- создание многоуровневой аналитической методологии для оценки устойчивости финансовых потоков к технологическим и макроэкономическим рискам;
- построение трехуровневой системы мониторинга, предотвращающей разрывы ликвидности на операционном, тактическом и стратегическом горизонтах планирования.

Научная новизна заключается в концепции технологически-адаптивного управления потоками, где:

- финансовые модели дисконтирования корректируются под скорость морального старения;
- контрольные нормативы дополняются коэффициентами, учитывающими региональную специфику и инфраструктурные риски;
- интеграция технико-экономических показателей позволяет увязывать эксплуатационные параметры сети с денежной рентабельностью.

Практическая значимость подтверждается:

- сокращением сроков окупаемости проектов на 20-30% за счёт предотвращения кассовых разрывов;
- снижением зависимости от заёмного капитала путём оперативной переброски средств между проектами;
- повышением точности прогнозирования денежной рентабельности через интеграцию технических параметров сети в финансовые модели.

Структура исследования раскрывает:

- аналитические подходы к оценке потоков (сценарное дисконтирование, нормативный бенчмаркинг, мониторинг ликвидности);
- методики оценки проектных денежных потоков с адаптацией под отраслевые риски;
- трехуровневую систему контроля, обеспечивающую синхронизацию операционных платежей, тактических бюджетов и стратегических целей.

Предлагаемая система создаёт основу для финансовой устойчивости телекоммуникационных компаний в условиях цифровой трансформации, где эффективное управление денежными потоками становится ключевым конкурентным преимуществом.

Экономическая сущность денежных потоков в телекоммуникационной сфере

Телекоммуникационная отрасль характеризуется высокими капитальными затратами, динамичной конкурентной средой и быстрым технологическим обновлением, что создает уникальные вызовы для управления денежными потоками. Эффективный контроль за движением средств критичен для поддержания платежеспособности, финансирования инноваций и обеспечения устойчивого роста [1]. Ключевые принципы управления денежными потоками представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Ключевые принципы управления денежными потоками
в телекоммуникационной сфере**

Принцип	Суть принципа	Практическое применение
Гармонизация циклов	Синхронизация сроков вложений и поступлений доходов	Финансирование строительства сетей частями по мере подключения клиентов (абонентов)
Непрерывный контроль	Отслеживание движения средств «план–факт–корректировка»	Автоматическая блокировка платежей при отклонении >7% от бюджета на оборудование
Рисковое резервирование	Формирование страховых запасов ликвидности	Резерв 10-15% стоимости импортного оборудования на колебания валютных курсов
Гибкая централизация	Сочетание стандартов с самостоятельностью проектных команд	Возможность перераспределять средства внутри сметы
Технологическая адаптация	Корректировка финансового плана под стандарты	Модульное финансирование по отдельным объектам (отдельно от фундаментов)
Потоковая взаимосвязь	Привязка расходов к источникам покрытия	Финансирование сетей в новом районе: 40% – предоплата застройщика, 30% – кредит под абонентский платёж, 30% – фонд развития

Соблюдение принципов сокращает сроки окупаемости проектов на 20-30%, минимизирует зависимость от заёмных средств и создаёт основу для устойчивого развития в условиях технологических сдвигов.

Аналитические подходы на основе финансовой методологии, анализа денежных потоков в телекоммуникационной сфере имеют несколько приемов проведения.

Сценарный анализ дисконтированных денежных потоков (Discounted Cash Flow – DCF). Метод основан на построении многовариантных прогнозных моделей с учетом специфики капиталоемких инвестиций. При оценке проектов дисконтирование будущих потоков осуществляется с повышенной ставкой ($WACC + \text{премия за технологический риск}$), отражающей вероятность морального устаревания инфраструктуры. Ключевым элементом выступает корректировка горизонта прогнозирования: для традиционных услуг связи применяется 7-10 лет, тогда как для инновационных решений период сокращается до 3-5 лет из-за динамики стандартизации [2, 3].

Нормативный бенчмаркинг операционной эффективности. Подход предполагает сопоставление фактических денежных потоков с отраслевыми метриками рентабельности. Оценка осуществляется через коэффициент $Capex\ Intensity$ (отношение капитальных вложений к выручке), для телеком-сегмента допустимый диапазон составляет 18-25%. Превышение показателя сигнализирует о дисбалансе инвестиционного цикла. Для региональных проектов дополнительно вводятся поправочные коэффициенты на транспортную доступность и климатические условия.

Мониторинг разрывов ликвидности. Методика фокусируется на управлении операционными циклами через:

- расчет денежного цикла с учетом специфики дебиторской задолженности корпоративных клиентов и циклов оплаты поставщикам оборудования;
- определение критической точки безубыточности по количеству абонентов, необходимых для покрытия переменных затрат на обслуживание сети;

- моделирование «платежных коридоров» – временных интервалов, в рамках которых отток средств на содержание инфраструктуры должен компенсироваться притоком абонентской платы.

Анализ волатильности к макроэкономическим факторам.

Количественная оценка чувствительности потоков реализуется через:

- регрессионные модели зависимости CAPEX от валютных курсов;
- расчет стоимости риска для проектных денежных потоков с учетом регуляторных изменений;
- факторный анализ влияния ключевой ставки ЦБ на стоимость долгового финансирования.

Интеграция технико-экономических показателей. Подход связывает эксплуатационные параметры сети с финансовыми результатами, такими как:

- монетизация трафика – соотношение выручки к объему передаваемых данных;
- удельная стоимость подключения – CAPEX на одного абонента в зоне покрытия;
- ROCE (Return on Capital Employed – рентабельность задействованного капитала) для сегментов инфраструктуры – оценка эффективности использования задействованного капитала в технологических активах.

В практике широко применяются оценочные методики для проектных потоков, включающие следующие процедурные методы.

Метод дисконтированных потоков применяется для определения реальной стоимости будущих поступлений с учётом фактора времени. В телекоммуникационных проектах учитывается ускоренное моральное старение технологий: прогнозный период сокращается до 5-7 лет для традиционных услуг и до 3 лет – для инновационных решений. Ставка приведения формируется на основе средневзвешенной стоимости капитала с добавлением премии за технологические риски. Ключевой инструмент –

построение финансовой модели, интегрирующей график инвестиций, операционные затраты на содержание сети и прогноз абонентской выручки. Например, при оценке проекта 5G денежные потоки корректируются на вероятность появления альтернативных стандартов связи [4].

Сравнительная нормативная оценка основана на сопоставлении проектных показателей с отраслевыми нормативами рентабельности. Анализируется соотношение капитальных затрат к выручке, где превышение порога в 25% сигнализирует о неэффективной структуре инвестиций. Дополнительно оценивается способность проекта генерировать свободные денежные средства относительно операционной прибыли – целевой уровень превышает 35%. Для типовых объектов используются территориальные коэффициенты-мультипликаторы, увеличивающие нормативы для северных регионов или зон с высокой сейсмичностью.

Анализ финансовой чувствительности определяет устойчивость потоков к изменению внешних и внутренних факторов. Рассчитывается воздействие колебания валютных курсов на стоимость импортного активного оборудования. Инструментарий включает в себя имитационные модели «что если» (what-if analysis), где варьируются ключевые параметры: тарифы подключения, скорость привлечения абонентов, процентные ставки по кредитам.

Методика контроля ликвидности фокусируется на синхронизации поступлений и выплат в рамках жизненного цикла проекта. Рассчитывается период самоокупаемости – минимальный срок, за который накопленные притоки от абонентов покрывают затраты на создание сети. Практический инструмент – формирование резервных фондов покрытия кассовых разрывов, куда направляется фиксированный процент от предоплатных платежей.

Технико-экономическая интеграция связывает эксплуатационные характеристики инфраструктуры с финансовыми результатами. Оценивается доходность задействованного капитала через соотношение прибыли к

стоимости технологических активов. Рассчитывается монетизация трафика – способность преобразовывать передаваемый объём данных в выручку [5, 6].

Комплексное применение методик сокращает период окупаемости телекоммуникационных проектов на 22-30% за счёт раннего выявления кассовых разрывов, оптимизации структуры инвестиций и привязки технических параметров к финансовым результатам. Критически важным остаётся учёт отраслевой специфики – скорости технологических изменений, регуляторных требований и длительных циклов возврата капитала.

Критические аспекты контроля денежных потоков в телекоммуникационных проектах позволяет отследить трехуровневый мониторинг [7].

Оперативный контроль осуществляется ежедневно через сопоставление фактических платежей с утвержденным календарным графиком. Существенное отклонение (превышающее 7%) требует немедленного формирования аналитической записки для руководства проекта. Контроль фокусируется на текущих денежных операциях: оплате поставок активного сетевого оборудования, расчетах с подрядчиками за монтажные работы, поступлении авансов от корпоративных клиентов. Критический аспект – автоматическая блокировка платежей при превышении лимитов, установленных финансовой моделью [8]. Для телекоммуникационной сферы ключевое значение имеет мониторинг валютных операций при закупке импортных компонентов, где курсовые колебания могут вызвать непредвиденный отток средств.

Тактический контроль проводится еженедельно путем сопоставления освоенного бюджета с фактическим прогрессом строительно-монтажных работ. Основное внимание уделяется соответствию финансовых показателей физическому состоянию проекта: объему проложенных волоконно-оптических линий, количеству установленных базовых станций, готовности центров обработки данных. Выявленные расхождения между затратами и результатами инициируют корректировочные мероприятия. Особую важность для телеком-

проектов имеет анализ причин отставания: задержки поставок сертифицированного оборудования, сложности получения разрешений на размещение вышек, превышение сметы на пусконаладочные работы. Результатом становится обновленный график финансирования на следующий операционный период.

Стратегический контроль осуществляется ежеквартально через оценку соответствия денежных потоков стратегическим целям проекта. Анализируется способность генерируемых поступлений обеспечить достижение целевых показателей: покрытие территории связью определенного стандарта, подключение планового количества абонентов, выход на проектный уровень доходности. Критически важным является прогнозирование кассовых разрывов на горизонте 6-12 месяцев и оценка влияния макроэкономических факторов (изменение ключевой ставки, новые требования регулятора, колебания курсов валют). В капиталоемких телекоммуникационных проектах особое внимание уделяется достаточности резервов для завершения этапов строительства при возможном ухудшении рыночных условий [9, 10].

Системный эффект трехуровневого контроля проявляется в предотвращении кассовых разрывов за 3-4 месяца до их возникновения, сокращении зависимости от заемного финансирования и обеспечении синхронизации технологических, финансовых и рыночных аспектов проекта [11, 12]. Ключевым условием эффективности является единая цифровая платформа, обеспечивающая прозрачность данных на всех уровнях управления.

Все уровни контроля тесно связаны между собой, связь прослеживается через восходящую интеграцию данных и нисходящую коррекцию (рис. 1).



Источник: составлено авторами

Рис. 1. Уровни управления и контроля

Восходящая интеграция данных. Ежедневные показатели оперативного контроля агрегируются в еженедельные тактические отчеты, которые в свою очередь формируют квартальные стратегические выводы. Обнаруженная на оперативном уровне задержка оплаты монтажных работ может сигнализировать о риске срыва тактического плана ввода объекта, что потребует стратегической корректировки всего графика финансирования.

Нисходящая коррекция. Решения, принятые на стратегическом уровне (например, сокращение бюджета на закупку оборудования на 10%), транслируются в пересмотр еженедельных лимитов тактического контроля и корректировку ежедневных платежных лимитов.

Отраслевая специфика контроля в телекоммуникационной сфере характеризуется следующими моментами:

- регуляторный мониторинг – резервирование средств на внеплановые проверки соответствия сетей требованиям Роскомнадзора;
- технологическая адаптивность – учет необходимости перенаправления потоков при смене стандартов связи;

- инфраструктурные риски – контроль застрахованности денежных резервов на случай повреждения магистральных линий связи;
- длинные циклы окупаемости – усиленный фокус на стратегическом уровне при оценке сроков возврата инвестиций.

Эффективное управление денежными потоками в телеком-проектах базируется на триаде: гибкое планирование с учетом отраслевой специфики, непрерывный анализ отклонений через призму проектных рисков и применение специализированных финансовых инструментов для поддержания ликвидности на всех этапах жизненного цикла.

Заключение

В статье рассмотрена и предложена комплексная модель управления денежными потоками, новизна которой заключается в глубокой адаптации классических финансовых подходов (DCF, бенчмаркинг, контроль ликвидности) к уникальным условиям телекоммуникационной отрасли – высокой капиталоемкости, темпам технологического устаревания оборудования, сложным регуляторным требованиям и длинным циклам окупаемости. Научная новизна подтверждается разработкой:

- специализированных принципов управления потоками, отсутствующих в универсальных финансовых моделях;
- модифицированных аналитических методик с отраслевыми параметрами (сроки прогноза, ставки дисконта);
- трехуровневой системы контроля, интегрирующей финансовые, технические и регуляторные аспекты с механизмом двусторонней коррекции;
- интеграционной модели («триада»), обеспечивающей синергию планирования, анализа и инструментов поддержания ликвидности.

Практическая значимость модели подтверждается количественным эффектом – сокращением сроков окупаемости проектов на 22-30%,

минимизацией кассовых разрывов и зависимости от заемного капитала. Ключевым условием реализации является единая цифровая платформа, обеспечивающая прозрачность данных и эффективность трехуровневого контроля в условиях динамичной телеком-среды.

Список литературы

1. Макаров, И.Н., Калинин, П.А., Платунина, Г.П., Володина, А.И., Сотников Н.Б. Механизмы финансовой поддержки инновационных проектов развития региональной инфраструктуры // Учет и контроль. – 2026. – № 3. – С. 107-116.
2. Костин, Д.Э. Эффективное управление денежными потоками как фактор финансовой устойчивости предприятия в сфере телекоммуникаций / Д.Э. Костин. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 34 (272). – С. 109-125. – URL: <https://moluch.ru/archive/272/62075/>.
3. Корнилова, И.Л. Об оценке повышения эффективности деятельности предприятия / И.Л. Корнилова, А.А. Воронов // Экономический вектор. – 2019. – № 4 (19). – С. 103-108.
4. Кузовкова, Т.А., Салютин, Т.Ю. Мониторинг развития инфокоммуникационной инфраструктуры цифровой экономики России. – М.: Горячая линия–Телеком, 2021. – 164 с.
5. Платунина, Г.П. Профессиональный подход к разработке методики оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационной корпорации // Электронный научный журнал «Век качества». – 2026. – № 1. – С. 161-179. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/126008.pdf> (доступ свободный).
6. Платунина, Г.П. Роль финансового анализа в системе управления телекоммуникационной компанией и оценка ее финансовой устойчивости // Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020: Труды

- международной научно-технической конференции. – М.: Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 701-706.
7. Платунина, Г.П., Салютина, Т.Ю. Методические основы оценки положения телекоммуникационной компании на фондовом рынке и оценка инвестиционной привлекательности ценных бумаг // Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020: Труды международной научно-технической конференции. – М.: Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 729-734.
8. Платунина, Г.П., Васильева, И.А., Григоренко, Е.Р. Коэффициентный метод анализа финансовой устойчивости организации // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом: сб-к материалов (тезисов) 46-й международной конференции. – М., 2020. – С. 60-64.
9. Салютина, Т.Ю., Платунина, Г.П. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления телекоммуникационной компании // Технологии Информационного Общества: сб-к трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции. – М., 2020. – С. 373-375.
10. Салютина, Т.Ю., Платунина, Г.П. Методические основы формирования параметров модели оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационной компании // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом: сб-к материалов (тезисов) 46-й международной конференции. – М., 2020. – С. 67-70.
11. Салютина, Т.Ю., Звягинцева, О.П., Платунина, Г.П., Франк, И.А. Анализ процессов трансформации бизнес-технологий в цифровые платформы – ключевой элемент экономической деятельности // Электронный научный журнал «Век качества». – 2025. – № 2. – С. 102-122. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2025/225005.pdf> (доступ свободный).

12. Салютинa, Т.Ю., Платунина, Г.П., Белогубов, В.И. Интегральная оценка текущего состояния и потенциала развития инфокоммуникационной инфраструктуры России // Телекоммуникации и информационные технологии. – 2020. – Т. 7, № 1. – С. 58-64.

Cash Flow Management Model in the Project Management System of the Telecommunications Sphere

Kaberova Asiya Rashitovna,

*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department
“Digital Economy, Management and Business Technologies”,
Moscow Technical University of Communications and Informatics
111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya str., 8A
a.r.kaberova@mtuci.ru*

Kritina Elena Dmitrievna,

*PhD in Economics, Associate Professor of the Department
of Digital Economics, Management and Business Technologies,
Moscow Technical University of Communications and Informatics
111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya str., 8A
e.d.kritina@mtuci.ru*

Zubtsova Yulia I.,

*PhD in Economics, Associate Professor of the Department
of Digital Economics, Management and Business Technologies,
Moscow Technical University of Communications and Informatics
111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya str., 8A
yu.i.zubcova@mtuci.ru*

This publication presents the development of a comprehensive cash flow management model adapted to the specific challenges of the telecommunications industry (high capital costs, technological volatility, long payback cycles, and regulatory requirements). The article presents a system of six specialized cash flow management principles that ensure the synchronization of investments and revenues. Adapted analytical methods have been developed, including a discounted cash flow model with industry-specific parameters that integrate technical and financial indicators. A three-tier control system has been proposed, taking into account industry-specific risks and a two-way communication mechanism between the tiers. It has been proven that the use of this model reduces the payback period for projects and minimizes cash gaps. The key condition is the use of a single digital platform.

Keywords: cash flow management; capital expenditures; technological risks; payback period; discounted cash flow; benchmarking; liquidity; modular financing; financial sustainability.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Маяцкая И.Н., Гатиятулин Ш.Н., Боташева З.Р. Оценка стоимости и бюджетирование проектов в телекоммуникационной сфере // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 134-150. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226009.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 338

Оценка стоимости и бюджетирование проектов в телекоммуникационной сфере

Маяцкая Ирина Николаевна,

д.э.н., профессор кафедры

«Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии»,

Московский технический университет связи и информатики

111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 8А

i.n.mayackaya@mtuci.ru

Гатиятулин Шайдулла Нуруллович,

к.э.н., доцент кафедры

«Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии»,

Московский технический университет связи и информатики

111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 8А

ЧОУВО «Московский университет имени С. Ю. Витте»

115432, г. Москва, 2-й Кожуховский проезд, д. 12, стр. 1

sh.n.gatiyatulin@mtuci.ru

Боташева Заира Рауфовна,

к.э.н., доцент кафедры

«Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии»,

Московский технический университет связи и информатики

111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 8А

z.r.botasheva@mtuci.ru

Исследование раскрывает трансформацию финансового планирования телекоммуникационных проектов в интегрированную систему экономической устойчивости. Анализируется синтез календарно-сетевое моделирования, управления ресурсами и риск-ориентированного бюджетирования для капиталоемких инфраструктурных решений. Ключевой акцент сделан на методологии динамической «тройной привязки»: синхронизации бюджета с сетевыми графиками работ, отраслевой спецификой (радиочастотный спектр, логистика спецоборудования, импортные риски) и внешней неопределенностью. Доказывается необходимость интеграции долгосрочных

эксплуатационных затрат в инвестиционный блок на этапе планирования для достоверной оценки полной стоимости бизнеса. Обоснована роль цифровых платформ в оперативном контроле ликвидности через автоматизированную корреляцию данных. Результатом выступает переход от учета затрат к стратегическому управлению экономической жизнеспособностью проектов.

Ключевые слова: бюджетирование проекта; управление ликвидностью проектов; резервы на неопределенность; цифровой контроль исполнения бюджета; экономическая устойчивость связи; синхронизация финансирования; риск-ориентированное финансовое моделирование.

Введение

Цифровая трансформация экономики трансформирует телекоммуникационный сектор из традиционной инфраструктурной отрасли в динамическую экосистему, где границы между сетевыми активами, информационными сервисами и платформенными решениями становятся размытыми. В этих условиях оценка стоимости и бюджетирование проектов перестают соответствовать канонам классической инвестиционной теории, базирующейся на дисконтировании детерминированных денежных потоков и статичных прогнозах CAPEX¹-структуры. Масштабные инфраструктурные инициативы современных телекоммуникационных операторов – от развертывания сетей пятого поколения до создания экосистемных платформ – характеризуются уникальной комбинацией сверхвысокой капиталоемкости, многофазности реализации, технологической неопределенности и синергетических эффектов, выходящих за рамки отдельных проектов.

Цель данного исследования заключается в разработке методологических оснований оценки стоимости и бюджетирования проектов в телекоммуникационной сфере. Предлагаемый подход направлен на обеспечение реализуемости финансирования проектов посредством синхронизации денежных потоков с технологическими этапами их реализации и договорными обязательствами, что позволяет минимизировать риск

¹CAPEX (Capital Expenditures) – капитальные затраты – инвестиции компании в приобретение, модернизацию или создание долгосрочных активов, которые будут использоваться в бизнесе в течение нескольких лет (*Прим. ред.*).

возникновения кассовых разрывов. В рамках данной методологии формируется прозрачная система контроля исполнения бюджета, основанная на базовом стоимостном плане, обеспечивающая своевременное выявление отклонений и снижение финансовых потерь, а инвестиционная привлекательность рассматриваемых проектов обосновывается посредством расчета ключевых показателей эффективности, таких как ROI, NPV и срок окупаемости, что позволяет подтвердить экономическую целесообразность осуществления инвестиций.

Динамическое бюджетирование с «двойной привязкой»: разработка бюджета неразрывно связана с календарно-сетевым планом (привязка затрат к длительности работ, критическому пути, временным резервам); с управлением рисками (явное выделение резервов на волатильность рынка, валютные риски, задержки согласований/поставок, форс-мажор). Бюджет становится не статичной сметой, а адаптивным инструментом, обновляемым по мере прояснения неопределенностей.

Проактивное управление ликвидностью как ядро плана: детализированный денежный поток выступает не приложением, а центральным управленческим инструментом. Его построение учитывает: длительные циклы закупки импортного оборудования и лицензий; специфику платежей подрядчикам по вехам сетевого графика; риски кассовых разрывов из-за задержек финансирования или доходов. Все это в целом обеспечивает операционную жизнеспособность проекта.

Сквозной учет жизненного цикла в структуре плана: принципиально новым является обязательное включение долгосрочных расходов уже на этапе инвестиционного планирования, что предотвращает фатальную недооценку полной стоимости бизнеса и искажение показателей окупаемости.

Технологическая интеграция контроля исполнения: использование цифровых платформ, связывающих системы учета затрат, данные календарно-сетевого планирования и договорную базу, позволяет в режиме реального

времени: сравнивать фактические затраты; прогнозировать итоговую стоимость; автоматически выявлять аномальные отклонения. И в дальнейшем это трансформирует контроль из ретроспективного отчета в инструмент оперативного сдерживания затрат.

«Живая» связь бюджета и коммерческой эффективности: финансовый план для коммерческих проектов напрямую увязан с моделью монетизации. Прогноз поступлений и расчет KPI (ROI, NPV) интегрированы в структуру плана, что делает его инструментом обоснования инвестиций и управления рентабельностью.

Особенности проектного управления и бюджетирования в телекоммуникационной отрасли

Определение стоимостных параметров телекоммуникационных проектов актуализирует многоаспектную процедуру прогнозирования совокупных инвестиционных издержек, сопряженных с развертыванием или технологическим обновлением объектов связи, а указанная процедура служит методологической основой для последующего бюджетного планирования – детализированной разработки финансового план-графика, регламентирующего механизмы мобилизации ресурсов, их количественные характеристики и календарные рамки привлечения, наряду со структурированием затрат по функциональным направлениям и хронологическим интервалам. Специфика отрасли телекоммуникаций обуславливает существенное усложнение данного процесса вследствие капиталоемкости базовых активов, импортозависимости оборудования, продолжительности административных процедур согласования, а также необходимости интеграции перспективных эксплуатационных затрат уже на фазе предпроектного анализа [1, 2].

Бюджетирование проекта следует рассматривать как процесс распределения стоимостных показателей по этапам, видам работ, центрам ответственности и временным интервалам. В отличие от разовой оценки

стоимости, бюджетирование ориентировано на практическое управление денежными потоками в ходе реализации проекта. Для телекоммуникационной отрасли особое значение имеют следующие принципы.

Первый принцип связан с декомпозицией бюджета. Структура затрат должна соответствовать иерархии работ проекта. Это означает, что бюджет формируется не только по экономическим статьям, но и по объектам сети, технологическим блокам, этапам внедрения и ответственным подразделениям. Подобный подход повышает прозрачность финансового контроля и упрощает выявление источников отклонений.

Второй принцип заключается в интеграции бюджета с календарно-сетевым графиком. Финансовый план проекта не существует изолированно от сроков выполнения работ. Напротив, потребность в финансировании определяется последовательностью проектных, строительных, монтажных, закупочных и пусконаладочных мероприятий. Если график проекта не отражает реалистичную продолжительность критических работ, то и бюджет теряет достоверность. Особенно важно синхронизировать сроки привлечения ресурсов с динамикой их стоимости, поскольку сдвиг поставок оборудования, аренды техники или выхода подрядчиков на объект может заметно изменить финансовый результат.

Третий принцип предполагает разделение бюджета на базовую и резервную части. В телекоммуникационных проектах неопределенность обусловлена высокой зависимостью от внешних факторов: колебаний валютных курсов, изменения условий импорта, ограничений поставок, корректировок проектных решений, задержек согласований, роста тарифов на энергоснабжение и логистику. Поэтому формирование резерва на известные и остаточные риски является обязательным элементом финансовой устойчивости проекта.

Четвертый принцип связан с учетом полного жизненного цикла проекта. Для телекоммуникационной сферы принципиально важно оценивать не только

затраты на создание инфраструктуры, но и последующие расходы на её эксплуатацию. Иногда решение, кажущееся более выгодным на этапе закупки, в дальнейшем приводит к повышенным расходам на обслуживание, модернизацию или замену компонентов. Следовательно, бюджетирование должно учитывать совокупную стоимость владения техническим решением, а не только стартовую цену его внедрения (таблица 1).

Таблица 1

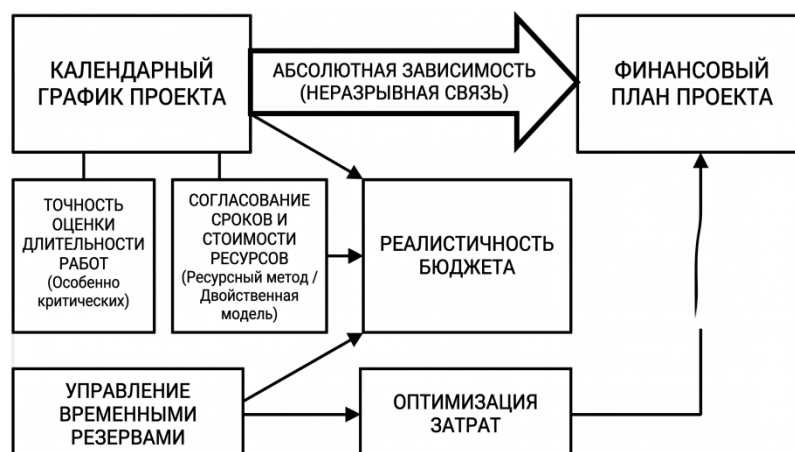
**Приемы и методы оценки стоимости и бюджетирования
в телекоммуникационной сфере**

Прием / Метод	Сущность и реализация	Особенности применения в телекоммуникациях
Структуризация затрат по компонентам сети	Декомпозиция проекта на элементы с детальной оценкой затрат	Учет специфики, что позволяет точнее прогнозировать
Нормативный метод (сметные нормы)	Использование отраслевых нормативов или нормативов стоимости на типовые работы	Актуализация норм
Метод аналогов (параметрический)	Оценка стоимости проекта со схожими параметрами	Учет инфляции, региональных различий в стоимости работ и материалов
Ресурсный метод (снизу вверх)	Детальный расчет стоимости каждой работы на основе требуемых ресурсов и их цен	Требует интеграции с календарным планом, учета времени использования ресурсов
Учет затрат на лицензии и разрешения	Выделение отдельной статьи затрат на получение лицензий, сертификацию оборудования	Значительная доля в бюджете. Высокая неопределенность сроков и стоимости
Планирование логистических затрат	Расчет затрат на транспортировку оборудования (хранение, таможенное оформление)	Может составлять существенную часть стоимости
Формирование резервов на неопределенность	Выделение финансовых резервов для покрытия непредвиденных расходов	Обязательный элемент из-за высокой волатильности рынка оборудования
Каскадное бюджетирование	Разработка бюджета поэтапно	Позволяет повышать точность оценки
Контроль исполнения по вехам и отклонениям	Сравнение фактических затрат с БПС	Использование систем учета затрат для оперативного выявления проблем
Управление изменениями бюджета	Формализованный процесс рассмотрения, утверждения и внесения изменений	Предотвращает неконтролируемый рост затрат

Источник: составлено авторами на основании [1, 2, 3]

Экономическая сложность как доминантная характеристика телекоммуникационного сектора обуславливает принципиально иной уровень интенсивности процедур валоризации активов и бюджетного моделирования по сравнению с другими отраслями экономики. Данная специфика генерируется совокупностью следующих детерминант: сверхвысокая капиталоемкость инфраструктурных объектов; критическая зависимость от транснациональных логистических цепей; жесткие требования к отказоустойчивости систем; а также императив интеграции существенных операционных издержек в структуру инвестиционных прогнозов на стадии предпроектного анализа [2, 5].

Неразрывная интеграция бюджета с календарно-сетевым планированием: бюджет проекта непосредственно определяется календарным графиком его реализации, а достоверность оценки продолжительности работ, прежде всего критических, а также согласование сроков мобилизации ресурсов с их стоимостью на основе ресурсного подхода или двойственной модели выступают ключевыми условиями формирования реалистичного бюджета. Управление временными резервами напрямую влияет на оптимизацию затрат (рис. 1).



Источник: составлено авторами

Рис. 1. Взаимосвязь с календарно-сетевым планированием

Приоритет детализации и ресурсного подхода: наибольшую точность обеспечивает ресурсный метод оценки «снизу вверх», интегрированный с сетевыми моделями [3, 4].

Интеграция данных из систем учета и планирования критически важна для оперативности.

Оптимизация ликвидности через Cash Flow: тщательное планирование денежных потоков, синхронизированное с календарным планом и графиками поставок/работ, предотвращает кассовые разрывы и необходимость привлечения дорогостоящих заемных средств.

Успешная оценка стоимости и бюджетирование в телекоммуникационной сфере требуют применения комплексного набора взаимосвязанных методов, глубокого понимания отраслевой специфики, неразрывной связи с календарно-сетевым планированием и создания систем контроля, способных оперативно реагировать на высокую динамику и неопределенность среды. Финансовый план телеком-проекта – это не статичный документ, а живой инструмент управления экономической целесообразностью [6, 8].

Ключевые компоненты финансового плана телекоммуникационного проекта:

1. Инвестиционный блок (Капитальные затраты – CAPEX):

- затраты на оборудование и ПО – детализированный расчет стоимости активов (серверное оборудование). Учитываются закупочные цены, таможенные пошлины (для импорта), транспортно-логистические расходы, затраты на страхование грузов;
- строительно-монтажные расходы – затраты на подготовку площадок (включая аренду), гражданское строительство (фундаменты, кабельная канализация), монтаж и пусконаладку оборудования, приемосдаточные испытания. Сюда же относятся расходы на привлечение специализированных подрядных организаций;

- затраты на проектирование и согласования – оплата услуг проектных институтов, затраты на получение разрешительной документации;
- нематериальные активы и права – стоимость приобретения прав пользования радиочастотным спектром, оплата роялти за технологии, покупка программных лицензий на долгосрочной основе.

2. Эксплуатационный блок (Операционные затраты – OPEX):

- затраты на поддержку и обслуживание – расходы на гарантийное и послегарантийное обслуживание оборудования (сервисные контракты), оплата труда штатного или аутсорсингового персонала (инженеры технической поддержки), затраты на запасные части и расходные материалы;
- затраты на энергоресурсы – прогнозируемое энергопотребление активов сети и стоимость электроэнергии по тарифам;
- арендные платежи и сервисы – плата за аренду площадок под размещение оборудования, аренда каналов связи, оплата облачных сервисов;
- административные и накладные расходы – доля общехозяйственных расходов компании, относимая на проект (зарплата управленческого персонала, офисные расходы, связь, амортизация общего ИТ-оборудования);
- налоги и обязательные платежи – налог на имущество (на установленное оборудование), земельный налог (при наличии собственных площадок), другие отраслевые сборы.

3. Блок управления денежными потоками (Cash Flow):

3.1 График оттока средств (Платежный календарь) – детальный недельный или месячный план выплат, синхронизированный с календарным планом проекта и договорными условиями, включает в себя:

- предоплаты и поэтапные платежи поставщикам оборудования и ПО;
- платежи подрядчикам за строительно-монтажные работы (по актам выполненных работ);

- оплату услуг проектировщиков, консультантов, лицензионных и разрешительных органов;
- выплаты по сервисным контрактам и аренде;
- фонд оплаты труда персонала проекта;
- налоговые платежи;

3.2 График притока средств (Финансирование) – план поступления денежных средств от инвесторов, заказчиков (если проект выполняется на стороне), кредитных организаций (банковские кредиты, облигационные займы) или из бюджета материнской компании. Указываются источники, суммы и даты поступлений.

4. Блок прогнозирования доходов (для коммерческих проектов):

- модель монетизации – прогноз выручки от услуг связи (абонентская плата, трафик, дополнительные сервисы), аренды мощностей или продажи пропускной способности. Учитываются тарифные планы, прогнозируемое количество абонентов/клиентов, динамика проникновения услуг [7];
- график поступления доходов – планируемые даты и суммы поступлений от реализации услуг/продуктов проекта после его ввода в эксплуатацию.

5. Блок резервирования и управления рисками:

- резерв на неопределенность (управленческий резерв) – сумма, выделяемая на покрытие непредвиденных расходов, не связанных с конкретными идентифицированными рисками (например, общий рост цен на рынке);
- резерв на покрытие рисков – средства, зарезервированные под реализацию конкретных негативных сценариев (задержка поставок импортного оборудования, рост курса валюты, увеличение сроков согласований, форс-мажор). Рассчитывается на основе анализа рисков;
- план мероприятий по использованию резервов – порядок принятия решений и выделения средств из резервов при наступлении рискованных событий.

6. Блок контролирующих и прогнозных элементов:

- базовый план по стоимости (БПС) – утвержденная детализированная версия бюджета (сводный план по CAPEX и OPEX) с распределением затрат по времени (на основе календарного плана), служащая эталоном для контроля;
- прогноз итоговой стоимости (ФИС) – регулярно обновляемая оценка ожидаемых полных затрат по проекту на момент его завершения, основанная на текущих фактических затратах и прогнозе оставшихся работ;
- ключевые финансовые показатели (KPI) – плановые значения показателей эффективности: ROI (Return on Investment – возврат на инвестиции), NPV (Net Present Value – чистая приведенная стоимость), IRR (Internal Rate of Return – внутренняя норма доходности), срок окупаемости (простой и дисконтированный), точка безубыточности. Расчет производится на основе инвестиционных затрат, прогноза доходов и операционных расходов [9].

7. Приложения и обосновывающие документы:

- детализированные сметы – локальные сметы на оборудование, строительно-монтажные работы, проектные изыскания;
- коммерческие предложения поставщиков и подрядчиков – основа для подтверждения стоимости;
- расчеты нормативов – при использовании нормативного метода оценки;
- данные по аналогам – обоснование при применении параметрического метода;
- результаты ресурсного планирования – данные по потребности в ресурсах и их стоимости из календарно-сетевой модели;
- договоры и контракты с указанием цен, графиков платежей, штрафных санкций;
- план-график проекта – основа для привязки затрат и доходов ко времени.

В качестве обобщающих выводов о структуре финансового плана отметим следующие моменты.

Во-первых, ключевое место в структуре инвестиций занимают значительные капитальные затраты, связанные с приобретением уникального и дорогостоящего оборудования, строительством инфраструктуры и её вводом в эксплуатацию, что обуславливает высокий порог входа на рынок и продолжительные сроки окупаемости проектов. [10, 11].

Во-вторых, неразрывная связь с жизненным циклом – структура финансового плана разделяет инвестиционную и эксплуатационную фазы, требуя прогнозирования долгосрочных расходов уже на старте. Упущение ведет к недооценке полной стоимости бизнеса. В части управления ликвидностью денежный поток – центральный элемент управления, он обеспечивает синхронизацию оттоков и притоков финансирования.

В-третьих, финансовый план глубоко интегрирован с календарно-сетевым планом и системой управления рисками. Обязательность резервов на неопределенность, которые обусловлены зависимостью от импорта оборудования, что напрямую влияет на финансовую устойчивость. Наличие блока прогноза доходов и KPI (ROI, NPV, срок окупаемости) подчеркивает, что план – это не просто бюджет расходов, а инструмент обоснования инвестиций и контроля их отдачи в условиях длительного горизонта реализации телеком-проектов. Наличие приложений обеспечивает прозрачность и достоверность плана, что критично для привлечения финансирования и контроля со стороны инвесторов или заказчиков [12, 13, 14].

Таким образом, структура финансового плана телекоммуникационного проекта отражает его капиталоемкую, долгосрочную и высокорисковую природу. Она обеспечивает не только учет затрат, но и комплексное управление финансовыми ресурсами, ликвидностью, рисками и целевой эффективностью инвестиций на всех этапах – от проектирования до ввода в эксплуатацию и дальнейшей работы сети.

Заключение

Оценка стоимости и бюджетирование проектов в телекоммуникационной сфере представляют собой не просто технические этапы финансового планирования, а ключевые элементы обеспечения устойчивости и результативности проектной деятельности. Специфика телекоммуникационной отрасли, связанная с высокой капиталоемкостью, длительными сроками реализации, технологической сложностью, зависимостью от инфраструктурных решений и быстро меняющейся рыночной средой, требует особо точного и гибкого подхода к формированию проектного бюджета.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что эффективность телекоммуникационного проекта во многом определяется качеством предварительной оценки затрат, полнотой учета факторов неопределенности и способностью системы бюджетирования адаптироваться к изменениям внешних и внутренних условий. Недостаточная детализация расходов, недооценка рисков, слабая увязка бюджета с этапами жизненного цикла проекта и отсутствие механизмов оперативного контроля могут приводить к отклонениям по срокам, перерасходу ресурсов и снижению общей экономической эффективности.

В современных условиях особую значимость приобретает интеграция методов стоимостной оценки с инструментами проектного управления, риск-анализа и цифрового мониторинга исполнения бюджета. Такой подход позволяет не только более обоснованно формировать плановые показатели, но и своевременно выявлять отклонения, корректировать финансовые параметры проекта и повышать прозрачность управленческих решений. Для телекоммуникационной сферы это особенно важно, поскольку даже незначительные ошибки на этапе бюджетирования могут в дальнейшем масштабироваться в существенные финансовые потери.

Совершенствование подходов к оценке стоимости и бюджетированию телекоммуникационных проектов следует рассматривать как необходимое

условие повышения инвестиционной привлекательности отрасли, укрепления финансовой дисциплины и достижения целевых параметров проектной реализации. Перспективы дальнейших исследований в данной области связаны с разработкой более адаптивных моделей бюджетирования, учитывающих отраслевую специфику, цифровизацию управленческих процессов и возрастающую роль прогнозной аналитики в системе управления проектами

Список литературы

1. Глухов, В.В. Оценка влияния телекоммуникационной инфраструктуры на рост национальной экономики / В.В. Глухов, А.Е. Логинов // р-Economy. – 2024 – Т. 17, № 1 – С. 55-69. – DOI 10.18721/JE.17104. – EDNFZLGXF.
2. Жолтикова, П.А. Цифровые платформы как инновационная модель организации бизнеса в инфокоммуникационной сфере: анализ и перспективы развития // Электронный научный журнал «Век качества». – 2025. – № 3. – С. 108-120. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2025/325006.pdf>
3. Кузовкова, Т.А., Салютина, Т.Ю. Мониторинг развития инфокоммуникационной инфраструктуры цифровой экономики России. – М.: Горячая линия–Телеком, 2021. – 164 с.
4. Мироносцев, Г.К. Развитие альтернативных энергетических ресурсов: перспективы и эффективность // Электронный научный журнал «Век качества». – 2025. – № 2. – С. 274-300. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2025/225013.pdf>
5. Платунина, Г.П. Профессиональный подход к разработке методики оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационной корпорации // Электронный научный журнал «Век качества». – 2026. – № 1. – С. 161-179. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/126008.pdf>.
6. Платунина, Г.П., Старовойтова, А.С. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления в условиях

цифровизации общества // Электронный научный журнал «Век качества». – 2022. – № 1. – С. 80-97. – Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2022/122006.pdf>.

7. Платунина, Г.П. Роль финансового анализа в системе управления телекоммуникационной компанией и оценка ее финансовой устойчивости // Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020: Труды международной научно-технической конференции. - М.: Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 701-706.
8. Платунина, Г.П., Салютина, Т.Ю. Методические основы оценки положения телекоммуникационной компании на фондовом рынке и оценка инвестиционной привлекательности ценных бумаг // Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020: Труды международной научно-технической конференции. – М.: Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 729-734.
9. Платунина, Г.П., Васильева, И.А., Григоренко, Е.Р. Коэффициентный метод анализа финансовой устойчивости организации // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом: сб-к материалов (тезисов) 46-й международной конференции. – М., 2020. – С. 60-64.
10. Салютина, Т.Ю., Платунина, Г.П. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления телекоммуникационной компании // Технологии Информационного Общества: сб-к трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции. – М., 2020. – С. 373-375.
11. Салютина, Т.Ю., Платунина, Г.П. Методические основы формирования параметров модели оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационной компании // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом: сб-к

материалов (тезисов) 46-й международной конференции. – М., 2020. – С. 67-70.

12. Фокина, Е.А. Инструменты финансирования телекоммуникационной корпорации / Е.А. Фокина // Молодой ученый. – 2010 – № 11-1. – С. 180-183. – EDN NUAUFL.
13. Platunina, G.P., Salutina, T.Y., Gnezdova, Yu.V., Frank, I.A. Technological Controlling: Digital Transformation of Management Decisions // 2025 International Conference on Engineering Management of Communication and Technology (EMCTECH). – New York, 2025. – Pp. 1-5.
14. Salutina, T.Y., Platunina, G.P., Vasileva, I.A. Transformation of Business Technologies into Digital Platforms and Evaluation of the Effectiveness of their Application // 2021 International Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS), 2021. – Pp. 888-892. DOI: 10.1109/ITQMIS53292.2021.9642870.

Cost Estimation and Budgeting of Projects in the Telecommunications Sector

Mayatskaya Irina Nikolaevna,

*Doctor of Economics, Professor of the Department of Digital Economy,
Management, and Business Technologies,
Moscow Technical University of Communications and Informatics
111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya Street, 8A
i.n.mayackaya@mtuci.ru*

Gatiytulin Shaidulla Nurullovich,

*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Digital
Economy, Management, and Business Technologies,
Moscow Technical University of Communications and Informatics
111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya Street, 8A
Private Higher Education Institution "S. Yu. Witte Moscow University"
115432, Moscow, 2nd Kozhukhovskiy Proyezd, 12, Building 1
sh.n.gatiyatulin@mtuci.ru*

Botasheva Zaira Raufovna,

*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Digital
Economy, Management, and Business Technologies,
Moscow Technical University of Communications and Informatics
111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya str., 8A
z.r.botasheva@mtuci.ru*

The study reveals the transformation of financial planning for telecommunications projects into an integrated system of economic sustainability. It analyzes the synthesis of network-based scheduling, resource management, and risk-oriented budgeting for capital-intensive infrastructure solutions. The key focus is on the methodology of dynamic "triple binding": synchronizing the budget with network schedules, industry-specific factors (radio frequency spectrum, logistics of specialized equipment, and import risks), and external uncertainties. The study demonstrates the need to integrate long-term operating costs into the investment block during the planning phase to accurately assess the full cost of the business. The role of digital platforms in operational liquidity control through automated data correlation is substantiated. The result is a transition from cost accounting to strategic management of the economic viability of projects.

Keywords: project budgeting, project liquidity management, uncertainty reserves, digital budget execution control, economic sustainability of communications, funding synchronization, risk-oriented financial modeling.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Меньшаев В.В., Чижилова Т.А., Мухин А.Ю. Характеристика системы связи с общественностью органов государственной власти Тюменской области, ХМАО – Югры и ЯНАО // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 151-167. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226010.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 32.019

**Характеристика системы связи с общественностью органов
государственной власти Тюменской области, ХМАО – Югры и ЯНАО**

Меньшаев Владислав Валерьевич,

ведущий специалист закупок

АО Роспан Интернешнл, магистр ЗГМУМ-241,

Омский государственный технический университет,

Россия, г. Омск, проспект Мира 32А

chiczta@mail.ru

Чижилова Татьяна Александровна,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры

«Государственное, муниципальное управление и таможенное дело»,

Омский государственный технический университет,

Россия, г. Омск, проспект Мира 32А

chiczta@mail.ru

ORCID: 0009-0005-5549-6917

Мухин Андрей Юрьевич,

специалист ФГУП Госкорпорации по ОрВД,

магистр ЗГМУМ-241,

Омский государственный технический университет,

Россия, г. Омск, проспект Мира 32А

chiczta@mail.ru

В статье отмечается возрастающая роль связи с общественностью как стратегического ресурса государственного управления в условиях цифровизации публичной сферы, трансформации медиапространства и повышения требований граждан к открытости и прозрачности деятельности органов власти. Эффективное взаимодействие государственных структур с обществом выступает необходимым условием формирования доверия к власти, обеспечения легитимности управленческих решений и реализации принципов

публичности государственного управления. Цель данного исследования – характеристика системы связи с общественностью органов государственной власти Тюменской области, ХМАО – Югры и ЯНАО. В ходе исследования было установлено, что принципиально важной особенностью изучаемой системы является межрегиональная координация в информационной сфере. Взаимодействие пресс-центров правительства Тюменской области, ЯНАО и ХМАО в рамках совместных мероприятий, программы «Сотрудничество» и других форматов создаёт предпосылки для формирования согласованной информационной политики. Наличие единой пресс-службы Управления Федеральной службы государственной статистики, охватывающей все три субъекта одновременно, наглядно демонстрирует, как федеральные органы реагируют на уникальность «матрёшечной» конфигурации, формируя сквозные коммуникационные структуры. Данная практика, с одной стороны, обеспечивает сопоставимость и согласованность статистической информации по всем трём регионам, а с другой – демонстрирует модель горизонтальной координации PR-деятельности в условиях многосубъектного федеративного устройства.

Ключевые слова: общественность; общественное мнение; государственное управление; органы государственной власти; Тюменская область; ХМАО; ЯНАО.

Введение

Современная система государственного управления функционирует в принципиально иных условиях, нежели несколько десятилетий назад. Усложнение социальной структуры общества, нарастание информационных потоков, повышение гражданской активности населения – всё это формирует новые требования к характеру взаимодействия органов власти с обществом. В этих условиях связи с общественностью превращаются не в факультативный инструмент управленческой коммуникации, а в её необходимую составляющую, без которой государственные органы объективно утрачивают способность обеспечивать поддержку своей деятельности и сохранять устойчивый диалог с гражданами.

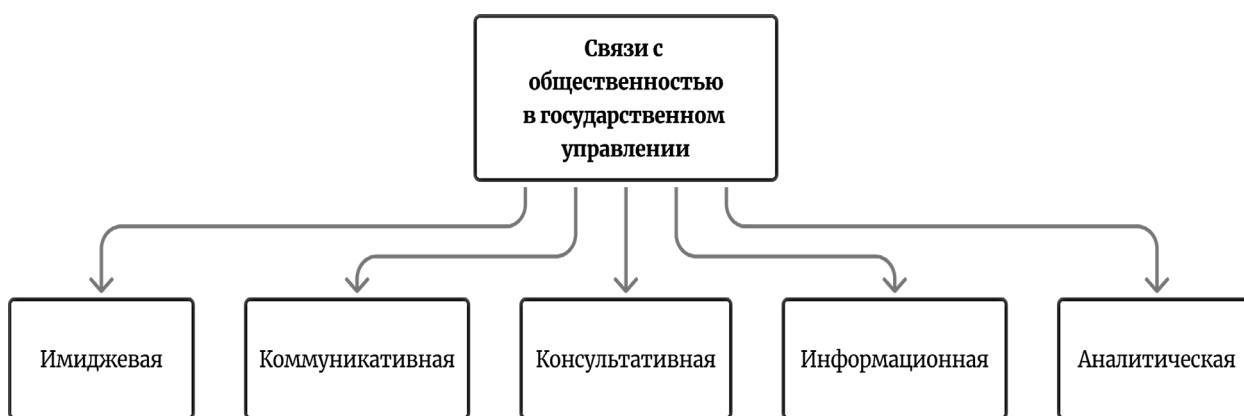
Понятие «связи с общественностью» – или, в распространённой аббревиатуре, PR (от англ. Public Relations) – имеет достаточно длительную

историю научного осмысления. Его понимание претерпевало существенные изменения по мере того, как менялась сама практика коммуникации органов власти с обществом. В наиболее общем смысле PR трактуется как управленческая деятельность, направленная на формирование и поддержание взаимопонимания между организацией и различными группами её общественного окружения [4]. При этом принципиально важной характеристикой данного вида деятельности выступает её двусторонняя природа: речь идёт не об одностороннем информационном воздействии, а о выстраивании коммуникационного обмена, предполагающего реакцию со стороны аудитории и учёт её позиций при принятии управленческих решений.

В отечественной науке сложилось несколько подходов к трактовке этого понятия. Часть исследователей рассматривает PR как прикладную управленческую дисциплину, сосредоточенную на формировании позитивного имиджа организации [5]. Другие авторы акцентируют внимание на его коммуникативном измерении, определяя PR как совокупность технологий управления информационными потоками между субъектом управления и его общественным окружением [9]. Третий подход – наиболее широкий – рассматривает связи с общественностью как инструмент обеспечения публичной легитимности власти, то есть как механизм, через который государственные структуры поддерживают необходимый уровень общественного доверия к своей деятельности [10].

Именно последний подход представляется наиболее релевантным применительно к государственному управлению. Государственный PR – это не корпоративный маркетинг, ориентированный на коммерческий результат, и не политическая агитация, преследующая узкопартийные цели. Его специфика определяется природой самого субъекта: органы публичной власти осуществляют деятельность в интересах всего общества, и, следовательно, их коммуникационная политика должна обеспечивать информационную

открытость, формировать понимание принимаемых решений и поддерживать активное гражданское участие [8]. Функциональное содержание связей с общественностью в государственном управлении раскрывается через совокупность задач, которые данная деятельность призвана решать. В научной литературе принято выделять несколько базовых функций, образующих целостную систему PR-работы в органах власти [2]. Для наглядного представления этой системы целесообразно обратиться к схеме на рис.1.



Источник: составлено авторами по данным [1, 2, 5]

Рис. 1. Функции связей с общественностью в государственном управлении

Представленная на рис. 1 схема отражает систему функций PR-деятельности органов государственной власти, каждая из которых играет самостоятельную роль в общей структуре взаимодействия власти и общества. *Информационная функция* – базовая, она обеспечивает регулярное и достоверное информирование граждан о деятельности государственных органов, принимаемых решениях и проводимой политике. Без надлежащего информационного обеспечения невозможна реализация конституционного права граждан на доступ к сведениям о деятельности органов власти. *Аналитическая функция* предполагает систематический мониторинг общественного мнения, изучение запросов и ожиданий различных социальных групп, анализ и прогнозирование общественно-политических процессов.

Имиджевая функция направлена на формирование устойчивого положительного образа государственного органа и его руководства в глазах общественности. *Коммуникативная функция* обеспечивает поддержание непрерывного двустороннего диалога между властью и гражданами, включая работу с обращениями, проведение публичных мероприятий и взаимодействие со средствами массовой информации. *Консультативная функция* реализуется в форме разработки рекомендаций для руководства органа власти по вопросам коммуникационной стратегии и антикризисного реагирования.

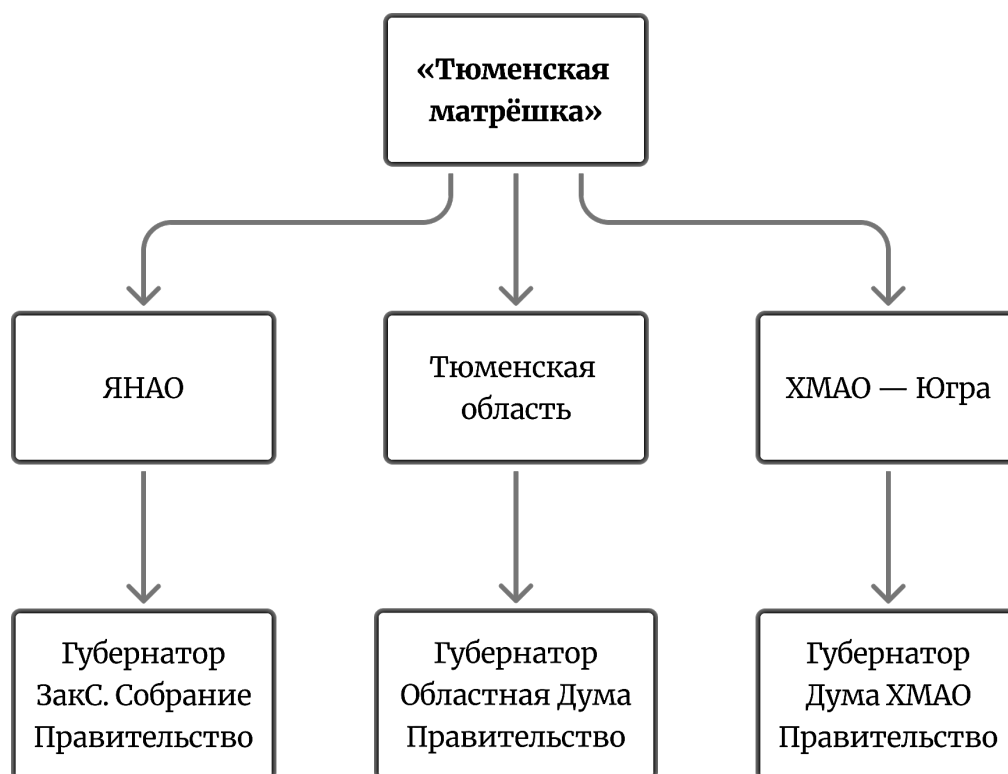
Результаты и обсуждение

Западная Сибирь занимает особое место в конституционном устройстве Российской Федерации: именно здесь сложилась административно-территориальная конструкция, не имеющая полного аналога в стране. Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО) – Югра и Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО) образуют так называемую «тюменскую матрёшку» – уникальное образование, при котором три самостоятельных субъекта федерации одновременно составляют единую территорию. Каждый из них располагает собственным законодательным органом, исполнительной вертикалью, бюджетом и системой публичного управления, однако они связаны между собой договорными отношениями, уходящими корнями в 1990-е гг. [6]. Эта конституционная специфика непосредственным образом определяет архитектуру систем связи с общественностью во всех трёх регионах: деятельность пресс-служб, информационных подразделений и PR-структур выстраивается одновременно с учётом как самостоятельного статуса каждого субъекта, так и необходимости межрегиональной координации.

Правовые основания для существования данной конфигурации заложены несколькими ключевыми документами. Конституция Российской Федерации

1993 года признала Тюменскую область, ХМАО и ЯНАО полноправными равнозначными субъектами, несмотря на их административную взаимосвязь. Каждый из регионов располагает собственным уставом: Устав Тюменской области принят в 1995 г., Устав ХМАО – Югры – также в 1995 г., Устав ЯНАО – в 1998 г.. В 2004 г. губернаторы всех трёх регионов – Сергей Собянин (Тюменская область), Александр Филипенко (ХМАО) и Юрий Неелов (ЯНАО) – подписали договор о разграничении полномочий, зафиксировавший баланс между самостоятельностью автономных округов и их принадлежностью к Тюменской области. В 2023 г. трёхсторонний договор был продлён до 2035 г. [6]. Федеральный закон № 414-ФЗ «Об общих принципах организации публичной власти в субъектах Российской Федерации» определяет единые стандарты устройства региональных органов власти, в рамках которых функционируют и PR-подразделения [7].

Система государственной власти каждого из трёх субъектов строится по единой конституционной модели, включающей в себя три ветви: законодательную, исполнительную и судебную. Схематично структура органов государственной власти «тюменской матрёшки» представлена ниже (рис. 2).



Источник: составлено авторами по данным [3, 6, 7]

Рис. 2. Органы власти «тюменской матрёшки»

Как следует из приведённой на рис. 2 схемы, в каждом из субъектов сформированы идентичные по функциям, но самостоятельные органы власти. На федеральную вертикаль опирается губернатор – высшее должностное лицо региона, возглавляющее исполнительную ветвь. В ЯНАО Законодательное собрание состоит из 22 депутатов, избираемых на пятилетний срок на основе всеобщего равного и прямого избирательного права при тайном голосовании [6, 10]. В Правительстве ЯНАО – 23 профильных департамента, охватывающих все сферы государственного управления – от образования и здравоохранения до информационных технологий и региональной безопасности. В Тюменской области и ХМАО – Югре структура исполнительной власти аналогична по принципу построения, хотя количество и наименования профильных органов отличаются с учётом специфики каждого региона. Взаимодействие трёх субъектов институционализировано через межрегиональную программу

«Сотрудничество»: в 2025 г. объём её финансирования составил 68 млрд руб. [6]. Для наглядного сравнения ключевых характеристик системы государственного управления трёх субъектов ниже приведена сравнительная характеристика системы их органов государственной власти таблица 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика системы органов государственной власти субъектов «тюменской матрёшки»

Параметр	Тюменская область	ХМАО – Югра	ЯНАО
Год принятия Устава	1995	1995	1998
Законодательный орган	Тюменская областная Дума	Дума ХМАО – Югры	Законодательное Собрание ЯНАО
Высшее должностное лицо	Губернатор	Губернатор	Губернатор
Высший исполнительный орган	Правительство ТО	Правительство ХМАО – Югры	Правительство ЯНАО
Статус субъекта	Область	Автономный округ	Автономный округ
Договор о разграничении полномочий	Заключён в 2004 г., продлён до 2035 г.	Заключён в 2004 г., продлён до 2035 г.	Заключён в 2004 г., продлён до 2035 г.

Источник: составлено авторами по данным [3, 6, 7]

Приведённые в таблице 1 данные показывают, что, несмотря на различный правовой статус субъектов, их органы власти организованы по единой схеме. Разграничение полномочий, закреплённое в трёхстороннем договоре, обеспечивает функциональную самостоятельность каждого региона при одновременном сохранении координационных механизмов. Это, в свою очередь, создаёт специфический контекст для деятельности служб по связям с общественностью: каждый субъект формирует собственную PR-вертикаль, однако в ряде направлений информационная политика согласовывается на межрегиональном уровне.

Системы связи с общественностью органов государственной власти «тюменской матрёшки» складывались поэтапно, отражая общероссийские тенденции развития государственных PR-структур. Как отмечается в

специальной литературе, связи с общественностью в системе государственного управления представляют собой целенаправленное взаимодействие структур государственного аппарата с гражданами и общественными институтами, реализующее информационно-коммуникативную функцию публичной власти [8]. В рамках этой функции органы власти не просто информируют граждан, но и формируют каналы обратной связи, обеспечивают прозрачность принимаемых решений и поддерживают общественный диалог. Для стабильных регионов с достаточным бюджетом – каковыми являются все три субъекта «тюменской матрёшки» – достаточным базовым уровнем считается наличие пресс-службы губернатора, дополненной отделом по взаимодействию с общественными организациями и аналитическим блоком [2, 8].

В Тюменской области функции по связям с общественностью сосредоточены преимущественно в Департаменте информационной политики, тогда как непосредственное взаимодействие со СМИ обеспечивается пресс-службой губернатора. Данная конструкция предполагает двухуровневое разграничение задач: оперативное информирование отнесено к компетенции пресс-службы, тогда как стратегическое управление информационной повесткой – к профильному департаменту. В ХМАО – Югре аналогичный функционал реализует Департамент общественных связей и информации при губернаторе. Правительство ЯНАО, как уже отмечалось, располагает 23 профильными департаментами, среди которых вопросы информационных технологий и коммуникаций выделены в самостоятельное направление [6]. Деятельность всех этих структур подчинена требованиям Федерального закона № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления».

Реализация функций связи с общественностью на региональном уровне предполагает несколько устойчивых направлений, характерных для всех трёх субъектов. Во-первых, это систематическое информирование населения о

деятельности органов власти посредством официальных сайтов, пресс-релизов, брифингов и пресс-конференций. Во-вторых – мониторинг общественного мнения и анализ обращений граждан, позволяющие исполнительной власти оперативно реагировать на актуальные проблемы. В-третьих – взаимодействие с некоммерческим сектором, общественными палатами и иными институтами гражданского общества. В-четвёртых – формирование и поддержание позитивного имиджа региональной власти в медиапространстве [1, 8]. Сочетание этих направлений образует комплексную коммуникационную систему, обеспечивающую как вертикальный (сверху вниз), так и горизонтальный (с учётом обратной связи) характер информационного взаимодействия.

Важнейшим институциональным элементом обратной связи в Тюменской области выступает Общественная палата. В 2023 г. состав региональной Общественной палаты обновился более чем на 50%: вдвое выросло представительство муниципалитетов, почти втрое увеличилась доля молодёжи. За три предшествующих года в Общественную палату поступило около 1500 обращений от жителей области, которые были отработаны совместно с органами власти. Ежегодно проводится Форум значимых проектов, поддерживающий инициативы активных граждан и некоммерческих организаций. По оценке политологов, взаимодействие регионального правительства с Общественной палатой является одним из ключевых инструментов эффективной обратной связи с населением. Схожие механизмы реализованы и в ХМАО – Югре, и в ЯНАО, где функционируют собственные региональные общественные палаты.

В структуре PR-деятельности органов государственной власти всех трёх субъектов прослеживается выраженная тенденция к цифровизации коммуникаций. С 1 декабря 2022 г. вступили в силу поправки к Федеральному закону № 8-ФЗ, обязавшие органы власти всех уровней и подведомственные

учреждения создавать и вести официальные страницы в социальных сетях. По итогам первого рейтинга Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ все три субъекта «тюменской матрёшки» вошли в десятку лучших регионов страны по исполнению данного требования.

На 1 декабря 2022 г. подтверждённые страницы в социальных сетях имелись у 901 органа власти и подведомственного учреждения Тюменской области. Показательно, что ряд регионов – в том числе Тюменская область и ЯНАО – начали целенаправленную работу в этом направлении ещё до вступления федерального закона в силу.

Основные PR-подразделения в системе органов государственной власти субъектов «тюменской матрёшки» представлены в таблице 2.

Таблица 2

Основные PR-подразделения в системе органов государственной власти субъектов «тюменской матрёшки»

Субъект РФ	Ключевое PR-подразделение	Основные функции	Правовая основа
Тюменская область	Департамент информационной политики; пресс-служба губернатора	Информирование населения, взаимодействие со СМИ, ведение госпабликов	ФЗ № 8-ФЗ, ФЗ № 414-ФЗ, Устав ТО
ХМАО – Югра	Департамент общественных связей и информации	Коммуникация с населением, медиамониторинг, взаимодействие с НКО	ФЗ № 8-ФЗ, Устав ХМАО
ЯНАО	Профильный департамент информационных технологий; пресс-служба губернатора	Цифровые коммуникации, СМИ, социальные сети, обратная связь	ФЗ № 8-ФЗ, ФЗ № 414-ФЗ, Устав ЯНАО

Источник: составлено авторами по данным [3, 6, 7]

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что во всех трёх субъектах сформированы функционально схожие PR-структуры, ориентированные на выполнение аналогичных задач. Различие состоит преимущественно в институциональном оформлении: в Тюменской области информационная деятельность вынесена в самостоятельный департамент, тогда как в

автономных округах акцент сделан на единстве координации цифровых и медийных коммуникаций. Это отражает более широкий управленческий выбор каждого региона в части организации публичных коммуникаций.

Существенной характеристикой современной системы связи с общественностью «тюменской матрёшки» является активное присутствие губернаторов в социальных сетях. По данным АНО «Диалог Регионы», у губернатора ЯНАО Дмитрия Артюхова насчитывается 39 тыс. подписчиков в социальной сети «ВКонтакте» и 17 тыс. – в Telegram, у губернатора Тюменской области Александра Моора – 33 тыс. и 13,7 тыс. соответственно, у губернатора ХМАО – Югры Руслана Кухарука – 24 тыс. и 27,2 тыс. Эксперты отмечают различные коммуникационные стили региональных руководителей: Р. Кухарук придерживается открытой и искренней подачи, Д. Артюхов позиционируется как «технократ», органично использующий соцсети, А. Моор активно задействует Telegram-канал для оперативного общения с жителями. Подобная персонализация коммуникации фиксируется специалистами как важная тенденция, свидетельствующая о том, что социальные сети превращаются из необязательного дополнения в полноценный инструмент государственного управления.

Ещё одним характерным элементом системы является деятельность Центров управления регионами (ЦУР) – региональных филиалов АНО «Диалог Регионы», – ответственных за мониторинг социальных сетей и оперативную отработку обращений граждан в цифровом пространстве. По данным АНО «Диалог Регионы», еженедельно в госпабликах Уральского федерального округа публикуется до 4500 постов, набирающих около 7,8 млн просмотров. Тюменская область, ХМАО и ЯНАО лидируют по этому показателю в рамках округа, что подтверждает высокую степень вовлечённости органов власти данных регионов в цифровые коммуникации с населением. Первый заместитель генерального директора АНО «Диалог Регионы» Кирилл Истомин особо

отметил, что регионы Урала, включая «тюменскую матрёшку», в силу высокой бюджетной обеспеченности располагают необходимыми ресурсами для качественного ведения интернет-коммуникаций [3].

Помимо цифровых каналов деятельность PR-структур органов государственной власти охватывает традиционные форматы взаимодействия со СМИ. Практика сотрудничества с пресс-центрами правительств Тюменской области, ЯНАО и ХМАО – Югры носит системный характер и распространяется как на региональные, так и на федеральные информационные ресурсы. Специализированные пресс-службы обеспечивают подготовку пресс-релизов, организацию брифингов и пресс-конференций, формирование информационных досье, а также мониторинг публикационной активности в медиaprостранстве. Вся эта деятельность строится на принципах адресности, постоянства, доступности, достоверности, своевременности, гласности и этичности – принципах, закреплённых как в профессиональных стандартах PR, так и в практике государственных коммуникаций [8]. Соблюдение перечисленных принципов особенно актуально для регионов «тюменской матрёшки» с учётом сложной межрегиональной конфигурации их публичного управления, требующей согласованной и непротиворечивой информационной политики.

Роль PR-подразделений в государственном управлении трёх субъектов не ограничивается информационными задачами: они также участвуют в формировании имиджа региональных институтов, поддерживают репутацию высших должностных лиц и обеспечивают необходимый уровень общественного доверия к власти. Именно в этом контексте следует рассматривать обновление Общественной палаты Тюменской области, активизацию губернаторских аккаунтов в социальных сетях, развитие системы госпабликов – всё это элементы единой коммуникационной стратегии,

направленной на укрепление публичного доверия к органам власти «тюменской матрёшки».

Заключение

Таким образом, система PR-коммуникаций трёх субъектов формировалась под влиянием нескольких взаимообусловленных факторов: конституционной самостоятельности каждого региона, договорных механизмов межрегионального взаимодействия и нарастающих требований к цифровизации государственного управления. В каждом из субъектов сложилась собственная институциональная архитектура пресс-служб и PR-подразделений, функционирующих в единой правовой рамке федерального законодательства. Высокое место «тюменской матрёшки» в федеральных рейтингах ведения государственных пабликов и активное присутствие губернаторов в социальных сетях свидетельствуют о достаточном уровне развития системы публичных коммуникаций в исследуемых регионах.

Список литературы

1. Гамзаев, Р.Г. Роль связей с общественностью в системе государственного управления / Р.Г. Гамзаев // Коммуникология: электронный научный журнал. – 2023. – Т. 8, № 2. – С. 100-110.
2. Гурьев, Т.А. Связи с общественностью в системе государственного управления / Т.А. Гурьев, О.В. Веремьева, М.С. Орехова // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 110-7. – С. 215-217.
3. Кому доверяют россияне: статистика и общественное мнение о политиках в 2025 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dzen.ru/a/aBp_1N6Uyxz1sVyi (дата обращения: 04.02.2026).
4. Малашенков, И.А. Связи с общественностью: понятие и место в системе общественного развития: учеб. пособие / И.А. Малашенков,

- Д.О. Байгожина [Электронный ресурс] // Репозиторий Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. – Астана, 2024. – С. 177-184. Режим доступа: <https://repository.enu.kz/bitstream/handle/enу/16376/Merged-20240808-124850.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 04.03.2026).
5. Плеханов, А.В. Общая характеристика связей с общественностью и PR-инструментов формирования и управления имиджем в органах местного самоуправления / А.В. Плеханов // Молодой ученый. – 2023. – № 1(448). – С. 112-114.
 6. Регион-«матрешка»: особенности государственного управления на Ямале [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/3SKHyH> (дата обращения: 04.03.2026).
 7. Регионы «тюменской матрешки» вошли в ТОП-10 по ведению госпабликов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/5774612> (дата обращения: 04.03.2026).
 8. Связи с общественностью (PR) в системе органов государственного и муниципального управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/7277645/page:19/> (дата обращения: 04.03.2026).
 9. Сыбатова, М.Е. Связь с общественностью как средство коммуникации / М.Е. Сыбатова // Молодежь и кооперация: сб-к статей и тезисов докладов по итогам Всероссийского научно-образовательного фестиваля студенческих научных обществ (СНО) образовательных организаций Российской Федерации, Чебоксары, 18-20 сентября 2024 г. – Чебоксары: Российский университет кооперации, 2024. – С. 266-269.
 10. Штейнбух, А.Г. Связи с общественностью в деятельности органов публичной власти / А.Г. Штейнбух // Юридический мир. – 2025. – № 3. – С. 47-50.

Characteristics of the Public Relations System of Government Agencies in the Tyumen Oblast, Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug, and Yamalo-Nenets Autonomous Okrug

Menshaev Vladislav Valerievich,

*Leading Procurement Specialist, Rospan International JSC,
Master's Degree, ZGMU-241, Omsk State Technical University,
Russia, Omsk, Prospekt Mira 32A
chiczta@mail.ru*

Chizhikova Tatyana Aleksandrovna,

*PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor,
Department of Public, Municipal Administration, and Customs Affairs,
Omsk State Technical University,
Russia, Omsk, Prospekt Mira 32A
chiczta@mail.ru
ORCID: 0009-0005-5549-6917*

Mukhin Andrey Yuryevich,

*Specialist, Federal State Unitary Enterprise,
State ATM Corporation, Master's Degree, ZGMU-241,
Omsk State Technical University,
Russia, Omsk, Prospekt Mira 32A
chiczta@mail.ru*

This article notes the growing role of public relations as a strategic resource for public administration in the context of the digitalization of the public sphere, the transformation of the media landscape, and increasing citizen demands for openness and transparency in government activities. Effective interaction between government agencies and the public is essential for building trust in government, ensuring the legitimacy of management decisions, and implementing the principles of public administration. The purpose of this study is to characterize the public relations system of government agencies in the Tyumen Oblast, Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug, and Yamalo-Nenets Autonomous Okrug. The study found that interregional information coordination is a fundamentally important feature of the system under study. Collaboration between the press centers of the governments of the Tyumen Oblast, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug, and Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug through joint events, the "Cooperation" program, and other formats creates the preconditions for the development of a coordinated information policy. The existence of a single press service for the Federal State Statistics Service, covering all three regions simultaneously, clearly demonstrates how federal agencies respond to the uniqueness of the "matryoshka" configuration by creating cross-cutting communications structures. This practice, on the one hand, ensures comparability and

consistency of statistical information across all three regions, and on the other, demonstrates a model for horizontal coordination of PR activities in a multi-regional federal structure.

Keywords: public; public opinion; public administration; government agencies; Tyumen Oblast; Khanty-Mansi Autonomous Okrug; Yamalo-Nenets Autonomous Okrug.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Платунина Г.П. Системный подход к структурированию факторов оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационных корпораций // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 168-180. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226011.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 338

Системный подход к структурированию факторов оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационных корпораций

Платунина Галина Петровна,
*старший преподаватель, зам.заведующего кафедрой
«Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии»,
Московский технический университет связи и информатики
111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 8А
g.p.platunina@mtuci.ru*

Статья посвящена разработке методологических оснований оценки инвестиционной привлекательности крупных телекоммуникационных компаний на основе системного подхода. Предложена иерархическая модель структурирования факторов, учитывающая отраслевую специфику и многоуровневость бизнес-процессов современных телекоммуникационных корпораций. Определены ключевые интегральные параметры и механизмы их взаимовлияния в рамках единой оценочной системы. Результаты исследования позволяют повысить точность прогнозирования инвестиционных рисков в условиях цифровой трансформации экономики.

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность; системный подход; телекоммуникационные корпорации; факторный анализ; иерархическая модель; интегральная оценка; цифровая экономика.

Введение

Современный этап развития экономики характеризуется усилением роли информационно-коммуникационных технологий и трансформацией телекоммуникационного сектора в базовую инфраструктуру цифровой экосистемы. В этих условиях оценка инвестиционной привлекательности (ИП) телекоммуникационных корпораций приобретает особое значение, так как от

эффективности функционирования данных субъектов зависит устойчивость национальной экономики в целом. Традиционные методики оценки ИП, ориентированные преимущественно на финансовые коэффициенты, не в полной мере учитывают специфику телекоммуникационной отрасли, характеризующейся высоким уровнем капиталоемкости, ускоренной моральной амортизацией активов и мультипликативным эффектом технологических инноваций.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки комплексной методологии оценки ИП, адекватной масштабам и сложности современных телекоммуникационных корпораций, а существующие подходы зачастую фрагментарны и не обеспечивают системного видения взаимосвязей между различными группами факторов: финансовыми, технологическими, рыночными и институциональными.

Целью данного исследования является разработка методологических оснований структурирования факторов оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационных корпораций на базе системного подхода.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать теоретические подходы к определению ИП в контексте системной парадигмы;
- выявить специфические характеристики телекоммуникационных корпораций как объекта инвестиционного анализа;
- разработать иерархическую структуру факторов оценки ИП;
- обосновать механизмы интеграции разнородных показателей в единую оценочную модель.

Объектом исследования выступают телекоммуникационные корпорации как сложные социально-экономические системы, а предметом исследования

является методология структурирования факторов оценки их инвестиционной привлекательности.

Методологическую основу исследования составляют общенаучные методы: системный анализ, структурно-функциональный подход, экономико-статистические методы анализа, а также методы экспертных оценок и моделирования.

Теоретические основания системного подхода к оценке инвестиционной привлекательности

Системный подход представляет собой методологическую ориентацию, предполагающую рассмотрение объекта исследования как целостной системы, элементы которой находятся в устойчивых связях и отношениях друг с другом. Применительно к оценке ИП данный подход требует отказа от изолированного анализа отдельных финансовых показателей в пользу исследования совокупности факторов, детерминирующих способность компании генерировать добавленную стоимость для инвесторов.

В рамках системной парадигмы инвестиционная привлекательность рассматривается не как статическая характеристика, а как динамическое свойство сложной адаптивной системы, формирующееся под влиянием внутренних (эндогенных) и внешних (экзогенных) факторов, где ключевым принципом является принцип иерархичности: факторы оценки организованы на различных уровнях абстракции – от макроэкономических условий до специфических операционных метрик [1, 2].

Традиционная методология оценки ИП базируется преимущественно на финансовом анализе коэффициентов ликвидности, рентабельности и финансовой устойчивости, но для корпораций, функционирующих в условиях цифровой экономики, критически важными становятся нематериальные активы: интеллектуальный капитал, технологические компетенции, цифровая

инфраструктура и экосистемные связи. Указанные элементы требуют включения в систему оценки на правах полноценных факторов, а не вспомогательных характеристик.

Системный подход предполагает выявление механизмов обратных связей между факторами, например, высокий уровень инвестиций в инфраструктуру (капитальные затраты) в краткосрочной перспективе снижает показатели текущей рентабельности, но в долгосрочном периоде формирует конкурентные преимущества и обеспечивает устойчивый денежный поток. Игнорирование таких временных лагов и каузальных связей приводит к искажению интегральной оценки [3, 4].

Телекоммуникационные корпорации обладают рядом специфических характеристик, дифференцирующих их от субъектов других отраслей экономики и требующих адаптации традиционных методов оценки.

Во-первых, *высокая капиталоемкость и длительные циклы окупаемости инвестиций*. Развертывание сетей нового поколения (5G, 6G) требует многолетних инвестиций в миллиарды долларов, при этом экономический эффект реализуется на горизонте 7-10 лет. Традиционные показатели текущей доходности (ROA, ROE) оказываются недостаточно информативными для оценки таких долгосрочных проектов.

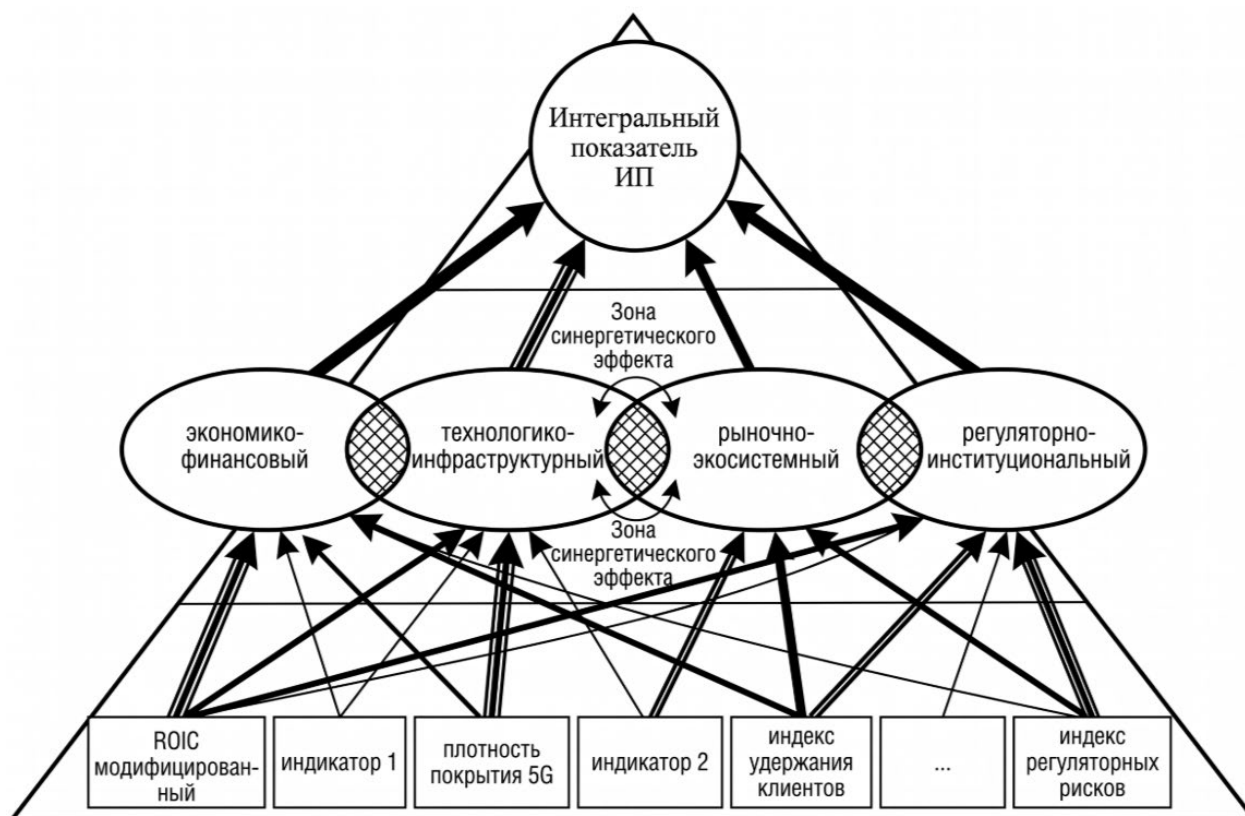
Во-вторых, *синергетический эффект инфраструктурных активов*. Телекоммуникационные сети функционируют как платформенная основа для множества смежных сервисов (облачные вычисления, Интернет вещей, цифровые финансовые сервисы). Стоимость таких корпораций определяется не только традиционными активами, но и сетевыми эффектами, базой пользователей и экосистемной интеграцией [5, 6].

В-третьих, *технологическая неопределенность и риск ускоренной моральной амортизации*. Стандарты связи обновляются каждые 5-7 лет, что требует непрерывных инвестиций в модернизацию и создает риск

технологического отставания. Оценка ИП должна учитывать гибкость бизнес-модели и способность корпорации к технологической адаптации.

В-четвертых, *регуляторная зависимость*. Телекоммуникационный сектор находится под пристальным вниманием государственных регуляторов в части тарифообразования, лицензирования частот и защиты данных. Изменения в регуляторной среде могут кардинально влиять на инвестиционные перспективы.

Указанные особенности требуют разработки специализированной системы показателей, включающей в себя не только финансовые метрики, но также индикаторы технологической готовности, регуляторных рисков и экосистемной ценности.



Источник: составлено автором

Рис. 1. Иерархическая модель факторов оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационных корпораций

На основе системного подхода предлагается модель структурирования факторов инвестиционной привлекательности телекоммуникационных корпораций, представляющая собой трехуровневую иерархическую систему.

Рис. 1 наглядно демонстрирует архитектуру оценочной системы, отражающую многоуровневость и системную организацию факторов. Визуализация иллюстрирует переход от абстрактной целевой функции к конкретным операционным метрикам, что позволяет преодолеть фрагментарность традиционных подходов к оценке инвестиционной привлекательности [7, 8].

Первый (высший) уровень – целевой. На данном уровне формируется интегральный показатель ИП, синтезирующий разнородные характеристики в единую количественную оценку. Данный показатель служит критерием для принятия инвестиционных решений и ранжирования компаний.

Второй уровень – стратегический. Здесь выделяются четыре контура (подсистемы) факторов (рис. 2) [9]:

1. *Экономико-финансовый контур* включает в себя традиционные показатели финансового состояния, адаптированные под специфику отрасли: коэффициент покрытия долга с учетом длительности инвестиционного цикла; модифицированная рентабельность инвестированного капитала (ROIC), корректируемая на стоимость нематериальных активов; показатель свободного денежного потока (FCF) с дисконтированием на горизонт 5-7 лет.
2. *Технологико-инфраструктурный контур* отражает способность корпорации поддерживать конкурентоспособность технологической базы: доля инвестиций в исследования и разработки (R&D intensity); плотность покрытия сети нового поколения; индекс технологической готовности (Technology Readiness Level); портфель патентов и лицензий на ключевые технологии.

3. Рыночно-экосистемный контур характеризует позиционирование корпорации в цифровой экосистеме: доля рынка по ключевым сегментам; индекс удержания клиентов (churn rate); объем данных (Big Data), используемых для монетизации; степень интеграции с партнерами экосистемы [10, 11].
4. Регуляторно-институциональный контур учитывает внешние условия функционирования: индекс регуляторных рисков; стабильность лицензионного поля; уровень государственной поддержки инфраструктурных проектов; соответствие требованиям кибербезопасности [12].



Источник: составлено автором

Рис. 2. Структурно-функциональная схема контуров оценки инвестиционной привлекательности

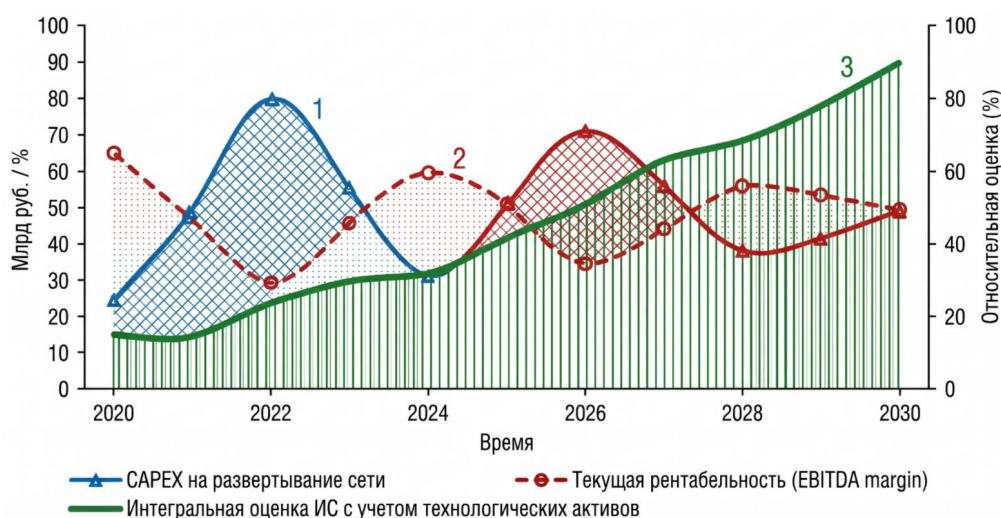
На рис. 2 раскрывается содержание каждого контура стратегического уровня модели, демонстрируются специфические метрики телекоммуникационной отрасли и показано, почему традиционные финансовые

коэффициенты недостаточны для оценки компаний с длительными инвестиционными циклами и высокой долей нематериальных активов.

Третий уровень – операционный. Содержит конкретные количественные и качественные показатели, формирующие оценку по каждому контуру второго уровня. Например, для технологико-инфраструктурного контура такими показателями являются: среднегодовые темпы роста пропускной способности сети; удельные затраты на передачу единицы данных (cost per GB); доля энергоэффективного оборудования.

Механизм интеграции факторов реализуется через систему весовых коэффициентов, определяемых экспертным путем с использованием метода анализа иерархий (АНР). При этом веса могут варьироваться в зависимости от стратегических приоритетов инвестора: для стратегического инвестора, ориентированного на долгосрочное присутствие, повышается значимость технологико-инфраструктурного контура; для портфельного инвестора – экономико-финансового [12].

На рис. 3 представлен график, который иллюстрирует ключевое положение статьи о нелинейности оценки ИП в телекоммуникациях, и эта визуализация показывает, почему снижение текущей рентабельности при масштабных инвестициях в 5G не свидетельствует о снижении инвестиционной привлекательности, а напротив, может предшествовать её росту.



Источник: составлено автором

Рис. 3. Динамика факторов с учетом временных лагов

Важным элементом методологии является учет нелинейных эффектов. Установлено, что взаимосвязь между отдельными факторами носит синергетический характер. Так, сочетание высокого уровня R&D-инвестиций (технологический контур) и развитой экосистемы партнеров (рыночный контур) дает мультипликативный эффект, превышающий сумму отдельных вкладов. Для учета таких эффектов предлагается использовать аппарат нечеткой логики, позволяющий моделировать ситуации, когда инвестиционная привлекательность не сводится к простой сумме составляющих.

Заключение

Предложенная методология структурирования факторов оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационных корпораций позволяет преодолеть ограничения традиционных финансовых подходов и обеспечить комплексное видение объекта инвестирования. Системный подход обеспечивает учет специфики отрасли, включающей в себя длительные инвестиционные циклы, высокую технологическую динамику и экосистемную природу современного телекоммуникационного бизнеса.

Разработанная трехуровневая иерархическая модель интегрирует экономико-финансовые, технологико-инфраструктурные, рыночно-экосистемные и регуляторно-институциональные факторы в единую оценочную систему, а применение данной модели позволяет повысить точность прогнозирования инвестиционных рисков и обоснованность принятия решений в условиях неопределенности цифровой экономики.

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку количественных методов оценки синергетических эффектов между различными группами факторов, а также на адаптацию предложенной методологии для оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационных стартапов и средних компаний.

Список литературы

1. Кузовкова, Т.А., Салютина, Т.Ю. Мониторинг развития инфокоммуникационной инфраструктуры цифровой экономики России. – М.: Горячая линия–Телеком, 2021. – 164 с.
2. Платунина, Г.П. Профессиональный подход к разработке методики оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационной корпорации // Электронный научный журнал «Век качества». – 2026. – №1. – С. 161-179. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/126008.pdf>.
3. Платунина, Г.П., Старовойтова, А.С. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления в условиях цифровизации общества // Электронный научный журнал «Век качества». – 2022. – № 1. – С. 80-97. – Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2022/122006.pdf>.
4. Платунина, Г.П. Роль финансового анализа в системе управления телекоммуникационной компанией и оценка ее финансовой устойчивости // Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020: Труды

- международной научно-технической конференции. - М.: Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 701-706.
5. Платунина, Г.П. CRM-система как средство повышения эффективности бизнеса // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом: сб-к материалов (тезисов) 45-й международной конференции. – М., 2020. - С. 55-59.
 6. Платунина, Г.П., Салютина, Т.Ю. Методические основы оценки положения телекоммуникационной компании на фондовом рынке и оценка инвестиционной привлекательности ценных бумаг // Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020: Труды международной научно-технической конференции. – М.: Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 729-734.
 7. Платунина, Г.П., Васильева, И.А., Григоренко, Е.Р. Коэффициентный метод анализа финансовой устойчивости организации // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом: сб-к материалов (тезисов) 46-й международной конференции. – М., 2020. – С. 60-64.
 8. Салютина, Т.Ю., Платунина, Г.П. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления телекоммуникационной компании // Технологии Информационного Общества: сб-к трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции. – М., 2020. – С. 373-375.
 9. Салютина, Т.Ю., Звягинцева, О.П., Платунина, Г.П., Франк, И.А. Анализ процессов трансформации бизнес-технологий в цифровые платформы – ключевой элемент экономической деятельности // Электронный научный журнал «Век качества». – 2025. – № 2. – С. 102-122. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2025/225005.pdf>.

10. Салютина, Т.Ю., Платунина, Г.П. Методические основы формирования параметров модели оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационной компании // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом: сб-к материалов (тезисов) 46-й международной конференции. – М., 2020. – С. 67-70.
11. Platunina, G.P., Salutina, T.Y., Gnezdova, Yu.V., Frank, I.A. Technological Controlling: Digital Transformation of Management Decisions // 2025 International Conference on Engineering Management of Communication and Technology (EMCTECH). – New York, 2025. – Pp. 1-5.
12. Salutina, T.Y., Platunina, G.P., Vasileva, I.A. Transformation of Business Technologies into Digital Platforms and Evaluation of the Effectiveness of their Application // 2021 International Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS), 2021. – Pp. 888-892. DOI: 10.1109/ITQMIS53292.2021.9642870.

A Systematic Approach to Structuring the Factors of Assessing the Investment Attractiveness of Telecommunications Corporations

Platunina Galina Petrovna,
*Senior Lecturer, Deputy Head of the Department
of Digital Economy, Management, and Business Technologies,
Moscow Technical University of Communications and Informatics,
8A Aviamotornaya str., Moscow, 111024, Russia,
g.p.platunina@mtuci.ru*

The article is devoted to the development of methodological foundations for assessing the investment attractiveness of large telecommunications companies based on a systematic approach. A hierarchical model of factor structuring is proposed, taking into account the industry-specific features and multi-level business processes of modern telecommunications corporations. Key integral parameters and mechanisms of their mutual influence within a unified assessment system are identified. The results of the study allow for improving the accuracy of predicting investment risks in the context of digital transformation of the economy.

Keywords: investment attractiveness; systematic approach; telecommunications corporations; factor analysis; hierarchical model; integral assessment; digital economy.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Франк И.А. Управление операционными расходами в телекоммуникационных проектах // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 181-196. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226012.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 338

Управление операционными расходами в телекоммуникационных проектах

Франк Игорь Александрович,

студент группы БАП2151

Московский технический университет связи и информатики

111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 8А

igor300031@gmail.com

Научный руководитель:

Гатиятулин Шайдулла Нуруллович,

к.э.н., доцент кафедры

«Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии»,

Московский технический университет связи и информатики

111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 8А,

ЧОУВО «Московский университет имени С. Ю. Витте»

115432, г. Москва, 2-й Кожуховский проезд, д. 12, стр. 1

sh.n.gatiyatulin@mtuci.ru

В статье рассматриваются современные подходы к управлению операционными расходами (ОРЕХ) в телекоммуникационной сфере. Анализируются ключевые составляющие операционных затрат, включая эксплуатацию сетевой инфраструктуры, техническое обслуживание, клиентский сервис и маркетинг. Особое внимание уделяется стратегиям минимизации издержек за счет технологической модернизации, автоматизации процессов и внедрения бережливых методик. Рассмотрены методы бюджетирования, такие как нулевое и скользящее бюджетирование, а также их влияние на финансовую эффективность. Представлены инструменты оценки результативности ОРЕХ-оптимизации, включая KPI и ROI. Исследование демонстрирует, что комплексное применение цифровых решений позволяет сократить операционные расходы на 15-25% без снижения качества услуг.

Ключевые слова: операционные расходы; телекоммуникации; оптимизация затрат; бюджетирование; энергоэффективность; бережливое производство.

Введение

В условиях цифровой трансформации и усиления конкуренции в телекоммуникационной отрасли эффективное управление операционными расходами (ОРЕХ) становится ключевым фактором устойчивого развития компаний. Операционные затраты в данной сфере формируются под влиянием множества факторов, включая технологические инновации, требования регуляторов, растущие ожидания клиентов и необходимость постоянной модернизации инфраструктуры.

Современные телеком-операторы сталкиваются с необходимостью балансировать между сокращением издержек и поддержанием высокого качества услуг, а это требует комплексного подхода, объединяющего финансовый контроль, технологическую оптимизацию и процессные улучшения. Внедрение передовых решений, таких как виртуализация сетей (NFV/SDN), автоматизация обслуживания и применение искусственного интеллекта, позволяет не только снижать затраты, но и повышать надежность и гибкость бизнес-процессов.

Особую сложность представляет управление структурой ОРЕХ, которая включает в себя как фиксированные (аренда, налоги, зарплаты), так и переменные (энергопотребление, ремонт, маркетинг) расходы. Для их оптимизации необходимо применять современные методы бюджетирования, бережливые технологии и стратегический аутсорсинг. При этом критически важным остается сохранение баланса между экономической эффективностью и клиентоориентированностью.

В данной работе рассматриваются ключевые аспекты управления операционными расходами в телекоммуникационной сфере, включая стратегии минимизации затрат, методы бюджетирования и инструменты повышения операционной эффективности.

Специфика операционных расходов в телекоммуникационных проектах

Эффективное управление операционными расходами (ОРЕХ) в телекоммуникационных проектах представляет собой комплексный процесс, направленный на оптимизацию текущих затрат при обеспечении устойчивого функционирования инфраструктуры и высокого качества предоставляемых услуг. Данный процесс основывается на системном анализе структуры затрат [1].

В телекоммуникационной отрасли основу операционных затрат составляют расходы на эксплуатацию сетевой инфраструктуры, включающие в себя энергопотребление оборудования, аренду каналов связи и лицензионные платежи за программное обеспечение. Значительную долю в затратах занимает техническое обслуживание, в том числе плановые и профилактические работы, а также аварийный ремонт оборудования [2, 3]. Персонал и административные расходы формируются за счет фонда оплаты труда специалистов, затрат на обучение и содержания офисной инфраструктуры.

Клиентское обслуживание требует существенных вложений в колл-центры, техническую поддержку и CRM-системы. Маркетинговые расходы направлены на продвижение услуг и удержание клиентской базы. Инфраструктурная составляющая включает в себя аренду площадок для размещения оборудования и содержание дата-центров. Обязательными статьями являются налоговые и страховые платежи, а также затраты на обеспечение информационной безопасности [4, 5].

Оценка эффективности управления операционными расходами осуществляется через систему финансовых и операционных показателей. Ключевым параметром выступает соотношение операционных затрат к выручке, отражающее общую эффективность расходов. Анализ затрат на единицу трафика или одного абонента позволяет оценить производственную эффективность. Технические показатели, такие как время безотказной работы и скорость восстановления после сбоев, характеризуют качество эксплуатации.

Оптимизация операционных расходов достигается за счет внедрения автоматизированных систем управления, применения энергоэффективных технологий и виртуализации сетевых функций. Важную роль играет постоянный мониторинг показателей эффективности и их сопоставление с отраслевыми нормативами. Применение методов бережливого производства и стратегического аутсорсинга позволяет устранить избыточные затраты без снижения качества услуг [6, 7].

Эффективное управление операционными расходами требует комплексного подхода, сочетающего технологические инновации с финансовым контролем [8]. Постоянный анализ структуры затрат и их влияния на бизнес-показатели позволяет достигать оптимального баланса между экономической эффективностью и качеством телекоммуникационных услуг. Такой подход обеспечивает устойчивое развитие проектов в условиях высокой конкуренции и быстро меняющихся технологических стандартов. На рис. 1 для более детального анализа представлена матрица факторов оптимизации операционных затрат.

		Инструменты оптимизации					
		Автоматизация	Аутсорсинг	Цифровой контроль	Энергоэффективность	Централизация процессов	Предиктивная аналитика
Статьи расходов	Персонал	✓	✓	✓	✓	✗	✓
	Сырье и материалы	✓	✓	✓	Средний	✗	✓
	Энергия	Высокий эффект	✗	Низкий	✓	✗	✗
	Логистика	✓	✗	✓	✓	✗	✓
	Техобслуживание	✓	✗	✓	✓	✗	✗
	Аренда и инфраструктура	✗	✗	Низкий	Не применимо	✗	✓

Источник: составлено авторами

Рис. 1. Матрица факторов оптимизации операционных затрат

Ключевым аспектом управления OPEX является внедрение стратегий, позволяющих минимизировать издержки без снижения надежности и производительности телекоммуникационных систем, и это достигается за счет автоматизации процессов мониторинга и управления сетями, применения энергоэффективных технологий, а также использования облачных решений, снижающих затраты на физическую инфраструктуру [8, 9].

Таблица 1

Стратегия минимизации операционных издержек
 в телекоммуникационной сфере

Направление оптимизации	Функционал	Эффект
Технологическая модернизация	Внедрение энергоэффективного оборудования (5G, Open RAN), виртуализация сетей (NFV/SDN), автоматизация мониторинга (AIOps)	Снижение энергопотребления, уменьшение затрат на обслуживание, повышение гибкости инфраструктуры
Оптимизация бизнес-процессов	Автоматизация рутинных операций (RPA), переход на облачные сервисы, внедрение бережливого производства (Lean)	Сокращение ручного труда, ускорение обработки запросов, снижение ошибок
Финансовый контроль	Предиктивная аналитика расходов, аутсорсинг непрофильных функций, динамическое бюджетирование	Точечное управление затратами, снижение постоянных издержек
Кадровая оптимизация	Перераспределение функций, цифровизация рабочих мест, программы переподготовки	Снижение затрат на персонал при росте производительности
Энергоэффективность	Использование ВИЭ (солнечные панели, гибридные энергосистемы), интеллектуальное управление нагрузкой	Уменьшение затрат на электроэнергию до 30-40%
Клиентское обслуживание	Внедрение чат-ботов, платформ самообслуживания, централизация поддержки	Снижение нагрузки на колл-центры, повышение удовлетворенности клиентов
Инфраструктурные изменения	Консолидация дата-центров, использование Edge Computing, гибкие схемы аренды	Оптимизация затрат на хостинг и передачу данных

Ключевые принципы реализации стратегии заключаются в поэтапной реализации (от аудита затрат до внедрения решений), сбалансированности (сочетание краткосрочных мер и долгосрочных инвестиций), адаптивности

(регулярный пересмотр стратегии с учетом технологических изменений). И данный подход позволяет сократить OPEX на 15-25% без снижения качества услуг.

Представленная стратегия минимизации операционных издержек в телекоммуникационной сфере демонстрирует комплексный подход, объединяющий технологическую модернизацию, оптимизацию бизнес-процессов и рациональное управление ресурсами. Ключевые направления – от внедрения энергоэффективных технологий до автоматизации обслуживания – позволяют достичь синергетического эффекта: сокращение затрат сопровождается повышением надежности инфраструктуры и качества сервиса.

Критически важным является баланс между операционной экономией и стратегическими инвестициями в цифровую трансформацию. Компании, последовательно реализующие такие меры, не только улучшают финансовые показатели (снижение OPEX на 15-25%), но и формируют устойчивую платформу для адаптации к технологическим вызовам будущего – от развития 6G до новых моделей монетизации сервисов [10].

Успех стратегии зависит от системного мониторинга KPI, гибкости в управлении изменениями и ориентации на непрерывную оптимизацию всех аспектов операционной деятельности.

Важную роль играет прогнозирование и бюджетирование операционных расходов, что позволяет выявлять потенциальные риски перерасхода средств и своевременно корректировать финансовую политику.

Бюджетирование операционных расходов представляет собой важнейший элемент финансового управления в телекоммуникационных компаниях [11]. Этот процесс требует комплексного подхода, сочетающего стратегическое планирование с операционным контролем. В условиях высокой конкуренции и технологической динамики эффективное управление операционными затратами становится критическим фактором устойчивого развития бизнеса.

Современные телеком-операторы сталкиваются с необходимостью тщательного анализа структуры затрат, который должен учитывать как текущие эксплуатационные потребности, так и долгосрочные технологические тренды. Особое значение приобретает прогнозирование расходов, основанное не только на исторических данных, но и на перспективных оценках развития сетевой инфраструктуры [11, 12]. При этом ключевой задачей остается обеспечение баланса между экономией средств и поддержанием качества предоставляемых услуг.

Таблица 2

Методология бюджетирования операционных расходов

Критерий анализа	Традиционный подход	Современные тенденции	Практическая значимость
Временной горизонт	Годовое планирование	Скользящее прогнозирование	Позволяет оперативно реагировать на изменения рыночной конъюнктуры
Метод формирования	Инкрементальные корректировки	Нулевая база бюджетирования	Обеспечивает критический пересмотр всех статей расходов
Технологическая основа	Руководство Excel	Специализированные FP&A системы	Повышает точность расчетов и скорость консолидации данных
Степень детализации	По центрам затрат	По бизнес-процессам	Позволяет точно определить точки возникновения затрат
Интеграция с KPI	Ограниченная	Полная привязка к метрикам	Обеспечивает измеримость эффективности затрат

Основные выводы анализа показывают, что современные подходы к бюджетированию операционных расходов требуют более гибких и технологичных решений. Переход от традиционных методов к интегрированным системам финансового планирования и анализа позволяет компаниям не только повысить точность прогнозирования, но и существенно сократить время на подготовку и корректировку бюджетов.

Важнейшим аспектом становится интеграция процессов бюджетирования с системами бизнес-аналитики, что дает возможность оперативно оценивать эффективность расходов и принимать обоснованные управленческие решения.

При этом особое внимание уделяется созданию прозрачных механизмов контроля исполнения бюджета, позволяющих своевременно выявлять отклонения и принимать корректирующие меры.

Современная практика свидетельствует, что успешные телекоммуникационные компании все чаще комбинируют различные методы бюджетирования, адаптируя их к конкретным бизнес-задачам и рыночным условиям. Такой гибкий подход позволяет достигать значительной экономии операционных расходов без ущерба для качества услуг и технологического развития.

Применение методов бережливого управления и постоянного улучшения процессов способствует устранению избыточных затрат и повышению операционной эффективности.

Бережливое управление в телекоммуникациях основано на глубоком анализе цепочки создания стоимости с выделением ключевых процессов, которые непосредственно влияют на качество услуг. Методология 5S становится инструментом организации рабочих мест технического персонала, позволяет сократить время поиска оборудования и повысить безопасность эксплуатации сетевой инфраструктуры. Картирование потоков создания ценности выявляет скрытые резервы в процессах технического обслуживания и клиентской поддержки.

Принцип «точно в срок» находит применение в управлении запасами сетевого оборудования, что позволяет оптимизировать складские площади и уменьшить объемы замороженного капитала. Визуализация показателей эффективности (KPI) на всех уровнях организации создает прозрачную систему мониторинга, где каждый сотрудник понимает свое влияние на общие результаты.

Философия Kaizen реализуется через создание системы непрерывных улучшений, где каждый работник становится участником процесса оптимизации. Регулярные кайдзен-сессии с участием сотрудников разных

уровней позволяют выявлять операционные проблемы и разрабатывать улучшения непосредственно на местах возникновения затрат. При этом особое внимание уделяется стандартизации лучших практик, что обеспечивает воспроизводимость положительных изменений во всех подразделениях компании.

Интеграция бережливых подходов с цифровыми технологиями открывает новые возможности для оптимизации. Анализ больших данных помогает выявлять скрытые закономерности в работе сетевого оборудования, а предиктивная аналитика позволяет перейти от реактивного к профилактическому обслуживанию инфраструктуры. Внедрение цифровых двойников технологических процессов дает возможность моделировать изменения до их фактической реализации.

Культура постоянных улучшений требует особого внимания к развитию персонала, а создание системы наставничества и кросс-функциональных команд способствует распространению лучших практик по всей организации. Мотивационные программы, ориентированные на выявление и реализацию рационализаторских предложений, превращают сотрудников в активных участников трансформационных процессов.

Результатом системного применения этих подходов становится не только сокращение операционных издержек, но и повышение гибкости бизнеса, ускорение внедрения инноваций и рост удовлетворенности клиентов. Компании, успешно внедрившие принципы бережливого управления, демонстрируют устойчивое конкурентное преимущество в условиях постоянно меняющегося телекоммуникационного ландшафта.

Кроме того, в условиях высокой конкуренции на телекоммуникационном рынке особое значение приобретает оптимизация затрат на клиентское обслуживание и техническую поддержку, включая внедрение систем самообслуживания и искусственного интеллекта для обработки запросов.

Фундаментальным аспектом оптимизации становится внедрение интеллектуальных систем самообслуживания, позволяющих абонентам самостоятельно решать типовые вопросы без обращения в службу поддержки. Развитие мобильных приложений и личных кабинетов с расширенным функционалом обеспечивает круглосуточный доступ к услугам при минимальных эксплуатационных затратах. Искусственный интеллект и чат-боты, оснащенные технологиями обработки естественного языка, способны эффективно обрабатывать до 80% стандартных запросов, существенно снижая нагрузку на операторов контакт-центров.

Технология предиктивного сервиса открывает новые возможности для оптимизации, позволяя выявлять потенциальные проблемы клиентов до их возникновения. Анализ поведенческих паттернов и данных об использовании услуг дает возможность предлагать персонализированные решения, предотвращая массовые обращения в службу поддержки. Интеграция CRM-систем с платформами технического мониторинга создает единое информационное пространство, где каждый клиентский запрос сопровождается полным контекстом о состоянии услуг и оборудования.

Централизация служб поддержки с созданием распределенных центров компетенций позволяет оптимизировать штатные ресурсы за счет специализации операторов и внедрения сквозных стандартов обслуживания. Географическое распределение таких центров с учетом языковых и временных зон обеспечивает глобальное покрытие при сохранении экономии на масштабе. Применение облачных технологий в организации рабочих мест операторов устраняет необходимость в дорогостоящей локальной инфраструктуре.

Качество технической поддержки существенно повышается за счет внедрения систем дополненной реальности, позволяющих специалистам дистанционно диагностировать проблемы на стороне клиента. Цифровые помощники с компьютерным зрением способны анализировать изображения

оборудования и предлагать пошаговые инструкции по устранению неисправностей, что сокращает необходимость выездных визитов.

Важным аспектом оптимизации становится пересмотр бизнес-процессов обработки клиентских обращений с применением методологий бережливого производства. Анализ полного цикла обработки запроса выявляет избыточные операции и точки задержки, устранение которых сокращает как временные, так и финансовые затраты. Автоматизация рутинных операций документального сопровождения с помощью RPA-решений высвобождает человеческие ресурсы для решения сложных задач.

Эффективность оптимизационных мер оценивается через систему сбалансированных показателей, учитывающих не только экономию затрат, но и динамику клиентской удовлетворенности. Постоянный мониторинг ключевых метрик, таких как среднее время решения проблемы, процент повторных обращений и индекс NPS, обеспечивает обратную связь для дальнейшего совершенствования сервисных процессов.

Реализация комплексного подхода к оптимизации затрат на обслуживание клиентов требует поэтапного внедрения изменений с обязательным учетом отраслевой специфики и корпоративной культуры. Компании, успешно трансформирующие свои сервисные модели, достигают значительной экономии операционных расходов при одновременном повышении качества обслуживания и лояльности абонентов [10, 13].

Таким образом, управление операционными расходами в телекоммуникационной сфере требует многофакторного подхода, сочетающего технологические инновации, финансовый контроль и процессную оптимизацию для обеспечения долгосрочной экономической устойчивости проектов.

Таблица 3

Виды, состав и структура операционных расходов (ОРЕХ) в телекоммуникационных проектах

Категория операционных расходов	Состав затрат	Структура влияния на проект
Эксплуатация сетей	Электроэнергия, аренда каналов связи, амортизация оборудования, лицензии ПО	Основная доля затрат, зависит от масштаба инфраструктуры
Техническое обслуживание	Ремонт оборудования, замена компонентов, профилактические работы, SLA-сервисы	Влияет на надежность и бесперебойность работы
Персонал и администрирование	Зарплаты, обучение, налоги, офисные расходы, управление проектами	Зависит от уровня автоматизации процессов
Клиентское обслуживание	Колл-центры, техническая поддержка, системы самообслуживания, CRM-системы	Связано с качеством сервиса и лояльностью клиентов
Маркетинг и продажи	Реклама, продвижение услуг, партнерские программы, аналитика рынка	Определяет приток новых абонентов и доходность
Аренда и инфраструктура	Аренда помещений (ЦОД, офисы), земельные участки под вышки, дата-центры	Фиксированные затраты, зависящие от локации
Налоги и страховые выплаты	Налог на имущество, страховые взносы, регуляторные платежи	Обязательные расходы, регулируемые законодательством
ИТ и кибербезопасность	Обновление ПО, защита данных, мониторинг угроз, сертификация	Критично для защиты от атак и соблюдения нормативов

Фиксированные ОРЕХ (аренда, налоги, часть зарплат) не зависят от нагрузки сети. Переменные ОРЕХ (энергопотребление, ремонт, маркетинг) изменяются в зависимости от масштабов деятельности. Оптимизация ОРЕХ достигается за счет автоматизации, аутсорсинга и внедрения энергоэффективных технологий. Данная структура позволяет системно анализировать затраты и разрабатывать стратегии снижения операционных расходов.

Заключение

Анализ подходов к управлению операционными расходами в телекоммуникационной отрасли демонстрирует, что современные компании находятся в процессе активной трансформации своих бизнес-моделей. Переход от традиционных методов контроля затрат к интеллектуальным системам управления, основанным на данных и автоматизации, позволяет достигать значительной экономии без ущерба для качества услуг.

Ключевыми направлениями оптимизации OPEX стали:

- технологическая модернизация (внедрение энергоэффективных решений, облачных платформ и предиктивной аналитики);
- процессные улучшения (автоматизация рутинных операций, бережливое производство, централизация сервисов);
- финансовый инжиниринг (скользящее бюджетирование, аутсорсинг, динамическое управление ресурсами).

Реализация этих мер требует комплексного подхода, включающего в себя не только внедрение новых технологий, но и изменение организационной культуры. Компании, успешно применяющие данные стратегии, демонстрируют снижение OPEX на 15-25% при одновременном росте клиентской лояльности и операционной гибкости.

Перспективой дальнейшего развития является углубленная цифровизация управления расходами с использованием технологий искусственного интеллекта и блокчейна для повышения прозрачности и автоматизации финансовых процессов. В долгосрочной перспективе это позволит телеком-операторам не только минимизировать издержки, но и создать устойчивую платформу для инновационного роста в эпоху 6G и Интернета вещей.

Таким образом, эффективное управление OPEX в телекоммуникационной сфере – это непрерывный процесс, требующий адаптивности, стратегического планирования и готовности к технологическим изменениям. Компании,

которые смогут гармонично сочетать эти элементы, получают значительное конкурентное преимущество на динамичном рынке цифровых услуг.

Список литературы

1. Копылов, И.С. Компоненты финансового менеджмента телекоммуникационных компаний // Дельта науки. – 2024. – № 1. – С. 74-76.
2. Платунина, Г.П. Профессиональный подход к разработке методики оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационной корпорации // Электронный научный журнал «Век качества». – 2026. – №1. – С. 161-179. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/126008.pdf>.
3. Захаров, А.А., Кизима, С.В., Скляров, В.А., Целмс, Р.Н. Комплексное планирование развития связи в территориальных районах с низким уровнем доступности магистральной сетевой инфраструктуры // Электросвязь. – 2024. – № 10. – С. 52-58.
4. Кузовкова, Т.А., Салютина, Т.Ю. Мониторинг развития инфокоммуникационной инфраструктуры цифровой экономики России. – М.: Горячая линия–Телеком, 2021. – 164 с.
5. Платунина, Г.П. Роль финансового анализа в системе управления телекоммуникационной компанией и оценка ее финансовой устойчивости // Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020: Труды международной научно-технической конференции. – М.: Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 701-706.
6. Платунина, Г.П., Старовойтова, А.С. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления в условиях цифровизации общества // Электронный научный журнал «Век качества». – 2022. – № 1. – С. 80-97. – Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2022/122006.pdf>.
7. Платунина, Г.П., Васильева, И.А., Григоренко, Е.Р. Коэффициентный метод анализа финансовой устойчивости организации // Мобильный бизнес:

- перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом: сб-к материалов (тезисов) 46-й международной конференции. – М., 2020. – С. 60-64.
8. Платунина, Г.П., Салютина, Т.Ю. Методические основы оценки положения телекоммуникационной компании на фондовом рынке и оценка инвестиционной привлекательности ценных бумаг // Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020: Труды международной научно-технической конференции. – М.: Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 729-734.
9. Салютина, Т.Ю., Платунина, Г.П. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления телекоммуникационной компании // Технологии Информационного Общества: сб-к трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции. – М., 2020. – С. 373-375.
10. Салютина, Т.Ю., Платунина, Г.П. Методические основы формирования параметров модели оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационной компании // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом: сб-к материалов (тезисов) 46-й международной конференции. – М., 2020. – С. 67-70.
11. Салютина, Т.Ю., Платунина, Г.П., Белогубов, В.И. Интегральная оценка текущего состояния и потенциала развития инфокоммуникационной инфраструктуры России // Телекоммуникации и информационные технологии. – 2020. – Т. 7, № 1. – С. 58-64.
12. Platunina, G.P., Salutina, T.Y., Gnezdova, Yu.V., Frank I.A. Technological Controlling: Digital Transformation of Management Decisions // 2025 International Conference on Engineering Management of Communication and Technology (EMCTECH). – New York, 2025. – Pp. 1-5.

13. Salutina, T.Y., Platunina, G.P., Vasileva, I.A. Transformation of Business Technologies into Digital Platforms and Evaluation of the Effectiveness of their Application // 2021 International Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS), 2021. – Pp. 888-892. DOI: 10.1109/ITQMIS53292.2021.9642870.

Managing Operational Expenses in Telecommunications Projects

Frank Igor Alexandrovich,
*Student of the group BAP2151
Moscow Technical University of Communications and Informatics
111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya Street, 8A
igor300031@gmail.com*

Scientific supervisor:
Gatiytulin Shaidulla Nurullovich,
*Ph.D., Associate Professor of the Department
of Digital Economy, Management, and Business Technologies,
Moscow Technical University of Communications and Informatics
111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya Street, 8A;
Private Educational Institution of Higher Education
"Moscow University named after S. Yu. Witte"
115432, Moscow, 2nd Kozhukhovskiy Proyezd, 12, Building 1
sh.n.gatiyatulin@mtuci.ru*

The article discusses modern approaches to operating cost management (OPEX) in the telecommunications sector. The key components of operating costs are analyzed, including network infrastructure operation, maintenance, customer service and marketing. Special attention is paid to strategies for minimizing costs through technological modernization, process automation, and the introduction of lean techniques. Budgeting methods such as zero and rolling budgeting are considered, as well as their impact on financial efficiency. Tools for evaluating the effectiveness of OPEX optimization, including KPIs and ROI, are presented. The study demonstrates that the comprehensive use of digital solutions can reduce operating costs by 15-25% without compromising the quality of services.

Keywords: operating expenses; telecommunications; cost optimization; budgeting; energy efficiency; lean production.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Трунина О.Ю. Проектирование инноваций по сокращению издержек предприятия на примере ООО «Оренбурггазтранс» // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 197-209. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226013.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 657

**Проектирование инноваций по сокращению издержек предприятия
на примере ООО «Оренбурггазтранс»**

Трунина Оксана Юрьевна,
кандидат экономических наук,
доцент кафедры «Финансов и менеджмента»,
Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова
Оренбургский филиал
460000, Россия, г. Оренбург, ул. Пушкинская д. 53
okstrun@mail.ru

В статье исследуются инновации как ключевой инструмент оптимизации издержек. Применяется метод расчёта и интерпретации относительных и абсолютных коэффициентов. Рассматриваются проблемы, которые препятствуют полноценному развитию инновационных проектов в Российской Федерации. Обосновывается актуальность внедрения инноваций для снижения издержек. В статье раскрыта экономическая сущность издержек производства, проведена их классификация применительно к сфере грузоперевозок. Выявлены ключевые внешние и внутренние факторы роста затрат, среди которых особую актуальность для современных автотранспортных предприятий приобретают цена на топливо, эффективность использования парка и организация ремонтного хозяйства.

Определено, что в условиях исчерпания потенциала традиционных методов оптимизации инновации становятся критическим инструментом для достижения прорывного снижения себестоимости. Установлено, что наиболее подходящими для быстрого эффекта являются улучшающие технологические и организационные инновации, направленные на установление операционного контроля над ключевыми ресурсопотребляющими процессами.

Ключевые слова: инвестирование; издержки; методы оптимизации; операционный контроль; факторы роста; оптимизация издержек.

Введение

Издержки производства – важная составляющая экономического анализа в любой отрасли. Производство не может существовать без издержек, а прибыльный бизнес (производство) – без правильного управления издержками. Поэтому задача эффективного управления издержками заключается в оптимизации – обеспечении максимального результата (выпуска продукции, оказания услуг) при минимальных обоснованных затратах.

Для таких компаний, как ООО «Оренбурггазтранс», являющихся важным звеном в логистических цепочках топливно-энергетического комплекса, поиск и внедрение инновационных подходов к сокращению издержек трансформируется из стратегической задачи в необходимое условие выживания и развития.

Это определяет высокую практическую значимость и актуальность выбранной темы исследования.

Цель исследования заключается в составлении проекта внедрения инноваций для снижения издержек на примере ООО «Оренбурггазтранс».

Сущность издержек производства и факторы, влияющие на рост издержек в автотранспортных компаниях

Для предприятия в практическом смысле издержки – это денежное выражение всех ресурсов, использованных для осуществления хозяйственной деятельности в течение определенного периода.

Представим различные подходы к определению издержек производства на рис. 1.

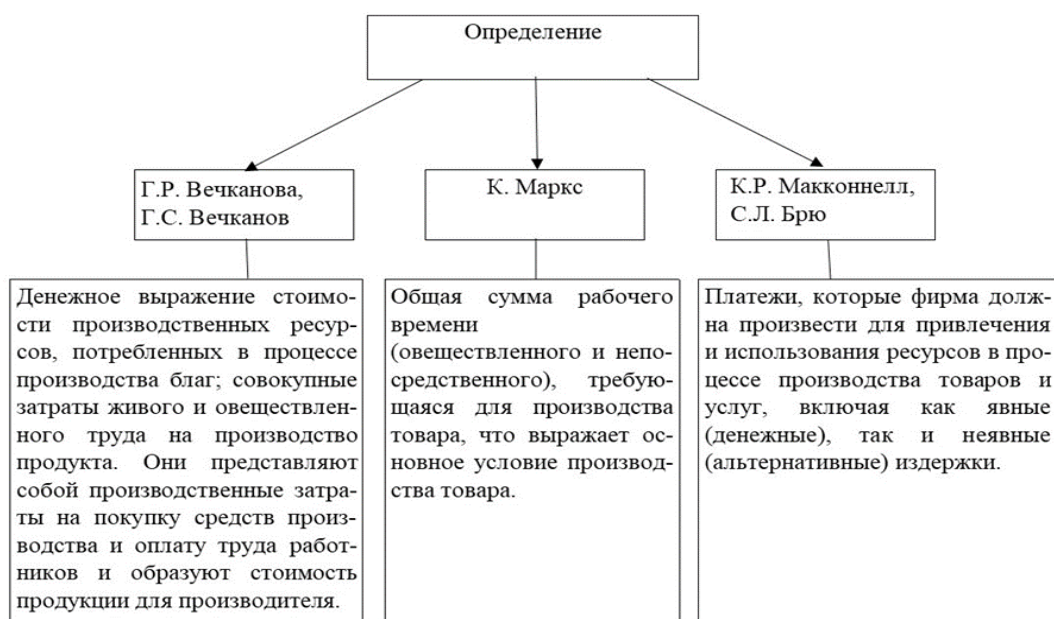


Рис. 1. Определения издержек производства

Применительно к автотранспортной компании (АТК) издержки трансформируются в себестоимость перевозок. Управление издержками здесь имеет критически важное значение, так как транспортная услуга не создает новой материальной формы, а её стоимость практически полностью складывается из текущих затрат.

По степени радикальности инновации можно разделить на радикальные (прорывные) (например, полный переход парка на альтернативное топливо (СПГ/КПГ); внедрение беспилотных технологий (долгосрочная перспектива) и улучшающие (инкрементальные), заключающиеся в постепенной установке систем контроля расхода топлива на все автомобили, оптимизации графика ТО, внедрении электронного документооборота.

Среди указанных инноваций для АТК в качестве наиболее актуальных и быстро окупаемых можно выделить улучшающие технологические и организационные инновации. Рассмотрим механизм влияния инноваций на издержки предприятия.

Таблица 1

Влияние инноваций на издержки

Целевая статья издержек	Инновационное решение	Механизм воздействия	Ключевой показатель для контроля
Топливо и ГСМ	1. Установка системы мониторинга с датчиками уровня топлива	Снижение расхода за счёт контроля стиля вождения, исключения хищений, оптимизации пути	Удельный расход топлива (л/100 км)
	2. Внедрение тренингов по «эко-вождению»		
	3. Использование рекомендательных систем по планированию маршрутов		
Ремонт и ТО	1. Внедрение системы предиктивной аналитики (предсказательный ремонт)	Снижение количества внеплановых поломок, сокращение времени простоя, оптимизация запасов запчастей	Коэффициент технической готовности парка
	2. Стандартизация процессов ТО по принципам Lean		Средняя стоимость ремонта на 1 автомобиль
	3. Создание централизованной базы данных по ремонтам		
Шины	Использование систем контроля давления в шинах (TPMS)	Равномерный износ, увеличение пробега, снижение расхода топлива	Пробег шин до списания (тыс. км)
ФОТ и штрафы	1. Внедрение цифровых тахографов	Соблюдение режима труда и отдыха, снижение штрафов, высвобождение времени персонала	Количество штрафов
	2. Автоматизация составления отчётов		Трудозатраты на составление отчёта
Непроизводительные потери	Внедрение TMS (Transportation Management System) – системы управления перевозками	Снижение порожних пробегов, оптимальное планирование загрузки, сокращение времени ожидания	Коэффициент использования пробега
			Среднее время погрузки-разгрузки

Исследуемое предприятие является дочерним обществом ПАО «Газпром» через ООО «Газпром добыча Оренбург». Компания была создана для обеспечения автотранспортных потребностей Оренбургского газохимического комплекса и за время своей деятельности накопила значительный опыт в сфере

перевозок негабаритных грузов, строительных материалов, а также обеспечения вахтовой доставки персонала.

Как было выявлено ранее, основной причиной убыточности деятельности ООО «Оренбурггазтранс» в 2024 г. являлся опережающий рост себестоимости реализованных услуг по сравнению с темпами роста выручки.

Для разработки целевых мер по оптимизации издержек требуется глубокий анализ их структуры, направленный на выявление наиболее значимых и быстро растущих статей, а также сравнение с нормативными и отраслевыми показателями.

В качестве источников анализа использовались данные управленческого учёта и детализированные расшифровки бухгалтерской отчётности компании за 2022-2024 гг.

Себестоимость перевозок была дифференцирована по экономически однородным статьям, характерным для автотранспортных предприятий, что необходимо для детального рассмотрения структуры затрат. Результаты классификации отражены в таблице 2.

Таблица 2

Структура и динамика себестоимости перевозок ООО «Оренбурггазтранс»
 за 2022-2024 гг., тыс. руб.

Статья затрат	2022 г.	Уд. вес, %	2023 г.	Уд. вес, %	2024 г.	Уд. вес, %	Абсолютное отклонение 2024 к 2022	Темп роста 2024 к 2022, %	Вклад в рост общих затрат, %
Материальные затраты – всего	418 750	69,30	472 940	71,30	581 220	73,60	162 470	138,80	87,50
в т.ч. топливо и ГСМ	295 125	48,90	352 680	53,20	458 850	58,10	163 725	155,50	88,20
запасные части, ремонт	92 500	15,30	95 200	14,40	94 500	12,00	2000	102,20	1,10
шины, аккумуляторы	31 125	5,20	25 060	3,80	27 870	3,50	-3255	89,50	-1,80
Фонд оплаты труда с отчислениями	126 840	21,00	124 070	18,70	134 920	17,10	8080	106,40	4,30
Амортизация ОС	42 321	7,00	48 180	7,30	52 421	6,60	10 100	123,90	5,40
Прочие затраты	16 000	2,70	18 000	2,70	21 000	2,70	5000	131,30	2,70
ИТОГО	603 911	100	663 190	100	789 561	100	185 650	130,80	100

Из данных таблицы 2 видно, что убыточность перевозок на 88% обусловлена большим ростом затрат на топливо и ГСМ. Именно эта статья расходов является первоочередным объектом для оптимизации. Второстепенными, но значимыми резервами выступают затраты на ремонт и общая эффективность использования подвижного состава.

Для более глубокого понимания динамики необходимо оценить изменение затрат в расчёте на ключевые натуральные показатели работы

автопарка. На основе данных аналогичных предприятий отрасли предположим, что общий пробег парка ООО «Оренбурггазтранс» составил: 2022 г. – 9850 тыс. км; 2023 г. – 10 120 тыс. км; 2024 г. – 10 550 тыс. км. На основе этих данных рассчитаем удельные показатели (таблица 2).

На основе данных таблицы 2 можно сделать следующие выводы. Большой рост топливной составляющей объясняется двумя факторами: ростом рыночной цены топлива (с 56 до 62,5 руб./л, или +11,6%) и ростом удельного расхода топлива с 32,5 до 35,4 л/100 км (или +8,9%), что указывает на снижение эффективности использования топлива и может быть вызвано старением парка, агрессивным стилем вождения, увеличением времени работы на «холостом» ходу, неоптимальной загрузкой.

Мероприятий по внедрению технологических и организационных инноваций

На основе проведенного анализа структуры, динамики показателей затрат на перевозки и сравнения их с нормативами можно систематизировать следующие резервы снижения себестоимости:

1) *Резерв по сокращению затрат на топливо и ГСМ* (потенциал: 15-20% от статьи, или 69-92 млн руб. в год).

Снижение удельного расхода топлива до отраслевого норматива (32 л/100 км) за счет ликвидации неучтенных холостых работ, оптимизации маршрутов и обучения водителей. Среди предлагаемых мероприятий: внедрение системы GPS/ГЛОНАСС-мониторинга с датчиками уровня топлива в реальном времени; установка бортовых систем диагностики стиля вождения; переход на долгосрочные контракты с фиксированной ценой на топливо.

2) *Резерв по оптимизации затрат на ремонт и ТО* (потенциал: 10-15% от статьи, или 9,5-14,2 млн руб. в год).

Предотвращение крупных аварийных ремонтов за счет перехода от корректирующего к планово-предупредительному и предиктивному

обслуживанию. Среди предлагаемых мероприятий: создание централизованной базы данных по ремонтам; стандартизация процессов ТО по принципам бережливого производства.

3) *Резерв по повышению эффективности использования парка* (потенциал: снижение себестоимости 1 км на 5-7 руб.).

Суммарный экономический эффект от реализации указанных резервов в течение 12-18 месяцев может составить от 80 до 110 млн руб. ежегодно, что не только полностью перекрывает операционный убыток 2024 года (-42 млн руб.), но и выводит компанию на устойчивую рентабельность.

Ключевым условием реализации данного потенциала является внедрение современных цифровых и управленческих инноваций, направленных на установление операционного контроля над процессами расходования ресурсов.

Таким образом, детальный анализ издержек ООО «Оренбурггазтранс» выявил системную неэффективность в использовании ключевого ресурса — топлива, на которую приходится более 75% прироста общей себестоимости. Рост удельного расхода топлива свидетельствует об отсутствии операционного контроля и является главной причиной убыточности. Выявленные резервы требуют для своей реализации внедрения комплекса технологических и организационных инноваций.

Предложим проектирование инноваций (проект) на основе внедрения цифрового комплекса контроля за подвижным составом и нового подхода к управлению топливными ресурсами.

Предлагаемый проект включает в себя два взаимодополняющих компонента: технологический и организационный.

Технологический компонент составляет внедрение цифровой платформы контроля транспорта и топливопотребления с целью достичь абсолютной прозрачности в расходовании дизельного топлива и поднять общую производительность автопарка. В рамках данного решения предлагается

внедрить следующее оборудование, устанавливаемое на транспортные средства:

1) бортовые терминалы ГЛОНАСС/GPS, которые монтируются на каждую машину для онлайн-отслеживания координат, скорости, соблюдения маршрута;

2) высокоточные датчики контроля топлива (ДКТ) – погружные устройства с минимальной погрешностью ($\leq 1\%$), устанавливаемые в топливные баки, регистрируют факты и объёмы заправок, несанкционированных сливов, мгновенный и средний расход;

3) датчики активации основных узлов, позволяющие фиксировать состояние двигателя (работа/холостой ход) и включение навесного оборудования;

4) защитный электромеханический клапан на топливозаборник с целью предотвращения физического доступа к топливу (реализуется по необходимости).

Для закрепления эффекта от вышеуказанных инновационных решений необходима трансформация подхода к мотивации водительского состава, суть которой состоит во взаимосвязи переменной части заработка водителя (премиальный фонд) с достижением целевых показателей.

При этом ключевыми показателями (KPI) для расчёта премии будут являться: соблюдение установленного норматива расхода дизтоплива (плановое значение – 32 л/100 км), контроль времени работы двигателя на холостом ходу (лимит – не более 30 мин. за смену), точность следования утверждённым маршрутным листам.

Выводы

Таким образом, на примере ООО «Оренбурггазтранс» разработан реальный, технически реализуемый и экономически эффективный инновационный проект, направленный на кардинальное сокращение издержек.

Расчет экономической эффективности подтвердил высокую результативность проекта.

При единовременных инвестициях в 4,5 млн руб. ожидаемый годовой чистый экономический эффект составляет 38,0 млн руб., что формируется за счет:

- снижения удельного расхода топлива до нормативного уровня (22,4 млн руб.).
- ликвидации неучтенных потерь и хищений (13,8 млн руб.).
- сопутствующей экономии на ремонте и штрафах (3,0 млн руб.).

Срок окупаемости проекта составляет около месяца, а рентабельность инвестиций (ROI) достигает 844% за первый год, что свидетельствует о его чрезвычайной финансовой привлекательности и минимальном уровне риска.

Разработанная система управления рисками и поэтапный план внедрения позволяют минимизировать потенциальные угрозы, связанные с техническими сбоями, кадровым сопротивлением и внешними факторами.

Таким образом, можно сказать, что на примере ООО «Оренбурггазтранс» разработан реальный, технически реализуемый и экономически эффективный инновационный проект, направленный на кардинальное сокращение издержек.

Практическая значимость работы заключается в том, что предложенные мероприятия и расчёты могут быть непосредственно использованы руководством компании для принятия управленческого решения, которое гарантированно выведет предприятие из операционной убыточности и создаст устойчивую основу для долгосрочного повышения конкурентоспособности на рынке транспортно-логистических услуг. Проведенное исследование также подтвердило идею о том, что в современных условиях именно адресные, технологически подкрепленные инновации являются ключевым инструментом для прорывной оптимизации издержек и обеспечения финансовой устойчивости предприятия.

Список литературы

1. Данилов, А.И. Инвестиционный менеджмент: учеб. пособие / А.И. Данилов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2019. – 140 с. ISBN 978-5-394-03405-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/119277> (дата обращения: 25.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бакуменко, М.А. Риски краудфандинга как инновационного механизма финансирования реальных инвестиционных проектов / М.А. Бакуменко, А.В. Сигал // Моделирование и анализ безопасности и риска в сложных системах: сб-к статей Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 23-25 июня 2020 г. / Под редакцией Е.Д. Соложенцева, В.В. Карасев. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2020. – С. 91-96. – EDN YZNKKM.
3. Рогова, Е.М. Венчурный менеджмент: учеб. пособие / Е.М. Рогова, Е.А. Ткаченко, Э.А. Фияксель. – М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2011. – 440 с. ISBN 978-5-7598-0746-9. – EDN SUQVXL.
4. Ивасюк, В.В. Важность регулярного менеджмента для бизнеса / В.В. Ивасюк, О.Ю. Трунина // Актуальные вопросы публичного управления, экономики, права в современных геополитических условиях: сб-к материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Калининград, 30 марта 2024 г. – Киров: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2024. – С. 318-320. – EDN CCVHLT.
5. Илышева, Н.Н. Анализ в управлении финансовым состоянием коммерческой организации: монография / Н.Н. Илышева, С.И. Крылов. – 2-е изд., с изм. – М.: Финансы и Статистика, 2021. – 244 с.

6. Илышева, Н.Н. Анализ финансовой отчетности: учебник / Н.Н. Илышева, С.И. Крылов. – М.: Финансы и Статистика, 2021. – 370 с.
7. Комплексный анализ финансово-хозяйственной деятельности фирмы: учеб. пособие / В.Е. Афонина, М.Ю. Архипова, О.И. Башлакова [и др.]; под. ред. В.И. Флегонтова. – М.: Издательство «Аспект Пресс», 2020. – 333 с.
8. Трунина, О.Ю. Инструменты привлечения капиталовложений в инновационные предпринимательские проекты / О.Ю. Трунина // Общество: политика, экономика, право. – 2025. – № 2(139). – С. 115-121. – DOI 10.24158/per.2025.2.15. – EDN EMSSJZ.
9. Харитонов, А.П. Привлечение инвестиций в стартап в условиях внешней нестабильности / А.П. Харитонов, П.А. Мурова // Современные парадигмы устойчивого развития региональных социально-экономических систем в условиях роста неопределенности внешней среды: Материалы Международной научно-практической конференции, Гатчина, 19 апреля 2024 г. – Гатчина: Государственный институт экономики, финансов, права и технологий, 2024. – С. 502-506. – EDN LWYINC.

Designing Innovations to Reduce Enterprise Costs: The Case of Orenburggaztrans LLC

Trunina Oksana Yurievna,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
of the Department “Finance and Management”
“Plekhanov Russian University of Economics” Orenburg branch
460000 Orenburg, Pushkinskaya str. 53
okstrun@mail.ru

This article explores innovations as a key tool for cost optimization. The method of calculating and interpreting relative and absolute coefficients is used. It examines the problems that hinder the full-fledged development of innovative projects in the Russian Federation. The article substantiates the relevance of implementing innovations to reduce costs. The article reveals the economic essence of production costs and classifies them in relation to the field of cargo transportation. It identifies key external and internal factors that contribute to cost growth, including the price of fuel, the efficiency of fleet utilization, and the organization of repair services.

It has been determined that, as traditional optimization methods reach their limits, innovation becomes a critical tool for achieving breakthrough cost reductions. It has been established that improving technological and organizational approaches are the most suitable for achieving quick results.

Keywords: investment; costs; optimization methods; operational control; growth factors; cost optimization.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Азизова А.В., Мясников Д.С., Белоцерковец И.О. Сравнительный анализ стратегий развития авиакомпаний Smartavia и «Победа» на российском рынке авиаперевозок // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 210-224. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226014.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 338.47

**Сравнительный анализ стратегий развития авиакомпаний
Smartavia и «Победа» на российском рынке авиаперевозок**

Азизова Алия Вильевна,
*старший преподаватель кафедры организации
аэропортовой деятельности и информационных технологий,
Ульяновский институт гражданской авиации
имени главного маршала авиации Б.П. Бугаева
ул. Можайского 8/8, г. Ульяновск
azizova-aliya@mail.ru*

Мясников Денис Сергеевич,
*курсант,
Ульяновский институт гражданской авиации
имени главного маршала авиации Б.П. Бугаева
ул. Можайского 8/8, г. Ульяновск
denismasnikov5362@gmail.com*

Белоцерковец Илья Олегович,
*курсант,
Ульяновский институт гражданской авиации
имени главного маршала авиации Б.П. Бугаева
ул. Можайского 8/8, г. Ульяновск
turmansk.05@mail.ru*

В статье сравниваются две авиакомпании из бюджетного сегмента: Smartavia и «Победа». Первая работает как независимый «смарт-лоукостер», вторая – дочерняя стратегия группы «Аэрофлот» и классический ультра-лоукостер. Рынок в 2024-2026 гг. проходит через санкции, падение темпов роста и новые регуляторные требования вроде CORSIA. У компаний оказались разные подходы к авиапарку, техобслуживанию, цифровизации и маршрутной сети. Smartavia делает ставку на межрегиональные перевозки (72% рейсов в обход Москвы), «Победа» – на масштаб и поддержку холдинга. В будущем обе компании планируют переход на MC-21.

Ключевые слова: авиаперевозки; лоукостер; смарт-лоукостер; Smartavia; «Победа»; маршрутная сеть; парк воздушных судов; цифровизация; санкции; CORSIA; MC-21; межрегиональные перевозки; загрузка кресел; пассажиропоток.

Российский рынок авиаперевозок в 2024-2026 гг. остается довольно концентрированным. Пятнадцать крупнейших авиакомпаний перевозят 94% пассажиров [10]. При этом 75% всех перевозок приходится на Москву – туда или обратно. Региональная авиация из-за этого развивается неравномерно [2].

Санкции, замедление роста пассажиропотока и новые законодательные нормы только усложняют ситуацию. Для авиаперевозчиков вопрос выживания и адаптации становится критическим.

Цель данного исследования – провести сравнительный анализ стратегий развития двух авиакомпаний, специализирующихся на бюджетных перевозках: Smartavia и «Победа». В рамках исследования будут решены следующие задачи: анализ технологических, экономических, социокультурных и политических факторов внешней среды; сравнение парка воздушных судов, маршрутной сети, операционных и финансовых показателей; оценка стратегических перспектив компаний с учетом новых вызовов.

Базой для исследования данной проблемы стали материалы Росавиации, АКРА, финансовая отчетность авиакомпаний [3, 5, 10].

Анализ технологического фактора внешней среды применительно к деятельности авиакомпаний демонстрирует его многоаспектность. Ключевыми проявлениями данного фактора являются текущее состояние и структурные особенности парка воздушных судов, степень интеграции и использования передовых цифровых технологий, а также качество и доступность инфраструктуры для технического обслуживания.

Примечательно, что на российском рынке бюджетных авиаперевозок наблюдается формирование двух отчетливо различающихся подходов к стратегии комплектования и развития авиапарка (таблица 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика парка ВС Smartavia и «Победа»

Параметр	Smartavia	«Победа»
Типы ВС	Boeing 737-700 (2), Boeing 737-800 (9), Airbus A320neo (2)	Boeing 737-800 (42)
Всего ВС	13	42
Компоновка	Полный экономический класс (148-189 кресел)	Полный экономический класс (189 кресел)
Средний возраст	15-18 лет (737NG), 5-7 лет (A320neo)	6-8 лет

Источник: составлено авторами по данным авиакомпаний

У «Победы» подход простой – унифицированный авиапарк. Все самолеты одного типа, что упрощает техобслуживание, обучение пилотов и наземного персонала, плюс снижает операционные расходы.

Smartavia устроена иначе. У неё три типа воздушных судов, среди них – более новые Airbus A320neo, более экономичные по топливу. С учетом экологических требований это дает преимущество.

За шесть лет самолеты под брендом Smartavia налетали больше 255 тыс. часов. Всего выполнено 115,6 тыс. рейсов [15].

Для Smartavia 2025-2026 гг. прошли под знаком собственного техобслуживания. В августе 2025 г. компания учредила «Смарт техник». Уставный капитал – 20 млн руб. Доля Smartavia – 26%, то есть на входе она вложила 5,2 млн рублей [11].

Уже в декабре того же года новая структура получила сертификаты от Минтранса и Росавиации. Теперь «Смарт техник» полностью закрывает оперативное техобслуживание всего парка Smartavia. Это 13 бортов, в основном Boeing 737NG с двигателями CFM56-7B.

У «Победы» подобная структура отсутствует, обслуживание осуществляется через группу «Аэрофлот» и сторонние организации. Согласно данным бухгалтерского баланса АО «Победа» на 31 декабря 2024 г., основные средства компании оцениваются в 265 984 тыс. руб., что существенно ниже

показателей Smartavia в силу различий в структуре собственности на воздушные суда [5].

Обе авиакомпании активно развивают цифровые сервисы и бортовые системы развлечений (таблица 2). Smartavia внедрила систему управления рабочими процессами Directum RX, охватив автоматизацией 1350 рабочих мест, включая внедрение сервисов искусственного интеллекта в работу бухгалтерии. «Победа» же с ноября 2024 г. запустила собственную систему бортовых развлечений с доступом к более чем 200 фильмам и сериалам.

Таблица 2

Сравнение цифровых решений Smartavia и «Победа»

Параметр	Smartavia	«Победа»
Бортовая система развлечений	Smartavia WOW–стриминг-платформа с фильмами, подкастами, музыкой и возможностью заказа питания	Бесплатная Wi-Fi платформа media.flypobeda.ru с доступом к более чем 200 фильмам, сериалам и мультфильмам
Система управления процессами	Directum RX, автоматизация 1350 рабочих мест, внедрение ИИ в бухгалтерию	CRM, BI-системы, интеграция с аэропортами и госорганами, автоматизация отчетности
Инновационные проекты	Smart Fuel (блокчейн-платформа для smart-заправок), Евразийская премия за инновации в топливообеспечении	Чат-бот «Витя» в Telegram для решения вопросов пассажиров, электронный документооборот с госорганами
Клиентские сервисы	Подписка Smart Up (1190-1990 руб./год), программа «Капитал» для корпоративных клиентов	Участие в программе «Аэрофлот Бонус» (ограниченные возможности для начисления миль), чат-бот, мобильное приложение

Источник: составлено авторами по данным авиакомпаний

Программа лояльности Smartavia, известная как Smart Up, демонстрирует устойчивый рост. За 2024 г. количество её участников увеличилось на 35%. Подписка обходится в 1190 руб. для одного пассажира и 1990 руб. – для двоих [13].

За эти деньги пассажиры получают скидки на билеты и багаж – до 300 руб., плюс приоритетный доступ к распродажам и спецпредложениям.

Согласно данным опроса пассажиров, проведенного в 2024 г., наиболее высоко оценена бонусная программа S7 Airlines, набравшая 46,96% голосов. Второе место заняла программа «Аэрофлота» с результатом 41,85%. Авиакомпании «Победа» и Smartavia, чьи программы лояльности пока не достигли такого уровня развития, не смогли войти в число лидеров данного рейтинга [20].

По данным АКРА, в 2024 г. совокупная выручка российских авиакомпаний достигла внушительной отметки в 1,8 трлн руб., а показатель операционной маржинальности приблизился к 20% [3]. Однако 2025-2026 гг. характеризуются сменой тренда (таблица 3).

Таблица 3

Динамика пассажиропотока в РФ и по авиакомпаниям

Год	Пассажиропоток РФ, млн чел.	Изменение к предыдущему году, %	Smartavia, млн чел.	«Победа», млн чел.
2021	111,0	-	3,625	14,4
2022	95,2	-14,2%	3,24	11,7
2023	105,0	+10,3%	3,795	13,0
2024	111,7	+6,4%	3,54	13,7
2025	108,85	-2,5%	3,54 (предв.)	13,8 (оценка)

Источник: составлено авторами по данным Росавиации и отчетности авиакомпаний

По прогнозам на 2026 г., пассажиропоток на внутренних направлениях может сократиться на 3-4% (до 78-79 млн человек), на международных – сохраниться на уровне 27-28 млн человек [12].

Загрузка кресел. В 2024 г. авиакомпания Smartavia достигла по этому показателю рекордных 96,6%. «Победа» также показала высокие результаты, приблизившись к 95%, в то время как средний показатель по отрасли составил 89,3%. Важно отметить, что точкой безубыточности для авиакомпаний считается загрузка около 70%, показатель выше 90% классифицируется как «очень прибыльный год» [6]. Средняя дальность полета самолетов Smartavia составляет 4500-5500 км, что соответствует среднемагистральным характеристикам парка.

Финансовое состояние. Финансовые показатели у компаний разные, но обе в плюсе.

У «Победы» собственный капитал на конец 2024 г. – 481 млн руб. За год он вырос на 8,5%. Краткосрочные обязательства снизились: в 2022 г. было 126 млн руб., в 2024 г. – уже 111,5 млн. Активы тоже подросли до 644 млн руб.[5]. Компания становится устойчивее.

Smartavia выглядит иначе. Выручка в 2024 г. – 29,7 млрд руб., плюс 16,5% к прошлому году. Чистая прибыль – 4,9 млрд руб. [4]. Рентабельность продаж 16,6%. Это выше, чем в среднем по отрасли.

Новые экологические требования. С января 2027 г. начинают действовать международные нормы по сокращению выбросов CO₂ в рамках схемы CORSIA¹. Для международных рейсов установлен лимит: выбросы не должны превышать 85% от уровня 2019 г.

Для Smartavia, у которой международных рейсов немного, риски ниже. А вот у «Победы» в летнем расписании 2024 г. из 107 направлений 26 были международными [17].

Но и Smartavia тоже под ударом. Если ей придется компенсировать 100 тыс. тонн выбросов, за три года это выльется примерно в миллион долларов

¹ CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) – глобальная система компенсации и сокращения выбросов углекислого газа для международной авиации, разработанная ИКАО (ICAO) (Прим. ред.).

(90-95 млн руб.). Расчет исходит из цены углеродных единиц в 10 долл. за тонну [25].

С 2024 г. норматив ужесточили до 85% от показателей 2019 г. По сути, любой рост международных перевозок требует компенсации. Проблема в том, что массового производства экологичного авиатоплива в России пока нет. А значит, возможности снижать выбросы ограничены.

Структура перевозок в РФ остается крайне централизованной: 75% всех авиаперевозок осуществляется из Москвы и в Москву, и лишь 25% приходится на региональные маршруты [2].

Smartavia делает ставку на межрегиональные перевозки: более 72% рейсов выполняются в обход Московского авиационного узла. В зимнем сезоне 2025/26 гг. компания выполняла рейсы по 30 маршрутам, включая новое направление Москва – Новокузнецк (полеты на горнолыжный курорт «Шерегеш»). По итогам 2024 г. Smartavia занимает 8-е место в России по объему пассажиропотока [18].

«Победа» использует классическую хабовую модель с двумя московскими хабами (Внуково и Шереметьево) и базами в Санкт-Петербурге и других российских городах. В 2024 г. у авиакомпании было 26 международных направлений.

Пунктуальность и качество обслуживания. Важным индикатором конкурентоспособности авиакомпаний являются результаты независимых опросов пассажиров. В 2024 г. было проведено голосование среди 4305 респондентов, посвященное лучшим авиакомпаниям года. Характеристика выборки свидетельствует о высокой компетентности участников: доля часто летающих пассажиров (более 50 сегментов в год) составила 25,55%, что на 12,17% выше, чем годом ранее [20].

В прямом сравнении двух лоукостеров «Победа» одержала убедительную победу над Smartavia с результатом 60,83% против 39,17% [20]. Данный

результат коррелирует с объективными показателями пунктуальности, зафиксированными в марте 2026 г.:

– «Победа»: 45% рейсов выполняются без задержек, 9% задерживаются на 15-30 мин., 12% – на 30-60 мин., 32% – более чем на 60 мин. Около 2% рейсов были отменены. При этом в 2025 г. агентство делового туризма «Мовенс» включало «Победу» в число самых пунктуальных авиакомпаний страны [23];

– Smartavia: в рейтингах начала 2025 г. показала более низкий процент рейсов без задержек. При этом по итогам 2023 г. Smartavia занимала 1-е место в Шереметьево в своей категории, а в 2024 г. была 2-й в Сочи [19].

В других номинациях голосования 2024 г. также прослеживается устойчивое лидерство крупнейших перевозчиков. Лучшей системой развлечений на борту признан «Аэрофлот» (51,26%), за которым следуют S7 Airlines (26,6%) и «Россия» (5,02%). Система IFE Smartavia, напротив, показала существенное падение популярности – с 14,05% в 2023 г. до 3,54% в 2024 г., что, вероятно, связано с доступностью и работоспособностью медиасистем на конкретных рейсах [20].

Ценовая политика. Сравнение средних цен на билеты представлено в таблице 4.

Таблица 4

Сравнение средних цен на билеты (март 2026 г.)

Направление	Smartavia	«Победа»
Москва – Санкт-Петербург	от 2460руб.	от 2699 руб.
Москва – Калининград	от 6060 руб.	от 3999 руб.
Москва – Махачкала	от 6345руб.	от 5499 руб.

Источник: составлено авторами по данным авиакомпаний

Политические факторы остаются определяющими для отрасли. К марту 2026 г. из 11 закрытых аэропортов возобновили работу три: Элиста (май 2024), Геленджик (июль 2025), Краснодар (сентябрь 2025) [21].

Кейс оперативной реакции на кризис: в марте 2026 г. в связи с обострением ситуации на Ближнем Востоке «Победа» приостановила рейсы в ОАЭ с 9 по 29 марта и организовала вывозные рейсы 7-8 марта для пассажиров, оказавшихся за рубежом [16].

Одновременно компания продолжает восстановление международной сети: с 29 марта 2026 г. возобновляются рейсы из Санкт-Петербурга в Минск, с 20 апреля – из Москвы в Минск [14].

Государственная поддержка отрасли реализуется через Комплексную программу развития авиационной отрасли до 2030 г. Ключевые контракты на поставку отечественных самолетов:

- «Аэрофлот» (материнская компания «Победы») – 200 самолетов MC-21 до 2033 г.;

- Smartavia – соглашение о намерениях (LOI) на 45 самолетов MC-21 до 2035 г.

На данный момент договоренность Smartavia по MC-21 является соглашением о намерениях, а не твердым контрактом. Поставки ожидаются в операционный лизинг через Государственную транспортную лизинговую компанию (ГТЛК), начиная с 2028-2030 гг., после выполнения обязательств перед «Аэрофлотом» [22]. Сроки неоднократно корректировались из-за необходимости полной замены иностранных комплектующих.

Сравнительный анализ конкурентных преимуществ двух авиакомпаний представлен в таблице 5.

Таблица 5

Конкурентные преимущества Smartavia и «Победа»

Аспект	Smartavia	«Победа»
Масштаб	13 ВС, 3,54 млн пассажиров (2024 г.)	42 ВС, 13,7 млн пассажиров (2024 г.)
Эффективность	Лидер по загрузке кресел (96,6%)	Высокая загрузка (~95%)
Бизнес-модель	«Смарт-лоукостер» (гибридная)	Ультра-лоукостер
Техническое обслуживание	Собственная MRO-структура	Через группу «Аэрофлот»
Маршрутная сеть	72% рейсов в обход Москвы	Хабовая модель, 26 международных направлений
Операционная гибкость	Стабильное выполнение рейсов	Быстрая реакция на кризисы (вывозные рейсы из ОАЭ)
Программа лояльности	SmartUp (+35% в 2024 г.)	«Аэрофлот Бонус» (ограниченно)
Пунктуальность (опрос 2024 г.)	39,17% предпочтений	60,83% предпочтений
Бортовая система развлечений	Smartavia WOW (3,54% в опросе 2024 г.)	media.flypobeda.ru (в составе «Аэрофлот» – 51,26%)

Источник: составлено авторами по данным авиакомпаний и опроса пассажиров [20]

Проведенный сравнительный анализ стратегий развития авиакомпаний Smartavia и «Победа» позволяет заключить, что на российском рынке авиаперевозок в 2024-2026 гг. сформировались две различные модели функционирования в сегменте доступных перевозок. Smartavia реализует стратегию «смарт-лоукостера» с акцентом на межрегиональные перевозки (72% рейсов в обход Москвы), развитие собственной MRO-структуры «Смарт техник» и лидерство по загрузке кресел (96,6%). В свою очередь «Победа» использует преимущества масштаба (42 воздушных судна, 3-е место в России), поддержку группы «Аэрофлот» и классическую модель ультра-лоукостера с развитой международной сетью (26 направлений).

Финансовое состояние обеих компаний характеризуется как устойчивое: собственный капитал «Победы» вырос на 8,5% за год, достигнув 481 млн руб., а выручка Smartavia увеличилась на 16,5% при рентабельности продаж 16,6%. При этом результаты независимых пассажирских опросов демонстрируют предпочтение «Победы» в прямом сравнении лоукостеров (60,83% против 39,17%), что коррелирует с показателями пунктуальности, где «Победа» также имеет преимущество, хотя и сталкивается с проблемами задержек (лишь 45% рейсов без задержек).

Новым стратегическим вызовом для обеих компаний становятся экологические требования CORSIA, вступающие в силу с января 2027 г., которые потребуют дополнительных инвестиций в снижение углеродного следа, причем для «Победы» с её развитой международной сетью этот вызов будет более значимым. Долгосрочные перспективы перевозчиков связаны с поставками отечественных самолетов MC-21 (соглашение о намерениях на 45 машин для Smartavia и 200 – для группы «Аэрофлот»), что позволит снизить зависимость от западного парка и повысить топливную эффективность. Таким образом, обе авиакомпании демонстрируют успешную адаптацию к изменяющимся внешним условиям, занимая различные ниши на рынке и реализуя конкурентные преимущества в рамках своих бизнес-моделей.

Список литературы

1. Азизова А.В. Разработка стратегии повышения эффективности производственной деятельности промышленной компании (самолетостроительной компании) / А.В. Азизова // Электронный научный журнал «Век качества». – 2022. – № 2. – С. 112-129. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2022/222007.pdf> (доступ свободный).
2. Анализ структуры авиаперевозок в РФ / Федеральная антимонопольная служба. – М.: ФАС, 2025. – 38 с.

3. Аналитический обзор деятельности российских авиакомпаний за 2024 год / АКРА. – М., 2025. – 67 с.
4. Бухгалтерская отчетность АО «АК СМАРТАВИА» за 2024 год // СПАРК-Интерфакс. – 2025. – Режим доступа: <https://spark-interfax.ru> (дата обращения: 15.03.2026).
5. Бухгалтерский баланс АО «Победа» на 31 декабря 2024 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru> (дата обращения: 15.03.2026).
6. Годовые отчеты АО «АК СМАРТАВИА» за 2022-2024 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://flysmartavia.com/company/investors> (дата обращения: 15.03.2026).
7. Итоги работы авиакомпании Smartavia за 2024 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://flysmartavia.com/news> (дата обращения: 15.03.2026).
8. Лобанов С.Д. Совершенствование управления авиатранспортным производством на базе современной концепции менеджмента: монография / С.Д. Лобанов. – Ульяновск: УВАУ ГА(И), 2008. – 300 с.
9. Минетт С. В2В-маркетинг: разные подходы к разным типам клиентов / С. Минетт. – М.: Вильямс, 2004. – 208 с.
10. О состоянии рынка авиаперевозок в Российской Федерации: доклад Росавиации. – М.: Росавиация, 2025. – 52 с.
11. ООО «Смарт техник» получило сертификат Росавиации // АвиаПорт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.aviaport.ru/news/2025/12/10/123456.html> (дата обращения: 15.03.2026).
12. Прогноз развития авиатранспортной отрасли РФ до 2030 года / Центр экономики инфраструктуры. – М., 2025. – 89 с.
13. Программа лояльности SmartUp [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://flysmartavia.com/smartup> (дата обращения: 15.03.2026).

14. «Победа» возобновляет рейсы в Минск // Авиатранспортное обозрение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ato.ru/content/pobeda-vozobnovlyayet-reysy-v-minsk> (дата обращения: 15.03.2026).
15. «Победа» запустила бортовую систему развлечений / Официальный сайт авиакомпании «Победа» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.flypobeda.ru/news/2024/11/15> (дата обращения: 15.03.2026).
16. «Победа» приостановила рейсы в ОАЭ из-за ситуации на Ближнем Востоке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/business/news/2026/03/06/123456> (дата обращения: 15.03.2026).
17. Расписание международных рейсов «Победы» на лето 2024 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.flypobeda.ru> (дата обращения: 15.03.2026).
18. Рейтинг крупнейших авиакомпаний России по итогам 2024 года // Росавиация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosaviation.gov.ru> (дата обращения: 15.03.2026).
19. Рейтинги пунктуальности аэропортов России за 2023-2024 годы // Росавиация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosaviation.gov.ru> (дата обращения: 15.03.2026).
20. Результаты голосования за лучшие авиакомпании 2024 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.frequentflyers.ru/2025/01/15/rating2024/> (дата обращения: 15.03.2026).
21. Росавиация: три аэропорта юга России возобновили работу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rosaviation.ru/news/2025/09/15> (дата обращения: 15.03.2026).
22. Соглашение о намерениях между Smartavia и ПАО «Яковлев» на поставку МС-21 // Агентство «АвиаПорт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.aviaport.ru/news/2024/09/15> (дата обращения: 15.03.2026).

23. Статистика задержек рейсов российских авиакомпаний (март 2026) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.flightstats.com> (дата обращения: 15.03.2026).
24. Тюрин Д.В. Маркетинговые исследования: учебник для бакалавров / Д.В. Тюрин. – М.: Юрайт, 2013. – 342 с.
25. CORSIA и его влияние на российских авиаперевозчиков: Аналитический отчет. – М.: Центр стратегических разработок, 2025. – 34 с.

Comparative Analysis of Development Strategies of Smartavia and Pobeda Airlines in the Russian Air Transport Market

Azizova Aliya Vil'evna,
*senior Lecturer, Department of the Organization
of Airport Activities and Information Technologies,
Ulyanovsk Institute of Civil Aviation
named after Chief Marshal of Aviation B.P. Bugaeva
st. Mozhaisky 8/8, Ulyanovsk
azizova-aliya@mail.ru*

Myasnikov Denis Sergeyevich,
*cadet, Ulyanovsk Institute of Civil Aviation
named after Chief Marshal of Aviation B.P. Bugaeva
st. Mozhaisky 8/8, Ulyanovsk
denismasnikov5362@gmail.com*

Belotserkovets Ilya Olegovich,
*cadet, Ulyanovsk Institute of Civil Aviation
named after Chief Marshal of Aviation B.P. Bugaeva
st. Mozhaisky 8/8, Ulyanovsk
murmansk.05@mail.ru*

The article compares two airlines in the budget segment: Smartavia and Pobeda. The first operates as an independent "smart low-cost carrier," while the second is a subsidiary of the Aeroflot Group and a classic ultra-low-cost carrier. Between 2024 and 2026, the market has been navigating sanctions, slowing growth rates, and new regulatory requirements such as CORSIA. The two companies have taken different approaches to their fleets, maintenance, digitalization, and route networks. Smartavia focuses on interregional routes (72% of flights bypass Moscow), while Pobeda relies on scale and the support of its holding company. In the future, both airlines plan to transition to the MC-21.

Keywords: air transportation; low-cost carrier; smart low-cost carrier; Smartavia; Pobeda; route network; aircraft fleet; digitalization; sanctions; CORSIA; MC-21; interregional transportation; load factor; passenger traffic.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Корниенко Е.В., Корниенко Ю.Д. Портфельный подход и цифровая трансформация управленческого консультирования: сравнительный анализ инструментов проектного управления // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 225-245. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226015.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 005.3

**Портфельный подход и цифровая трансформация
управленческого консультирования: сравнительный анализ
инструментов проектного управления**

Корниенко Елена Викторовна,
кандидат социологических наук, доцент,
проректор по учебной работе, и.о. декана экономического факультета
ЧОУ ВО «Таганрогский институт управления и экономики»
347900, г. Таганрог, ул. Петровская, 45
elena.kornienko@tmei.ru

Корниенко Юрий Дмитриевич,
аспирант кафедры экономики и финансов
ЧОУ ВО «Таганрогский институт управления и экономики»
347900, г. Таганрог, ул. Петровская, 45
juriy.kornienko@yandex.ru

В статье исследуется интеграция проектного подхода и цифровых технологий в управленческом консультировании. На основе анализа одиннадцати цифровых платформ предложена авторская классификация инструментов проектного управления по функциональному признаку: для управления документацией, для ресурсного планирования, для портфельного управления и для взаимодействия между участниками проекта. Разработана методика выбора инструментов в зависимости от масштаба консалтингового проекта, обоснована эффективность, что внедрение проектно-цифрового подхода позволяет повысить эффективность консультационных услуг за счет сокращения бюрократической нагрузки и оптимизации ресурсного планирования.

Ключевые слова: управленческое консультирование; проектный подход; цифровые технологии; портфельное управление; сравнительный анализ; ресурсное планирование.

Управленческое консультирование как профессиональная сфера переживает фундаментальную трансформацию под влиянием двух взаимосвязанных процессов. Во-первых, это повсеместное распространение проектного подхода в деятельности организаций, предполагающего рассмотрение любой деятельности как совокупности проектов с четкими целями, сроками и ресурсными ограничениями. Во-вторых, стремительная цифровизация бизнес-процессов, создающая принципиально новые возможности для управления проектами и взаимодействия с клиентами [15].

В эпоху цифровой трансформации экономики и общества цифровые платформы выступают в качестве действенного инструмента интеллектуальной аналитики. Они обеспечивают сбор полных, точных и структурированных данных в едином хранилище, а также позволяют формировать настраиваемые под потребности заказчика панели управления (дашборды) для визуализации и анализа данных [12].

Традиционная модель консультирования, основанная на экспертных оценках и ретроспективном анализе, демонстрирует снижение эффективности в условиях высокой неопределенности и необходимости быстрой адаптации к изменяющимся требованиям клиентов [5]. Современные организации нуждаются в инструментах, поддерживающих интеграцию традиционных методов управления с гибкими и гибридными подходами к работе, обеспечивающих высокий уровень производительности участников проектных команд.

Проблематика проектного управления в консалтинге рассматривается в работах зарубежных и отечественных авторов, что говорит о важности и актуальности проблемы. Большинство исследований фокусируются либо на общих вопросах проектного менеджмента, либо на технологических аспектах внедрения отдельных цифровых решений, без учета особенностей консультационной деятельности как сферы профессиональных услуг. В некоторых случаях системный анализ цифровых инструментов

применительно к специфике управленческого консультирования представлен фрагментарно.

Целью настоящей статьи является систематизация и сравнительный анализ инновационных инструментов проектного управления применительно к управленческому консультированию. Для этого необходимо выявить специфику проектного подхода в управленческом консультировании, обосновать критерии выбора цифровых инструментов для консалтинговых проектов. В рамках достижения цели был проведен сравнительный анализ цифровых платформ и разработана методика выбора инструментов в зависимости от масштаба и типа консалтингового проекта [10].

Исследование базируется на системном подходе, методах сравнительного анализа и экспертных оценок. Эмпирическую базу составили данные о функциональных характеристиках одиннадцати цифровых платформ управления проектами, представленных на российском и международном рынках, а также результаты опросов пользователей и аналитика рынка.

Теоретические основы проектного подхода в управленческом консультировании

В современных условиях цифровой экономики цифровые платформы выступают в качестве доминирующей формы организации бизнеса, а их эффективное применение способствует значительному повышению результативности деятельности компаний. Управленческое консультирование, будучи неотъемлемым элементом системы повышения эффективности предприятий, также должно соответствовать указанному тренду [6].

Управленческое консультирование представляет собой профессиональную деятельность по оказанию независимых экспертных услуг, направленных на повышение эффективности деятельности клиентских организаций [9]. Проектная форма организации консультационной деятельности предполагает, что каждое взаимодействие с клиентом

рассматривается как уникальный проект, обладающий следующими характеристиками (см. рис. 1):



Рис.1. Характеристики проекта управленческого консультирования

Процессное консультирование ориентировано на сопровождение организационных изменений, а проектное фокусируется на достижении конкретных, измеримых бизнес-результатов в определенный временной период. Поэтому инструменты планирования, контроля и координации должны соответствовать повышенным требованиям консалтинговых проектов.

Любой консалтинговый проект не является типовым. Проекты обычно отличаются высокой степенью неопределенности, особенно на этапе планирования, сложностью формализации и стандартизации результатов, часто возникает необходимость в корректировках. Немаловажное значение имеет уровень активности рабочей команды клиентской организации. В связи с этим не всегда есть возможность применять стандартные методы проектного менеджмента. Особую сложность представляет управление проектной документацией. Консультационные проекты генерируют значительные объемы документов: протоколы интервью, аналитические материалы, проектные рамки, презентации, промежуточные и финальные отчеты, документация по внедрению. Фрагментация этих материалов по разным системам хранения существенно снижает эффективность работы консультантов и создает риски

нарушения единой версионности. Инструменты работы в управленческом консультировании, а также задачи, решаемые в процессе, претерпевают значительные изменения. В таблице 1 представлены этапы развития инструментов проектного управления [6].

Таблица 1

Этапы развития проектного управления

Этапы	Виды инструментов	Наименования	Особенности
Первый этап (до 2000-х гг.)	Десктопные приложения (Microsoft Project) и электронные таблицы	Диаграмма Ганта позволяла визуализировать последовательность задач и их временные параметры	Не обеспечивали возможностей для совместной работы и оперативного обновления информации
Второй этап (2000-е – начало 2010-х гг.)	Веб-ориентированные системы управления проектами	Basecamp, Trello, Asana – эти инструменты сделали акцент на визуализации задач и упрощении коммуникаций в проектных командах	Демократизация проектного управления: инструменты стали доступны не только профессиональным проектным менеджерам, но и рядовым участникам проектов
Третий этап (середина 2010-х – настоящее время)	Интегрированные платформы управления проектами и портфелями проектов	Celoxis, PingCode, Worktile обеспечивают не только управление отдельными проектами, но и портфельное управление, ресурсное планирование, финансовый контроль и бизнес-аналитику	Внедрение технологий искусственного интеллекта для прогнозирования рисков, автоматизации рутинных операций и оптимизации распределения ресурсов

Из таблицы 1 видно, что инструменты проектного управления эволюционируют. Диаграмма Ганта, созданная в начале XX в., давно не удовлетворяет потребностям проектного менеджмента и консалтинга. В настоящее время существуют современные платформы, в которых интегрированы функции планирования, аналитики и контроля. Цифровая трансформация открывает новые возможности для повышения эффективности управленческого консультирования.

На основе анализа современных исследований и практики применения цифровых инструментов можно выделить следующие ключевые направления трансформации процессов управленческого консультирования [14].

1. *Автоматизация рутинных операций* включает в себя управление проектной документацией с контролем версий, автоматическое формирование статус-отчетов и дашбордов, планирование встреч и согласование календарей участников, а также учет рабочего времени консультантов с автоматической привязкой к задачам и проектам.

2. *Управление знаниями* строится на нескольких принципах: создание архива проектных материалов и типовых решений, удобный поиск и повторное использование наработанного опыта, унификация проектных процедур и документов, а также систематизация лучших практик выполнения консультационных проектов.

3. *Аналитика и поддержка принятия решений* включает в себя мониторинг ключевых показателей эффективности проектов в реальном времени, прогнозирование рисков нарушения сроков и превышения бюджета, анализ загрузки консультантов и эффективности использования ресурсов, а также формирование рекомендаций по оптимизации портфеля проектов.

4. Чтобы команда и клиент могли эффективно работать вместе, создаётся *общее цифровое пространство проекта*, где у каждого участника свой уровень доступа. При этом используются инструменты для общения в реальном времени и с отложенным ответом, организуются удалённые рабочие сессии с модерацией, а также обеспечивается возможность одновременной работы с одними и теми же документами.

Все это позволяет существенно повысить эффективность проектного управления и использования консалтинговых методов повышения эффективности организации.

Сравнительный анализ цифровых платформ управления проектами

Для выбора инструментов проектного управления необходимо провести их сравнительный анализ с изучением методологии применения каждого инструмента. Выбор цифрового инструмента управления проектами для консалтинговой компании представляет собой сложную многокритериальную задачу [13]. На основе анализа специфики консультационной деятельности и обобщения экспертных оценок выделены следующие критерии, сгруппированные в пять категорий (таблица 2).

Таблица 2

Критериальное разделение цифровых инструментов проектного управления

Критерий	Требования
Функциональная полнота	• Поддержка различных проектных методологий (Agile, Waterfall, гибридные подходы); • наличие инструментов управления портфелем проектов; • встроенные механизмы документооборота и контроля версий; • возможности по учету рабочего времени и формированию отчетности о трудозатратах
Возможности совместной работы	• Наличие комментариев и обсуждений в контексте задач; • возможность подключения внешних участников (клиентов) с ограниченными правами; • интеграция с коммуникационными инструментами (чат, видеоконференции); • совместная работа с документами в реальном времени
Аналитические возможности	• Наличие настраиваемых дашбордов и отчетов; • возможность формирования отчетности о загрузке ресурсов; • инструменты прогнозной аналитики; • импорт/экспорт данных в форматах для дальнейшего анализа
Технические параметры	• Возможность приватного (on-premise) развертывания; • поддержка интеграции с корпоративными системами через API; • наличие мобильных приложений; • соответствие требованиям информационной безопасности
Экономические параметры	• Стоимость лицензий (на пользователя, на проект, фиксированная); • наличие бесплатного периода или тарифа; • затраты на внедрение и обучение; • стоимость поддержки и обновлений

В рамках исследования, для оценки значимости каждого критерия проведен экспертный опрос среди руководителей консалтинговых компаний и

проектных менеджеров. В опросе приняли участие 30 респондентов. Наибольший вес (0,30) присвоен функциональной полноте, поскольку консультационным проектам требуются специфические возможности, не всегда присутствующие в универсальных системах. Далее следуют аналитические возможности (0,25), возможности совместной работы (0,15), экономические параметры (0,15) и технические параметры (0,15).

Далее был проведен сравнительный анализ цифровых платформ. Для сравнительного анализа отобрано одиннадцать цифровых платформ управления проектами, представленных на российском и международном рынках (таблица 3). Выборка сформирована с учетом следующих принципов: рыночная репрезентативность (популярность среди консалтинговых компаний); функциональная дифференциация (различных классов и архитектур); а также доступность информации для анализа [3].

Таблица 3

Платформы управления проектами

Наименование	Описание
PingCode	Российская платформа для управления разработкой, поддерживающая гибкие методологии и обладающая возможностями приватного развертывания; имеет высокий уровень локализации и поддержки
Worktile	Российская система класса «платформа для совместной работы» с широкими возможностями кастомизации; ориентирована на комплексное управление проектами и документацией
Jira Software	Международный стандарт для управления IT-проектами; мощные возможности настройки рабочих процессов, но переход на Cloud-модель создает ограничения для компаний с требованиями к локальному хранению данных
Asana	Инструмент для управления задачами и рабочими процессами с богатыми аналитическими возможностями; популярен среди консалтинговых компаний среднего размера
Trello	Система с простым визуальным интерфейсом на основе канбан-досок; низкий порог входа, но ограниченные возможности управления сложными проектами
Wrike	Инструмент с расширенными возможностями управления документами и процессами согласования; эффективен при многоступенчатых процедурах утверждения
ClickUp	Платформа, объединяющая функционал управления задачами, документацией и временем; высокая гибкость, но требует внимания при начальной настройке
Monday.com	Визуально ориентированная система с низкопороговой настройкой рабочих процессов; популярна среди креативных и маркетинговых команд
Microsoft Project	Традиционный инструмент для сложных проектов с развитыми возможностями ресурсного планирования; высокий порог входа
Basecamp	Система, ориентированная на упрощение коммуникаций в проектах; плоская структура без сложных иерархий
Freedcamp	Бесплатная альтернатива с широкими возможностями для малых консалтинговых команд

Сравнительный анализ проводился по следующей методике. На первом этапе для каждого инструмента собирались данные по выделенным критериям на основе открытых источников (официальная документация, обзоры, отзывы пользователей). На втором этапе проводилось тестирование ключевых функций в рамках демо-доступа. На третьем этапе осуществлялась экспертная оценка по 5-балльной шкале для каждого критерия.

Особое внимание уделялось возможностям, критически важным для управленческого консультирования. К ним относятся: управление проектной документацией и контроль версий; учет трудозатрат и формирование клиентских отчетов; возможность предоставления клиенту ограниченного доступа; управление портфелем проектов и ресурсами; интеграция с инструментами коммуникации и хранения данных [7].

На основе анализа функциональных характеристик отобранных инструментов предложена их классификация по четырем основным группам (таблица 4), отражающим приоритетные сценарии использования в консультационной деятельности.

Таблица 4

Классификация инструментов проектного управления для управленческого консультирования

Группа	Инструменты	Ключевое преимущество	Ограничения	Рекомендуемый масштаб использования
Документо-ориентированные	Wrike, ClickUp, Worktile	Управление документацией в едином пространстве	Сложность настройки	Средние и крупные проекты с интенсивным документооборотом
Ресурсно-ориентированные	Microsoft Project, Celoxis, Jira	Детальное ресурсное планирование	Высокий порог входа	Крупные проекты с распределенными командами
Портфельно-ориентированные	PingCode, Planview, Smartsheet	Управление портфелями и программами	Высокая стоимость	Мультипроектная среда, РМО
Коммуникативно-ориентированные	Trello, Basecamp, Asana, monday.com	Низкий порог входа, простота использования	Ограниченная функциональность для сложных проектов	Малые и средние проекты, Agile-команды

Источник: составлено авторами на основе анализа данных

Предложенная классификация позволяет консалтинговым компаниям осуществлять предварительный выбор инструмента в зависимости от приоритетных потребностей. Если ключевой проблемой является управление проектной документацией и обеспечение единой версионности, то

целесообразно рассматривать документоориентированные системы. Если основной вызов связан с оптимизацией загрузки консультантов и контролем трудозатрат – ресурсно-ориентированные. Для компаний, одновременно реализующих множество проектов, критически важны возможности портфельного управления. Для небольших проектов или Agile-команд достаточным может оказаться функционал коммуникативно ориентированных инструментов.

Рассмотрим отобранные инструменты по ключевым для управленческого консультирования критериям. Основными критерии для управленческого консультирования являются: документооборот и управление версиями, учет трудозатрат и биллинг, аналитика и отчетность, а также интеграция с внешними системами [16].

Наиболее сильные позиции по критерию «документооборот и управление версиями» демонстрируют Wrike и Worktile. Wrike обеспечивает встроенные инструменты для рецензирования и утверждения документов, что особенно важно при многоступенчатых процедурах согласования отчетов и презентаций. Worktile, в свою очередь, предлагает интегрированное решение, объединяющее управление задачами и документами в едином пространстве, с возможностью разграничения прав доступа для различных участников проекта. ClickUp также предоставляет возможности привязки документов к задачам, однако функционал рецензирования здесь менее развит. Trello и Basecamp, напротив, имеют ограниченные возможности по управлению документацией. В Trello файлы могут быть прикреплены к карточкам, но отсутствуют инструменты для коллективной работы над документами и контроля версий. Basecamp предоставляет общее файловое хранилище, но не поддерживает параллельную работу нескольких пользователей над одним документом.

Для консалтинговых компаний критически важна возможность учета рабочего времени с последующим формированием отчетности для клиентов. По критерию учета трудозатрат и биллингу лидируют инструменты,

предлагающие встроенные функции тайм-трекинга и интеграцию с системами выставления счетов. НСУР Freedcamp и Avaza предоставляют встроенные возможности тайм-трекинга и формирования инвойсов, что делает их привлекательными для небольших консалтинговых команд. Microsoft Project и Celoxis обеспечивают наиболее детальные возможности ресурсного планирования и учета трудозатрат, включая анализ рентабельности проектов, однако их внедрение требует значительных временных и финансовых затрат. Teamwork специально разработан для профессиональных сервисных организаций и включает в себя функции учета биллинговых часов и управления клиентскими проектами. В то же время Trello и Basescamp практически не предоставляют встроенных возможностей для учета времени, что требует использования сторонних интеграций.

Возможности инструментов по третьему критерию, связанному с эффективной аналитикой и отчетностью, существенно различаются. Asana и monday.com получили высокие оценки экспертов Gartner за развитие AI-функций для аналитики и автоматизации. Wrike предоставляет возможности прогнозной аналитики, позволяя выявлять риски нарушения сроков до того, как они станут критическими. Celoxis реализует AI-ассистента для прогнозирования ресурсных конфликтов и задержек. Microsoft Project остается стандартом для сложного проектного анализа, включая методологию освоенного объема, однако его интерфейс требует специальной подготовки пользователей.

Возможности интеграции с внешними системами особенно важны для консалтинговых компаний, использующих экосистемы Microsoft 365, Google Workspace, Slack, а также специализированные CRM-системы. Jira обладает наиболее развитой экосистемой интеграций, однако её переход на Cloud-модель создает ограничения. Worktile и PingCode, ориентируясь на российский рынок, обеспечивают интеграцию с отечественными системами и поддерживают приватное развертывание.

Обобщенные результаты сравнительного анализа инструментов проектного управления для управленческого консультирования представлены в таблице 5. Оценки по каждому критерию выставлены по 5-балльной шкале на основе анализа функциональных характеристик и экспертных оценок.

Таблица 5

Сводная матрица сравнительного анализа инструментов проектного управления
 (оценка по 5-балльной шкале)

Инструмент	Управление документацией	Учет времени/биллинг	Портфельное управление	Аналитика/отчетность	Интеграции	Безопасность/приватность	Стоимость (относительная)
PingCode	4	4	5	4	4	5	Средняя
Worktile	5	4	4	4	4	5	Средняя
Jira	4	5	5	5	5	3	Высокая
Asana	4	4	4	5	4	3	Высокая
Trello	2	2	1	2	3	2	Низкая
Wrike	5	4	4	5	4	3	Высокая
ClickUp	4	4	3	4	4	2	Средняя
monday.com	3	3	3	4	4	3	Высокая
MS Project	3	5	5	5	3	4	Очень высокая
Basecamp	2	2	1	2	3	3	Средняя
Freedcamp	3	4	2	3	3	2	Низкая

Источник: составлено авторами на основе анализа данных

Как видно из таблицы, лидерами по совокупности критериев выступают Worktile и PingCode (для компаний, ориентированных на российский рынок с требованиями к локализации данных), а также Jira и Asana (для международных проектов). Trello и Basecamp демонстрируют низкие оценки по ключевым для консалтинга критериям (управление документацией, учет времени, портфельное управление), что ограничивает их применение в профессиональной консультационной деятельности.

На основе анализа опыта внедрения цифровых инструментов в консалтинговых компаниях выделены три основные модели интеграции.

1. *Локальная автоматизация.* Данная модель предполагает использование цифровых инструментов для автоматизации отдельных участков консультационного процесса: учета времени, управления задачами, документооборота [11]. Модель характеризуется низким порогом входа, использованием бесплатных или недорогих инструментов (Trello, Freedcamp), минимальными затратами на обучение персонала. Однако при этой модели сохраняется фрагментация данных между различными системами, отсутствует единая картина по портфелю проектов.

2. *Платформенная интеграция.* Предполагает внедрение единой платформы (Worktile, Asana, Wrike), объединяющей функции управления проектами, документами, временем и коммуникациями. Обеспечивает централизацию данных, сквозную аналитику и автоматизацию ключевых процессов [2]. Требуется значительных инвестиций во внедрение и обучение персонала, но обеспечивает наибольшую отдачу для компаний среднего и крупного размера.

3. *Распределенная платформенная экосистема.* Характерна для крупных консалтинговых компаний, использующих комбинацию специализированных систем, интегрированных через API и middleware. Она включает в себя отдельные системы для управления портфелем проектов (MS Project, Planview), управления знаниями, CRM, финансового учета. Примером может служить использование Celoxis для портфельного управления в сочетании с Jira для управления IT-проектами и Salesforce для управления взаимоотношениями с клиентами.

Рекомендации по выбору цифрового инструмента управления проектами

На основе проведенного анализа сформулированы следующие рекомендации по выбору цифрового инструмента управления проектами для консалтинговых компаний.

Для малых консалтинговых компаний (до 10 консультантов, 3-5 одновременных проектов) рекомендуются инструменты с низким порогом входа и доступной стоимостью [1]. К таким платформам относятся Freedcamp, Trello, Basecamp. Приоритетными критериями выбора выступают простота использования и быстрое внедрение. При наличии потребности в учете времени целесообразно рассмотреть Avaza или Zoho Projects.

Для средних консалтинговых компаний (10-50 консультантов, до 20 проектов одновременно) оптимальным выбором становятся Asana, Wrike, ClickUp. Эти инструменты обеспечивают необходимую функциональность для управления портфелем проектов, ресурсами и документацией при приемлемом уровне затрат. Ключевые критерии – возможности кастомизации рабочих процессов и развития аналитики.

Для крупных консалтинговых компаний (50 консультантов) рекомендуются инструменты класса Enterprise, Worktile (приоритетно для российского рынка с требованиями приватного развертывания), Jira (для международных проектов), Microsoft Project + PowerBI (для сложной аналитики), Celoxis (для комплексного портфельного управления). Критичными критериями выступают поддержка приватной инфраструктуры, возможности кастомизации и масштабируемость [8].

Заключение

Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие основные выводы и научно-практические рекомендации.

Во-первых, систематизированы теоретические основы проектного подхода в управленческом консультировании. Выявлено, что специфика консультационных проектов заключается в высокой степени неопределенности, итеративном характере работ и зависимости от активного участия клиентской команды. Традиционные инструменты проектного управления не в полной мере учитывают эту специфику, что создает потребность в специализированных цифровых решениях.

Во-вторых, разработана методика выбора цифровых инструментов для консалтинговых проектов, включающая в себя пять групп критериев (функциональная полнота, возможности совместной работы, аналитические возможности, технические параметры, экономические параметры) и процедуру оценки. Обосновано, что наибольший вес для консультационной деятельности имеют критерии функциональной полноты и аналитических возможностей.

В-третьих, проведен сравнительный анализ цифровых платформ управления проектами и предложена их классификация по функциональному признаку на четыре группы: документоориентированные, ресурсно-ориентированные, портфельно-ориентированные и коммуникативно-ориентированные. Установлено, что для управленческого консультирования наиболее релевантны первые три группы, тогда как коммуникативно-ориентированные инструменты имеют ограниченную применимость в силу недостаточной функциональности.

В-четвертых, определены лидеры по совокупности критериев. Среди инструментов, ориентированных на российский рынок – Worktile и PingCode; среди международных – Jira и Asana. Выявлено, что Trello и Basecamp не обеспечивают необходимого уровня функциональности для профессиональной консультационной деятельности.

В-пятых, предложены модели внедрения цифровых инструментов в консультационную практику. Такими моделями являются локальная автоматизация, платформенная интеграция и распределенная платформенная

экосистема. Обосновано, что выбор модели определяется масштабом компании и сложностью проектного портфеля.

Перспективными направлениями дальнейших исследований станут: разработка методики оценки возврата инвестиций при внедрении цифровых инструментов в консалтинг; исследование влияния технологий искусственного интеллекта на профессиональные компетенции консультантов; а также анализ этических аспектов использования алгоритмических систем в консультационной деятельности [4].

Таким образом, проведённое исследование подтвердило, что эффективность управленческого консультирования напрямую зависит от адаптации проектного подхода к специфике консультационных проектов, характеризующихся высокой неопределённостью и необходимостью активного участия клиентов. Разработанная методика выбора и классификация цифровых инструментов позволяют обоснованно подходить к формированию инструментальной базы консалтинговой деятельности.

Список литературы

1. Антинескул, Е.А., Ковалев, В.Е., Соларева, А.И. Выстраивание цифровой архитектуры консалтинга для малого и среднего бизнеса в России / Е.А. Антинескул, В.Е. Ковалев, А.И. Соларева // Цифровые модели и решения. – 2024. – Т. 3, № 4. – С. 47-68. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vystraivanie-tsifrovoy-arhitektury-konsaltinga-dlya-malogo-i-srednego-biznesa-v-rossii> (дата обращения: 06.05.2026).
2. Ахмадуллин, Д.Ф. Системы управления проектами: анализ существующих программных решений / Д.Ф. Ахмадуллин // StudNet. – 2020. – № 9. – С. 894-901. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemy-upravleniya-proektami-analiz-suschestvuyuschih-programmnyh-resheniy> (дата обращения: 06.05.2026).

3. Болдырева, А.А., Яруничева, Ю.А., Болдырев, М.А. Сравнительный анализ современных информационных технологий в управлении проектами / А.А. Болдырева, Ю.А. Яруничева, М.А. Болдырев // StudArctic forum. – 2017. – № 3 (7). – С. 27.
4. Будкина, Е.С. Инвестиционный менеджмент в эпоху цифровой трансформации: интеграция искусственного интеллекта и больших данных в процессы принятия инвестиционных решений / Е.С. Будкина // Вестник евразийской науки. – 2025. – Т. 17, № 1. – URL: <https://esj.today/PDF/83FAVN125.pdf>.
5. Гарибян, К.А. Эффективность консалтинга определяется удовлетворением клиентов в решении поставленных задач / К.А. Гарибян // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. – 2013. – № 7-2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-konsaltinga-opredelyaetsya-udovletvorenim-klientov-v-reshenii-postavlennyh-zadach> (дата обращения: 05.05.2026).
6. Жолтикова, П.А. Цифровые платформы как инновационная модель организации бизнеса в инфокоммуникационной сфере: анализ и перспективы развития / П.А. Жолтикова // Электронный научный журнал «Век качества». – 2025. – № 3. – С. 108-120. – URL: <https://www.agequal.ru/pdf/2025/325006.pdf> (дата обращения: 14.05.2026).
7. Игнатьев, О.А. Сущность и содержание управленческого консультирования / О.А. Игнатьев // Индустриальная экономика. – 2025. – №7. – С. 190-197. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-i-soderzhanie-upravlencheskogo-konsultirovaniya> (дата обращения: 06.05.2026).
8. Костин, К.Б., Садырина, А.Д. Анализ современных подходов в мировой практике бизнес-консалтинга / К.Б. Костин, А.Д. Садырина // Лидерство и менеджмент. – 2025. – № 7. – С. 1605-1624. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sovremennyh-podhodov-v-mirovoy-praktike-biznes-konsaltinga> (дата обращения: 06.05.2026).

9. Литовченко, М.В. Этапы консалтингового проекта / М.В. Литовченко // Актуальные вопросы экономических наук. – 2010. – № 15-2. – С. 191-196. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-konsaltingovogo-proekta> (дата обращения: 05.05.2026).
10. Мерзликин, С.С. Сравнительный анализ актуальных методологий проектного управления / С.С. Мерзликин // Лидерство и менеджмент. – 2023. – № 1. – С. 65-79. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-aktualnyh-metodologiy-proektnogo-upravleniya> (дата обращения: 05.05.2026).
11. Мищич, А.Д. Анализ применения цифровых технологий в управлении финансами организаций / А.Д. Мищич // Вестник евразийской науки. – 2025. – Т. 17, № s2. – URL: <https://esj.today/PDF/66FAVN225.pdf>.
12. Салютин, Т.Ю., Кузовкова, Т.А., Тутова, Н.В., Платунина, Г.П. Задачи, функции, принципы и методы разработки интеллектуальной информационно-аналитической системы мониторинга цифрового развития / Т.Ю. Салютин, Т.А. Кузовкова, Н.В. Тутова, Г.П. Платунина // Электронный научный журнал «Век качества». – 2025. – №3. – С. 83-107. – URL: <https://www.agequal.ru/pdf/2025/325005.pdf> (дата обращения: 05.05.2026).
13. Стефанова, Н.А., Андирякова О.О. Разработка методики выбора методологии управления проектами / Н.А. Стефанова, О.О. Андирякова // АНИ: экономика и управление. – 2022. – Т. 11, № 3 (40). – С. 5-9. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-metodiki-vybora-metodologii-upravleniya-proektami> (дата обращения: 05.05.2026).
14. Харитонов, Д.Р. Будущее управления проектами: искусственный интеллект, автоматизация и цифровые помощники / Д.Р. Харитонов // Вестник науки. – 2025. – Т. 1, № 6 (87). – С. 290-300. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/budushee-upravleniya-proektami-iskusstvennyy-intellekt-avtomatizatsiya-i-tsifrovye-pomoschniki> (дата обращения: 05.05.2026).

15. Целютина, Т.В., Цыгулева, А.А. Управленческое консультирование «по-российски»: трансформация проблемного поля // Экономика и социум. – 2016. – № 2 (21). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlencheskoe-konsultirovanie-po-rossiyski-transformatsiya-problemnogo-polya> (дата обращения: 05.05.2026).
16. Чибикова, Т.В. Классификация и оценка методов управленческого консультирования // Вестник СибАДИ. – 2017. – № 6 (58). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-i-otsenka-metodov-upravlencheskogo-konsultirovaniya> (дата обращения: 06.05.2026).
17. Worktile. Создание контента с помощью ИИ: как выбрать программное обеспечение для управления проектами для консалтинговых фирм? 2026 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://worktile.com/kb/p/3964136>.

The Portfolio Approach and the Digital Transformation of Management Consulting: a Comparative Analysis of Project Management Tools

Kornienko Elena Viktorovna,
Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor,
Vice-Rector for Academic Affairs,
Acting Dean of the Faculty of Economics
Taganrog Institute of Management and Economics,
Petrovskaya str., 45, Taganrog, 347900
elena.kornienko@tmei.ru

Kornienko Yuri Dmitrievich,
PhD Student at the Department of Economics and Finance
Taganrog Institute of Management and Economics,
Petrovskaya str., 45, Taganrog, 347900
juriy.kornienko@yandex.ru

The article explores the integration of the project approach and digital technologies in management consulting. Based on the analysis of eleven digital platforms, the author's classification of project management tools is proposed by functional basis: for documentation management, for resource planning, for portfolio management and for interaction between project participants. A methodology has been developed for selecting tools depending on the scale of the consulting project, and the effectiveness has been proved that the introduction of a digital design approach makes it possible to increase the effectiveness of consulting services by reducing the bureaucratic burden and optimizing resource planning.

Keywords: management consulting; project approach; digital technologies; portfolio management; comparative analysis; resource planning.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Кучумов Д.Р. Эволюция теоретических подходов к пониманию человеческого развития // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 246-264. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226016.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 330.1

Эволюция теоретических подходов к пониманию человеческого развития

*Кучумов Данил Русланович,
аспирант группы ЭК/О РОЭК-1-2025 АС,
Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15
kuchumoff.danil2016@gmail.com*

В статье представлен фундаментальный анализ эволюции теоретических подходов к пониманию человеческого развития, охватывающий философские, экономические и социальные аспекты формирования одноименной концепции. Особое внимание уделяется формированию методологии оценки человеческого развития, исследованию современных подходов к измерению его уровня через призму четырех структурных элементов: продуктивности, равенства, расширения возможностей и устойчивости.

Ключевые слова: человеческое развитие; человеческий потенциал; концепция человеческого развития; возможности человеческого развития; измерение уровня человеческого развития.

Вопросы, связанные с человеческим развитием, находятся на стыке разных предметных областей и носят явный междисциплинарный характер. По мере эволюции философской мысли и экономической теории термин «человеческое развитие» обретает новые содержательные характеристики, позволяющие глубже анализировать экономические, социальные и культурные аспекты отношения общества к человеку и его потенциалу.

Процесс становления концепции человеческого развития корнями уходит в античность, где формируются первые представления о природе человека, его целях, возможностях и направлениях развития – совершенствования. Так, древнегреческий философ Платон утверждал: «То свойство, которое отличает

человека от всего живого – это вечная и бессмертная душа». Он говорил, что *«Человек – существо бескрылое, двуногое, с плоскими ногтями, душа человека, как и человек соответственно, восприимчива к знанию, основанному на рассуждениях»* [1, 2]. Так, один из первых античных философов-мыслителей обозначает, что потенциал человека заключается в его душе, качество которой он способен изменить посредством «знаний». От качества и состояния души зависят общие характеристика человека, его предназначение и социальный статус. Платон рассматривал человеческое развитие в плоскости духовно-этической и интеллектуальной трансформации, как процесс перехода от чувственного восприятия к разуму и знаниям, которые непременно ведут к мудрости, гармонии и совершенству.

Аристотель, будучи учеником Платона, утверждал, что *«человек – зверь разумный. Политическое, но еще и общественное существо. С самого первого дня жизни он не принадлежит себе, он служит обществу семье и государству. Лишь существуя и развиваясь в группах, люди способны достичь высокого уровня как нравственности, так и качества жизни в целом»* [3, 4]. Аристотель утверждает, что человек по своей природе разумен и добродетелен к себе и окружающим. Развитие внутреннего природного потенциала (разума и нравственности) – это главный инструмент достижения счастья и благополучия, ведущих к полноценной и самодостаточной жизни.

В представлении античных философов потенциал человека кроется в знаниях и добродетели, а человеческое развитие, таким образом, ставится в зависимость исключительно от интеллектуального и нравственного совершенствования, образование во всех его проявлениях представляется как основной аспект человеческого развития, а уровень благополучия человека определяется уровнем его совершенства.

Позднее представители средневековой философии приходят к осознанию свободы человеческого выбора. Известный итальянский философ Фома Аквинский, говоря, что тело человека и его душа, обладающая разумом и

волей, которая определяется как стремление к благу и благим деяниями, едины, считал, что подлинные благие действия совершаются человеком на основании способности делать осознанный выбор, который основан на наличии интеллекта (разума) и свободной воли [5]. Благо и блаженство представляются как конечная цель человеческого развития, которая обусловлена интеллектуальным, духовным ростом и свободой выбора средств достижения человеком обозначенной цели. В охарактеризованной выше модели мировоззрения прослеживается идея самостоятельности выбора человеком способов и направлений развития.

В более позднем средневековье человеческое развитие приобретает экономический оттенок. Осознание того, что наличие условий для развития личности в некоторой степени зависит от материального благополучия человека, приводит к формированию понятия экономического излишка – это та часть произведенного продукта, которая превышает существующие потребности и уровень потребления человека. Данное понятие схоже по смыслу с понятием экономического роста. В XIV в. индийским философом Ибн Хальдуном была предложена теория подъема и упадка наций, связанная с последствиями экономической и государственной политики в производстве и торговле [6]. Возникновение «экономического излишка» ученый связывал с разделением труда, грамотным обучением, торговлей и организацией общества. Так, ключевым фактором, обуславливающим и определяющим человеческое развитие, становится экономический излишек. Наличие и увеличение экономического излишка определяют культурный, научный и социальный прогресс общества, что позволяет человеку помимо производства погружаться в творчество, образование и науку.

В период первоначального накопления капитала в XV-XVI вв. зарождается первая экономическая школа меркантилистов, сторонники которой, придерживаясь вышеуказанных положений, считали, что определяющим фактором экономического развития является накопление денег,

золота, серебра и драгоценностей. Человек, в свою очередь, представлялся лишь инструментом формирования денежного богатства, служившего источником экономического роста государства, который порождает дополнительные возможности человеческого развития.

Очевидной была необходимость более глубокого изучения роли человека в экономическом развитии общества, осознавая которую представитель английской классической политэкономии У. Петти в XVII в. впервые предпринимает попытку количественно оценить стоимость человеческого труда, производительных свойств человеческой личности, утверждая, что богатство общества зависит от характера занятий людей и от их способности к труду. Вместе с тем ученый полагает, что вознаграждение за труд является необходимым средством поддержания жизни и развития человека и его семьи, подчеркивая связь благосостояния населения и общественного развития [7]. Важной составляющей его теории стала демография и «политическая арифметика», где демографические показатели, показатели здоровья и особенности распределения населения выступают как факторы экономического роста. Так, У. Петти устанавливает прямую связь между деятельностью людей и богатством общества.

Позднее французский экономист Ф. Кенэ, один из основателей экономической школы физиократов, в 1760-х гг. высказывает предположение, что первостепенными в экономическом развитии государства являются труд человека и земля, именно их тесное взаимодействие способно привести общество к финансовому благополучию. Осознавая значимость личностной свободы для раскрытия потенциала индивида, экономист подчеркивал: *«Каждый человек знает, как наилучшим образом поступать и добиваться для себя жизненных благ, поэтому труд должен быть свободным, так же как экономический выбор каждого человека»* [8]. Ф. Кэнэ таким образом впервые устанавливает прямую связь между экономической свободой и личностным ростом.

Дальнейшее продвижение идей У. Петти и Ф. Кенэ привело к формированию концепции экономического либерализма, сторонники которой поднимают проблему экономического выбора человека и рассматривают его как активный субъект собственного развития. В этих условиях происходит фундаментальное переосмысление роли человека в экономическом росте государства. Теперь человеческое развитие начинает восприниматься через призму экономической ценности человеческого капитала (труда и знаний), демографических показателей, здоровья и благополучия, которые, в свою очередь, порождают его взаимозависимость с экономическим прогрессом. Данные положения экономической теории становятся базовыми в вопросах становления исследуемой концепции.

В конце XVIII в. вопросы взаимосвязи экономики и человеческого развития попадают в фокус конкретных научных исследований. А. Смит, классик экономической теории, утверждает, что экономический прогресс и рост общественного благосостояния обусловлены стремлением человека улучшить свое материальное положение [9]. В период становления неотчуждаемых прав человека и его свободы экономист уже начинает рассуждать о человеческом развитии как о причине развития экономической стороны общества и общественных отношений, то есть накоплении материального капитала [10], который является одним из факторов производства, определяющим экономическое развитие наряду с трудом и землей.

С точки зрения А. Смита, необходимыми компонентами человеческого развития также являются образование, самоконтроль и нравственность, обеспечивающие общественную устойчивость. Человек – существо моральное, чье совершенствование требует баланса между личными интересами и интересами общества. Вместе с тем он, как указывает экономист, преследует отрицательную нравственную цель для увеличения своего материального капитала. Ученый полагает, что стремление индивида к богатству и успеху спровоцировано не удовольствием и возможным увеличением благосостояния,

а его тщеславием и собственными эгоистичными мотивами. Однако подобное способно привести и приводит, по мнению А. Смита, к увеличению благосостояния общества, и человека нельзя ограничивать в данной «свободе» действий [11].

При капитализме желание человека накапливать материальные блага поддерживалось возможностью развивать предпринимательские навыки, что служило основой успеха. В таких условиях, в противоречие необходимости нравственного совершенствования, ценности духовного развития личности отходят на второй план.

Изучая особенности эволюции концепции человеческого развития закономерно приходим к выводу, что со временем данное понятие начинает ассоциироваться с накоплением богатства, прежде всего в материальной форме, а человек выступает инструментом его формирования. Однако в XIX в. с подъемом промышленности и увеличением производства меняется отношение к роли человека в экономике, а также к феномену человеческого развития.

Немецкий экономист К. Маркс рассматривал человеческое развитие как результат производственной деятельности, в основе которой лежит труд в тех или иных исторических условиях [12]. Именно эта деятельность определяет характер общественных отношений, в рамках и под воздействием которых формируется человеческая личность. Вместе с тем экономист отмечает, что человек не просто адаптируется к определенным условиям, а преобразует их посредством труда в соответствии со своими постоянно развивающимися потребностями, результатом чего является создание достойного уровня жизни, который, в свою очередь, выступает одним из составляющих элементов человеческого развития [13]. В теории К. Маркса человек представлен не как индивид, который ни от кого не зависит, а как *«совокупность производственных отношений»*.

Современники К. Маркса, представители классической школы экономики Ф. Лист, Д.С. Уолш, Д.С. Милль также видели человеческое развитие

результатом труда. Ученые утверждали, что в способностях человека к труду – физические данные, образование, квалификация, навыки и другое, состоит его потенциал. Одни способности являются природными, другие – приобретенными человеком в процессе его жизнедеятельности [14]. Все эти особенности являются условиями развития личности человека, с которым тесно связана индивидуальность, воспитание которой создает хорошо развитый характер, и именно она приближает человека к лучшему его состоянию, что приводит к положительным изменениям в экономике государства [15]. В конечном итоге человеческий потенциал включает в себя не только физические и трудовые способности, но и личностные духовно-мировоззренческие особенности – культурные, психологические, морально-нравственные. Всё это способствует личностному росту человека, а вместе с тем и росту экономики.

Важно понимать, что стремление людей к богатству и индивидуальности вызвано «не любовью к деньгам», а желанием проживать комфортную и достойную жизнь, так утверждал Д.М. Кейнс, основоположник макроэкономической теории [16]. Экономист в своих размышлениях приходит к тому, что суть экономической деятельности человека состоит в морально-нравственном совершенствовании себя как личности и мира в целом. Обозначенные идеи вытекают из желания человека иметь достойный уровень жизни, который является одним из элементов базиса концепции человеческого развития, и этот уровень, с точки зрения Д.М. Кейнса, должно обеспечить государство посредством преобразования окружающей инфраструктуры и создания возможностей для реализации человеком своего трудового потенциала [17].

Д.М. Кейнс фокусируется на труде как основном источнике формирования человеческого дохода, уровень которого увеличивает реальные возможности человека через открывающийся доступ к благам. Так, совершенствуя себя и свой труд, человек приобретает возможность развиваться всецело.

Тем не менее, в понимании ученых человеческое развитие до сих пор остается понятием, характеристики и уровень которого определяются, прежде всего, такими категориями экономики, как труд, производство, экономический рост и др. С появлением институциональной теории, сторонниками которой являлись Т.Б. Веблен, У.К. Митчелл, Д.Р. Коммонс, Д.С. Норт, особое значение приобретают личностные качества человека, экономический рост постепенно перестает быть главной целью развития, уступая первенство такой категории, как «человеческий капитал».

Институты, по Д.С. Норту, – это рамки, в пределах которых люди взаимодействуют друг с другом: формальные (законы, правила, процедуры органы и др.); неформальные (привычки, традиции, моральные нормы и др.) [18]. Человек в условиях институционализации становится обладателем возрастающей индивидуальности и способности к творческому труду [19].

У.К. Митчелл считал, что психология людей обуславливает экономическое развитие государства, а ведущую роль в экономике играют религиозные, психологические, культурные факторы, влияющие на экономическую эффективность институтов, которая, в свою очередь, определяет уровень благосостояния государства. У.К. Митчелл делает акцент не на богатстве, а на благосостоянии, которое будет означать не просто обилие благ для людей, но и удовлетворительную трудовую жизнь, наполненную интересными занятиями, в которых человек способен реализовать свой потенциал [20].

Сторонники институциональной теории в своих рассуждениях приходят к существующей необходимости создания условий для реализации человеком своих возможностей, прежде всего посредством институтов. Всё более явной становится необходимость повышения влияния на факторы, которые способны расширить возможности человека. В перспективе благодаря этому можно добиться экономического роста и благополучия в государстве, а вместе с тем и соответствующего уровня человеческого развития.

В середине XX в. нобелевские лауреаты Т.У. Шульц и Г.С. Беккер поднимают проблему инвестиций в человеческий капитал – в образование, здоровье и семью, выделяя человеческий капитал в качестве одного из ключевых факторов благосостояния как индивида, так и государства в целом. Ученые определяют данное понятие как приобретаемые человеком ценные качества, которые могут быть развиты и усилены с помощью определенных видов деятельности, для которых характерно обладание атрибутивными признаками инвестиций [21]. К таким видам деятельности они относили образование, профессиональное обучение, здравоохранение.

Экономисты полагали, что инвестиции в человеческий капитал напрямую определяют экономическое развитие и обеспечивают экономический рост стран и регионов. Не наличие полезных ископаемых, технических возможностей и широкое производство, а качество населения, его знания и опыт являются основой экономического процветания [22].

Так, инвестиции в развитие работников для работодателей – это средство привлечения и сохранения человеческого капитала и получения более высоких доходов. Теория человеческого капитала с позиций так называемого «отложенного дохода» обосновывает целесообразность инвестиций в образование, здравоохранение и профессиональную подготовку [23].

Современники Т.У. Шульца и Г.С. Беккера в отечественной науке: А.И. Добрынин, С.А. Дятлов, С.А. Курганский в своем труде «Методология человеческого капитала» приводят следующее определение человеческого капитала, идентичное по смыслу положениям теорий Т.У. Шульца и Г.С. Беккера: *«Сформированный в результате инвестиций и накопленный человеком определенный запас здоровья, знаний, навыков, способностей, мотиваций, которые целесообразно используются в той или иной сфере общественного воспроизводства...»* [24, 25].

Исследования Т.У. Шульца и Г.С. Беккера, а также отечественных экономистов А.И. Добрынина, С.А. Дятлова, С.А. Курганского позволяют

определить такие основные элементы концепции человеческого развития, как образование и здоровье.

При этом следует отметить, что все перечисленные выше теории не рассматривали проблемы социального неравенства, вопросы решения проблем бедности, развития социальных и трудовых систем, необходимости социальной ориентированности экономики во всей их совокупности, хотя и подтверждали необходимость проведения структурных экономических преобразований.

С 1970-х гг. ключевые течения теоретических идей в сфере человеческого развития сосредоточились на изучении взаимосвязей между экономическим ростом и социальным прогрессом, где экономический аспект традиционно занимал доминирующее положение. В 1980-е гг. эта позиция приобрела свежий оттенок в глобальном дискурсе, отражая эволюцию рыночных механизмов в России на этапе перестройки. С такой инициативой выступила Международная организация защиты детей при Организации Объединенных Наций (ЮНИСЕФ), представленная А. Корнеем, Фр. Стюартом и Р. Джолли, которые разработали модель развития, впоследствии названную «перестройкой с человеческим лицом» [26, 27].

Во второй половине 1980-х гг. сформировалось чёткое всеобщее осознание того, что прогресс в развитии личности и человеческого капитала представляет собой ключевой приоритет в сфере социально-экономического роста и общественного прогресса. Основными элементами, способствующими укреплению физического и духовного благополучия индивида (личности), раскрытию творческих талантов, накоплению знаний и повышению профессиональных навыков, выступают наука, образование, медицина и культурные ценности. Именно в этот период времени были заложены надёжные основы интеллектуального фундамента и разработана концепция человеческого развития.

В 1987 г. Комитетом Организации Объединённых Наций по планированию развития было запущено масштабное исследование,

фокусирующееся на человеческих затратах, связанных с экономическими структурными реформами – структурной перестройкой. Итоги этой работы подготовлены К. Гриффином, Д. Найтом, М. уль-Хаком и обнародованы в 1989 г. под заголовком «Развитие человеческого потенциала: упущенное измерение стратегии развития» в специальном выпуске «Журнала планирования развития» ООН [28, 29].

Наибольшее теоретико-концептуальное влияние на процесс становления определения понятия человеческого потенциала и его роли в развитии экономической системы было оказано теоретическим разработкам индийского ученого, лауреата Нобелевской премии по экономике А.К. Сена. В его работах рассматривается концепция «подхода с точки зрения возможностей», согласно которой человеческое развитие представляет собой не просто увеличение материального или экономического благополучия, а расширение человеческих возможностей. Это включает в себя повышение степени свободы выбора, позволяющее индивидуумам из множества альтернатив избрать те цели и жизненные пути, которые они считают наиболее подходящими. По мнению А.К. Сена, экономический рост способствует человеческому развитию лишь в том случае, когда не только повышаются доходы на душу населения, но и обеспечивается адекватный объем государственных затрат на социальные программы, а также гарантируется равноправное распределение экономических ресурсов [30, 31].

Впоследствии экономистом сформирован новый подход, основная идея которого заключалась в улучшении уровня жизни населения, а развитие охарактеризовывалось как процесс, где человек выступает главной целью и центральным субъектом. Так, постепенно подходы, сосредоточенные на благополучии людей, замещают те, что ориентированы исключительно на извлечение выгоды, прибыли, росте материального богатства и др. В такой перспективе материальные доходы и экономический подъем выступают лишь инструментами для достижения основной задачи – расширения человеческих

возможностей. Представления о развитии человека и его потенциала становятся высшим приоритетом.

Признание ключевой значимости этих идей и инновационных теоретических установок привело к коренному пересмотру понятия «социально-экономическое развитие», а также к уточнению задач и ориентиров общественного и экономического прогресса. В рамках интеллектуального поиска новой парадигмы общей теории развития, реализованного специалистами Программы развития Организации Объединенных Наций (далее – ПРООН), А.К. Сеном и М. уль-Хаком, была сформирована концептуально-теоретическая база человеческого развития, изложенная впервые в Глобальном докладе о человеческом развитии за 1990 год [32]. Здесь были сформулированы и обоснованы основополагающие принципы человеческого развития.

Содержательно Программа развития Организации Объединенных Наций [33] была построена на четырех структурных элементах: продуктивность, равенство, расширение возможностей и устойчивость.

По смыслу положений предложенной в программе концепции, каждый человек должен обладать возможностью кратно увеличивать эффективность своей работы, активно влиять на генерацию доходов (как общего, так и индивидуального) и получать адекватную оплату за вклад в общий трудовой процесс. В отсутствие продуктивной занятости общество теряет основу для человеческого развития, поскольку разрушается экономическая база этого процесса и пропадает мотивация для постоянного спроса на его итоги. Вместе с тем каждому человеку необходимо обеспечивать равные начальные условия для самореализации. Так, все существующие препятствия должны быть полностью устранены, чтобы люди могли активно реализовывать себя в рамках созданных условий и получать от них реальную выгоду [26, с. 90].

Важно понимать, что ответственность индивидов за личное развитие, развитие семьи, государства и всего человечества должна возрастать. Прогресс должен быть обусловлен активными действиями людей, их участием в

выработке решений и других механизмов, которые формируют повседневную жизнь каждого человека. В данном контексте особое значение приобретает социальная политика, деятельность некоммерческих объединений, а также укрепление гражданского общества, в котором правительства действуют в интересах населения и полностью подотчетны ему [26, с. 91].

Ключевым аспектом человеческого развития должна быть его устойчивость, гарантирующая равный доступ к возможностям, способствующим прогрессу человека и общества, как для нынешнего, так и для грядущих поколений людей. Распределение этих возможностей должно быть равномерным как между поколениями, так и внутри каждого из них, при этом важно восполнять материальные, природные и человеческие ресурсы, держать их в строгом балансе, чтобы не создавать проблем для будущих поколений в финансовой, социальной, экологической, демографической и иных сферах. Вместе с тем стоит понимать, что устойчивость подразумевает равенство возможностей всех поколений, но не идентичность достигаемых ими результатов, поскольку реализация имеющихся возможностей зависит от решений, принимаемых каждым конкретным поколением [32].

Таким образом, настоящее исследование позволяет сделать вывод о том, что определяющим в концепции человеческого развития является понятие человеческого потенциала, возникающее в результате длительного осмысления роли человеческого фактора первоначально в общественном, а немногим позже и в экономическом развитии [34]. Обозначенное определение зарождается в рамках античных философских концепций о сущности человека, его общественном начале и находит свое эволюционное продолжение в экономике в прикладном виде – человеческом потенциале экономики, образуя в настоящее время некоторое интегральное понятие, учитывающее социальные, культурные и институциональные аспекты.

В рамках данного исследования систематизирован эволюционный путь формирования концепции человеческого развития, выявлены ключевые

методологические подходы к его пониманию в различные исторические периоды, а также обозначены основные сдвиги в понимании роли человека в общественном развитии – прогрессе.

Настоящее исследование позволяет выделить четыре основных компонента современной концепции человеческого развития: продуктивность, равенство, расширение возможностей и устойчивость. Такой подход даёт возможность рассматривать обозначенную концепцию как комплексную систему, направленную на обеспечение благополучия нынешнего и будущих поколений.

Обозначенные выше выводы также определяют наличие прямой зависимости между развитием философской мысли и формированием экономических теорий человеческого развития, что обосновывает эволюцию понимания человеческого потенциала от духовно-нравственного к экономико-социальному измерению и доказывает необходимость комплексного подхода к оценке уровня человеческого развития.

Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности использования сформулированных выводов при формировании стратегий социально-экономического развития территорий, разработке методик и инструментов оценки уровня человеческого развития, а также эффективности государственной политики и иных процессов в обозначенной сфере.

Список литературы

1. Платон. Государство : Книги, о которых говорят / Платон. – М.: Эксмо, 2025. – 544 с.
2. Платон. Тимей / Платон. – М.: Книга по Требованию, 2013. – 114 с.
3. Аристотель. Никомахова этика : Азбука-Классика / Аристотель. – Санкт-Петербург: Азбука, 2022. – 448 с.
4. Аристотель. Политика / Аристотель. – М.: Издательство АСТ, 2025. – 288 с.

5. Аквинский, Ф. Сумма теологии // Азбука веры – URL: <https://azbyka.ru/otechnik/konfessii/summa-teologii-tom-1/> (дата обращения: 12.10.2025). – Текст : электронный.
6. Новая философская энциклопедия / В.С. Стёпин, А.А. Гусейнов, Г.Ю. Семигин, А.П. Огурцов; Ин-т философии Российской акад. наук, Национальный общественно-научный фонд; науч.-ред. совет.: В.С. Степин - пред. совета. – М.: Мысль, 2010. – URL: <https://iphlib.ru/library/collection/newphilenc/page/about> (дата обращения: 24.10.2025). – Текст : электронный.
7. Петти, В. Экономические и статистические работы / В. Петти. Пер. под ред. д-ра экон. наук М. Смит; Предисл. д-ра экон. наук Д. Розенберга. – М.: Соцэкгиз, 1940. – 324 с.
8. Кене, Ф. Физиократы. Избранные экономические произведения / Ф. Кене, А.Р.Ж. Тюрго, П.С. Дюпон де Немур [предисл. П.Н. Клюкин; пер. с франц., англ., нем.]. – М.: Эксмо, 2008. – 1200 с.
9. Смит, А. Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит. – М.: Эксмо, 2007. – 443 с.
10. Искаков, М.Р. Человеческое развитие как фактор креативной экономики / М.Р. Искаков, Л.А. Миэринь // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2023. – № 4 (142). – С. 17-24.
11. Смит, А. Теория нравственных чувств / А. Смит [Перевод с английского П. Бибикова]. – М.: Издательство АСТ, 2025. – 512 с.
12. Сеницына, В.В. Формирование и развитие концепции человеческого потенциала / В.В. Сеницына // Вестник Финансового университета. Гуманитарные науки. – 2019. – Т. 9, № 6(42). – С. 150-155.
13. Маркс, К. Сочинения. Т. 3 / К. Маркс, С. Энгельс. – Изд. 2-е. – М.: Госполитиздат, 1955. – 650 с.

14. Хайкин, М.М. Эволюция теории человеческого капитала. – URL: <https://nlr.ru/news/20170427/haikin.pdf> (дата обращения: 28.10.2025). – Текст : электронный.
15. Милль, Дж.С. О свободе: Антология мировой либеральной мысли (I половины XX века) / Дж. С. Милль. – [пер. с англ. А. Н. Неведомского]. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – С. 288-392.
16. Кейнс, Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег / Дж.М. Кейнс [пер. с англ. Гребенников и др.]. – М.: ЗАО «Бизнеском», 2013. – 402 с. – URL: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/folder/jifpw3hgvj/direct/118199413> (дата обращения: 04.11.2025). – Текст : электронный.
17. Козлова, М.А. Вклад Дж.М. Кейнса в анализ психологических мотивов экономического поведения / М.А. Козлова // Вестник МГИМО-Университета. – 2016. – № 3 (48). – С. 188-195.
18. Гульбина, Н.И. Теория институциональных изменений Д. Норты / Н.И. Гульбина // Вестник Томского государственного университета. – 2004. – № 283. – С. 123-128.
19. Commons, J. Institutional Economics / J. Commons // American Economic Review. – 1931. – Vol. 21. – № 4. – С. 648-657.
20. Филатова, И.Б. Актуальные аспекты институциональной теории Уэсли Клёра Митчелла: Экономика и экологический менеджмент / И.Б. Филатова // Научный журнал НИУ ИТМО. – 2024. – № 2 (2). – С. 24-31.
21. Иванов, М.И. Исследование генезиса и развития концепции человеческого капитала / М.И. Иванов // Проблемы экономики и юридической практики. – 2019. – Т. 15, № 6. – С. 17-20.
22. Аннабаева, Д.Р. Экономика образования: инвестиции в человеческий капитал // Наука и мировоззрение: Научный журнал. – URL: <https://naukamirowozreniya.ru/public/202506/application/1750104422346785769>

/ekonomika-obrazovaniya-investicii-v-chelovecheskij-kapital.pdf (дата обращения: 10.11.2025). – Текст: электронный.

23. Докторович, А.Б. Генезис концепций и теорий человеческого развития / А.Б. Докторович // Альманах Пространство и Время: Электронное научное издание. – 2014. – Т. 7. – Вып. 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/genezis-kontseptsiy-i-teoriy-chelovecheskogo-razvitiya-1/viewer>. – Текст: электронный.
24. Добрынин, А.И. Методология человеческого капитала / А.И. Добрынин, С.А. Дятлов, С.А. Курганский // Экономика образования. Международный периодический научный журнал. Кострома. – 1999. – № 1. – С. 6-12.
25. Погонин, К. П. Развитие теории человеческого капитала в зарубежных и отечественных исследованиях / К.П. Погонин, М.И. Паршина // Вестник магистратуры. – 2018. – № 5-4(80). – С. 120-122. – EDN YDQDTB.
26. Золотарев, В.С. Феномен человеческого потенциала и основные концепции его развития / В.С. Золотарев, Н.И. Невская, Т.Г. Комарова // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Общественные науки. – 2008. – № 3(145). – С. 89-93.
27. Cornia, A. Adjustment with a human face / A. Cornia, R. Jolly, F. Stewart // United Nations Digital Library System, 1987. – URL: <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789210597333c003> (дата обращения: 24.11.2025). – Текст: электронный.
28. Литвинов, В. А. Человек и экономический рост / В.А. Литвинов // Россия: тенденции и перспективы развития: Ежегодник, Москва, 01-30 декабря 2016 г./ Отв. ред. В.И. Герасимов. – М.: Институт научной информации по общественным наукам РАН. – 2017. – № 12(1). – С. 55-58.
29. Griffin K., Knight J. Human development: the case for renewed emphasis // Human development in the 1980s and beyond. — New York : United Nations, 1989. — P. 9–40. — (Journal of development planning ; no. 19).

30. Сен, А. Развитие как свобода / А. Сен [пер. с англ. под ред. и с послесл. Р.М. Нуреева]. – М.: Новое издательство: Либер. миссия, 2004. – 430 с.
31. Самыгин, С.И. Перспективы развития человеческого потенциала ростовской области и его роль в развитии региональной экономики / С.И. Самыгин // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2012. – № 1(37). – С. 103-110.
32. Human Development Report 1990 / UNDP. Human Development Report Office. – New York; Oxford, England: Oxford University Press, 1990. – 189 p.
33. United Nations Development Programme. – URL: <https://www.undp.org/> (дата обращения: 06.12.2025). – Текст: электронный.
34. Федотов, А.А. Качество жизни и человеческий потенциал в концепциях устойчивого и человеческого развития (часть первая) / А.А. Федотов // Народонаселение. – 2021. – Т. 24, № 2. – С. 53-65.

The Evolution of Theoretical Approaches to Understanding Human Development

Kuchumov Danil Ruslanovich,
Postgraduate student of the EC/O ROEC-1-2025 AC group,
Perm State National Research University,
614990, Perm, Bukireva Street, 15
kuchumoff.danil2016@gmail.com

The article presents a fundamental analysis of the evolution of theoretical approaches to understanding human development, covering the philosophical, economic, and social aspects of the formation of the concept of the same name. Special attention is paid to the development of a methodology for assessing human development, and the study of modern approaches to measuring its level through the lens of four structural elements: productivity, equality, empowerment, and sustainability.

Keywords: human development; human potential; concept of human development; opportunities for human development; measurement of human development.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Тарханова Н.А., Шестопалова Л.В. Особенности инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительного проекта на различных фазах его жизненного цикла // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 265-283. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226017.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 658.5:69

Особенности инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительного проекта на различных фазах его жизненного цикла

Тарханова Нина Алексеевна,

кандидат экономических наук, доцент,

*«Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный исследовательский*

Московский государственный строительный университет»,

286123, ДНР, г. Макеевка, р-н Червоногвардейский, ул. Державина, д. 2

n.a.tarhanova@donnasa.ru

Шестопалова Людмила Валентиновна,

старший преподаватель,

*«Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный исследовательский*

Московский государственный строительный университет»,

286123, ДНР, г. Макеевка, р-н Червоногвардейский, ул. Державина, д. 2

l.v.shestopalova@donnasa.ru

В настоящее время инжиниринговое управление качеством инвестиционно-строительных проектов становится жизненно необходимым. Это связано, прежде всего, с ограниченностью источников финансирования в связи с их удорожанием, использованием низкоквалифицированной рабочей силы, усилением конкуренции на внутренних и международных рынках, со специфическими особенностями строительной отрасли. Актуальность статьи обусловлена необходимостью исследования концептуальных подходов и практических аспектов инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительных проектов. Проведён обзор основных подходов к понятиям «инжиниринг» и «качество». Рассмотрены вопросы, связанные с теоретической трактовкой понятий «качество инвестиционно-строительных проектов», «инжиниринг качества» и пониманием методологии

инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительных проектов, включая формирование качества проектов и его непрерывное улучшение. Уточнены общесистемные и специальные принципы инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительных проектов. Выявлены причины низкой эффективности инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительных проектов. Даны рекомендации по совершенствованию инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительных проектов.

Ключевые слова: проект; качество проекта; инжиниринг; жизненный цикл проекта; инжиниринг качества; управление; инвестиционно-строительный инжиниринг; принципы инжиниринга качества.

В современных условиях динамично изменяющейся рыночной среды возникает необходимость принципиально нового подхода к управлению качеством инвестиционно-строительных проектов. Процесс, лежащий в основе управления качеством инвестиционно-строительных проектов, также требует непрерывного совершенствования на основе постоянного мониторинга, оценки и анализа функционирующей системы менеджмента качества и реализации корректирующих действий в случае их необходимости.

Одним из современных подходов, используемым в системе менеджмента качества, является инжиниринговый подход. Инжиниринговое управление качеством сочетает в себе совокупность способов контроля качества и методов, используемых для управления качеством. Инжиниринговое управление качеством инвестиционно-строительных проектов становится жизненно необходимым. Необходимость использования инжинирингового подхода к управлению качеством обусловлена рядом факторов: усилением конкуренции на внутренних и международных рынках; ограниченностью источников финансирования в связи с их удорожанием; использованием значительной доли низкоквалифицированной рабочей силы; специфическими особенностями строительной отрасли, а также процессами адаптации нормативно-правовой базы строительного комплекса новых субъектов Российской Федерации к законодательству РФ. Кроме этого, каждый строительный объект является уникальным, имеет различную длительность производственного и

инвестиционного цикла, характеризуется сложностью и разнообразием организационных, финансовых и производственных связей, обладает своей технологической и организационной спецификой. Использование инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительных проектов значительно увеличивает количество объектов и субъектов инвестиционно-строительной деятельности, но именно оно позволяет более эффективно скоординировать их деятельность с целью достижения основной цели управления качеством – постоянного улучшения.

Инжиниринг как инновационная форма управления проектами, повышающая их эффективность, рассматривался в работах Демидова В.Е., Забродина А.Ю., Завьялова П.С., Зенкина Н.М., Кадырова Р.Р., Кадыровой О.Н., Кесаевой С.А., Кравченко А.И., Лунякова М.А., Мазура И.И., Медяника С.А., Мишина Ю.В., Ольдерогге Н.Г., Прахова Б.Г., Чумаковой О.В., Шапиро В.Д., Шипаревой Д.И. и др. Они исследовали методологические и методические подходы к инжинирингу, его функции и виды. Однако отдельные аспекты инвестиционно-строительного инжиниринга качества исследованы недостаточно. Речь идёт, прежде всего, об особенностях инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительных проектов. Инжиниринговое управление качеством проектов нуждается в дальнейшем научном осмыслении, многие понятия не имеют чётких определений, что затрудняет их практическое применение. Издано большое количество теоретических работ и практических пособий, тем не менее, они не дают ответ на вопрос о том, как наиболее эффективно осуществить инжиниринг качества инвестиционно-строительных проектов.

Целью статьи является уточнение понятийного аппарата, анализ особенностей инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительных проектов и выявление причин низкой результативности инжиниринга качества проектов.

В основе научных исследований лежит терминология, поэтому важно определиться с терминологией и понятийным аппаратом в рассматриваемой области. Инжиниринговое управление качеством проекта объединяет две концепции: инжиниринг и качество. Инжиниринг в переводе с французского (*ingénieur*) означает инженер, с английского (*engineering*) – изобретать, проектировать. При исследовании содержания инжиниринга необходимо отметить, что наука и практика до сих пор не выработали общего подхода к понятию «инжиниринг». Инжиниринг трактуется, как совокупность технологий управления; одна из форм повышения эффективности бизнеса; инженерно-консультативная деятельность; процесс творческого анализа, синтеза и моделирования для разработки оптимального решения; совокупность интеллектуальных видов деятельности.

Ряд исследователей также отмечает, что содержание инжиниринговой деятельности в строительстве раскрывается через понятия, закреплённые в Градостроительном кодексе РФ (например, функции застройщика, технического заказчика, функции по проведению инженерных изысканий, подготовке проектной документации, организации строительства), которые по своей сути являются инжиниринговыми. Такое многообразие трактовок обусловлено многоаспектностью и комплексностью содержания инжиниринга. Основные подходы к определению понятия «инжиниринг» приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основные подходы к определению понятия «инжиниринг»

Документ/Автор	Основной признак	Определение
Налоговый кодекс РФ (статья 148) ¹	Функционально-ориентированное содержание	«Инженерно-консультационные услуги по подготовке процесса производства и реализации продукции, работ, услуг; - подготовка строительства и эксплуатации промышленных, инфраструктурных, сельскохозяйственных и других объектов; - предпроектные и проектные услуги, в том числе подготовка технико-экономических обоснований, проектно-конструкторские разработки и другие подобные услуги»
ГОСТ Р 57306-2016 «Инжиниринг. Терминология и основные понятия в области инжиниринга» ²	Целевая и предметная ориентация на создание и оптимизацию	«Инженерно-консультационная деятельность, содержанием которой является решение инженерных задач, связанных с созданием или совершенствованием продукции, систем и (или) процессов»
Н.А. Осадчая, Т.Н. Макарецова, Е.Е. Торгаян, С.Е. Беязов [1]	Креативно-аналитический и оптимизационный характер	«Инжиниринг – это решение конкретной задачи или их совокупности, которая представляет собой процесс творческого анализа, синтеза и моделирования, взаимоувязки различных идей и концепций для разработки оптимального решения» [1]
Е.В. Дехтяр [2]	Интеграционно-управленческий и жизненный цикл	«Деятельность по интеграции управления проектами и инвестиционно-строительного инжиниринга, направленная на разработку, изменение и контроль реализации организационно-технических, управленческих и финансово-экономических моделей систем (объектов) и процессов в соответствии с поставленными целями на протяжении жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта» [2]
И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге, А.Ю. Забродин [3]	Сервисная и консультационная ориентация на повышение эффективности	«Одна из форм повышения эффективности бизнеса, суть которой состоит в предоставлении услуг исследовательского, проектно-конструкторского, расчётно-аналитического, производственного характера, включая подготовку обоснований инвестиций,

¹ Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 25.04.2026) // КонсультантПлюс. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/9f06e531a45b328453f34e457ed578d22a76aee0/ (дата обращения: 06.04.2026).

² ГОСТ Р 57306-2016 «Инжиниринг. Терминология и основные понятия в области инжиниринга». – Режим доступа: <https://protect.gost.ru/gost/details/cfe373dd-1849-4f22-9ed9-cd8f672e2a69> (дата обращения: 06.04.2026).

Документ/Автор	Основной признак	Определение
		выработку рекомендаций в области организации производства и управления» [3]
Б.Г. Прахов, Н.М. Зенкин	Комплексность и многопрофильность предоставляемых услуг	«Это работы и услуги, включающие составление технических заданий, проведение научно-исследовательских работ, составление проектных предложений и технико-экономического обоснования строительства, проведение проектно-изыскательских работ, разработку технических проектов, проектирование и конструкторскую разработку машин и оборудования, разработку составов материалов и сплавов, разработку технологических процессов, консультации экономического, финансового и иного порядка» [4]
Подход на основе бизнес-инжиниринга	Модельно-ориентированный и технологичный подход	«Совокупность технологий управления, в основе которых лежит всестороннее описание деятельности компании через построение информационных моделей предприятия во взаимодействии с моделью внешней среды. Совокупность интеллектуальных видов деятельности, имеющих целью получение наилучших результатов за счёт эффективного использования ресурсов и методов организации и управления на основе передовых научно-технических достижений» [5]

Источник: составлено авторами

Следует отметить, что данное исследование не ставит своей целью осуществить критический анализ мнения отдельных авторов на предмет инжиниринга. Взгляд каждого учёного и практика способствуют углублению и обобщению знаний в области инжиниринга. По нашему мнению, инжиниринг – это интеллектуальная деятельность, связанная с решением инженерных задач в целях оптимизации использования ресурсов.

При рассмотрении фундаментальной дефиниции «качество» целесообразно обратиться к её этимологическим истокам. В латинском языке термин (*qualitas* – свойство, особенность) изначально указывал на совокупность характеристик, определяющих сущность и идентичность объекта, отвечая на вопрос: «что собой представляет данная вещь?».

Важно подчеркнуть, что качество является многомерной (многоаспектной) философской и управленческой категорией. Оно выступает не просто как статичный набор атрибутов, а как комплексный объект научного познания и практического управления, формирующийся на стыке субъективных ожиданий потребителя и объективных параметров продукции или процесса. Его исследование требует системного подхода, учитывающего взаимосвязь свойств объекта на всех этапах его жизненного цикла – от концепции до утилизации [6].

Таким образом, исходное значение понятия, акцентирующее внимание на совокупности свойств, служит методологической основой для его современного толкования в контексте управления проектами, где качество трансформируется в целенаправленный процесс достижения и превышения установленных требований и ожиданий стейкхолдеров.

Трансформация сущности понятия «качество» представлена на рис. 1.

Таким образом, в настоящее время под качеством понимается целостная совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности. Обобщая выше сказанное, можно сделать вывод, что качество есть соответствие требованиям.



Источник: составлено авторами

Рис. 1. Трансформация сущности понятия «качество».

В рамках данного исследования ключевым аспектом является анализ результативности инвестиционно-строительной деятельности. С методологической точки зрения, итогом реализации такого проекта выступает объект капитального строительства, качество которого представляет собой интегративную характеристику. Данная характеристика детерминирована способностью конечного продукта в полной мере не только соответствовать актуальным общественным запросам, но и удовлетворять специфические потребности индивидуальных пользователей.

Формирование качества объекта носит многофакторный характер и является производным от ряда критически важных элементов:

- качества исходной проектно-сметной документации, выступающей концептуальной и технической основой всего предприятия;
- качества применяемых материально-технических ресурсов, определяющих базовые физико-механические свойства конструкций;

• качества производства строительно-монтажных работ, обеспечивающего точную реализацию проектных решений;

• комплекса потребительских свойств, таких как долговечность, надежность, энергоэффективность и функциональность возведенного актива.

В контексте процессного подхода качество самого инвестиционно-строительного проекта, в трактовке стандартов НТК СОВНЕТ, интерпретируется как степень соответствия совокупности его атрибутов и результатов изначально установленным проектным требованиям и критериям [7, 8]. Это позволяет рассматривать качество не только как статичный параметр конечного продукта, но и как динамическую характеристику управленческого процесса, пронизывающего все фазы его жизненного цикла – от прединвестиционных исследований до ввода в эксплуатацию. Качество, наряду со временем и стоимостью, является ключевой характеристикой проекта.

Качество проекта конституируется в процессе реализации операционной деятельности на всех стадиях его жизненного цикла. Данный процесс требует целенаправленного управленческого воздействия. Обеспечение качества индивидуального проекта достигается посредством внедрения специализированной системы менеджмента качества. Следует отметить, что в современной практике отсутствует универсальная парадигма тотального управления качеством. Всеобщее управление качеством реализуется через апробацию комплекса взаимодополняющих принципов, методологических подходов, моделей и инструментальных методов. Ключевыми объектами управления выступают процессы, детерминирующие финальные характеристики проекта.

Современная научная мысль и отраслевая практика демонстрируют методологический плюрализм в трактовке инжиниринга качества. Проведенный гносеологический анализ выявил наличие нескольких конкурирующих подходов. В частности, Т.С. Филиппова интерпретирует инжиниринг качества, как вид профессиональной деятельности, основанный на

применении научных знаний и технических принципов с целью проектирования, производства и эксплуатации уникального объекта, чьи свойства соответствуют установленным требованиям [9]. В концепции Тагути инжиниринг качества трактуется, как совокупность конкретных «инструментов качества», используемых для реализации менеджмента качества. Часть ученых-экономистов определяет инжиниринг качества, как отдельное направление деятельности хозяйствующих субъектов, направленное на достижение конкретного уровня качества [5].

По нашему мнению, инжиниринг управления качеством инвестиционно-строительного проекта – это системная деятельность, применяемая на всех стадиях его жизненного цикла, направленная на проектирование, обеспечение и контроль параметров качества, а также на непрерывное улучшение процессов для гарантированного достижения целей проекта и удовлетворения требований потребителей и иных заинтересованных сторон.

Качество процесса инжинирингового управления инвестиционно-строительным проектом трактуется как интегративная совокупность стабильных характеристик управленческого воздействия субъекта на объект управления – проектные процессы. Критически важными свойствами выступают: обоснованность решений, процессная непрерывность, оперативность реагирования, устойчивость к возмущениям, адаптивная гибкость и системная целостность управления. Каждое свойство обладает специфическим содержанием и критериями оценки. Эффективность процесса инжинирингового управления проектом зависит от профессиональной компетентности менеджеров, применяемого методического инструментария, технологических платформ, системы мотивации, организации труда и уровня технического оснащения [10].

Процессы инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительного проекта консолидируют операции по целеполаганию, формированию политики и распределению зон для обеспечения соответствия

проекта требованиям заказчика. Реализация осуществляется через стандартизированную систему менеджмента качества, регламентирующую процедуры планирования, обеспечения, контроля и непрерывного совершенствования. Данная архитектура управления соответствует парадигме Международной организации по стандартизации (ИСО) и поддерживалась классиками качества (Деминг, Джуран, Кросби). Альтернативные модели включают в себя четырехкомпонентную схему (с добавлением элемента улучшения качества по К. Розе) и пятиэлементный инжиниринг качества, интегрирующий управление продуктом и процессами через инструменты обеспечения и контроля качества при учете человеческого фактора [10, 11].

Проведенный анализ моделей инжиниринга качества на уровне проекта позволяет выделить следующие четыре ключевых компонента – планирование, обеспечение, контроль и непрерывное улучшение качества.

Планирование качества представляет собой процедуру установления стандартов и требований к проекту с последующей фиксацией в документированной информации обоснования методов достижения соответствия этим нормативам.

Обеспечение качества заключается в мониторинге соблюдения установленных параметров через верификацию результатов контрольных измерений, что гарантирует реализацию запланированных стандартов.

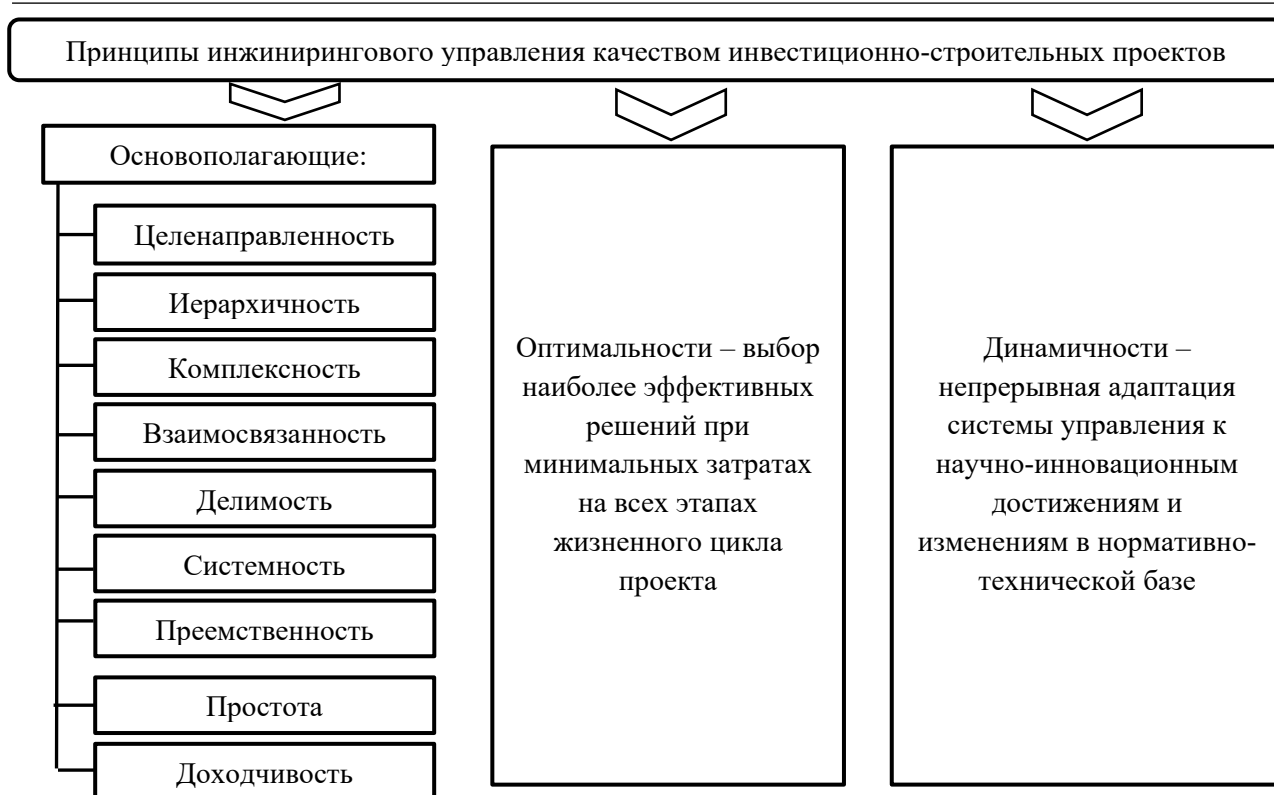
Контроль качества включает в себя систему наблюдения и фиксации результатов оценочных мероприятий для анализа эффективности процессов и выработки корректирующих мероприятий.

Непрерывное улучшение качества подразумевает систематическую работу по оптимизации процессов на основе анализа накопленных данных, обратной связи от участников проекта и результатов контрольных мероприятий.

В основе методологии инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительного проекта лежат определенные принципы,

разработанные экономической наукой. Большинство ученых выделяют следующие основополагающие принципы: целенаправленность, иерархичность, комплексность, взаимосвязанность, делимость, системность, преемственность, простота и доходчивость [1, 6]. Проведенный анализ позволяет утверждать, что наряду с общепринятыми принципами инжиниринговое управление качеством инвестиционно-строительных проектов требует реализации дополнительных принципов – оптимальности и динамичности.

Принцип оптимальности предполагает достижение целевых показателей через селекцию наиболее эффективных решений при минимизации совокупных затрат на разработку и операционное функционирование системы менеджмента качества на всех фазах жизненного цикла проекта. Принцип динамичности должен обеспечить непрерывность процесса совершенствования системы инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительного проекта на базе научных и инновационных разработок, а также изменений в техническом регулировании. Основополагающие принципы инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительных проектов представлены на рис. 2.



Источник: составлено авторами

Рис. 2. основополагающие общесистемные принципы инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительных проектов

Наряду с основополагающими общесистемными принципами, современная концепция инжинирингового управления качеством имеет ряд специальных принципов, соответствующих серии стандартов ГОСТ ИСО 9000, которые лежат в основе Всеобщего управления качеством (TQM): ориентация на потребителя, персонифицированная ответственность, технологическая модернизация, операционный контроль, лидерство руководства, всеобщая вовлеченность персонала, процессно-ориентированный подход, непрерывное совершенствование, принятие решений на основе фактов, взаимовыгодные отношения поставщик-потребитель.

В развитие указанных положений мы считаем необходимым дополнить систему двумя специализированными принципами: стандартизации и интеграционно-модульной архитектуры. Принцип стандартизации предполагает нормативно-техническое регламентирование всех ключевых

требований к качеству строительной продукции и функций системы управления. Принцип интеграционно-модульной архитектуры определяет построение комплексной системы как совокупности автономных модулей, функционирующих на различных уровнях управления и стадиях жизненного цикла проекта. Данные принципы формируют методологическую основу для создания гибких и стандартизированных систем управления, способных эффективно адаптироваться к специфике инвестиционно-строительных проектов. Специальные принципы инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительных проектов представлены на рис. 3.



Источник: составлено авторами

Рис. 3. Специальные принципы инжинирингового управления качеством инвестиционно-строительных проектов

Инжиниринговое управление качеством имеет ряд особенностей, связанных со спецификой строительной продукции как объекта управления. Совершенствование систем менеджмента качества в инжиниринге должно реализовываться на всех этапах жизненного цикла объекта – от научно-исследовательских и проектных работ до ликвидации объекта недвижимости [7, 8]. Трансформация качественных характеристик строительной продукции при переходе между этапами может проявляться в виде прогрессирующей деградации эксплуатационных параметров, что требует дифференцированного подхода к установлению целевых показателей и критериев управления на каждом этапе жизненного цикла. Динамичность качества строительной продукции, обусловленная многокомпонентным воздействием внешних и внутренних факторов, определяет его принципиальную вариабельность. Указанная изменчивость качественных характеристик требует дополнительных ресурсных затрат на поддержание установленных нормативных показателей, достигая максимальных значений на эксплуатационной стадии.

Несмотря на существующую привлекательность инжинирингового подхода к обеспечению качества инвестиционно-строительных проектов, он обладает рядом недостатков, таких как отсутствие единого законодательного акта, напрямую регулирующего именно инжиниринг качества инвестиционно-строительных проектов. Отдельные аспекты этой деятельности регламентированы Градостроительным кодексом РФ, Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а также стандартами системы ГОСТ Р ИСО 9000 и ГОСТ Р 57306-2016. Однако на сегодняшний день отсутствует единый понятийный аппарат и правовой статус субъектов инжиниринга качества [5, 10].

Анализ теории и практики позволил выявить причины недостаточного применения инжиниринга управления качеством инвестиционно-строительных проектов: недостаточно точное представление о понятии, сущности и назначении инжинирингового управления качеством инвестиционно-

строительных проектов; отсутствие квалифицированных кадров, способных осуществлять инжиниринг качества; отсутствие систематического внутреннего аудита инжиниринга качества; недостаточно эффективная организационная структура управления; отсутствие доступных по стоимости технологий автоматизации управленческих процессов [6, 7, 8, 12].

Отсутствие в правовом поле законодательных актов, регламентирующих вопросы в сфере инжиниринга качества, четко и в полном объеме закреплённые права и обязанности лиц, занимающихся инжинирингом качества проекта, обуславливает необходимость разработки концепции нормативно-правового регулирования в сфере инжиниринга качества, с возможной последующей разработкой профильного закона или внесением изменений в действующие Градостроительный кодекс РФ и Федеральный закон «О техническом регулировании», которые закрепили бы права и обязанности всех участников системы инжиниринга качества.

Внедрение рассмотренных принципов инжинирингового управления качеством является ключевым фактором для успешной интеграции строительных предприятий Донецкой Народной Республики в единое экономическое и правовое пространство Российской Федерации, способным обеспечить не только повышение качества строительной продукции, но и снижение рисков, издержек и сроков реализации инвестиционно-строительных проектов.

Список литературы

1. Осадчая, Н.А., Макарецова Т.Н., Торганян Е.Е., Беясов С.Е. Особенности инжинирингового управления инвестиционно-строительными проектами // Молодой исследователь Дона, 2022. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-inzhiniringovogo-upravleniya-investitsionno-stroitelnyimi-proektami/viewer> (дата обращения: 06.04.2026).

2. Дехтяр, Е.В. Особенности инжинирингового управления на различных этапах жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта // XII Международная студенческая научная конференция. Студенческий научный форум – 2020. – Электронная научная конференция. – М., 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2020/article/2018020116> (дата обращения: 06.04.2026).
3. Мазур, И.И. Инвестиционно-строительный инжиниринг. – М.: Экономика, 2010. – 763 с.
4. Прахов, Б.Г., Зенкин Н.М. Изобретательство и патентоведение. – К.: Изд. Техника. – 1981. – 208 с.
5. Дмитриев, А.Я., Филиппова Т.С., Дмитриев А.Я. Введение в онтологию инжиниринга качества. Основные термины и понятия. // Качество и жизнь. – 2022. – № 3 (35). – С. 3-9. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.q1-journal.ru/ru/node/98> (дата обращения 06.04.2026).
6. Пыхов, С.И., Позднякова Ж.С. Управление качеством. – Челябинск: ОУ ВО «Южно-Уральский технологический университет», 2021. – 181 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.inueso.ru/rfo/2021/978-5-6044299-9-0.pdf> (дата обращения: 06.04.2026).
7. Топчий, Д.В. Организационно-технические решения по обеспечению качества строительно-монтажных работ на различных этапах жизненного цикла объекта строительства // Вестник МГСУ. – 2023. – Т. 18. – Вып. 2. – С. 283-292. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-tehnicheskie-resheniya-po-obespecheniyu-kachestva-stroitelno-montazhnyh-rabot-na-razlichnyh-etapah-zhiznennogo> (дата обращения: 06.04.2026).
8. Smart Construction Casebook – 1. Этапы жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта / Под ред. А. Никитина. – М.: ГК SMART ENGINEERS, 2022. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://smrte.ru/casebook/smart-construction-casebook-1-etapy-zhiznennogo-tsikla-investitsionno-stroitel'nogo-proekta/> (дата обращения: 06.04.2026).

9. Филиппова, Т.С. Инжиниринг качества сельскохозяйственного беспилотного летательного аппарата // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2021. – Вып. 5. – С. 543-548. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhiniring-kachestva-selskohozyaystvennogo-bespilotnogo-letatel'nogo-apparata/viewer> (дата обращения: 06.04.2026).
10. Байбурин, А.Х. Байбурин, Д.А. Инжиниринг качества в строительстве. – СПб.: Издательство ЛАНЬ, 2023. – 184 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.litres.ru/book/a-h-bayburin/inzhiniring-kachestva-v-stroitelstve-uchebnoe-posobie-dlya-vu-66008661/> (дата обращения: 06.04.2026).
11. Василенко, Ж.А. Разработка модели управления инвестиционными проектами строительного предприятия // Электронный научный журнал «Век качества». – 2025. – № 2. – С. 176-194. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2025/225009.pdf> (доступ свободный).
12. Макаров, В.В., Волчик, О.В., Мироненко, Н.М. Подходы к формированию цифровых экосистем по управлению качеством на предприятиях // Электронный научный журнал «Век качества». – 2026. – № 1. – С. 211-226. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/126011.pdf> (доступ свободный).

Features of Engineering Quality Management of an Investment and Construction Project at Various Phases of its Life Cycle

Tarkhanova Nina Alekseevna,

*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture –
branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
National Research Moscow State University of Civil Engineering,
286123, Donetsk People's Republic, g. Makeyevka, Chervonogvardeysky district,
Derzhavina str., d. 2
n.a.tarhanova@donnasa.ru*

Shestopalova Lyudmila Valentinovna,

*Senior Lecturer, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture –
branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
National Research Moscow State University of Civil Engineering,
286123, Donetsk People's Republic, g. Makiyivka, Chervonogvardeyskyi District,
Derzhavina Street, 2,
l.v.shestopalova@donnasa.ru*

Currently, engineering quality management of investment and construction projects is becoming vital. This is primarily due to limited sources of financing due to their rising cost, the use of low-skilled labor, increased competition in domestic and international markets, and the specific features of the construction industry. The relevance of the article is due to the need to study conceptual approaches and practical aspects of engineering quality management of investment and construction projects. The main approaches to the concepts of "engineering" and "quality" are reviewed. The issues related to the theoretical interpretation of the concepts of "quality of investment and construction projects", "quality engineering" and understanding the methodology of engineering quality management of investment and construction projects, including the formation of project quality and its continuous improvement, are considered. The system-wide and special principles of engineering quality management of investment and construction projects have been clarified. The reasons for the low efficiency of engineering quality management of investment and construction projects have been identified. Recommendations on improving the engineering quality management of investment and construction projects are given.

Keywords: project; project quality; engineering; project lifecycle; quality engineering; management; investment and construction engineering; principles of quality engineering.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Хорошева Е.Р., Макаров Р.И. Анализ влияния режима моллирования на форму стекол, входящих в пакет триплекса // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 284-294. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226018.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 666.1.054.3:519.248

**Анализ влияния режима моллирования на форму стекол,
входящих в пакет триплекса**

Хорошева Елена Руслановна,
*доктор технических наук, профессор кафедры
информационные системы и программной инженерии,
Владимирский государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых,
600000, Россия, г. Владимир, ул. Горького, д. 87
khrosheva@vlsu.ru*

Макаров Руслан Ильич,
*доктор технических наук, профессор кафедры
информационные системы и программной инженерии,
Владимирский государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых,
600000, Россия, г. Владимир, ул. Горького, д. 87
makarov.ruslan@gmail.com*

В статье исследовано влияние теплового поля камер печи моллирования на величину поперечной кривизны гнутых изделий, входящих в пакет триплекса. Разработаны нейросетевые модели, описывающие зависимость провиса гнутых стекол от параметров теплового поля. Определена чувствительность моделей к параметрам теплового поля.

Ключевые слова: моллирование, провис, ветровое стекло, триплекс, тепловое поле, линии уровня, нейросетевая модель, чувствительность.

Введение

В современных условиях информационные технологии широко используются при создании цифровых двойников технологических объектов.

Цифровые двойники позволяют более глубоко изучать объекты и выбирать оптимальные режимы работы технологического оборудования [1].

Постановка задачи

Объектом исследования является технологический процесс моллирования в производстве ветровых автомобильных стекол из триплекса. В процессе производства контролируют форму стекол, входящих в пакет триплекса. Измеряют поперечную кривизну моллированных стекол (провис) в трех точках y_1 , y_2 , y_3 по ширине стекла [2, 3]. Провис не должен превышать величины, указанной в чертежах.

Качество моллирования определяется не «максимальной температурой», а тем, как печь проходит весь цикл: скорость нагрева, выдержки на ключевых участках, равномерность по камере и корректное охлаждение с отжигом [4]. В проведенных исследованиях с помощью компьютерного моделирования было установлено, что причиной избыточных остаточных напряжений и последующего саморазрушения стекла является отклонение геометрии стекол, входящих в пакет триплекса. Проведенный вычислительный эксперимент с данными производства позволил установить зависимость величины провиса от температурного режима моллирования [5].

Метод решения

Моллирование стекол для триплекса проводится в туннельной трехкамерной печи. Режим нагрева контролируется термопарами, установленными в своде и поде по длине камер. Каждой точке области пространства камеры соответствует определённая температура, измеряемая термопарами [6]. Поэтому можно говорить о том, что в этой области задано скалярное тепловое поле. С математической точки зрения скалярные поля описываются «обычными» функциями одной и большего числа переменных. При этом в теории поля широко используются атрибуты этих функций, такие

как область определения, линии и поверхности уровня. В работе для описания теплового поля использовались параметры линий уровня, представленные функциями одной переменной.

Исследовалось влияние теплового поля камер печи моллирования на величину поперечной кривизны гнутых изделий. Анализу подвергались моллированные стекла из выборки 42 смены. Режим моллирования контролировался по изменению параметров линий уровня теплового поля в камерах печи моллирования.

Изменения линий уровня теплового поля в камере предварительного нагрева по своду и линия тренда отражены на рис. 1. Нагрев стекла протекает быстро по степенной зависимости, приведенной на рисунке. Градиент температуры в начале нагрева составляет 129°C . В конце камеры градиент температуры уменьшается до $39,4^{\circ}\text{C}$.

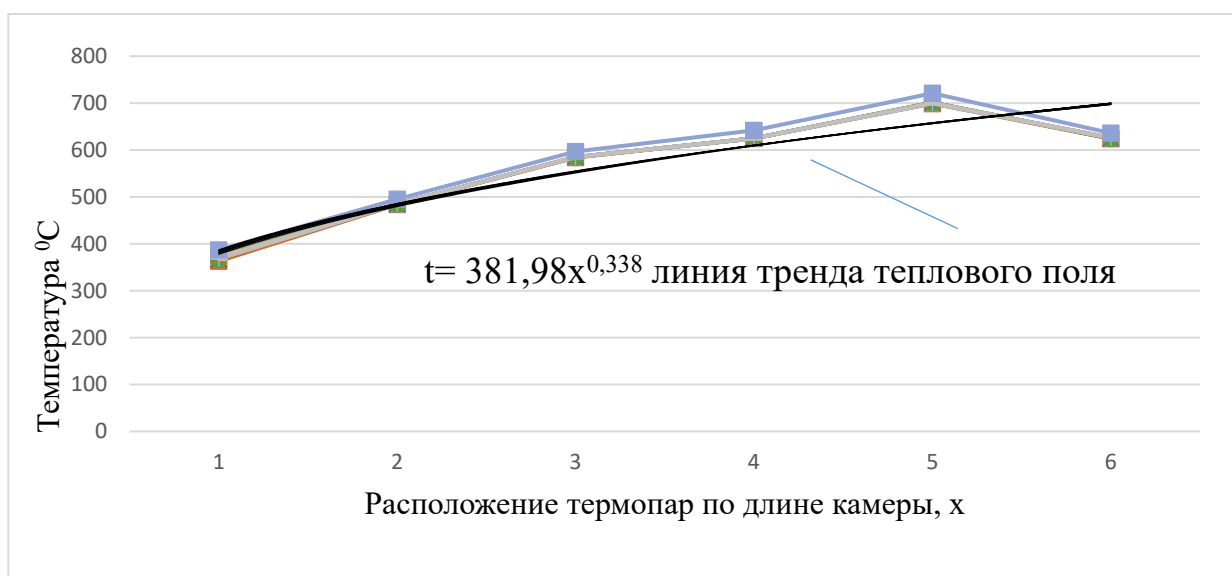


Рис. 1. Изменение линий уровня теплового поля в своде камеры предварительного нагрева

Нагрев листа по показаниям донных термопар протекает менее интенсивно, начальный градиент роста температуры составляет $94,4^{\circ}\text{C}$ с

вариацией 4,3%. Характер изменения температуры соответствует выводу изделия и оснастки в стабильное состояние без резких изменений градиента [4].

Изменения линий уровня теплового поля в своде главной камеры нагрева и линия тренда отражены на рис. 2. В своде главной камеры выдерживается температура 664°C с небольшой вариацией 0,9%. Градиент температуры невысокий, составляет $0,924^{\circ}\text{C}$. В поде температура несколько ниже, составляет 641°C с вариацией 1,1%. В главной камере стекло доводится до вязкости, при которой оно ложится на форму и повторяет её геометрию. Стекло завершает посадку, и её геометрия стабилизируется без перегрева [4].

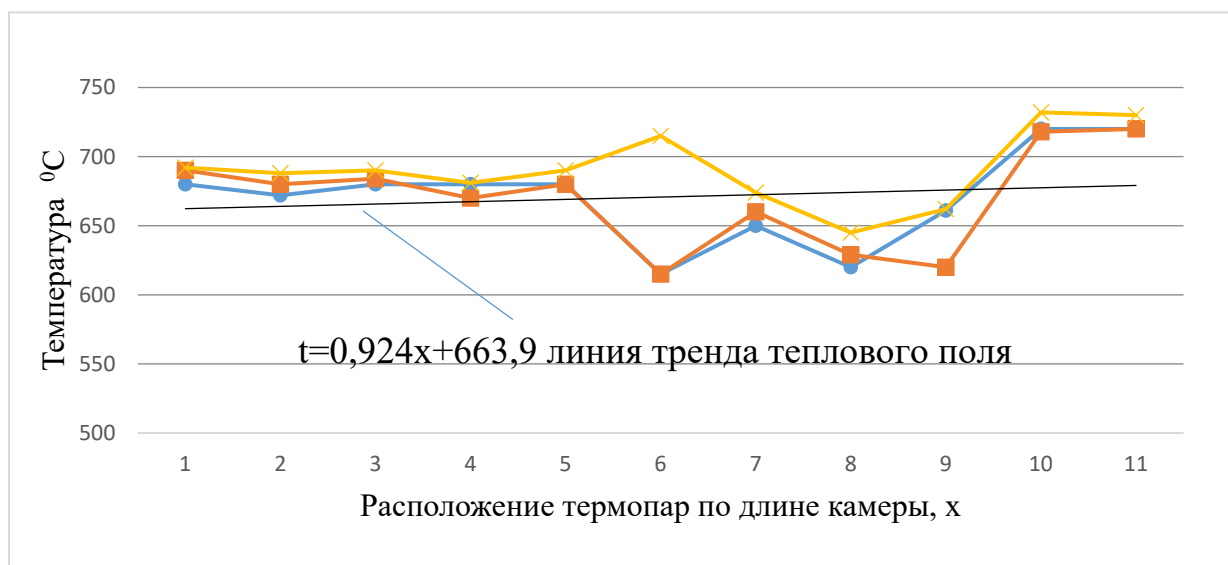


Рис. 2. Линии теплового поля в главной камере печи моллирования

Изменения линий уровня теплового поля в камере отжига и линия тренда отражены на рис. 3. В камере температура уменьшается с $613,6^{\circ}\text{C}$ до температуры окружающей среды с градиентом $-142,9^{\circ}\text{C}$, коэффициентом вариации 2,8%.

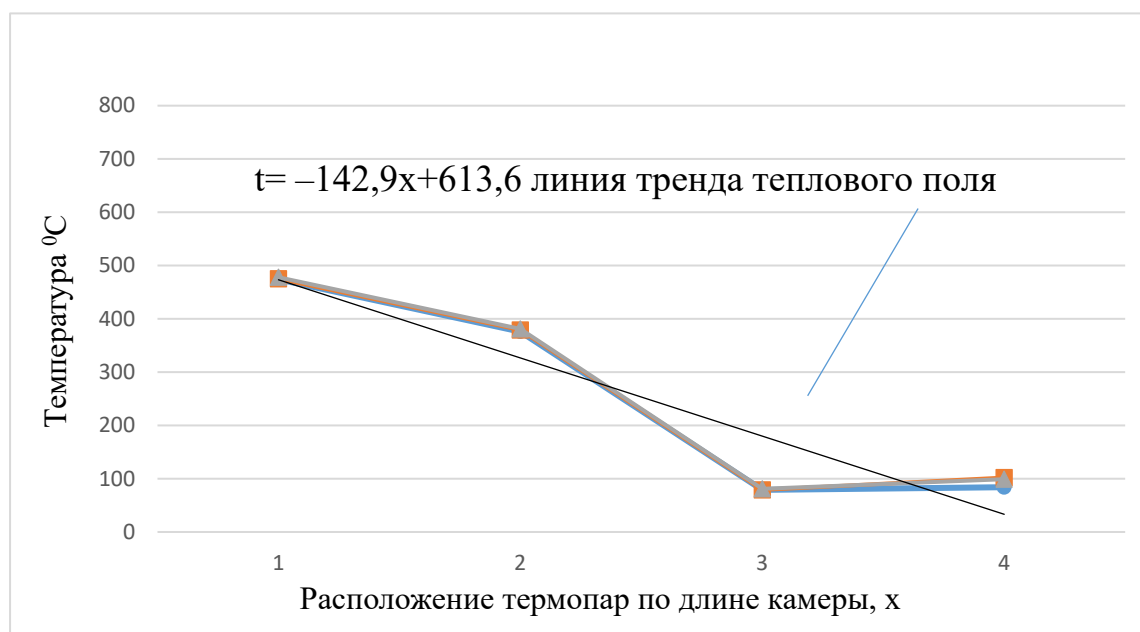


Рис. 3. Линии теплового поля в камере отжига

Для выявления зависимости величины провиса от режима моллирования строились математические модели в программе Statistica Neural Networks с использованием автоматического конструктора. Были выбраны модели на нейронных сетях типа многослойный персептрон MLP, которые могут моделировать функцию любой сложности. Количество входных и выходных переменных определялось условиями задачи. Входными переменными выбраны параметры теплового поля в камерах печи моллирования (таблица 1).

Для описания провиса y_1 в первой точке измерения построена модель MLP 4_3 с количеством нейронов на входе 4, в промежуточном слое 3:

$$y_1 = f(x_5, x_6, x_9, x_{10}), \quad (1)$$

где x_5, x_6 – параметры линии поля в своде главной камеры, соответственно градиент и начальная температура;

x_9, x_{10} – параметры линии поля в камере отжига, соответственно градиент и начальная температура.

Таблица 1

Кодирование параметров линий теплового поля

Камера	Предварительного нагрева		Главная		Отжига	
Описание линий поля	$t = ax^b$		$t = ax+b$		$t = ax+b$	
Параметры линий поля	a	b	a	b	a	b
Кодовое обозначение параметров свода	x1	x2	x5	x6	x9	x10
Кодовое обозначение параметров пода	x3	x4	x7	x8	—	—

Точность модели, оцениваемая величиной средней относительной погрешности, составила 10,8%. Для определения влияния параметров линий теплового поля камер печи моллирования на величину провиса y_1 вычислялись коэффициенты чувствительности [7]. Результаты вычислений приведены в таблице 2. Чувствительность непрileгания y_1 к изменению параметров X5, X9 слабая, к параметру x10 – средняя, а к параметру x6 – сильная.

Таблица 2

Анализ чувствительности модели MLP 4_3

Параметры линии поля	x5	x6	x9	x10
Чувствительность модели	0,098	6,74	–0,246	–1,273

На величину провиса y_1 наибольшее влияние оказывает тепловое поле в своде главной камеры – начальная температура x6. С увеличением температуры возрастает величина провиса в первой точке контроля. Влияние градиентов тепловых полей в главной камере x5 и отжига x9 значительно слабее. Влияние параметров теплового поля камеры предварительного нагрева оказалось незначимым.

Провис 2 адекватно описывается моделью MLP 2_1 с количеством нейронов на входе 2, в промежуточном слое 1:

$$y_2 = f(x_1, x_9), \quad (2)$$

где x_1 – параметр линии поля в своде камеры предварительного нагрева, соответствует начальной температуре нагрева;

x_9 – параметр линии поля в камере отжига, соответствует градиенту температур.

Точность модели, оцениваемая величиной средней относительной погрешности, составляет 9,09%. Чувствительность модели к изменению параметров теплового поля приведена в таблице 3.

Таблица 3

Анализ чувствительности модели MLP 2_1

Параметры линии поля	x_1	x_9
Чувствительность модели	1,613	–0,894

Чувствительность неприлегания y_2 к изменению параметра x_1 сильная, а к параметру x_9 – средняя.

На величину провиса y_2 существенное влияние оказывает тепловое поле камеры предварительного нагрева, x_1 – начальная температура. С ростом температуры увеличивается провис. Влияние градиента температуры x_9 теплового поля печи отжига по характеру отрицательное, по интенсивности среднее. Влияние теплового поля главной камеры оказалось незначимым ввиду стабильности температуры, вариация которой не превышала 0,9%.

Величина провиса в третьей точке измерения y_3 адекватно описывается моделью MLP 4_6 с количеством нейронов на входе 4, в промежуточном слое – 6:

$$y_3 = f(x_1, x_2, x_4, x_5), \quad (3)$$

где x_1 , x_2 – параметры линии теплового поля в своде камеры предварительного нагрева, соответствуют начальной температуре нагрева и показателю степени полинома;

x_4 – степень полинома линии поля в поде камеры предварительного нагрева;

x_5 – параметр линии поля в своде главной камеры, соответствует градиенту температур.

Точность модели, оцениваемая величиной средней относительной погрешности, составляет 8,47%. Чувствительность модели к изменению параметров теплового поля приведена в таблице 4. Чувствительность неприлегания y_3 к изменению параметров линий поля x_4 и x_5 слабая, а к параметрам x_1 и x_2 – средняя.

Таблица 4

Анализ чувствительности модели MLP 4_6

Параметры линии поля	x_1	x_2	x_4	x_5
Чувствительность модели	–0,933	0,508	0,222	0,0488

Чувствительность неприлегания y_3 к изменению параметров линий поля x_4 и x_5 слабая, а к параметрам x_1 и x_2 средняя.

На величину провиса y_3 наибольшее влияние оказывает тепловое поле камеры предварительного нагрева: x_1 , x_2 , x_4 – начальная температура и показатели степени полиномов линий поля в своде и поде. Увеличение параметров линий теплового поля x_2 и x_4 приводит к росту провиса, увеличение начальной температуры в своде камеры предварительного нагрева x_1 – к уменьшению провиса. Влияние градиента температуры теплового поля главной камеры x_5 на провис слабое. Влияние параметров линий теплового поля камеры отжига на провис оказалось незначимым.

Заключение

Описан режим моллирования стекол для триплекса в туннельной печи скалярным тепловым полем. В камере предварительного нагрева линии уровня описываются степенной зависимостью, в главной камере и камере отжига – линейными зависимостями.

Разработаны модели на нейронных сетях, описывающие зависимость формы гнутых стекол величиной провиса в трех точках измерения от параметров теплового поля. Исследовано влияние параметров теплового поля на форму моллированных стекол.

Выявленные зависимости могут использоваться для коррекции температурного режима моллирования стекол, входящих в пакет триплекса.

Список литературы

1. Хорошева, Е.Р., Макаров, Р.И. Повышение качества ветровых автомобильных стекол в процессе производства / Е.Р. Хорошева, Р.И. Макаров // Электронный научный журнал «Век качества». – 2026. – № 1. – С. 227–234. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/126012.pdf> (дата обращения 01.06.2026).
2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 32565-2013. Стекло безопасное для наземного транспорта. Общие технические условия. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2016. – 54 с.
3. Khorosheva, E.R., Makarov, R.I. Multilayer glass quality improvement during production // Glass and Ceramics. – 2022. – Т. 78, № 9-10. – P. 350-352.
4. Температурные режимы моллирования стекла: как выстроить кривую нагрева и охлаждения без дефектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://r-osstip.ru/news/11152-temperaturnye-rezhimy-mollirovaniya-stekla-kak-vystroit-krivuyu-nagreva-i-okhlazhdeniya-bez-defektov> (дата обращения 01.06.2026).

5. Логинов, Н.Ю., Кучеров, А.О. Анализ формирования остаточных напряжений в стекле типа триплекс при его изготовлении / Н.Ю. Логинов, А.О. Кучеров // Проблемы современной науки и образования. – 2014. – № 7 (25). – С. 31-33.
6. Хорошева, Е.Р., Макаров, Р.И. Оценка качества технологического процесса моллирования в производстве автомобильного стекла / Е.Р. Хорошева, Р.И. Макаров // Электронный научный журнал «Век качества». – 2023. – № 1. – С. 135-145. – Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2023/123008.pdf> (дата обращения 01.06.2026).
7. Глаголев, М.В. Анализ чувствительности модели / М.В. Глаголев // ДОСиГИК. – 2012. – Т. 3, № 3. – С. 31-53.

Analysis of the Influence of the Mollification Mode on the Shape of the Glasses Included in the Triplex Package

Khorosheva Elena Ruslanovna,
Doctor of Technical Sciences,
Professor, Departments of Information Systems and Software Engineering,
Vladimir State University Alexander Grigoryevich
and Nikolai Grigoryevich Stoletov,
Russia, 600000, Vladimir, 87 Gorky St.
khorosheva@vlsu.ru

Makarov RuslanIlyich,
Doctor of Technical Sciences,
Professor, Departments of Information Systems and Software Engineering,
Vladimir State University Alexander Grigoryevich
and Nikolai Grigoryevich Stoletov,
Russia, 600000, Vladimir, 87 Gorky St.
makarov.ruslan@gmail.com

The article examines the influence of the thermal field of the chambers of the mollification furnace on the value of the transverse curvature of the bent products entering the triplex package. Developed neural network models describing the dependence of the sagging of bent glasses on the parameters of the thermal field. The sensitivity of the models to the parameters of the thermal field is determined.

Keywords: mollification; sag; wind glass; triplex; heat field; level lines; neural network model; sensitivity.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Сенина Д.С., Билятдинов К.З. Способ комплексного применения методов оценки рисков в области информационных технологий // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 295-310. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226019.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 004.056

**Способ комплексного применения методов оценки рисков
в области информационных технологий**

*Сенина Дарья Сергеевна,
студентка кафедры инноватики и интегрированных систем качества,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения» (ГУАП),
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А
seninadashaserg@gmail.com*

*Билятдинов Камиль Закирович,
доктор технических наук, доцент,
профессор кафедры инноватики и интегрированных систем качества
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения» (ГУАП),
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А
k74b@mail.ru*

В изложенном в статье способе предлагается реализация комплексного и последовательного применения качественных (экспертных) и количественных методов оценки рисков организации (предприятия, учреждения) в области информационных технологий.

Определены предпосылки, нормативно-правовые и методологические основы для разработки способа. Обоснованы область применения, ограничения, допущения и базовые категории активов организации. Составлены этапы экспертной оценки рисков. В качестве количественного метода обоснованно рекомендован метод Монте-Карло, позволяющий моделировать множество возможных сценариев реализации угроз и рассчитывать ожидаемый ущерб при неопределенности исходных параметров. Доказано, что применение имитационного моделирования повышает обоснованность управленческих решений. На практике способ может выступать эффективным инструментом

для формирования интеграционного ресурса развития организации (предприятия, учреждения).

Ключевые слова: активы; информационная безопасность; оценка рисков; управление рисками; экспертная оценка; метод Монте-Карло.

Введение

В настоящее время наблюдается динамичное развитие информационных технологий при усилении конкурентной борьбы в условиях неблагоприятных воздействий внешней среды. В связи с этим повышается актуальность своевременной и объективной оценки рисков в области разработки, совершенствования, развития и применения информационных технологий (далее – ИТ) и, соответственно, аппаратно-программных комплексов (далее – АПК), средств связи и автоматизации, реализующих оцениваемые технологии, на всех этапах жизненного цикла.

Результаты анализа нормативно-технической документации и научной литературы [1, 2, 3, 4] в исследуемой предметной области показали следующие тенденции.

1. В основном оценка рисков проводится в области информационной безопасности ИТ [1, 2, 3, 4 и др.].

2. По сути, отсутствуют методологические решения по комплексному применению методов оценки рисков, предусмотренных ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска».

3. Фактически отсутствуют методология и способы комплексного применения методов оценки рисков в сфере ИТ.

4. Динамика развития ИТ и требования, изложенные в нормативно-технических документах, предопределяют необходимость увеличения объема разнообразной обрабатываемой статистической и экспертной информации.

Таким образом, сегодня становится актуальным достижение цели исследования, а именно, разработать способ комплексного применения методов оценки рисков в области ИТ (далее – Способ) в интересах обоснованного и

своевременного управления рисками в области ИТ.

Соответственно, научная задача исследования по разработки Способа будет включать в себя последовательное выполнение частных задач исследования:

- 1) сформулировать предпосылки и нормативно-правовые основы разработки Способа;
- 2) определить методологические основы разработки Способа;
- 3) сформулировать назначение, область применения, ограничения и допущения Способа;
- 4) сформировать содержание Способа в интересах рационального достижения цели исследования;
- 5) разработать рекомендации по применению Способа как инструмента внедрения риск-ориентированного подхода.

Основная часть

I. Предпосылки и нормативно-правовые основы разработки Способа

Сегодня в различных ведомствах, на промышленных предприятиях и в организациях (далее – организациях) ИТ перестали быть вспомогательной функцией и стали критическим условием обеспечения непрерывности основной деятельности. Нарушение доступности цифровых сервисов, компрометация данных, сбой промышленной автоматизации или появление уязвимостей в корпоративной сети способны привести не только к прямым финансовым потерям, но и к репутационному ущербу, штрафам, простоям, судебным спорам и нарушению обязательств перед контрагентами.

По этой причине риск-ориентированный подход в ИТ-сфере рассматривается не как факультативный элемент системы безопасности, а как базовый механизм обоснования управленческих решений.

Российская и международная практики исходят из того, что риск в области информационных технологий должен оцениваться системно, с учетом

ценности активов, актуальных угроз, существующих уязвимостей, эффективности уже внедренных защитных мер и допустимого для организации уровня остаточного риска [5, 6, 7].

В ГОСТ Р ИСО/МЭК 27005¹ менеджмент риска информационной безопасности определяется как непрерывный процесс, включающий в себя установление контекста, оценку риска, обработку риска, принятие риска, обмен информацией о риске и мониторинг риска.

Методические документы Федеральной службы по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России), в свою очередь, устанавливают требования по выявлению угроз, определению нарушителей, описанию сценариев реализации угроз и анализу негативных последствий для информационных систем и объектов критической информационной инфраструктуры.

При этом на практике сохраняются противоречия между требованиями, изложенными в нормативно-технических документах, и прикладной экономической оценкой риска. Наличие этих противоречий выражается в том, что должностные лица (далее – ДЛ) организаций имеют достаточные компетенции по формальному составлению перечней угроз, но испытывают трудности при ответе на вопросы: «какой риск является действительно критичным в заданный период времени?», «какие меры защиты экономически оправданы?» и «насколько уменьшается риск после их внедрения?». Вот почему в научной литературе все чаще подчеркивается необходимость сочетания качественных методов, позволяющих быстро классифицировать риски, с количественными методами, обеспечивающими более точное моделирование последствий и вероятностей.

¹ ГОСТ Р ИСО/МЭК 27005-2010 «Информационная технология (ИТ). Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент риска информационной безопасности»

II. Методологические основы разработки Способа

Под риском в области информационных технологий целесообразно понимать вероятность наступления события, связанного с использованием, отказом, компрометацией или нарушением функционирования ИТ-инфраструктуры, которое способно причинить ущерб активам, процессам или целям организации.

В более узком понимании речь идет об информационном риске, возникающем из сочетания угрозы, уязвимости и значимости затрагиваемого актива.

С точки зрения управления рисками, в ИТ выделяются несколько базовых категорий активов:

- 1) информационные ресурсы;
- 2) программное обеспечение;
- 3) технические средства, ПАК, средства связи и автоматизации;
- 4) сеть связи;
- 5) облачные сервисы;
- 6) персонал (ДЛ и лица, принимающие решения (далее – ЛПР));
- 7) процессы управления и мероприятия, направленные на достижение цели или функционирование организации;
- 8) взаимодействующие внешние организации (например, поставщики услуг).

Каждая из этих категорий обладает собственной уязвимостью и различной чувствительностью к нарушениям конфиденциальности, целостности и доступности. Поэтому в Способе оценка риска не может ограничиваться только техническим анализом уязвимостей; она должна учитывать деловой контекст, критичность процесса и возможный масштаб потерь [2].

III. Назначение, область применения, ограничения и допущения Способа

Назначение Способа комплексного применения методов оценки рисков в области ИТ: организация и выполнение комбинированной оценки ИТ-рисков на основе совместного использования качественных и количественных методов оценки в интересах обоснования управленческих решений ЛПР в области управления рисками.

Область применения: различные организации, разработчики АПК, средств связи и автоматизации, с целью обоснования управленческих решений и технических заданий на разработку и модернизацию АПК.

Ограничения: зависимость от качества исходных данных, субъективность экспертных оценок, ограниченная применимость точных численных результатов.

Допущения: независимость наблюдений и правильный выбор функций распределения.

IV. Содержание Способа

Наиболее распространенная логика анализа предполагает, что риск возрастает при одновременном наличии трех условий: актив обладает ценностью, существует угроза его нарушения, и имеется уязвимость, которая делает реализацию угрозы реальной.

В упрощенном виде базовый риск может быть представлен формулой:

$$R_i = P_i \cdot I_i, \quad (1)$$

где R_i – значение риска по i -му сценарию, P_i – вероятность реализации сценария, I_i – величина ущерба.

Данная модель удобна для первичной классификации, но в практических расчетах её обычно дополняют коэффициентами уязвимости, обнаружения, эффективности существующих мер защиты и фактором времени [3].

Если требуется отразить влияние применяемых средств защиты, то может использоваться формула остаточного риска:

$$R_{\text{ост}} = R_{\text{исх}} \cdot (1 - E), \quad (2)$$

где $R_{\text{ост}}$ – остаточный риск, $R_{\text{исх}}$ – исходный риск, E – интегральная эффективность набора мер защиты. Чем выше эффективность организационных и технических мер, тем ниже остаточный риск, однако полностью устранить его, как правило, невозможно. Именно поэтому в управлении рисками важны не только меры предотвращения, но и механизмы реагирования, резервирования и восстановления.

В связи с этим в Способе предлагается производить экспертную оценку ИТ-рисков в виде последовательного процесса, а не как разовое экспертное мероприятие.

В Способе данный процесс включает в себя следующие этапы.

Первый этап. Определяется контекст оценки. На этом этапе уточняются цели анализа, границы системы, критерии допустимости риска, перечень заинтересованных сторон и используемая шкала оценки. Без четкого контекста невозможно корректно сопоставить риски различных подразделений, информационных систем и бизнес-процессов.

Второй этап. Проводится идентификация активов. Это обеспечит реализацию комплексного подхода, так как будут оценены не только серверы, рабочие станции и прикладное ПО (традиционный подход), но и учетные записи, технологические регламенты, каналы обмена данными, резервные копии, журналы событий, конфигурации сетевого оборудования и знания специалистов.

В итоге предлагаемый этап позволяет минимизировать потенциальный ущерб посредством комплексной оценки активов, а не отдельных аппаратно-программных комплексов (АПК).

Третий этап. Определяются угрозы и уязвимости. Применяются результаты моделирования угроз, анализ конфигураций, данные сканирования уязвимостей, сведения об инцидентах прошлых периодов, требования, изложенные в правовых актах, и экспертная оценка. Методические документы

ФСТЭК ориентируют на описание источников угроз, способов реализации, нарушителей, возможных объектов воздействия и негативных последствий.

Четвертый этап. Выполняется анализ последствий и вероятности. Последствия могут выражаться в финансовых потерях, времени простоя, объеме утечки данных, снижении качества управления, невыполнении договорных обязательств или нарушении требований законодательства. Вероятность оценивается либо экспертно, либо статистически, либо на основе имитационного моделирования. На этом этапе организация может применять простые шкалы «низкий риск – средний риск – высокий риск», либо переходить к численным вероятностным моделям [4].

Пятый этап. Выполняется ранжирование рисков и принятие решения о способе обработки.

В литературе [5] выделяют четыре базовые стратегии: избегание риска, снижение риска, передача риска и принятие риска.

Для ИТ-сферы чаще всего применяется снижение риска путем внедрения дополнительных мер защиты, резервирования, сегментации сети, усиления контроля доступа, обновления ПО, повышения квалификации персонала и совершенствования процедур реагирования на инциденты.

Шестой этап. Результаты подлежат пересмотру. Риск в ИТ-среде не является статичным: меняются архитектура систем, ландшафт угроз, бизнес-модель организации, используемые сервисы и нормативные требования. Следовательно, риск-оценка должна обновляться регулярно, а также после существенных изменений инфраструктуры, инцидентов или выявления критических уязвимостей.

В предлагаемом Способе качественные методы применяются тогда, когда статистических данных недостаточно, либо когда требуется быстрое управленческое решение. Их достоинства состоят в относительной простоте, невысокой стоимости внедрения и возможности использования экспертных оценок. На практике широко применяются матрицы риска, сценарный анализ,

опросные листы, сравнительные шкалы критичности, а также методики OCTAVE, CRAMM, FRAP и иные подходы, упоминаемые в профильной литературе [3, 8].

Однако качественная оценка имеет и ограничения. Она зависит от субъективности экспертов, может искажать приоритеты при большом количестве сравниваемых рисков и не всегда позволяет убедительно обосновать экономическую эффективность мер защиты. Например, два риска, получившие одинаковую категорию «высокий», могут принципиально различаться по ожидаемому ущербу: один приведет к часовому простою, другой – к длительной остановке производства или крупной утечке данных.

Количественные методы, напротив, ориентированы на численное выражение риска. В этом случае оцениваются вероятности реализации сценариев, распределения возможного ущерба, ожидаемые потери, доверительные интервалы и показатели чувствительности. В современных исследованиях подчеркивается, что именно количественный анализ позволяет более обоснованно выбирать приоритетные меры защиты, особенно для критически важных систем и объектов промышленной автоматизации [6].

Вместе с тем количественная оценка требует исходных данных и методической дисциплины. Необходимо корректно описывать сценарии атак, источники данных, интервалы неопределенности и допущения модели. Иначе возникает ложная точность: формально риск выражен числом, но само число неустойчиво и не отражает реальную ситуацию [7].

Таким образом, Способ основывается на комбинированном подходе.

При этом вначале проводится качественная оценка рисков (например, с помощью экспертного оценивания [9, 10, 11], позволяющая своевременно отобрать наиболее значимые риски и определить перечень сценариев, требующих углубленного анализа. Затем для этой ограниченной группы наиболее значимых рисков применяется количественное моделирование, которое дает более точные показатели и помогает сопоставить риск с затратами

на его обработку. Такой подход соответствует современной тенденции развития риск-менеджмента в информационной безопасности [4, 8].

Для количественной оценки рисков в Способе предлагается применять метод Монте-Карло.

Обоснование: метод Монте-Карло относится к инструментам статистического моделирования и особенно полезен в тех случаях, когда параметры риска заданы не точными значениями, а распределениями вероятностей.

Для ИТ-сферы это типичная ситуация: невозможно заранее знать точную частоту инцидента, точный объем ущерба, точное время восстановления или точную эффективность каждой меры защиты. Но можно задать вероятностные интервалы и выполнить многократное моделирование возможных исходов [12].

В Способе сущность применения метода Монте-Карло заключается в следующем. Для выбранного экспертами сценария риска задаются случайные переменные: вероятность эксплуатации уязвимости, вероятность успешного развития атаки после первичного проникновения, длительность простоя, объем утечки данных, стоимость восстановления, размер регуляторных и репутационных потерь. Затем выполняется большое количество итераций моделирования.

На каждой итерации случайным образом генерируются значения входных параметров в пределах заданных распределений, после чего рассчитывается итоговый ущерб по сценарию. Множество таких итераций формирует эмпирическое распределение потерь.

Математически ожидаемый ущерб по результатам моделирования может быть представлен так [13]:

$$\hat{E}(L) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N L^{(k)}, \quad (3)$$

где $\hat{E}(L)$ – оценка ожидаемого ущерба, N – число итераций моделирования, $L^{(k)}$ – ущерб в k -й итерации. Дополнительно может рассчитываться квантиль распределения потерь [13], например, уровень потерь, не превышаемый с вероятностью 0,95:

$$VaR_{0.95} = \inf\{x \in \mathbb{R}: P(L \leq x) \geq 0.95\}. \quad (4)$$

Для управленческой практики это особенно важно, поскольку руководителя интересует не только средний ущерб, но и риск редких, но крайне тяжелых последствий. Если, например, средний ущерб умеренный, а верхние 5% распределения показывают катастрофические потери, это означает необходимость отдельного внимания к мерам устойчивости и планам аварийного восстановления.

В научных публикациях метод Монте-Карло рассматривается как применимый инструмент оценки устойчивости объектов информатизации при редких и трудно предсказуемых атаках, а также как средство моделирования киберугроз в сложных сетевых и критических инфраструктурах [14].

Его достоинствами являются учет неопределенности, возможность анализа чувствительности факторов и наглядность результатов. Недостатки состоят в зависимости от качества входных распределений и в том, что моделирование не заменяет полноценного анализа архитектуры системы и процессов управления в организации.

V. Рекомендации по применению Способа как инструмента внедрения риск-ориентированного подхода в организации

1. В качестве организационной основы для рационального применения Способа целесообразно сформировать группу внутренних и внешних экспертов из высококвалифицированных и мотивированных технических специалистов.

2. Необходимо рассчитывать нормированный показатель важности эксперта в зависимости от достигнутых результатов (достоверности) в оценке рисков.

3. На основе требований, изложенных в правовых актах, специфики деятельности организации, условий и экспертных мнений (мнений ЛПР и ДЛ) вести и корректировать базу данных значений показателей, влияющих на объективную оценку риска.

4. Осуществлять обратную связь в виде оценки эффективности управленческих решений (соотношение затраченных ресурсов и достигнутого результата), принятых по результатам оценки риска предлагаемым Способом.

5. Применять Способ на всех этапах изменения ИТ-архитектуры предприятия.

Заключение

Предлагаемый Способ комплексного применения методов оценки рисков в области ИТ представляет собой методологическое решение в области оценки рисков ИТ, основанное на оригинальном авторском подходе к комплексному и последовательному применению качественных и количественных методов оценки рисков организации в области ИТ.

На практике Способ позволяет ЛПР и ДЛ организаций при оценке рисков учитывать ценности активов, особенности процессов управления, наличие ресурсов, квалификацию и мотивацию персонала, анализ угроз и возможный ущерб, динамику результатов оценки в отчётные периоды времени, взаимосвязь технических показателей эксплуатируемых (модернизируемых) АПК и средств связи с экономическими и организационными последствиями.

Таким образом, Способ может выступать эффективным инструментом для формирования интеграционного ресурса и компонентом методологической основы для научно обоснованного изменения (корректировки) стратегии развития организации.

Список литературы

1. Аникин И.В., Емалетдинова Л.Ю., Кирпичников А.П. Методы оценки и управления рисками информационной безопасности в корпоративных информационных сетях // Вестник технологического университета. – 2015. – Т. 18, № 21. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-i-upravleniya-riskami-informatsionnoy-bezopasnosti-v-korporativnyh-informatsionnyh-setyah> (дата обращения: 27.03.2026).
2. Каналиев А.С. Риски информационной безопасности // Colloquium-journal. - 2022. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/riski-informatsionnoy-bezopasnosti> (дата обращения: 25.03.2026).
3. Плетнев П.В., Белов В.М. Методика оценки рисков информационной безопасности на предприятиях малого и среднего бизнеса // Доклады ТУСУРа. – 2012. – № 1(25), ч. 2. – С. 83-88. – URL: <https://journal.tusur.ru/storage/45721/083.pdf> (дата обращения: 25.03.2026).
4. Ожгибесова А.С., Шабуров А.С., Южаков А.А. Об оценке рисков информационной безопасности на основе применения нечетких когнитивных карт в интеллектуальных транспортных системах управления дорожным движением // Вестник УрФО. Безопасность в информационной сфере. – 2024. – № 2(52). – С. 56-67. – DOI: 10.14529/secur240206. – URL: https://ojstest.susu.ru/index.php/ojs_test/article/download/124/117 (дата обращения: 26.03.2026).
5. Ян Лу. Стратегии риск менеджмента в современной организации // Экономика и социум. – 2024. – № 5(120)-1. – С. 1897-1901. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-risk-menedzhmenta-v-sovremennoy-organizatsii> (дата обращения: 26.03.2026)
6. Иваненко В.Г., Иванова Н.Д. Оценка рисков информационной безопасности автоматизированных систем управления технологическим процессом // Вопросы кибербезопасности. – 2024. – № 1. – С. 116-123. – DOI: 10.21681/2311-3456-2024-1-116-123. – URL: <https://cyberrus.info/wp->

<content/uploads/2024/02/vokib-2024-1-st13-s116-123.pdf> (дата обращения: 27.03.2026).

7. Кириллова А.Д., Килин В.Ю. Оценка рисков информационной безопасности промышленных объектов на основе метода дерева атак // Системная инженерия и информационные технологии. – 2023. – URL: <https://siit.ugatu.su/index.php/journal/article/download/147/170> (дата обращения: 27.03.2026).
8. Шинаков К.Е., Голембиовская О.М. Формализация процесса оценки рисков информационной безопасности на основе методики OCTAVE // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2015. – № 3(47). – С. 175-181. – URL: <https://auspublishers.com.au/temp/e0b93da39979c0eed34265521591a22f.pdf> (дата обращения: 26.03.2026).
9. Билятдинов К.З. Усовершенствованный метод парных сравнений для оценки качества технических систем в процессе эксплуатации // Вестник воздушно-космической обороны. – 2021. – № 3 (31). – С. 39-44.
10. Билятдинов К.З. Методика оценки качества технических систем на основе усовершенствованного метода парных сравнений // Вестник воздушно-космической обороны. – 2021. – № 4 (32). – С. 102-107.
11. Biliatdinov K.Z., Dosikov V.S., Menailo V.V. Improvement of the paired comparison method for implementation in computer programs used in assessment of technical systems' quality // Computer Research and Modeling. – 2021. – Т. 13, № 6. – С. 1125-1135.
12. Воеводин В.А., Писаренко А.Ю. Метод Монте-Карло для оценки устойчивости функционирования объекта информатизации в условиях массированных компьютерных атак // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2022. – № 4. – URL: <https://www.mathnet.ru/php/>

[getFT.phtml?jrnid=vagtu&paperid=719&what=fullt](#) (дата обращения: 28.03.2026).

13. Брызгалов А.А. Экономико-математическое моделирование рисков в сервисной бизнес-модели сетевого предприятия // Статистика и экономика. – 2025. – Т. 22, № 4. – С. 36-51. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomiko-matematicheskoe-modelirovanie-riskov-v-servisnoy-biznes-modeli-setevogo-predpriyatiya> (дата обращения: 28.03.2026).
14. Краснов А.Е., Федоров А.В., Абушкин Х.Х. Оценивание устойчивости критических инфраструктур // Безопасность информационных технологий. – 2021. – Т. 28, № 4. – URL: <https://bit.spels.ru/index.php/bit/article/view/1328> (дата обращения: 28.03.2026).

A Method for the Integrated Application of Risk Assessment Methods in Information Technology

Senina Daria Sergeevna,

*Student of the Department of Innovation and Integrated Quality Systems
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Saint
Petersburg State University of Aerospace Instrumentation" (SUAI),
190000, Saint Petersburg, Bolshaya Morskaya St., Bldg. 67, Lit. A
seninadashaserg@gmail.com*

Bilyatdinov Kamil Zakirovich,

*Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor
Professor, Department of Innovation and Integrated Quality Systems
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Saint
Petersburg State University of Aerospace Instrumentation" (SUAI),
190000, Saint Petersburg, Bolshaya Morskaya St., Bldg. 67, Lit. A
k74b@mail.ru*

This method proposes the integrated and consistent application of qualitative (expert) and quantitative methods for assessing the risks of an organization (enterprise, institution) in the field of information technology.

The prerequisites, regulatory, and methodological foundations for the method's development are defined. The scope of application, limitations, assumptions, and basic categories of the organization's assets are substantiated. The stages of expert risk assessment are outlined. The Monte Carlo method is justifiably recommended as a quantitative method, allowing for the modeling of multiple possible threat scenarios and the calculation of expected damage under uncertainty of initial parameters. It has been proven that the use of simulation modeling improves the validity of management decisions. In practice, the method can serve as an effective tool for developing an integrated resource for the development of an organization (enterprise, institution).

Keywords: assets; information security; risk assessment; risk management; expert assessment; Monte Carlo method.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Шувалов В.П., Будылдина Н.В., Юрченко Е.В. Оценка надежности шлюза сети интернета вещей на основе результатов прогнозирования его энергопотребления // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 311-329. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226020.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 004

**Оценка надежности шлюза сети интернета вещей на основе
результатов прогнозирования его энергопотребления**

Шувалов Вячеслав Петрович,
профессор, доктор технических наук,
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики» (СибГУТИ),
Новосибирск, Россия
shvp04@mail.ru

Будылдина Надежда Вениаминовна,
доцент, кандидат технических наук,
Уральский технический институт связи и информатики (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Екатеринбург, Россия
20bnv@mail.ru

Юрченко Евгения Владимировна,
старший преподаватель,
Уральский технический институт связи и информатики (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Екатеринбург, Россия
jena23@mail.ru

Применение искусственных нейронных сетей (ИНС) для решения задач в сфере электроснабжения сетей интернета вещей, становится все более актуальным. В работе рассматривается использование рекуррентной нейронной

сети с долговременной краткосрочной памятью для прогнозирования энергопотребления шлюза сети интернета вещей. В качестве входных параметров для обучения ИНС использовались значения общего энергопотребления и объёма переданного через шлюз трафика для различных интервалов опроса датчиков. ИНС была обучена для данных, полученных с использованием линейного алгоритма оптимизации энергопотребления шлюза и данных сети интернета вещей, полученных экспериментальным путем. В качестве шлюза сети ИВ использовался мобильный телефон с ограниченными энергоресурсами, при выходе из строя которого сеть становится неработоспособной. Оконечными устройствами являются датчики расстояния, температуры, влажности и атмосферного давления. Определено время автономной работы шлюза (примерно 39 ч). Для оценки надежности шлюза использован математический аппарат марковских процессов. Расчеты показали высокую краткосрочную надежность работы шлюза (99,7% за 39 ч).

Ключевые слова: Интернет вещей; оптимизация; энергопотребление; рекуррентная нейронная сеть; марковские процессы.

Введение

Современный уровень развития технологий интернета вещей (ИВ) открывает новые возможности для создания интеллектуальных систем, способных автоматически собирать, обрабатывать и анализировать данные в реальном масштабе времени. Однако широкое внедрение сетей ИВ сталкивается с рядом проблем, одной из которых является обеспечение энергоэффективности и надежности работы сетевых компонентов, особенно в условиях их автономной работы. Важным сетевым компонентом сети ИВ является шлюз – устройство, которое обеспечивает взаимодействие между датчиками, сервером и облачными сервисами.

Энергопотребление шлюза зависит от множества факторов: количества подключенных датчиков, частоты опроса, объема передаваемых данных, а также применяемых алгоритмов обработки информации. Для прогнозирования энергозатрат и оптимизации работы системы в работе предлагается использование рекуррентной нейронной сети (РНС) с долговременной краткосрочной памятью (LSTM – Long short-term memory), которая способна

эффективно работать с временными рядами и учитывать динамические изменения параметров системы [1].

Нейросетевые подходы обладают рядом преимуществ, включая способность обрабатывать большие объемы сложных данных, адаптацию к изменяющимся условиям и высокую точность прогнозирования. В работах [2-10] исследуются различные методы нейросетевого моделирования для оптимизации энергопотребления в сетях ИВ. Так, в [2] рассматриваются комбинированные подходы, включая машинное обучение, метаэвристические алгоритмы и нечеткие логические системы, направленные на снижение энергозатрат, минимизацию потерь и повышение кибербезопасности. В работах [3, 4] предложены алгоритмы оптимизации энергопотребления для умных городских систем на основе ИВ. В [5] представлен нейросетевой алгоритм прогнозирования энергопотребления промышленного предприятия, учитывающий такие факторы, как время работы, среднемесячная температура и исторические данные по энергозатратам. Особое внимание в литературе уделяется РНС, в частности методу LSTM, который демонстрирует высокую эффективность в задачах временного прогнозирования [6, 7]. В [8] предложена гибридная модель на основе нечеткой логики и обратного распространения ошибки, а в [9] прогнозирование энергопотребления осуществляется с учетом поведенческих факторов пользователей. В [10] применяется классическая нейронная сеть с обратным распространением ошибки для прогноза энергопотребления на основе данных о температуре и мощности.

Следует отметить значительное количество исследований, посвященных прогнозированию энергопотребления в сетях ИВ. Однако в основном они направлены на исследование энергопотребления оконечных устройств и системы в целом. Вопрос энергопотребления шлюза сети ИВ остается недостаточно изученным. Для прогнозирования энергопотребления шлюза сети ИВ будут использоваться данные для обучения сети LSTM, полученные с использованием линейного алгоритма оптимизации [11] и данных, полученных

экспериментальным путем. За счет этого возрастает объем входных данных, что повышает точность прогнозирования.

Для оценки надежности работы шлюза применяется математический аппарат марковских процессов, позволяющий смоделировать различные состояния шлюза сети (работоспособное, зависание телефона, аккумулятор разряжен, аккумулятор на подзарядке). Это дает возможность не только прогнозировать время наработки на отказ, но и выявлять критические точки работы шлюза сети ИВ, что необходимо для разработки мер по повышению её надежности.

Таким образом, цель данной работы заключается в разработке комплексного подхода к оптимизации и прогнозированию энергопотребления шлюза сети ИВ с помощью РНС LSTM и оценке надежности на основе математического аппарата марковских процессов. Результаты работы могут быть применены при проектировании энергоэффективных и отказоустойчивых сетей ИВ.

Реализация нейронной сети

Для создания нейронной сети требуется задать значения входных данных, которые разделены на два блока. Элементы первого блока данных рассчитываются с использованием линейного алгоритма определения оптимального времени опроса датчиков сети [11]. Элементы второго блока содержат экспериментальные данные, полученные путем замеров энергопотребления шлюза сети ИВ. Таким образом, расширяется матрица входных данных для точного обучения. Для определения оптимального времени опроса датчиков используется линейный алгоритм. Расчет данных осуществляется для трех датчиков. Начальное время между опросами $T_{opros} = 15c$, общее время работы системы $T = 7200c$, емкость аккумулятора $E_{vix} = 5000mA$ (рис. 1).

Генерация датасета и обучение модели

Максимальное количество датчиков:

T (сек):

Topros (сек):

Evix (мА):

m (шаги):

Рис. 1. Входные данные для линейного алгоритма определения оптимального времени между опросами датчиков сети

После получения рассчитанных данных формируется датасет с учетом экспериментальных данных. На рис. 2 показан фрагмент матрицы входных данных V .

	I	C	H	P	E
0	0.0	1.0	15.0	22285.0	295.5975
1	0.0	1.0	30.0	12205.0	260.3175
2	0.0	1.0	60.0	7165.0	242.6775
3	0.0	1.0	120.0	4645.0	233.8575
4	0.0	1.0	240.0	3385.0	229.4475
5	0.0	1.0	480.0	2755.0	227.2425
6	1.0	1.0	15.0	12885.6	262.6512
7	1.0	1.0	30.0	6655.2	250.1904
8	1.0	1.0	60.0	4106.4	245.0928
9	1.0	1.0	120.0	2548.8	241.9776
10	0.0	2.0	15.0	32845.0	332.5575
11	0.0	2.0	30.0	17485.0	278.7975

Рис. 2. Фрагмент матрицы входных данных

Входные данные учитывают:

- 1) два режима работы сети ИВ, с прерыванием работы на время бездействия шлюза и без прерывания (1.0 и 0.0);
- 2) индекс датчика (устройства) C , где диапазон равен от 1 до 3;
- 3) время опроса датчика (устройства) H (15 с, 30 с, 60 с, 120 с, 240 с, 480 с, 960 с);
- 4) трафик, переданный по сети через шлюз, P ;
- 5) общее энергопотребление, $E_{вых(общ)}$.

В процессе обучения модель работает с двумя наборами данных: тренировочным и тестовым. Тренировочный набор, составляющий 80% от общего объема данных, используется для настройки параметров сети. Оставшиеся 20% образуют тестовый набор, который позволяет оценить качество работы модели на новых, ранее не встречавшихся данных.

Каждый набор данных дополнительно структурируется на данные:

- которые подаются на вход нейронной сети;
- и целевые значения, которые модель должна предсказать.

Поскольку нейронные сети эффективно обрабатывают числовые массивы, исходные табличные данные нужно преобразовать в матричный формат. Это обеспечивает корректную работу алгоритмов машинного обучения и ускоряет вычислительные процессы.

Обучение проводилось в течение 1000 эпох, что позволило модели постепенно минимизировать ошибку прогнозирования. На рис. 3 представлена динамика изменения функции потерь в процессе обучения, демонстрирующая сходимость алгоритма.

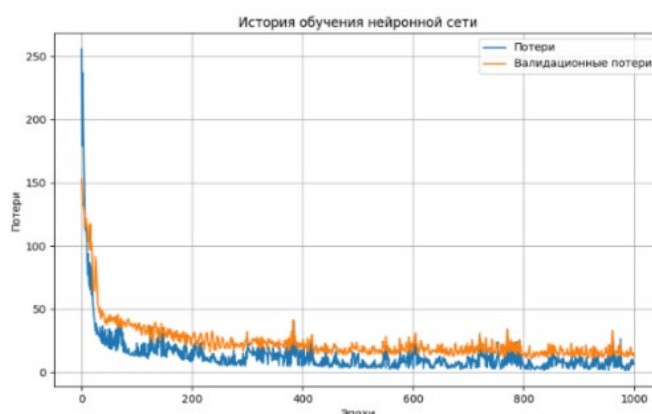


Рис. 3. Обучение нейронной сети

График отображает потери на тренировочных данных и валидационные потери. Ось x соответствует количеству эпох (от 0 до 1000), а ось y – величине потерь (от 0 до 200).

Тренировочные потери – это потери, которые показывают, насколько хорошо модель обучается на тренировочных данных. На графике видно, что потери резко снижаются в начале обучения (первые 200 эпох), а затем продолжают уменьшаться, но более плавно.

Валидационные потери – это метрика, которая оценивает качество обучения модели на данных, не участвовавших в обучении. Здесь также наблюдается снижение потерь, но после определенного момента (примерно на 600 эпохе) они могут начать расти или стабилизироваться, что указывает на возможное переобучение.

На рис. 4 представлен график, позволяющий сравнить фактические значения энергопотребления с прогнозируемыми. Ось x соответствует номерам образцов (наблюдений), а ось y – уровню энергопотребления от 0 до 310 мА.

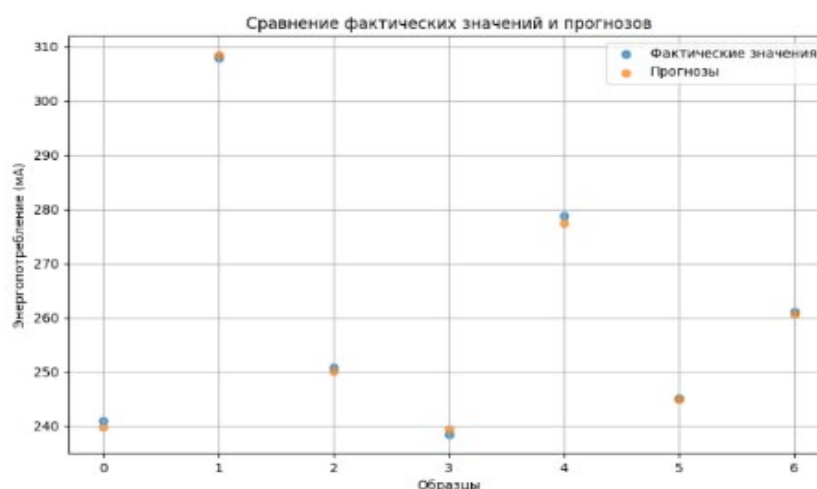
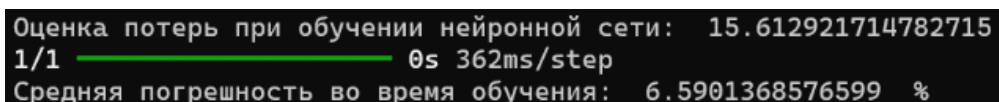


Рис. 4. График сравнения фактических значений и прогнозов

Фактические значения – это данные, полученные с помощью линейного алгоритма оптимизации и экспериментальным путем. Они служат эталоном для оценки точности модели. Прогнозы – это значения, предсказанные моделью на основе входных данных. Сравнение прогнозов с фактическими значениями позволяет оценить качество работы модели. На некоторых участках прогнозы

почти совпадают с фактическими значениями, что говорит о правильной работе модели в этих диапазонах, расхождения не критичны.

После обучения RNC LSTM сеть была протестирована на финальную точность с использованием неизвестных для нейронной сети данных. В качестве неизвестных данных использовалась тестовая выборка данных (рис. 5).

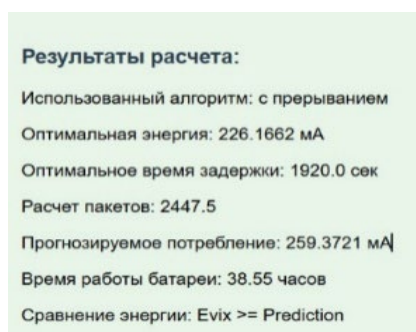


```
Оценка потерь при обучении нейронной сети: 15.612921714782715  
1/1 ██████████ 0s 362ms/step  
Средняя погрешность во время обучения: 6.5901368576599 %
```

Рис. 5. Тестирование нейронной сети

С учетом того, что целевая переменная имеет диапазон значений до 300 мА, анализ результатов обучения нейронной сети с метрикой MAE позволяет сделать следующие выводы. Значение средней абсолютной ошибки (MAE) в 15,61 единицы на последней эпохе и 6,59% в среднем за обучение позволяет говорить о хорошей оценке. В абсолютном выражении модель в среднем ошибается на 15,61 единиц от фактического значения. В процентном отношении средняя ошибка составляет около 6,59% от диапазона данных.

После обучения RNC LSTM можно рассчитать автономное время работы шлюза сети ИВ с учетом емкости аккумулятора телефона (рис. 6).



```
Результаты расчета:  
Использованный алгоритм: с прерыванием  
Оптимальная энергия: 226.1662 мА  
Оптимальное время задержки: 1920.0 сек  
Расчет пакетов: 2447.5  
Прогнозируемое потребление: 259.3721 мА  
Время работы батареи: 38.55 часов  
Сравнение энергии: Evix >= Prediction
```

Рис. 6. Результаты расчета автономного времени работы шлюза

Исходя из расчетов, потребление в активном режиме составляет 226,16 мА с периодом опроса датчиков (задержкой) 1920 с. Это означает, что устройство свыше 94% времени проводит в режиме с низким энергопотреблением, сокращая общий расход заряда батареи.

Расчетное время работы батареи шлюза составило 38,55 ч, что можно считать приемлемым для многих применений. Однако если требуется длительная автономная работа в несколько дней или недель, данное значение следует считать недостаточным. Для дальнейшего улучшения этого показателя необходимо либо увеличить время между опросами датчиков, либо использовать аккумулятор с большей емкостью.

Таким образом разработанная РНС LSTM позволяет оптимизировать и спрогнозировать энергопотребление шлюза сети ИВ, определить автономное время работы шлюза сети ИВ. Знание времени работы шлюза позволяет своевременно выполнить подзарядку или замену аккумулятора до того, как сеть ИВ выйдет из строя, и тем самым повысить ее надежность.

Расчет показателей надежности шлюза сети ИВ

Расчет показателей надежности выполнен на основе спрогнозированного общего времени работы шлюза сети ИВ. Согласно расчетам, общее время работы для аккумуляторной батареи емкостью 5000 мА составило 38,55 ч (для удобства округлим до 39 ч). Для количественной оценки надежности системы используем математический аппарат марковских процессов [12].

Шлюз сети может находиться в четырех состояниях: работоспособном, зависание телефона, аккумулятор разряжен, аккумулятор на подзарядке.

Работоспособное состояние (исправность) – состояние объекта, в котором он соответствует всем требованиям, установленным на него в документации. Предотказное состояние (подзарядка) – состояние объекта, характеризующееся повышенным риском его отказа. Неисправное состояние или отказ (зависание телефона, аккумулятор разряжен) – состояние объекта, в котором он не

соответствует хотя бы одному из требований, установленных на него в документации [13]. Возможны переходы из работоспособного состояния в предотказное состояние или из предотказного в отказ. Возможно восстановление работоспособного состояния из предотказного состояния и из состояния отказа.

Граф состояний для расчета показателей надежности работы шлюза приведен на рис. 7:

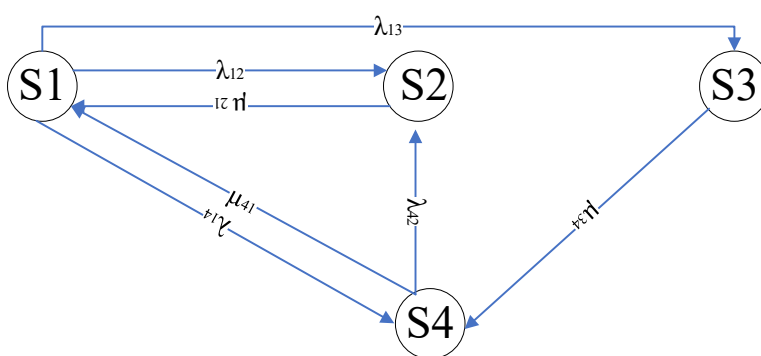


Рис. 7. Граф состояний-переходов описываемой модели

На рис. 7 обозначено:

$S1$ – работоспособное состояние;

$S2$ – зависание телефона (состояние отказа);

$S3$ – аккумулятор телефона разряжен (состояние отказа);

$S4$ – аккумулятор телефона в стадии подзарядки (состояние предотказа);

λ_{12} – интенсивность перехода из работоспособного состояния в отказ;

λ_{13} – интенсивность перехода из работоспособного состояния в отказ;

λ_{14} – интенсивность перехода из работоспособного состояния в предотказное;

μ_{21} – интенсивность перехода из отказа в работоспособное состояние;

μ_{34} – интенсивность перехода из отказа в предотказное состояние;

λ_{42} – интенсивность перехода из предотказного состояния в отказ;

μ_{41} — интенсивность перехода из предотказного состояния в работоспособное.

Составим матрицу интенсивностей переходов шлюза из состояния i в состояние j :

$$\Lambda = \begin{pmatrix} -(\lambda_{12} + \lambda_{13} + \lambda_{14}) & \lambda_{12} & \lambda_{13} & \lambda_{14} \\ \mu_{21} & -\mu_{21} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\mu_{34} & \mu_{34} \\ \mu_{41} & \lambda_{42} & 0 & -(\mu_{41} + \lambda_{42}) \end{pmatrix} \quad (1)$$

Система дифференциальных уравнений запишется в виде:

$$\begin{cases} \frac{dp_1(t)}{dt} = \mu_{21}p_2(t) + \mu_{41}p_4(t) - \lambda_{13}p_1 - \lambda_{14}p_1 \\ \frac{dp_2(t)}{dt} = \lambda_{12}p_1 + \lambda_{42}p_4(t) - \mu_{21}p_2(t) \\ \frac{dp_3(t)}{dt} = \lambda_{13}p_1 - \mu_{34}p_3(t) \\ \frac{dp_4(t)}{dt} = \lambda_{14}p_1 + \mu_{34}p_3(t) - \mu_{41}p_4(t) - \lambda_{42}p_4(t) \end{cases} \quad (2)$$

Рассмотрим установившейся режим, когда $\frac{dp_i(t)}{dt} = 0$. Тогда для установившегося режима суммарный поток вероятности, переводящий систему в состояние S_j из других состояний, равен суммарному потоку вероятности, выводящему систему из состояния S_j , который можно определить [14]:

$$\sum_{\substack{i=1 \\ (i \neq j)}}^n p_i \lambda_{ij} = p_j \sum_{\substack{i=1 \\ (i \neq j)}}^n \lambda_{ij} \quad (j=1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

Условие нормировки будет выглядеть:

$$\sum_{i=1}^n p_j = 1 \quad (4)$$

$$\begin{cases} \mu_{21}P_2 + \mu_{41}P_4 - \lambda_{13}P_1 - \lambda_{12}P_1 - \lambda_{14}P_1 = 0 \\ \lambda_{12}P_1 + \lambda_{42}P_4 - \mu_{21}P_2 = 0 \\ \lambda_{13}P_1 - \mu_{34}P_3 = 0 \\ \lambda_{14}P_1 + \mu_{34}P_3 - \mu_{41}P_4 - \lambda_{42}P_4 = 0 \end{cases}, \quad (5)$$

Решив систему линейных уравнений с учетом нормировочного условия, найдем вероятности всех состояний шлюза сети ИВ:

$$P_3 = \frac{\lambda_{13}}{\mu_{34}} P_1, \quad (6)$$

$$P_4 = \frac{\lambda_{14} + \lambda_{13}}{\mu_{41} + \lambda_{42}} P_1, \quad (7)$$

$$P_2 = \frac{\lambda_{12} + \frac{\lambda_{42} \times (\lambda_{14} + \lambda_{13})}{\mu_{41} + \lambda_{42}}}{\mu_{21}} P_1, \quad (8)$$

$$P_1 = \frac{1}{1 + \frac{\lambda_{12} + \frac{\lambda_{42} \times (\lambda_{14} + \lambda_{13})}{\mu_{41} + \lambda_{42}}}{\mu_{21}} + \frac{\lambda_{13}}{\mu_{34}} + \frac{\lambda_{14} + \lambda_{13}}{\mu_{41} + \lambda_{42}}}. \quad (9)$$

Коэффициент готовности шлюза сети ИВ можно определить как:

$$K_{ГС} = P_1 + P_4. \quad (10)$$

Примем следующие значения для интенсивностей восстановления и отказов:

– время перехода из предотказа в отказ является случайной величиной и может произойти в любой момент времени, время перехода из предотказа в отказ: $T_{no}(\psi)$;

– время восстановления из предотказа в работоспособное состояние состоит из времени подзарядки аккумулятора, то есть устранения предотказа: $T_{ep} = 2(\psi)$, $\mu_{41} = 0,5\psi^{-1}$;

– время восстановления из отказа в работоспособное состояние определяется временем обнаружения отказа, время до начала подзарядки телефона и его подзарядки: $T_{ог}(\psi)$;

– время работоспособного состояния $T_p = 39(u)$:

Рассчитаем показатели для $\lambda_{42} = 0,01$ (вероятность перехода из состояния подзарядки в состояние зависания крайне мала), возьмем время перехода из состояния зависания телефона в работоспособное равным 0,05 ч. Отсюда $\mu_{21} = 20u^{-1}$.

Так как время работоспособного состояния шлюза сети ИВ, спрогнозированного РНС, составляет 39 ч, то:

$$\lambda_{12} + \lambda_{13} + \lambda_{14} = \frac{1}{T_p} = \frac{1}{39}u^{-1}.$$

Предположим, что λ_{12} будет мало и будет равняться 5%, λ_{14} будет самым большим, так как, согласно прогнозированию, можно предотвратить состояние отказа, и будет равно 90%, 5% заложим на λ_{13} на случай, когда телефон не будет поставлен вовремя на подзарядку, тогда:

$$\wedge_{sum} = \frac{1}{39} \approx 0,025641, \lambda_{12} \approx 0,00128205, \lambda_{13} \approx 0,00128205, \lambda_{14} \approx 0,0230769.$$

Вероятность p_3 – это доля времени в состоянии 3 (отказ типа «разрядился»). В реальности для телефона состояние 3 («разрядился») – это тоже отказ, но переход из него возможен только через предотказ (состояние s_4) с интенсивностью μ_{34} . Однако в установившемся режиме поток из s_3 в s_4 равен потоку из s_1 в s_3 .

Если λ_{34} не задана, то её можно найти, если известно, например, среднее время перехода из s_3 в s_4 . Допустим, время перехода из «разрядился» в «предотказ» (когда телефон подключили к зарядке) – 2 ч, тогда $\mu_{34} = \frac{1}{2} = 0,5u^{-1}$.

Рассчитаем по (6)-(10) вероятности для всех состояний шлюза сети ИВ при установившемся режиме: $P_1 = 0,952005$, $P_3 = 0,00244104$, $P_4 = 0,0454702$, $P_2 = 0,000083761$, $K_{ГС} = P_1 + P_4 = 0,9974752$.

В результате выполненного расчёта установлено, что при установившемся режиме вероятность работоспособного состояния составляет

0,952, а при учете предотказного состояния как условно рабочего – 0,997, что свидетельствует о высокой потенциальной надёжности шлюза при своевременной подзарядке аккумулятора телефона. Полученные результаты могут использоваться для оптимизации периодичности подзарядки аккумулятора телефона и оценки времени безотказной работы шлюза ИВ.

Заключение

Проведенное исследование было направлено на решение актуальной задачи повышения энергоэффективности и надежности шлюза в экспериментальной сети интернета вещей. Был разработан и апробирован комплексный подход, сочетающий алгоритмическую оптимизацию, прогнозное моделирование и вероятностную оценку надежности.

Обученная модель продемонстрировала хорошую точность со средней абсолютной ошибкой (MAE) в 15,61 единицы (6,59%), что является удовлетворительным результатом для практического применения.

Для количественной оценки надежности системы был использован математический аппарат марковских процессов, учитывающий состояния шлюза: работоспособное, зависание телефона, аккумулятор разряжен, аккумулятор на подзарядке. Расчеты показали, что система обладает высокой краткосрочной надежностью – 99,7% для работоспособного состояния за 39 ч работы.

Разработанный подход позволяет на этапе проектирования сети ИВ спрогнозировать энергопотребление и время автономной работы при изменении конфигурации сети (добавлении новых датчиков, изменении частоты опроса); оценить и повысить надежность сети путем анализа слабых мест и моделирования эффекта от предложенных улучшений (например, увеличения вероятности своевременной зарядки или улучшения алгоритмов восстановления); планировать мероприятия по техническому обслуживанию

(например, периодичность подзарядки) для предотвращения критических отказов.

Список литературы

1. Вакуленко, С.А. Нейронные сети : учебное пособие / С.А. Вакуленко, А.А. Жихарева. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. – 110 с. – DOI 10.23682/102447.
2. Михайлов, А.Н. Применение алгоритмов искусственного интеллекта в энергетическом секторе / А.Н. Михайлов, Г.В. Савостина // Молодежь и наука-2023 : материалы международной научно-практической конференции, Петропавловск, 12 апреля 2023 г. – Петропавловск: Некоммерческое акционерное общество «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева», 2023. – С. 276-280.
3. Кутуев, И.В. Системный анализ, методы и алгоритмы принятия решений по повышению энергоэффективности населенного пункта / И.В. Кутуев, Д.А. Федоров, К.И. Бушмелева // ВК. – 2020. – № 1 (37). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-analiz-metody-i-algoritmy-prinyatiya-resheniy-po-povysheniyu-energoeffektivnosti-naselenного-punkta> (дата обращения: 11.11.2025).
4. Кассем, С.А. Прогнозирование электропотребления предприятия с применением искусственных нейронных сетей / С.А. Кассем, А.Х.А. Ибрагим, А.М. Хасан, А.Г. Логачева // Вестник Тюменского государственного университета. Физико-математическое моделирование. Нефть, газ, энергетика. – 2021. – Том 7. – № 1 (25). – С. 177-193. – DOI 10.21684/2411-7978-2021-7-1-177-193.
5. Таранов, Р.В. Прогнозирование энергопотребления при помощи искусственных нейронных сетей с применением технологии cuda / Р.В. Таранов, А.В. Маликов // Вестник АГТУ. Серия: Управление,

- вычислительная техника и информатика. – 2016. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-energopotrebleniya-pri-pomoschi-iskusstvennyh-neyronnyh-setey-s-primeneniem-tehnologii-cuda> (дата обращения: 06.12.2025).
6. Рахмонов, И.У. Прогнозирование электропотребления с помощью нейронных сетей с LSTM / И.У. Рахмонов, В.Я. Ушаков, Н.Н. Ниезов, Н.Н. Курбонов // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2023. – Т. 334, № 12. – С. 125-133. – DOI 10.18799/24131830/2023/12/4407.
7. Вялкова, С.А. Применение нейронных сетей для прогнозирования электропотребления мегаполиса / С.А. Вялкова, И.И. Надтока, О.А. Корнюкова // Машиностроение: сетевой электронный научный журнал. – 2023. – Т. 10. – № 4. – С. 12-16. – DOI 10.24892/RIJE/20230403.
8. Люtareвич, А.Г. Применение нейронных сетей для прогнозирования параметров электропотребления / А.Г. Люtareвич // Вестник ЮГУ. – 2023. – № 2 (69). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-neyronnyh-setey-dlya-prognozirovaniya-parametrov-elektropotrebleniya> (дата обращения: 01.12.2024).
9. Adobe, D. Adapting Internet of Things and Neural Network in Modelling Demand Side Energy Consumption and Management / D. Adobe, O. Olasunkanmi, W. Apena, S. Oyetunji. – 2021. – URL: https://www.researchgate.net/publication/350193920_Adapting_Internet_of_Things_and_Neural_Network_in_Modelling_Demand_Side_Energy_Consumption_and_Management (дата обращения: 22.04.2025).
10. Кулбараков, М.А. К задаче прогнозирования энергопотребления с помощью нейронных сетей / М.А. Кулбараков // Молодой ученый. – 2014. – № 11 (70). – С. 22-25. – URL: <https://moluch.ru/archive/70/12122/> (дата обращения: 06.12.2025).

-
11. Шувалов, В.П. Оптимизация энергопотребления шлюза Интернета вещей беспроводной сети Wi-Fi / В.П. Шувалов, Е.В. Юрченко // I-methods. – 2024. – Т. 16. – № 2. – URL: <http://intech-spb.com/wp-content/uploads/archive/2024/2/Shuvalov.pdf> (дата обращения: 01.02.2025).
 12. Севастьянов, Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Математика" и "Механика" / Б.А. Севастьянов. – Изд. 3-е. – Москва : URSS, 2019. – 255 с. – (Классический учебник МГУ). – ISBN 978-5-9710-6138-0.
 13. ГОСТ Р 27.102-2021 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения. – М.: Российский институт стандартизации, 2021. – 46 с.
 14. Вентцель, Е.С., Овчаров, Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 5-е изд., стер. – М.: КноРус, 2014. – 448 с.: ил.; 22 см. ISBN 978-5-406-03549-8.

Assessment of the Reliability of the Gateway of the Internet of Things Network Based on the Results of Forecasting its Energy Consumption

Shuvalov Vyacheslav Petrovich,
Professor, Doctor of Technical Sciences,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Siberian State
University of Telecommunications and Informatics» (SibGUTI),
Novosibirsk, Russia
shvp04@mail.ru

Budyldina Nadezhda Veniaminovna,
associate Professor, Candidate of Technical Sciences,
Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch)
of the Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education «Siberian State University of Telecommunications and
Informatics» in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI),
Yekaterinburg, Russia,
20bnv@mail.ru

Yurchenko Evgeniya Vladimirovna,
Senior Lecturer, Ural Technical Institute of Communications
and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education «Siberian State University of Telecommunications and
Informatics» in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI),
Yekaterinburg, Russia,
jena23@mail.ru

The use of artificial neural networks (ANN) to solve problems in the field of power supply to Internet of Things (IOT) networks is becoming increasingly relevant. The paper considers the use of a recurrent neural network (RNN) with long-term short-term memory (LSTM, Long short-term memory) to predict the energy consumption of an Internet of Things gateway. The values of total power consumption and the volume of traffic transmitted through the gateway for various sensor polling intervals were used as input parameters for training an artificial neural network (ANN). The ANN was trained for data obtained using a linear algorithm for optimizing gateway energy consumption and Internet of Things network data obtained experimentally. A mobile phone with limited energy resources was used as the gateway to the IB network, and when it fails, the network becomes inoperable. The end devices are sensors for distance, temperature, humidity, and atmospheric pressure. The gateway's battery life has been determined (approximately 39 hours). The mathematical apparatus of Markov processes was used to assess the reliability of the gateway. Calculations have shown high short-term reliability of the gateway (99.7% in 39 hours).

Keywords: Internet of Things; optimization; energy consumption; recurrent neural network; Markov processes.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Кузнецов А.А. Множественный доступ сегодня: обзор перспектив CDMA из прошлого и текущее положение дел // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 330-347. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226021.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 621.396.4

**Множественный доступ сегодня:
обзор перспектив CDMA из прошлого и текущее положение дел**

Кузнецов Артемий Александрович,
*студент 3 курса по специальности
«Радиоэлектронные системы и комплексы»,
Казанский национальный исследовательский университет –
Казанский авиационный институт имени А.Н. Туполева
420111, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Карла Маркса, д. 10
KuznetsovArtA@stud.kai.ru*

**Научный руководитель:
Карловский Александр Петрович,**
*кандидат технических наук, доцент кафедры
радиоэлектронных и телекоммуникационных систем,
Казанский национальный исследовательский университет –
Казанский авиационный институт имени А.Н. Туполева
420111, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Карла Маркса, д. 10
APKarlovskiy@kai.ru*

В статье рассмотрена проблема актуальности технологии CDMA. Принимая во внимание, с одной стороны, наличие множества свежих разработок в области обеспечения множественного доступа, частично использующих логику кодового разделения, и, с другой стороны, наличие устоявшихся ещё в четвертом поколении стандартов, использующих современные альтернативы, ощутимой становится сформировавшаяся неопределённость по отношению к CDMA в этой области технического знания. Задачи этой статьи были сформулированы авторами как, во-первых, разбор устройства технологии и её операционной логики, во-вторых, проведение исторического анализа применения таких схем в системах беспроводной связи, в-третьих, рассмотрение текущего положения дел в области, анализ целесообразности применения CDMA в стандартах перспективных систем пятого и шестого поколений. Проведённое исследование подтвердило ретроспективную ценность технологии в момент её становления, однако показало, что, несмотря на некоторые частные применения, актуальными

сегодня становятся другие, принципиально новые подходы к организации множественного доступа.

Ключевые слова: множественный доступ с кодовым разделением; множественный доступ; широкополосные системы; расширенный спектр; сотовая связь.

Введение и основы

Технология CDMA (Code Division Multiple Access – множественный доступ с кодовым разделением) давно и прочно вошла в нашу жизнь, став неотъемлемой частью стандартов связи начиная со второго поколения (IS-95, затем cdma2000, 1xEV-DO и др.) [1-3]. Она обеспечивает реализацию логики сотовой связи, когда одна базовая станция в районе оперирует со множеством абонентов.

В предыдущих стандартах использовалась технология FDMA (Frequency Division Multiple Access – множественный доступ с частотным разделением), в которой в соответствие каждому абоненту ставится своя частотная полоса общего спектра канала, и, позднее, TDMA (Time Division Multiple Access – множественный доступ с временным разделением) – когда информационные пакеты каждого пользователя (не)передавались в конкретные короткие промежутки времени поочерёдно. С течением времени ресурс этих технологий по энергетической эффективности и пропускной способности был почти исчерпан [4], и новая концепция в лице CDMA оказалась элегантным и действенным решением.

В первом приближении логика работы кодового разделения такова [5, 6]: в отличие от FDMA/TDMA, здесь в общем случае используется всё доступное время и вся полоса частот. Спектр информационного сигнала расширяется с помощью модуляции определёнными последовательностями (кодами Уолша), индивидуальными для каждого абонента сети. Такие коды обладают шифрующей способностью и крайне низкой взаимной корреляцией, за счёт чего, зная каждый из них на приёмной стороне, можно идентифицировать

отправителя с достаточно низкой вероятностью ошибки. Таким образом и реализуется разделение.

Вышеупомянутое расширение спектра также является важной частью концепции CDMA, часто называемой SSMA (Spread-Spectrum Multiple Access – широкополосный множественный доступ). Оно достигается за счёт того, что спектр модулирующей последовательности выбирается много большим спектра информационного сигнала. Кроме того, результирующая ширина спектра должна определяться в большей степени кодовой последовательностью, нежели самой передаваемой информацией (чтобы итоговый спектр был от неё статистически независим). Это достигается за счёт использования угловой модуляции.

Расширение спектра имеет ряд преимуществ [1], некоторыми из которых являются:

- *эффективное определение отправителя.* Демодуляция сигнала на принимающей стороне происходит по обратному шифрованию процессу, зная при этом код интересующего нас абонента. Таким образом, в условиях, когда эфир переполнен большим количеством относительно слабых сигналов со спектром, широко распределённым по всей частотной области, сужению спектра (и, как следствие, увеличению мощности) будет подвержен лишь данный конкретный сигнал, что облегчит извлечение из него информации;

- *устойчивость перед узкополосными помехами.* Когда на широкополосный сигнал накладывается узкополосный шум и в приёмнике происходит демодуляция, сужению спектра подвержена лишь интересующая нас информация, тогда как спектр помехи будет, наоборот, расширен. Это превратит её в маломощный фоновый шум, который не будет более затруднять приём;

- *стойкость к перехвату.* Крайне актуальное в военных применениях свойство, обеспеченное двумя параметрами кодового разделения – низкой мощностью передачи (за счёт расширенного спектра) и шифрованием

расширяющей последовательностью. Извлечение информации возможно только при таких известных кодах.

Таблица

Некоторые подходы к реализации систем с кодовым разделением

Вид схемы	Механизм	Преимущества	Недостатки
CDMA прямой последовательностью (DS-CDMA)	Информационный (цифровой или аналоговый) сигнал напрямую модулируется цифровой кодовой последовательностью поэлементным суммированием по модулю 2. Результат модулирует несущую	Простота реализации. Нет необходимости в синхронизации пользователей в эфире	Необходима синхронизация демодулирующего кода с сигналом на принимающей стороне. «Эффект близости»: источники, расположенные ближе к приёмнику, излучают гораздо большую мощность, и, так как используется вся ширина спектра, регистрация сигналов от дальних источников становится затруднена. Необходим алгоритм управления средней мощностью передачи
CDMA с «прыгающей» частотой (FFH-CDMA/SFH-CDMA)	Модуляция информационного сигнала осуществляется путём периодической смены несущей частоты; паттерн смены определяется кодирующей последовательностью. При многократной смене несущей за время передачи одного бита информации говорят о быстром FH-CDMA, если же несколько битов успевают передаться на одной несущей – медленном FH-CDMA	Снижены требования к синхронизации, так как период смены несущей может быть выбран значительно большим, чем период кодирующего сигнала в DS-CDMA, ведь расширение спектра достигается за счёт большого числа несущих, а не большой модулирующей частоты. Отсутствует проблема «эффекта близости», так как передатчики в районе одной соты в большинстве случаев разнесены по спектру, отчего не интерферируют. Большая ширина спектра улучшает подавление узкополосных помех	Повышены требования к генератору несущей. Активная ширина спектра должна оставаться постоянной, из-за чего сигнал следует отключать в моменты резкой смены частоты

Вид схемы	Механизм	Преимущества	Недостатки
«Прыгающий» во времени CDMA (TH-CDMA)	Сигнал передаётся быстрыми пакетами в псевдослучайным образом выбранных интервалах внутри каждого временного фрейма; интервалы определяются кодирующей последовательностью. Спектр используется целиком, разделение происходит во временной области	Реализация проще, чем у FH-CDMA. Предпочтительное решение в случаях с передатчиками с ограниченной средней (но не пиковой) мощностью. Отсутствует проблема «эффекта близости», так как передача разнесена по времени	Высокие требования к помехоустойчивому коду из-за вероятных больших потерь при многократной передаче. Высокие требования к синхронизации
Гибридные системы	Комбинации вышеперечисленных систем: DS/FH, DS/TH, FH/TH, CDMA/TDMA и т.д.	На примере DS/FH-CDMA: хорошая защита от многолучевой интерференции, обусловленная низким периодом корреляции DS-систем, вкупе с отсутствием «эффекта близости» от FH-CDMA	Резко возрастающая сложность реализации решений

Источник: составлено автором

CDMA: взгляд из прошлого

Основной целью в рамках данной работы является сравнительный анализ перспектив (какими они виделись на заре внедрения этой технологии) систем с кодовым разделением с точки зрения дня сегодняшнего, а также обзор нюансов таких систем и их современных альтернатив.

Пол Байер в [7] (1996 г.) описывает несколько моментов, которые стоило бы принять во внимание в контексте имплементации CDMA-систем.

Во-первых, при рассмотрении фундаментальных различий разных способов разделения следует указать на персональную уязвимость CDMA перед многолучевой интерференцией (в реальных системах в приёмник приходит не только сам сигнал, но и его отражённые копии, соответственно приёмник становится частотно-избирательным). В случае FDMA/TDMA разделение происходит на физическом уровне, и наличие с запасом взятой частотной полосы или защитных временных интервалов соответственно

практически сводит на нет пагубное влияние наложений в таких системах. В CDMA же разделение реализовано на абстрактном уровне (с помощью кодов), посему частотная избирательность приёмников делает персональные последовательности пользователей менее разделёнными, что может привести к трудностям при определении абонента.

Во-вторых, говоря о сотовой связи, важно рассматривать воздействие на систему помех, причём создаваемых не только интерференцией сигналов различных ячеек, но сигналами внутри одной соты (intercell/intracell interference – InterI/IntraI соответственно). InterI актуальна для любой системы множественного доступа, так как ресурсы разделения, аллоцированные на один кластер (набор сот, использующих разные полосы частот (для FDMA), временные слоты (для TDMA) и коды (для CDMA), характеризующийся g – числом этих сот), одновременно используются в других кластерах ввиду этих ресурсов ограниченности. IntraI же, в свою очередь, актуальна только в CDMA-системах ввиду вышеупомянутой частотной избирательности реальных приёмников, вносящей, как следствие, проблему помех, создаваемых сигналами внутри одной соты. В этой связи при внедрении подобных систем актуален вопрос оптимального выбора g : с одной стороны, при большом g снижается InterI. С другой стороны, при большом g падает пропускная способность. Таким образом, необходим поиск компромисса с учётом нужд конкретной развёртываемой системы.

Кроме того, Байер упоминает о следующих преимуществах CDMA-решений.

Помимо вышеуказанной частотной избирательности реальных радиоканалов, существует также и их временная зависимость, так как объекты в среде распространения постоянно движутся. С учётом многолучевой интерференции это выливается в проблему быстрого затухания сигнала. Для значения отношения $\frac{B}{B_0}$ много меньше единицы, где B – ширина спектра передаваемого сигнала, B_0 – когерентная ширина спектра радиоканала, быстрое

затухание перестаёт быть частотно-зависимым, то есть становится постоянным. С большим значением этого отношения затухание, напротив, сильно зависит от частоты, таким образом, средние колебания мощности помех в приёмнике будут менее выраженными, что желательно для радиосвязи. Так, большое значение B – наша цель. Максимально доступное значение ширины спектра передачи возможно в системах с той или иной степенью имплементации CDMA-компонента.

Проблема, вызываемая IntraI, является одной из причин преимущества систем с кодовым разделением над FDMA/TDMA. В последних существует лишь InterI, и этим обусловлено малое количество создающих помехи источников. Так, среднее значение аддитивной помехи в радиоканале мало, но колебания этого значения высоки. Это выливается в несколько большую вероятность ошибки идентификации на приёмной стороне. Из-за наличия интерферирующих источников также и внутри соты среднее во времени значение шума в системах с CDMA выше, но колебания мощности помех ниже, что является более предпочтительным сценарием с точки зрения желательной вероятности ошибки определения в приёмнике.

Существует два способа реализации CDMA-решения с точки зрения приёма и обработки входящих сигналов. Мы можем делать это либо индивидуально – тогда все сигналы, кроме искомого, расцениваются как шум, при этом существует проблема IntraI, либо же одновременно: зная все персональные коды абонентов нашей соты, мы в реальном времени используем их для фильтрации искомого сигнала от остальных, очищая таким образом спектр. Тогда IntraI удаётся избежать, что повышает спектральную эффективность системы.

Однако индивидуальное обнаружение также имеет свои плюсы. Оно предоставляет гораздо большую гибкость в сравнении с FDMA/TDMA, так как сигналы в передатчике и приёмнике генерируются и обрабатываются независимо. Пары таких устройств могут функционировать без взаимной

координации, одновременно работая с разными параметрами передачи, будь то ширина полосы пропускания, скорость передачи данных, их качество и т.д.

Тони Оттоссон и др. в [8] (1999 г.) описывают несколько путей развития широкополосных CDMA-систем. Так, один из них – проработка вышеупомянутого одновременного многопользовательского детектирования для фильтрации спектра отдельных каналов. В работе описывается два подхода к реализации такой технологии: в последовательном детектировании подавление помех происходит, соответственно, последовательно для одного пользователя в каждый момент времени, в то время как в параллельном – для всех одновременно. Преимущество последнего способа – в низкой задержке, хотя он и не гарантирует стабильной эффективной работы. Существуют также и комбинации этих технологий, например, групповое последовательное детектирование. В нём последовательное подавление помех применяется к группе сигналов, за счет чего реализуется компромисс между стабильностью и быстродействием.

Другая перспективная область по Оттоссону – поиск оптимальных (или же улучшение существующих) свёрточных кодов. Так, одно из предлагаемых решений – использование свёрточных кодов, совместимых по скорости (Rate-Compatible Convolutional codes – RCC-коды). Они находят применение в беспроводных системах с непостоянной скоростью/качеством передачи данных. Разные коды в такой системе могут быть получены из одного путём «пунктуации» (удаления) выходных битов, причём нет необходимости перестраивать скорость декодера, так как все из возможных кодов успешно декодируются одним декодером Витерби. Другой способ получения низкоскоростных RCC-кодов – использование вложенного кодирования. Здесь мы начинаем с кода со скоростью $1/n$ (где n – число генерируемых битов кода на каждые k информационных битов), затем находим оптимальный генерирующий полином, что даёт нам скорость $1/(n + 1)$ и т.д. Таким образом формируется большое семейство вложенных кодов. RCC-коды применяются

для согласования скорости и схем автоматического повторного запроса с инкрементным резервированием.

В радиосвязи одним из ключевых параметров, достижение которого стараются обеспечить, является близкий к безошибочному приём данных. Один из вариантов реализации такого приёма – использование автоматического запроса повторной передачи (Automatic Repeat Request – ARQ), когда данные передаются многократно, пока не будет обеспечена приемлемо низкая вероятность ошибки. Такие типичные схемы работают с использованием битов циклического избыточного кода (CRC-биты). Они, очевидно, не несут информационной нагрузки и посему ощутимо снижают пропускную способность канала. Решением этой проблемы становится использование последовательного декодирования свёрточных кодов с большой длиной ограничения. Тогда CRC-биты не нужны, так как указание на ошибочные пакеты теперь реализуется через время декодирования, напрямую связанное с качеством канала.

Ранние стандарты CDMA-систем испытывали некоторые сложности, связанные с пропускной способностью нисходящего канала. Теодор Раппопорт и др. в [2] (2002 г.) отмечал, что малое количество сигналов с неодинаковой мощностью в таком канале зачастую не даёт возможность принимать все сигналы, кроме интересующего, за гауссовский белый шум, что вкупе с неидеальным разделением каналов в реальных системах и вероятных огрехах хэндоффов (передачи ведения мобильного абонента другой базовой станции) значительно снижает пропускную способность. Понимание того, что с течением времени и развитием интернета сети будут становиться всё ассиметричнее и требовательнее к этой самой способности, присутствовало и в 2002 г. Всё это было актуальным вызовом CDMA-системам того времени.

Попытки решить проблему были уже тогда [2, 9]. В появившейся новой версии cdma2000, cdma2000 1xEV-DO была улучшена система передачи данных: для них выделялся свой канал с отдельной несущей, таким образом,

передача данных и голоса были разделены. Это позволило увеличить пропускную способность и, соответственно, скорость передачи. Очевидно, что недостатком новой системы являлась необходимость выделения отдельной несущей под голосовой канал. Так 1xEV-DO эволюционировал в cdma2000 1xEV-DV, где проблема была устранена; новый стандарт, впрочем, как известно из дня сегодняшнего, развития не получил, так как был ощутимо сложнее в имплементации.

Другим ключевым вызовом для CDMA-систем стало функционирование таких сетей внутри зданий. Как известно, защита от многолучевой интерференции крайне важна в системах связи. Проблема заключается в том, что временные задержки между копиями сигнала в приёмнике при такой интерференции крайне малы, если волна распространяется внутри здания. В таком случае преимущества расширенного спектра теряются, и сигнал начинает затухать так же, как и обычной узкополосный; кроме этого, возникает проблема правильной идентификации.

Решением проблемы (по Раппопорт) может быть либо использование такого энергетического баланса линии, при котором затухание на 10 дБ и более не является критичным, либо использование распределённых антенн с добавочными «фантомными» задержками, позволяющими уравнивать внутренние условия распространения с внешними.

Все вышеперечисленные проблемы и нюансы CDMA-систем отражают взгляд на предмет дискуссии из прошлого. Теперь перейдём к обзору того, что в этой области удалось реализовать в рамках мобильных систем, старше второго поколения, а также концепций, пришедших на замену CDMA.

Текущая обстановка систем CDMA

Развитие мобильных коммуникационных систем привело к становлению стандартов третьего поколения (ранние 2000-е гг.) [3]. Возросшая потребность

в пропускной способности каналов, скорости передачи данных и спектральной эффективности, обусловленная высоким спросом абонентов на мобильный веб-сёрфинг и мультимедиа-переписку, предъявляла новые требования к системам множественного доступа. Обычное кодовое разделение стандарта IS-95 уступило место своей модернизации – WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access – широкополосный множественный доступ с кодовым разделением). Новая технология характеризовалась ещё большей аллокацией спектра на канал (5 МГц), большей скоростью передачи (до 2 Мбит/с), а также была совместима с GSM, что допускало её использование операторами, работающими на GSM. Другой версией кодового разделения в системах 3G был упомянутый ранее cdma2000 со своими модернизациями в виде 1xEV-DO и 1xEV-DV [10].

Однако со стандартами четвёртого поколения (4G) CDMA стал несовместим. В 4G на смену ему пришли новые технологии в лице OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access – мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов), использовавшейся в нисходящем канале, и SC-FDMA (Single Carrier FDMA – FDMA с одной несущей), созданной для восходящего канала. Такое разделение обусловлено тем, что в SC-FDMA требования к усилителю в передатчике ниже (т.к. отношение пиковой мощности к средней мало), что актуально для мобильных станций.

OFDMA основывает свою работу на динамическом выделении пользователям ортогональных поднесущих, разбивающих спектр на части. За счёт этого обеспечивается хорошее разделение абонентов, защита от интерференции и эффективное использование частотного ресурса. SC-FDMA по своей логике близка к OFDMA, однако здесь реализовано гибкое использование одной поднесущей для последовательной передачи всех символов QPSK-модуляции.

Несмотря на то, что в 4G в общем случае кодовое разделение не используется, на сегодняшний день ему существует множество частных применений. М.Р.Х. Хан и др. в [11] приводят пример использования одной из модернизаций кодового разделения – CDMA с множеством поднесущих (Multi-Carrier Code Division Multiple Access – MC-CDMA). В MC-CDMA передача разделённых кодами групп каналов происходит одновременно на всех поднесущих. Таким образом система улучшает свои характеристики для борьбы с многолучевой интерференцией и частотной избирательностью. В работе исследовано применение такой схемы в нисходящем канале устройств интернета вещей и когнитивного радио. Было показано, что соотношение сигнал-помеха (SINR) находится под сильным влиянием таких параметров, как SINR на бит, число каналов затухания и число поднесущих. Результаты работы представляют интерес с точки зрения создания протокола физического уровня для высокоскоростных систем когнитивного радио пятого поколения.

Кроме того, существуют реализации комбинации MC-CDMA и FBMC (Filter Bank Multicarrier – OFDM с гребенчатыми фильтрами поднесущих), релевантные в контексте MIMO (multiple-input multiple-output – множественные вход и выход) систем пятого поколения (5G) [12]. Ключевая идея такого подхода – дополнительное расширение спектра сигнала на каждой поднесущей за счёт псевдослучайной последовательности по аналогии с CDMA. Такой подход помогает снизить уровень межсимвольных помех, за счёт чего достигается устойчивое понижение частоты ошибки на бит (BER).

Несмотря на множество многообещающих схем [11-16], в стандартах 5G множественный доступ наконец был реализован с использованием принципиально новых подходов. Все перечисленные выше системы являются, по сути, ортогональными схемами множественного доступа (OMA). Это означает, что ресурс, с помощью которого разделение реализовано, чётко разделён между пользователями и в предпочтительном случае не пересекается для разных абонентов. В 5G впервые реализованы схемы NOMA (Non-

Orthogonal Multiple Access – неортогональный множественный доступ) [11, 17]. Разделительный ресурс в различных реализациях такого подхода может одновременно использоваться разными пользователями, разделение же достигается программным путём, либо за счет использования разной мощности передачи. Примерами таких схем могут быть мощностный NOMA (Power Domain NOMA – PD-NOMA), LDS-CDMA/OFDM, множественный доступ с разреженными кодами (Sparse Code Multiple Access – SCMA) и др. [18].

PD-NOMA обладает высокой спектральной эффективностью, так как передача здесь осуществляется в одном временном и частотном ресурсе одновременно с разделением по уровням мощности. Эта технология широко используется в таких приложениях mMTC, как промышленный интернет вещей (IIoT) и «иерархический массовый доступ» (ИМД) [19]. ИМД – обеспечение множественного доступа с разделением в мощностной области таким образом, чтобы группы пользователей с разными требованиями и ограничениями относительно мощности были сгруппированы. Это позволяет более эффективно применять механизмы PD-NOMA и в то же время является ограничением схемы.

SCMA основывает свою работу на передаче на ортогональных поднесущих, сформированных обратным быстрым преобразованием Фурье. Распределение пользователей по поднесущим осуществляется в соответствии с разреженными матрицами. Такая схема имеет ряд преимуществ с точки зрения адаптивности к характеристикам канала, обеспечения низкого BER за счёт организации кодовых книг, а также высокой стойкости к помехам по сравнению с OFDMA [20].

Выше перечислены актуальные сегодня предложения организации множественного доступа. Эти схемы по таким параметрам, как энергетическая и спектральная эффективность, превосходят системы CDMA несмотря на то, что остаются неисследованными до конца.

Заключение

Система множественного доступа с кодовым разделением оказалась эффективным методом решения проблемы повышающихся требований к нагрузке сетей и обеспечиваемой ими скорости на заре XXI в. Анализ истории применения таких систем, проведённый в рамках данной работы, позволил продемонстрировать основные технические преимущества технологии над предшественниками и описать её использование в стандартах связи третьего поколения.

В то же время, показано, что, несмотря на наличие множества изящных решений и модернизаций, технология CDMA по большей части исчерпала свой ресурс. Системы, начиная с четвертого поколения, ввидукратно повышающихся требований к пропускной способности и количеству обслуживаемых пользователей отказались от чистого кодового разделения в пользу более эффективных подходов. Предметом дальнейшего исследования могут быть новейшие и перспективные схемы множественного доступа в стандартах связи пятого и шестого поколений [21-23].

Список литературы

1. Prasad R., Ojanpera T. An overview of CDMA evolution toward wideband CDMA // IEEE Communications Surveys. – 1998. – Vol. 1, № 1. – P. 2-29.
2. Rappaport T.S., Annamalai A., Buehrer R.M., Tranter W.H. Wireless communications: Past events and a future perspective // IEEE Communications Magazine. – 2002. – № 40. – P. 148-161.
3. Algburi M., Al-Jaff S., Muhi A., Rzooki M. The Evolution of Mobile Communications: A Review about 5G Technologies and Future Directions // Journal of Communications. – 2025. – № 20. – P. 199-213.
4. Wallace S., Cruickshank D.G.M., Urwin J. An independent investigation into the commercial opportunities afforded by CDMA // Proceedings of ISSSTA'95

-
- International Symposium on Spread Spectrum Techniques and Applications. – 1996. – Vol. 3. – P. 1053-1057.
5. Ipatov V.P. Spread spectrum and CDMA: Principles and applications – John Wiley & Sons, Ltd, 2005. – 408 p.
 6. Mosa Ali Abu-Rgheff. Introduction to CDMA Wireless Communications. – Academic Press, Inc., 2007. – 632 p.
 7. Baier P.W. A critical review of CDMA // Proceedings of Vehicular Technology Conference. –1996. –Vol.1. – P. 6-10.
 8. Falahati S., Frenger P., Johansson A., Orten P., Ottosson T., Svensson A. Future improvements to wideband CDMA // Proceedings Radiovetenskap och Kommunikation. – 1999. – P. 470-475.
 9. Han Y., Bahk H.G. CDMA technology: present status and future prospects // Proceedings of 1997 Asia-Pacific Microwave Conference. – 1997. – Vol. 1. – P. 165-168.
 10. Islam A.H.M. Razibul. Evolution of CDMA One and Development of CDMA 2000 Convergence and Harmonization // Asian Journal of Information Technology. – 2005. – Vol. 4, № 10. – P. 935-939.
 11. Khan M.R.H., Hoque M.A., Saifur Rahman M. Internet of Things (IoT) for MC-CDMA-Based Cognitive Radio Network (CRN) in 5G: Performance Results // Journal of Information & Knowledge Management. – 2021. – Vol. 20, № 1. – P. 2-14.
 12. Ghorab L.E., Badran E.F., Zaki A.I., Badawi W.K. Multicarrier technique for 5G massive MIMO system based on CDMA and CMFB // Optical and Quantum Electronics. – 2022. – Vol. 55, 25.
 13. Clerckx B. Multiple Access Techniques for Intelligent and Multifunctional 6G: Tutorial, Survey, and Outlook // Proceedings of the IEEE. – 2024. – Vol. 112, № 7. – P. 832-879.

14. Wang Z., Fan S., Rui Y. CDMA-FMT: A novel multiple access scheme for 5G wireless communications // 19th International Conference on Digital Signal Processing. – 2014. – P. 898-902.
15. Vijay A. Enhanced Spectrum and Energy Efficiency in 5G Networks Using MIMO MC-CDMA with SIC and Deep Learning-Based Resource Optimization // Journal of Electrical Engineering & Technology. – 2025. – Vol. 20. – P. 5583–5590.
16. Dinesh Kumar T., Venkatesan P. Performance estimation of multicarrier CDMA using adaptive brain storm optimization for 5G communication system in frequency selective fading channel // Transactions on Emerging Telecommunications Technologies. – 2020. – Vol. 31, № 4. – P. 1-20.
17. Khairat A., Ali I. A. Performance Analysis of OMA and NOMA Access Techniques // 2022 39th National Radio Science Conference. 2022. – P. 131-140.
18. Cai Y., Qin Z., Cui F., Li G. Y. McCann J. A. Modulation and Multiple Access for 5G Networks // IEEE Communications Surveys & Tutorials. – 2018. – Vol. 20, № 1. – P. 629-646.
19. Gui G., Sari H. A Pragmatic Look at Power-Domain NOMA // TechRxiv. – URL:
https://www.researchgate.net/publication/380194553_A_Pragmatic_Look_at_Power-Domain_NOMA.
20. Покаместов, Д.А. Влияние формирующих матриц на помехозащищенность каналов связи с множественным доступом на основе разреженных кодов [Текст] / Д.А. Покаместов, А.Ю. Демидов, Ю.В. Крюков // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2016. – Т. 19, № 3. – С. 65-69.
21. Odida M.O. The Evolution of Mobile Communication: A Comprehensive Survey on 5G Technology // Journal of Sensor Networks and Data Communications. – 2024. – Vol. 4, № 1. – P. 1-11.

22. Liu Y. et al. Evolution of NOMA Toward Next Generation Multiple Access (NGMA) for 6G // IEEE Journal on Selected Areas in Communications. – 2022. – Vol. 40, № 4. – P. 1037-1071.
23. Liu Y. et al. Application of NOMA in 6G Networks: Future Vision and Research Opportunities for Next Generation Multiple Access // IEEE Wireless Communications. – 2021. – Vol. 29, № 6. – P. 120-127.

Multiple Access Today: Review of the Prospects of CDMA from the Past and a Modern State of Affairs

Kuznetsov Artemy Alexandrovich,
3rd grade student of the specialty
"Radio electronic systems and complexes»,
Kazan national research technical university –
Kazan aviational institute named after A.N. Tupolev
420111, Russia, Tatarstan Republic, Kazan, Karl Marx St., 10
KuznetsovArtA@stud.kai.ru

Supervisor:
Karlovsky Alexander Petrovich,
PhD in technical science, Associate Professor of the
Department of Radio electronic and Telecommunication Systems
Kazan national research technical university –
Kazan aviational institute named after A.N. Tupolev
420111, Russia, Tatarstan Republic, Kazan, Karl Marx St., 10
APKarlovskiy@kai.ru

In this article, CDMA technology relevance is surveyed. Considering plenty of modern designs of multiple access schemes with the partial use of code division on the one hand and the existence of contemporary alternatives established back in fourth-generation standards on the other, there is some kind of uncertainty that has formed against CDMA in that field of technical knowledge. The goals of this article were established as, firstly, examination of the technology itself and its operational logic; secondly, conducting a historical analysis of the usage of such schemes in wireless communication networks; and thirdly, consideration of the current state of affairs in the field as well as analysis of the expediency of CDMA usage in the promising systems of fifth or sixth generation standards. The retrospective value of the technology was demonstrated by the conducted survey, whereas it has also been shown that, despite some special-case applications, principally new approaches to providing multiple access are becoming more relevant nowadays.

Key words: code division multiple access; multiple access; wideband systems; spread spectrum; cell communications.

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>

2026, №2 https://www.agequal.ru/pdf/2026/AGE_QUALITY_2_2026.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Коротченко В.Д. Математическая модель корреляционного приёма сигналов на основе ортогонального базиса финитных функций в канале с аддитивным белым гауссовским шумом // Электронный научный журнал «Век качества». 2026. №2. С. 348-359. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/226022.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 519.72

**Математическая модель корреляционного приёма сигналов
на основе ортогонального базиса финитных функций
в канале с аддитивным белым гауссовским шумом**

*Коротченко Владислав Дмитриевич,
аспирант кафедры «Электрическая связь»
Петербургский государственный университет
путей сообщения Императора Александра I
190031, г. Санкт-Петербург, пр-т Московский, 9
vladis147@mail.ru*

Разработана формальная математическая модель процесса демодуляции информационных сигналов, синтезированных на основе ортогонального базиса финитных функций. Приёмник описывается как линейный матричный коррелятор, через ковариационную матрицу которого доказана пренебрежимо малая межсимвольная интерференция (МСИ). Получены приближённые аналитические выражения для вероятности ошибки на бит при различных размерностях базиса. Введён коэффициент биортогональных потерь, аналитически объясняющий отклонение кривой BER от теоретической BPSK-границы.

Ключевые слова: ортогональный базис; финитные функции; корреляционный приёмник; межсимвольная интерференция; BER; BPSK; канал АБГШ.

Введение

В предыдущих работах автора [1, 2] был синтезирован ортогональный базис финитных функций на конечном временном интервале для передачи информации по узкополосным каналам связи. Показано, что ковариационная матрица базисов синтеза и анализа с точностью до 10^{-4} совпадает с единичной

матрицей, что означает практическое отсутствие межсимвольной интерференции (МСИ). Вместе с тем строгое математическое обоснование этого результата и аналитическое выражение вероятности ошибки на бит ранее не были формализованы.

Вейвлетные подходы к построению сигнальных базисов с хорошей частотно-временной локализацией развиваются в работах В.П. Волчкова [3], однако они ориентированы преимущественно на анализ сигналов, а не на синтез передающих конструкций. А.Ю. Гришенцев [4] предложил метод синтеза алфавитов ортогональных широкополосных сигналов на основе упаковки векторов на гиперсфере, обеспечивающий заполнение заданной полосы и улучшение автокорреляционных характеристик. В.А. Вершинин в работе [5] провёл сравнение двух схем ортогонализации – на основе SVD-разложения и на основе матрицы Адамара – с точки зрения помехоустойчивости к импульсной помехе и показал, что схема Адамара обладает лучшей устойчивостью за счёт более равномерного распределения во времени огибающих сигнальных функций.

Проблема синтеза ортогональных базисов, ограниченных одновременно по времени и по частоте, активно исследуется в контексте повышения спектральной эффективности систем передачи.

Цель работы: построить математическую модель процесса демодуляции информационных сигналов, синтезированных на основе ортогонального базиса финитных функций.

Практическая значимость применения ортогональных базисных функций состоит в увеличении скорости передачи данных, что особенно актуально при проектировании сетей радиосвязи в условиях высокоскоростного движения [6].

Постановка задачи

Ранее [1, 2] были рассмотрены принципы синтеза ортогонального базиса финитных функций на конечном временном интервале T , спектрально

ограниченных заданной верхней граничной частотой f_v . В качестве базисных элементов использовались компакты, формируемые из импульсной характеристики идеального фильтра низких частот, определённой на конечном интервале времени, что обеспечивало финитность функций и строгое ограничение их спектра.

Вместе с тем в указанных работах рассматривалась только передающая сторона: синтез базиса, формирование сигнала и численная проверка ортогональности. Приёмная сторона – демодуляция сигнала, вероятность ошибки на бит в канале с шумом – формально не анализировалась.

Настоящая работа строит формальную матричную модель линейного корреляционного приёмника, в которой принятый сигнал описывается выражением $\hat{A} = Ga^T y$, явно разделяющим полезный сигнал, межсимвольную интерференцию и шум. Доказывается теорема о нулевой МСИ при $Z = I$ и оценивается остаточная МСИ для реального базиса. Получается приближённое замкнутое выражение для вероятности ошибки на бит через коэффициент биортогональных потерь $\chi = \|gk\|^2 \cdot \|gak\|^2$, характеризующий энергетическую цену использования неортонормированного анализирующего базиса.

Матричная модель передачи и приёма сигналов

Пусть передаётся последовательность информационных бит $bk \in \{0, 1\}$, $k = 0, 1, \dots, m - 1$, которые отображаются в двоичные символы *BPSK*: $ak = 2bk - 1 \in \{-1, +1\}$. Передатчик формирует сигнальный вектор в соответствии с матричной операцией синтеза:

$$s = G \cdot a, \quad (1)$$

где: $s \in \mathbb{R}^N$ – сигнальный вектор, представляющий передаваемый кадр; $G \in \mathbb{R}^{N \times m}$ – матрица базиса синтеза с элементами $G_{i,k} = \phi k(i/Fd)$, составленная из m финитных базисных функций, дискретизированных с частотой Fd ; $a = [a_0, a_{m-1}]^T$ – вектор информационных символов *BPSK*; N – число отсчётов на интервале T ,

$N = T Fd$; m – размерность базиса (число передаваемых бит за один кадр); Fd – частота дискретизации.

Принятый вектор отсчётов формируется в канале с аддитивным белым гауссовским шумом (АБГШ):

$$y = s + n = G a + n, \quad (2)$$

где: $y \in \mathbb{R}^N$ – принятый вектор отсчётов; $n \sim N(0, \sigma^2 I_n)$ – дискретный вектор шума с нормальным распределением; $\sigma^2 = N_0 \cdot Fd/2$ – дисперсия шума на один отсчёт при идеальной антиалиасинговой фильтрации в полосе $[0, Fd/2]$; $N_0/2$ – односторонняя спектральная плотность мощности шума.

В канале АБГШ оптимальным по критерию максимального правдоподобия (ML) является детектор $\hat{a}_{ML} = \operatorname{argmin} \|y - G \cdot a\|^2$. При ортонормированном базисе ($G^T G = I$, $G a = G$) ML-детектор сводится к корреляционному приёмнику. В данной работе рассматривается линейный корреляционный приёмник:

$$\hat{A} = G a^T y, \quad (3)$$

где: $\hat{A} \in \mathbb{R}^m$ – вектор статистик решений (оценки переданных символов); $G a \in \mathbb{R}^{N \times m}$ – матрица базиса анализа (согласующий фильтр) с элементами $(G a)_{i,k} = \psi k(i/Fd)$.

При $Z = I$ и $\Phi = I$ коррелятор (3) совпадает с ML-детектором. В общем случае ($Z \approx I$, $\Phi \approx I$) он является субоптимальным, а потери относительно ML-детектора характеризуются коэффициентом $\chi \geq 1$, определяемым ниже.

Подставляя (2) в (3), получим разложение статистики решений на три составляющие:

$$\hat{A} = G a^T (G a + n) = Z \cdot a + \eta, \quad (4)$$

где: $Z = G a^T \cdot G \in \mathbb{R}^{m \times m}$ – матрица взаимной корреляции базисов анализа и синтеза (матрица передачи символов); элемент $Z_{kj} = g a, k^T \cdot g j$ представляет собой дискретное скалярное произведение k -й аналитической функции с j -й синтетической; $\eta = G a^T \cdot n \in \mathbb{R}^m$ – шумовая составляющая решения; $Z \cdot a$ – полезный сигнал, включающий МСИ через недиагональные элементы Z .

Выражение (4) является центральным результатом модели. Оно явно разделяет полезный сигнал, межсимвольную интерференцию и шум в аналитической форме, пригодной для дальнейшего анализа.

Межсимвольная интерференция и статистические свойства шума

Определение МСИ. Для k -го символа вектор межсимвольной интерференции определяется как:

$$\varepsilon_k = \sum_{j \neq k} Z_{kj} \cdot a_j + (Z_{kk} - 1) \cdot a_k, \quad (5)$$

где: ε_k – компонента МСИ для k -го символа; Z_{kj} – элемент матрицы передачи символов, характеризующий вклад j -го переданного символа в k -ю статистику решения; a_j – j -й переданный информационный символ.

Теорема (нулевая МСИ). Если матрица передачи символов $Z = G a^T \cdot G = I_m$ (единичная матрица), то $\varepsilon_k = 0$ для всех $k = 0, m - 1$.

Доказательство. При $Z = I_m$ выполняется $Z_{kj} = \delta_{kj}$ (символ Кронекера). Подставляя в (5): $\varepsilon_k = \sum_{j \neq k} 0 \cdot a_j + (1 - 1) \cdot a_k = 0$. При этом вектор решений (4) принимает вид:

$$\hat{A} = a + \eta, \quad (6)$$

то есть оценка каждого символа равна переданному значению плюс гауссовская помеха.

Теорема доказана для идеального случая $Z = I$. Для синтезированного базиса выполняется $Z \approx I$ (см. таблицу 1), и МСИ является не нулевой, а пренебрежимо малой. Количественная оценка приведена ниже.

При ненулевых внедиагональных элементах остаточная МСИ ограничена сверху:

$$\|\varepsilon\|_2 \leq \|Z - I_m\|_F \sqrt{m}, \quad (7)$$

где: $\|\cdot\|_F$ – норма Фробениуса матрицы; m – размерность базиса.

Для оценки практической значимости остаточной МСИ в таблице 1 приведена ковариационная матрица базисов синтеза и анализа размерности $m =$

8, полученная при частоте дискретизации $Fd = 60$ кГц и верхней граничной частоте $f_v = 3$ кГц.

Таблица 1

Ковариационная матрица Z базисов синтеза и анализа ($m = 8$)

$k \backslash j$	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,0000	$5,1e^{-4}$	$-3,5e^{-4}$	$2,5e^{-4}$	$-1,9e^{-4}$	$1,4e^{-4}$	$-8,5e^{-5}$	≈ 0
2	$5,1e^{-4}$	1,0003	$-1,8e^{-4}$	$1,2e^{-4}$	$-8,1e^{-5}$	$4,5e^{-5}$	≈ 0	$-8,5e^{-5}$
3	$-3,5e^{-4}$	$1,8e^{-4}$	0,9999	$6,4e^{-5}$	$-3,2e^{-5}$	≈ 0	$4,5e^{-5}$	$-1,4e^{-4}$
4	$2,5e^{-4}$	$-1,2e^{-4}$	$6,4e^{-5}$	1,0000	≈ 0	$-3,2e^{-5}$	$8,1e^{-5}$	$-1,9e^{-4}$
5	$-1,9e^{-4}$	$8,1e^{-5}$	$-3,2e^{-5}$	≈ 0	1,0000	$6,4e^{-5}$	$-1,2e^{-4}$	$2,5e^{-4}$
6	$1,4e^{-4}$	$-4,5e^{-5}$	≈ 0	$-3,2e^{-5}$	$6,4e^{-5}$	0,9999	$1,8e^{-4}$	$-3,5e^{-4}$
7	$-8,5e^{-5}$	≈ 0	$4,5e^{-5}$	$-8,1e^{-5}$	$1,2e^{-4}$	$1,8e^{-4}$	1,0003	$-5,1e^{-4}$
8	≈ 0	$-8,5e^{-5}$	$1,4e^{-4}$	$-1,9e^{-4}$	$2,5e^{-4}$	$-3,5e^{-4}$	$5,1e^{-4}$	1,0000

Диагональные элементы ≈ 1 , внедиагональные порядка 10^{-4} – 10^{-5} .

Максимальный внедиагональный элемент $|Z_{kj}| \leq 5,1 \cdot 10^{-4}$, откуда для k -й компоненты МСИ: $|\varepsilon_k| \leq (m-1) \cdot \max |Z_{kj}| \leq 3,6 \cdot 10^{-3}$. При $E_b/N_0 = 6,8$ дБ ($\text{BER} = 10^{-3}$) стандартное отклонение шума k -й компоненты $\sigma \sqrt{\varphi_k} \approx 0,46$, следовательно $|\varepsilon_k|/(\sigma \sqrt{\varphi_k}) \leq 7,8 \cdot 10^{-3}$ – МСИ составляет менее 0,8 % от уровня шума для каждой компоненты. Для других значений m при аналогичных условиях порядок величины аналогичен.

Вектор шума на выходе коррелятора $\eta = Ga^T \cdot n$ имеет многомерное нормальное распределение:

$$\eta \sim N(0, \sigma^2 \Phi), \quad \Phi \neq I, \quad (8)$$

где: $\Phi = Ga^T \cdot Ga \in \mathbb{R}^{m \times m}$ – матрица Грама аналитических базисных функций, которая отличается от $Z = Ga^T \cdot G$ – так как это разные матрицы, поскольку $Ga \neq G$; $\varphi_k = \|ga, k\|^2$ – диагональный элемент матрицы Φ , определяющий дисперсию шума для k -й компоненты.

Поскольку $\Phi \neq I$, компоненты шума не являются независимыми – они слабо коррелированы. Матрица Φ требует отдельного вычисления (не совпадает с Z);

для базиса $m = 8$: $\|\Phi - \mathbb{I}F \approx 5 \cdot 10^{-4}$. При $\|\Phi - \mathbb{I} \ll 1$ пренебрежение внедиагональными элементами обосновано, и формула BER , полученная ниже, является приближением с погрешностью порядка $\|\Phi - \mathbb{I}F$.

Аналитическое выражение вероятности ошибки на бит

Из выражений (6) и (8) следует, что k -я статистика решений при пренебрежении внедиагональными элементами Φ и остаточной МСИ имеет приближённый вид:

$$\hat{A}k \approx ak + \eta k, \quad \eta k \sim N(0, \sigma^2 \cdot \phi k), \quad (9)$$

Для синтеза базиса согласно формуле (9) и расчету из неё выражение BER , приняты следующие допущения: значения остаточной МСИ ($\|Z - \mathbb{I}F \approx 1,26 \cdot 10^{-3} \ll 1$), межкомпонентной корреляции шума ($\|\Phi - \mathbb{I}F \approx 5 \cdot 10^{-4} \ll 1$), – не учитывается; использован линейный коррелятор вместо ML-детектора с обелением; выполнен переход от дискретной энергии $\|gk\|^2 = \sum |gk[n]|^2$ к непрерывной $Ek = \|gk\|^2 / Fd$.

В данном случае, вероятность ошибки зависит от двух источников: шума (через χ) и остаточной МСИ (через $Z - \mathbb{I}$). Полное выражение $Pe = f(\chi, Z)$. Однако при $|\varepsilon k| / (\sigma \sqrt{\phi k}) < 10^{-2}$ вклад МСИ пренебрежимо мал, и формула (12) определяется только χ .

Для принятия решения, при $\hat{A}k \geq 0$ символ оценивается как +1, иначе как -1. Вероятность ошибки для k -го бита при $ak = +1$:

$$Pe(k) = P(\eta k < -1) = Q(1 / \sqrt{(\sigma^2 \cdot \phi k)}), \quad (10)$$

где: $Q(\cdot)$ – Q -функция Гаусса, $Q(x) = (1/2) \cdot \text{erfc}(x/\sqrt{2})$.

Перейдём к нормированным энергетическим параметрам. Обозначим $Ek = \|gk\|^2 / Fd$ – энергию k -й синтезирующей базисной функции, а $Eb = Ek$ при единичной амплитуде символа – энергию на бит. С учётом модели дискретного шума введём коэффициент биортогональных потерь:

$$\chi k = \|gk\|^2 \cdot \|gak\|^2, \quad (11)$$

где: $\|gk\|^2$ – квадрат нормы k -й синтезирующей базисной функции (пропорционален энергии излучаемого символа); $\|gak\|^2 = \varphi k$ – квадрат нормы k -й анализирующей базисной функции (определяет шумовое усиление).

Подставляя выражение для $\sigma^2 = N_0 \cdot Fd/2$ и выражение (11) в (10), получаем формулу BER, усреднённую по m символам (при равных $\chi k = \chi$):

$$Pb = Q(\sqrt{(2Eb / (N_0 \cdot \chi))}), \quad (12)$$

где: Eb – энергия сигнала на один бит; N_0 – спектральная плотность мощности шума; χ – коэффициент биортогональных потерь.

Нижняя граница потерь рассчитана из неравенства Коши–Буняковского и из условия биортогональности $gak^T \cdot gk = Zkk = 1$ следует:

$$\chi k = \|gk\|^2 \cdot \|gak\|^2 \geq 1, \quad (13)$$

Равенство $\chi k = 1$ достигается тогда и только тогда, когда $gak = cgk$ (базисы параллельны), то есть приёмник является согласованным фильтром. В этом случае формула (12) точно совпадает с теоретической кривой BPSK:

$$Pb|_{\chi=1} = Q(\sqrt{(2Eb/N_0)}), \quad (14)$$

Физический смысл $\chi > 1$: использование аналитического базиса, отличного от согласованного фильтра, вносит потери $\Delta = 10 \lg(\chi)$ дБ в энергетический бюджет канала, что графически выражается в сдвиге кривой BER вправо (рис. 1).

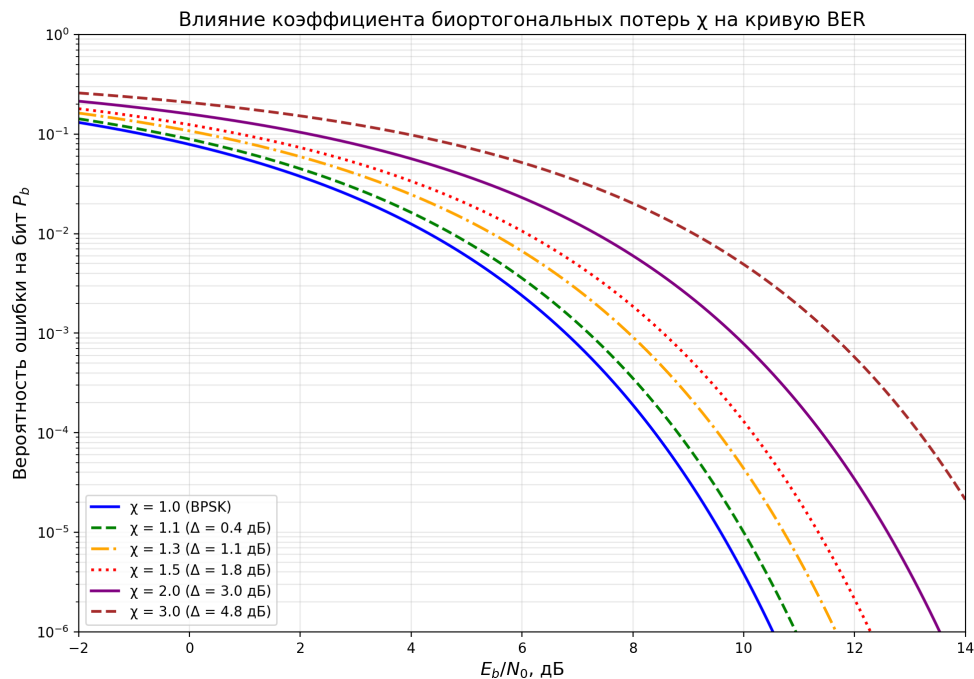


Рис. 1. Влияние коэффициента биортогональных потерь χ на кривую BER. Сдвиг вправо составляет $\Delta = 10\lg(\chi)$ дБ

Формула (12) не содержит частоту дискретизации Fd , поскольку при определении $E_b = \|gk\|^2/Fd$ и $\sigma^2 = N_0 \cdot Fd/2$ частота дискретизации сокращается. Таким образом, при корректном определении E_b как энергии в полосе сигнала изменение Fd при фиксированных f_v и E_b не влияет на BER. Коррелятор (3) эффективно подавляет шум за пределами полосы сигнала, но этот факт уже учтён в формуле через коэффициент χ .

Заключение

Работа формализует применение линейного корреляционного приёмника к специфическому базису финитных функций, синтезированному автором ранее. Ключевое отличие от существующих систем: OFDM использует прямоугольное временное окно с *sinc*-спектром, бесконечным по частоте (в реальных системах применяются оконные функции и фильтрация для подавления боковых лепестков, однако спектральная утечка полностью не устраняется); при наличии циклического префикса (CP) ортогональность поднесущих OFDM сохраняется

для задержек, не превышающих длину СР. Классический ряд Котельникова (*sinc*-базис) имеет строго ограниченный спектр, но бесконечен во времени; при усечении на конечном интервале возникают ошибки восстановления и потеря ортогональности, что делает его непригодным для реализации нулевой МСИ на конечном интервале. Предложенный базис обладает одновременно финитностью по времени и ограничением спектра – сочетание, недостижимое для *sinc*-базиса. При этом ортогональность достигается с точностью $\|Z - I\|F \approx 10^{-3}$, что обеспечивает пренебрежимо малую МСИ.

Основные результаты:

1. Разработана матричная модель линейного корреляционного приёмника (3)–(4), описывающая демодуляцию сигналов на основе ортогонального базиса финитных функций.

2. Доказана теорема о нулевой МСИ при $Z = Im$. Для синтезированного базиса ($Z \approx I$) количественная оценка остаточной МСИ ($\|Z - Im\|F \approx 1,26 \cdot 10^{-3}$, пример $m = 8$) подтвердила её пренебрежимость ($\|\varepsilon\|/\sigma < 0,8 \%$).

3. Получено приближённое замкнутое выражение BER: $P_b \approx Q(\sqrt{2Eb/(N_0 \cdot \chi)})$. Из неравенства Коши–Буняковского доказано $\chi \geq 1$, причём $\chi = 1$ на согласованном фильтре. Приближение основано на четырёх обоснованных допущениях: пренебрежение остаточной МСИ ($Z \approx I$), слабая корреляция шума ($\Phi \approx I$), субоптимальность линейного коррелятора (без обеления), стандартная дискретизация (без алиасинга). Строго, $Pe = f(\chi, Z)$, но при $|\varepsilon k|/(\sigma \sqrt{\varphi k}) < 10^{-2}$ вклад МСИ пренебрежим.

4. Смещение при $\chi > 1$ составляет $\Delta = 10 \cdot \lg(\chi)$ дБ (Рис. 1). Формула BER инвариантна к частоте дискретизации Fd при корректном определении энергии на бит Eb .

Дальнейшие исследования предполагают: разработку метода тактовой синхронизации; верификацию аналитических результатов методом Монте-Карло; анализ оптимального ML-детектора с обелением для биортогонального случая и оценку выигрыша по сравнению с линейным коррелятором.

Список литературы

1. Ходаковский В. А., Коротченко В. Д. Синтез ортогонального базиса на конечном временном интервале для цифровой обработки сигналов с ограниченным спектром // Интеллектуальные технологии на транспорте. – 2025. – № 2 (42). – С. 71-82.
2. Коротченко В.Д. Модели синтеза ортогональных базисных функций на основе характеристик идеального полосового фильтра // Электронный научный журнал «Век качества». – 2026. – № 1. – С. 249-263. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/126013.pdf> (доступ свободный).
3. Волчков В.П. Сигнальные базисы с хорошей частотно-временной локализацией // Электросвязь. – 2007. – № 2. – С. 21-25.
4. Гришенцев А.Ю. Метод синтеза алфавитов ортогональных сигнальных широкополосных сообщений // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2018. – Т. 18, № 6. – С. 1074-1083.
5. Вершинин В.А. Передача двоичных сообщений ортогонализированными сигналами на основе матрицы Адамара при импульсной помехе // Журнал радиоэлектроники. – 2025. – № 10. – DOI: 10.30898/1684-1719.2025.10.13.
6. Лобеев Д.П. Особенности методики и модели проектирования технологических сетей радиосвязи LTE-1800 TDD в условиях высокоскоростного движения // Электронный научный журнал «Век качества». – 2026. – № 1. – С. 235-249. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2026/126013.pdf> (доступ свободный).

Mathematical Model of Correlation Reception of Signals Based on an Orthogonal Basis of Finite-Duration Functions in an Additive White Gaussian Noise Channel

Korotchenko Vladislav Dmitrievich,

*Postgraduate student of the Department of Electrical Communications
Emperor Alexander I Petersburg State University of Railway Engineering
190031, St. Petersburg, Moskovsky Ave., 9
vladis147@mail.ru*

A formal mathematical model of the demodulation process for information signals synthesized using an orthogonal basis of finite-duration functions is developed. The receiver is described as a linear matrix correlator, and it is shown through its cross-correlation matrix that the intersymbol interference (ISI) is negligibly small. Approximate closed-form analytical expressions for the bit error probability are derived for various basis dimensions. A biorthogonal loss coefficient is introduced that analytically explains the deviation of the BER curve from the theoretical BPSK bound.

Keywords: orthogonal basis; finite-duration functions; correlation receiver; intersymbol interference; BER; BPSK; AWGN channel.

Информация о профессионально-общественной аккредитации образовательных программ за II квартал 2026 г.

Национальная Ассоциация телекоммуникационных компаний – региональное отраслевое объединение работодателей «Регулирование качества инфокоммуникаций» (НА «РКИ») уведомляет о том, что за период с апреля по июнь 2026 г. Аккредитационным советом НА «РКИ» и Объединенным Аккредитационным советом при НА «РКИ» принято решение об аккредитации профессиональных образовательных программ следующих образовательных организаций:

Образовательная организация	Направление подготовки	Образовательная программа
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурский государственный университет» (АмГУ)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств 18.03.01 Химическая технология 38.03.01 Экономика 44.03.02 Психолого-педагогическое образование	Автоматизация технологических процессов и производств в энергетике Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов Финансы и бухгалтерский учет Психология и социальная педагогика
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)	07.04.01 Архитектура 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств	Архитектура жилых и общественных зданий, реновация городской среды Автоматизация процессов обработки в машиностроении
Арзамасский гуманитарно-педагогический институт им. А.П. Гайдара – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (АГПИ им. А.П. Гайдара, Арзамасский филиал ННГУ)	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	История и обществознание Иностранный язык (английский) и второй иностранный язык (немецкий)

Образовательная организация	Направление подготовки	Образовательная программа
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» (СГУГиТ)	05.03.03 Картография и геоинформатика 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование 21.05.01 Прикладная геодезия 21.03.02 Землеустройство и кадастры 21.04.02 Землеустройство и кадастры	Картография и геоинформатика Геодезия Геодезические обеспечение устойчивого развития территорий Инженерная геодезия Кадастр недвижимости Кадастровый учет и регистрация прав на недвижимое имущество
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный технологический университет» (ПензГТУ)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика) Цифровые технологии в машиностроении Автоматизация технологических процессов и производств (в промышленности) Конструкторско-технологическая разработка изделий машиностроения
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»)	15.03.02 Технологические машины и оборудование 08.03.01 Строительство	Профиль «Оборудование и технологии пищевых производств» Профиль «Оборудование и технологии нефтегазопереработки» Промышленное, гражданское и энергетическое направление
Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования «Московский институт психоанализа»	06.03.01 Биология 06.04.01 Биология 37.05.01 Клиническая психология 37.03.01 Психология 37.04.01 Психология	Нейробиология поведения человека и животных Нейробиология психического здоровья Клиническая психология Психологическое консультирование и психотерапия качества жизни Клинико-психологическое консультирование с основами психотерапии

Образовательная организация	Направление подготовки	Образовательная программа
	37.04.01 Психология 38.03.03 Управление персоналом 44.03.02 Психолого-педагогическое образование 44.03.03 Специальное (дефектологическое) образование 44.04.02 Психолого-педагогическое образование 44.04.03 Специальное (дефектологическое) образование	Консультативная психология Карьерное консультирование Психология и педагогика дошкольного образования Дошкольная дефектология с основами прикладного анализа поведения Детская практическая психология и инжиниринг развивающей среды Нейродефектология
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Костромская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Костромская ГСХА)	38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям) 07.03.01 Архитектура 08.03.01 Строительство 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов 35.03.04 Агрономия 35.03.06 Агроинженерия 36.03.02 Зоотехния 38.03.01 Экономика 38.03.02 Менеджмент 08.04.01 Строительство 35.04.06 Агроинженерия 36.04.02 Зоотехния 38.04.01 Экономика	Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям) Архитектурное проектирование Промышленное и гражданское строительство Электроснабжение Автомобили и автомобильное хозяйство Экономика и управление в агрономии Технический сервис в агропромышленном комплексе Технология производства продукции животноводства (по отраслям) Финансы и кредит Управление предпринимательской деятельностью Теория и проектирование зданий и сооружений Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве Технология производства продукции животноводства (по отраслям) Корпоративные финансы

Образовательная организация	Направление подготовки	Образовательная программа
	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства 36.05.01 Ветеринария 35.03.10 Ландшафтная архитектура 35.04.04 Агрономия	Автомобили и тракторы Болезни мелких домашних и экзотических животных Ландшафтное проектирование Агрономия
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского» (КГУ им. К.Э. Циолковского)	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	Русский язык и иностранный язык (китайский) Русский язык и литература
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств 38.03.01 Экономика	Технология автоматизированного машиностроения Экономика предприятий и организаций
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)	26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры 38.03.02 Менеджмент 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника 42.04.01 Реклама и связи с общественностью 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика	Кораблестроение Управление высокотехнологичными проектами Промышленная электроника и микропроцессорная техника Интернет-коммуникации в рекламе и связях с общественностью Физико-технические проблемы атомной энергетики
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»	43.03.01 Сервис	Управление и дизайн в индустрии событий

Общероссийское межотраслевое объединение работодателей - Союз строителей объектов связи и информационных технологий «СтройСвязьТелеком» (Союз «СтройСвязьТелеком») и Национальная Ассоциация телекоммуникационных компаний – региональное отраслевое объединение работодателей «Регулирование качества инфокоммуникаций» (НА «РКИ») уведомляют о том, что за период с апреля по июнь 2026 г. Объединенным Аккредитационным советом по профессионально-общественной аккредитации образовательных программ Союза «СтройСвязьТелеком» и НА «РКИ» принято решение об аккредитации профессиональных образовательных программ следующих образовательных организаций (от лица Союза "СтройСвязьТелеком"):

Образовательная организация	Направление подготовки	Образовательная программа
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурский государственный университет» (АмГУ)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств 18.03.01 Химическая технология 38.03.01 Экономика 44.03.02 Психолого-педагогическое образование	Автоматизация технологических процессов и производств в энергетике Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов Финансы и бухгалтерский учет Психология и социальная педагогика
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)	07.04.01 Архитектура 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств	Архитектура жилых и общественных зданий, реновация городской среды Автоматизация процессов обработки в машиностроении
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»	43.03.01 Сервис	Управление и дизайн в индустрии событий

Подробная информация об образовательных организациях, прошедших профессионально-общественную аккредитацию, и аккредитованных образовательных программах доступна на сайте НА РКИ (<https://naqrt.com>) и профессионально-общественной аккредитации (<https://poaor.ru>).