



ISSN 2541-8580

0+

# ВЕСТНИК УНИВЕРСИТЕТА ПРАВИТЕЛЬСТВА МОСКВЫ

Научный журнал

№ 3 (69) 2025

Ключевая тема

## Экономика города: инфраструктура и цифровизация



### Экономика

Экономическая теория • Региональная и отраслевая экономика • Финансы

Математические, статистические и инструментальные методы в экономике

Мировая экономика • Менеджмент • Государственное и муниципальное управление



## ТВОЙ ГОРОД ТВОЁ ДЕЛО

«Вестник Университета Правительства Москвы» – научный журнал по экономике для эффективных руководителей современного мегаполиса и для тех, кто еще только учится управлять городом. Учредитель и издатель журнала – Университет Правительства Москвы.



Университет  
Правительства  
Москвы



### Высшее образование

- ▶ Самые актуальные направления подготовки в бакалавриате, магистратуре и аспирантуре
- ▶ Интересные и насыщенные университетские будни
- ▶ Участие в городских проектах начиная с первого курса
- ▶ Стипендии и стажировки
- ▶ Перспектива работы в системе Правительства Москвы

Присоединяйтесь  
к команде  
Университета  
Правительства  
Москвы



Обучение  
за счет гранта  
Правительства  
Москвы



## Управление кадровых сервисов Правительства Москвы

На Витрине кадровых сервисов – уникальные программы  
для сотрудников лучшей команды столицы



### Руководителям

Более 30 инструментов для эффективного  
развития команды и своих управленческих  
навыков



### Специалистам

Более 40 программ для совершенствования  
профессиональных и личностных  
компетенций и для повышения квалификации



[talent.mos.ru](http://talent.mos.ru)

Все продукты созданы с учетом специфики работы в команде Москвы,  
и большинство из них не требуют финансовых вложений

Узнавайте первыми о старте записи на программы – подписывайтесь  
на официальный телеграм-канал Управления кадровых сервисов  
Правительства Москвы



### Образовательное пространство Правительства Москвы

Более 400 бесплатных вебинаров об устройстве  
и развитии умного города, о повышении личной  
эффективности, секретах системного управления

Вебинары ведущих  
экспертов  
в удобное  
для вас время



# Вестник Университета Правительства Москвы

## № 3 (69) 2025. Экономика города: инфраструктура и цифровизация

### Содержание

А. В. Фоменко. Управление цифровым мегаполисом: следующий этап	2	A. V. Fomenko. Managing the Digital Metropolis: The Next Stage
В. Ю. Преснегова, В. М. Пресняков. Экономические эффекты цифровой трансформации	3	V. Yu. Presnetsova, V. M. Presnyakov. Economic Effects of Digital Transformation
А. А. Куркин. Моделирование экономических рисков мегаполисов	10	A. A. Kurkin. Modeling Economic Risks in Megacities
А. Г. Шмелева. Экономическая плотность отраслей промышленности в Москве	20	A. G. Shmeleva. Economic Density of Industrial Sectors in Moscow
О. И. Останина. Инфраструктура мест накопления отходов в Москве: территориальная статистика и анализ	34	O. I. Ostanina. Infrastructure of Waste Accumulation Sites in Moscow: Spatial Statistics and Analysis
А. В. Мясников. Исследование взаимосвязи динамики заработных плат в бюджетном и частном секторах экономики	41	A. V. Myasnikov. A Study of the Relationship between Wage Dynamics in the Public and Private Sectors of the Economy
Л. А. Соколов. Разработка модели компетенций педагогического и вспомогательно-педагогического персонала	48	L. A. Sokolov. Developing a Competencies Model for Teaching and Educational Support Staff
Д. Н. Конев. Управление цифровой трансформацией городского вуза: методологические основы и управленческие практики	54	D. N. Konev. Managing the Digital Transformation of an Urban University: Methodological Foundations and Managerial Practices

## **Управление цифровым мегаполисом: следующий этап**

Любой современный город — это сложная динамичная система с высоким уровнем неопределенности в ее функционировании и развитии. Уровень сложности системы Москвы на порядок выше большинства российских городов, что предъявляет к системе управления современным мегаполисом крайне высокие требования.

В процессе противостояния вызовам и при решении нетривиальных задач появляются новые уникальные механизмы и технологии управления городом. Так, Москва демонстрирует впечатляющие примеры внедрения цифровых сервисов — от портала mos.ru и системы интеллектуального транспортного управления до сложных геоинформационных систем. Однако следующий этап эволюции умного города лежит не в создании отдельных, пусть и передовых, инструментов, а в их глубокой интеграции и синергии. Недостаточно оцифровать существующие процессы — необходимо переосмыслить саму логику функционирования городских систем на основе данных, обеспечивая их целостность и взаимосвязь. И это не вопрос технологического престижа, а условие адаптации, конкурентоспособности и устойчивого развития.

Системный подход подразумевает, что решения в области транспорта, энергетики, жилищно-коммунального хозяйства, социальной сферы и безопасности должны разрабатываться и внедряться не изолированно, а как части единого цифрового контура управления. Только так можно реализовать интегративный эффект и избежать «управленческой мозаики», в которой каждая сфера решает свои узкофункциональные задачи.

С технической точки зрения речь идет о единых стандартах данных, обеспечении их безопасности и бесперебойности работы критической информационной инфраструктуры. Программное обеспечение и техническая поддержка должны развиваться синхронно, и при этом они зависят от человеческого капитала мегаполиса.

В настоящее время объективно отмечается растущий дефицит кадров, способных создавать проекты на стыке урбанистики, экономики, менеджмента и передовых IT-дисциплин. Воспитание в системе высшего образования новой генерации специалистов — урбанистов-технологов,

аналитиков городского планирования, архитекторов киберфизических систем — стратегическая задача национального масштаба. Задача Университета Правительства Москвы и других вузов столицы — обеспечивать студентов междисциплинарными, проектно ориентированными знаниями, тесно интегрированными с реальными запросами мегаполиса, через партнерство с ведущими IT-компаниями и городскими администрациями. Необходимо готовить не просто специалистов для той или иной отрасли городского хозяйства, а управленцев и аналитиков, понимающих специфику городской экономики в целом, способных оценивать эффективность инфраструктурных решений по технологическим, экономическим и социальным ключевым показателям. Потребность в кадрах с такой подготовкой, в свою очередь, указывает на критическую важность активизации научных исследований в данной области. Академическое сообщество призвано сыграть ключевую роль в разработке методологии оценки цифровой трансформации, моделировании сложных систем мегаполиса, анализе рисков и прогнозировании долгосрочных эффектов от внедрения тех или иных инфраструктурных решений.

Развитие системной теории управления цифровым мегаполисом, внедрение системных инфраструктурных решений и подготовка кадров нового типа — три центральные проблемы для обеспечения будущего наших городов. Всем этим вопросам посвящен новый номер нашего журнала.

Москва с ее мощным экономическим, интеллектуальным и технологическим потенциалом имеет все возможности оставаться лидером, а успех в выполнении задач по подготовке новых поколений кадров не только определит ее собственное развитие, но и послужит моделью для других городов России и мира, сформировав новые стандарты жизни в XXI в.

**А. В. Фоменко,**

доктор экономических наук,  
профессор кафедры экономики  
и финансового права Университета  
Правительства Москвы,  
научный редактор «Вестника Университета  
Правительства Москвы»

## Экономические эффекты цифровой трансформации

**Преснцова Виктория Юрьевна** — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры индустриального программирования, МИРЭА — Российский технологический университет (119454, Россия, г. Москва, проспект Вернадского, д. 78), eLIBRARY SPIN-код: 8462-7056, e-mail: presnetsova@mirea.ru

**Пресняков Вадим Михайлович** — аспирант кафедры экономики и экономической безопасности, Среднерусский институт управления — филиал РАНХиГС (302028, Орловская область, г. Орёл, бульвар Победы, д. 5а), eLIBRARY SPIN-код: 7123-1253, e-mail: vpresnyakov-22@ranepa.ru

В статье рассматриваются экономические эффекты и структурные противоречия цифровой трансформации. В условиях цифровизации государства сталкиваются с углубляющимся цифровым неравенством, проблемой занятости населения из-за сокращения рабочих мест вследствие автоматизации, фундаментальным изменением рынка труда, нехваткой ИТ-специалистов, фрагментацией цифровой инфраструктуры, зависимостью государственного управления от ограниченного круга ИТ-компаний. Для нивелирования рисков необходимы изменения в инновационной политике. Ее приоритетами должны стать меры цифровой инклюзии, масштабные программы обучения кадров, программы поддержки разработчиков для обеспечения технологического суверенитета. Вместе с тем цифровая трансформация дает положительные эффекты, в том числе рост производительности труда. Сравнительный анализ международных моделей подтверждает отсутствие универсального решения, но в приоритете — человеческий капитал, масштабируемая цифровая инфраструктура и институциональная предсказуемость. Для России перспективы развития связаны с преодолением цифрового дисбаланса между регионами через развитие интернета, создание цифровых кластеров, глубокую модернизацию образовательных программ и стимулирование долгосрочных инвестиций в технологический сектор.



**Ключевые слова:** цифровая трансформация, инновационная политика, цифровая экономика, региональное развитие.

**Для цитирования:** Преснцова В. Ю., Пресняков В. М. Экономические эффекты цифровой трансформации // Вестник Университета Правительства Москвы. 2025. № 3. С. 3–9.

Article

### Economic Effects of Digital Transformation

**Viktoria Yu. Presnetsova** — PhD in Technical Sciences, Docent, Associate Professor, Department of Industrial Programming, MIREA — Russian Technological University (78 Vernadskogo prospect, Moscow, 119454, Russia), eLIBRARY SPIN-code: 7123-1253, email: presnetsova@mirea.ru

**Vadim M. Presnyakov** — Postgraduate Student in Economics and Economic Security, Central Russian Institute of Management — Branch of RANEPA (5a Pobedy Boulevard, Oryol, Orlovskaya Oblast, 302028, Russia), eLIBRARY SPIN-код: 7123-1253, email: vpresnyakov-22@ranepa.ru

This article examines the economic effects and structural contradictions of digital transformation. In the context of digitization, states face deepening digital inequality, employment challenges due to job reduction from automation, fundamental changes in the labor market, a shortage of IT specialists, fragmentation of digital infrastructure, and dependence of public administration on a limited number of IT companies. Mitigating risks requires changes in innovation policy. Its priorities should include digital inclusion measures, large-scale workforce training programs, and developer support initiatives to ensure technological sovereignty. At the same time, digital transformation yields positive effects, including growth in labor productivity. A comparative analysis of international models confirms the absence of a universal solution; however, all approaches prioritize human capital, scalable digital infrastructure, and institutional predictability. For Russia, development prospects are linked to overcoming digital disparities between regions through internet development, the creation of digital clusters, deep modernization of educational programs, and stimulation of long-term investments in the technology sector.

**Keywords:** digital transformation, innovation policy, digital economy, regional development.

**For citation:** Presnetsova V. Yu., Presnyakov V. M. Economic Effects of Digital Transformation. *MMGU Herald*, 2025, no. 3, pp. 3-9. (In Russ.).

## Введение

Мегаполисы — это ядра экономического роста, научного и культурного развития, но одновременно и зоны концентрации структурных проблем. Высокая плотность населения, сложная транспортная и социальная инфраструктура, дифференциация доходов, высокая конкуренция за ресурсы создают вызовы для экономической политики. В условиях цифровой трансформации именно мегаполисы становятся особенно уязвимыми зонами, поскольку именно здесь сосредоточены крупнейшие ИТ-компании, университеты, исследовательские центры, как и основная масса венчурного капитала. При этом внедрение цифровых решений, кроме позитивных эффектов, способно усугублять определенные структурные противоречия, если не сопровождается продуманной инновационной политикой, которая представляет собой комплекс мер, направленных на стимулирование научно-технического прогресса и внедрение новых технологий в экономику.

Современная экономика переживает фундаментальные изменения, связанные с цифровой трансформацией, и требует адаптации инновационной политики к новым условиям. Цифровизация уже сейчас оказывает существенное влияние на экономический рост, однако эффект цифровой трансформации в значительной степени зависит от проводимой инновационной политики, которая должна быть направлена на развитие цифровой инфраструктуры, поддержку научных исследований и стимулирование внедрения новых технологий в бизнес-среду.

В России усиливающееся влияние инновационных технологий на экономику также требует активных действий со стороны государства и бизнеса: необходимо создавать подходящие условия для инновационного развития.

## Экономические проблемы при цифровой трансформации

В условиях цифровизации роль инновационной политики возрастает, потому что при внедрении искусственного интеллекта, облачных вычислений, больших данных необходимы изменения в правовом регулировании, новые меры управления занятостью населения, перестройка системы обучения кадров, значительные объемы инвестиций. Одной из ключевых экономических проблем в эпоху цифровизации является неравномерное распределение доступа к цифровым ресурсам. Высокоскоростной интернет, цифровые услуги, онлайн-обучение и дистанционная работа — явления, характерные для крупных

городов, причем больше в деловых кварталах, тогда как удаленные районы или социально уязвимые группы оказываются в положении цифровой маргинализации. Такое неравенство ведет к снижению эффективности труда [2, с. 4], ограничению участия в цифровой экономике существенной части населения, росту социальной напряженности, вызванной цифровым разрывом. Грамотно выстроенная инновационная политика должна включать механизмы цифровой инклюзии, ориентированные на снижение экономической и территориальной дифференциации внутри мегаполисов. Такие меры включают субсидии на цифровое подключение, поддержку малых ИТ-компаний в районах за пределами центра, развитие локальных цифровых хабов (например, «точек кипения» и коворкингов).

Цифровая трансформация экономики приводит к значительным изменениям в структуре занятости. Цифровизация приводит к замещению традиционных рабочих мест автоматизированными системами. Наибольший удар принимают на себя сферы транспорта, торговли, госуслуг и логистики. Эти сдвиги особенно заметны в городах, где значительная доля населения занята в обслуживающем секторе. Возможные последствия — рост безработицы среди низкоквалифицированного населения, увеличение нагрузки на социальную инфраструктуру, необходимость масштабной переквалификации и адаптации рабочей силы. Инновационная политика должна быть тесно увязана с государственной политикой в области образования и подготовки кадров, с программами занятости населения, чтобы обеспечить встроенность цифровой экономики в социальную структуру мегаполиса. Реализация программ опережающего обучения, в том числе с использованием онлайн-курсов, ИИ-тренажеров и гибридных моделей образования, может смягчить последствия цифровой трансформации.

Цифровизация всех городских сервисов — транспорта, ЖКХ, медицины, образования — требует согласованности между различными ИТ-решениями. Отсутствие единой архитектуры цифровой среды может приводить к «цифровому хаосу», когда каждый департамент города развивает собственную ИТ-среду без общих стандартов. Это влечет за собой рост бюджетных расходов на поддержку несовместимых платформ, дублирование функций и неэффективное использование данных, уязвимость к кибератакам из-за нехватки координации между службами. Инновационная политика должна стимулировать создание интегрированных городских цифровых экосистем, основанных

на универсальных стандартах, открытых API и принципах совместимости. Стандартизованные цифровые решения обеспечат не только технологическую устойчивость, но и экономию бюджетных средств в долгосрочной перспективе.

Цифровизация зачастую сопровождается контрактами с крупными ИТ-компаниями, поставляющими проприетарные решения. В итоге возникает экономическая зависимость муниципальных органов от ограниченного числа внешних подрядчиков, что может привести к росту стоимости обслуживания цифровых систем, сложностям в смене поставщика из-за «технологического захвата», ограничению инновационной конкуренции на локальном уровне. Инновационная политика должна предусматривать приоритетное использование open-source-решений, поддержку локальных разработчиков, создание муниципальных ИТ-команд и платформенного суверенитета. Это особенно актуально в условиях внешнеэкономической нестабильности и санкционного давления.

Цифровая трансформация порождает спрос на новые форматы деловой инфраструктуры: data-центры, логистические хабы, пространства для ИТ-команд и стартапов. В результате в мегаполисах происходит перераспределение земли и объектов недвижимости в пользу цифрового сектора, что увеличивает арендную плату для малого бизнеса, вытесняет социальную инфраструктуру, нарушает транспортные балансы за счет концентрации трафика в «цифровых кварталах». Инновационная политика должна учитывать эти эффекты, включая градостроительные ограничения, поддержку смешанной застройки, развитие распределенных ИТ-платформ, которые не требуют пространственной концентрации.

Мегаполисы концентрируют ресурсы, инвестиции и таланты, усиливая экономическую асимметрию между центром и периферией. Цифровизация только ускоряет этот процесс: стартапы, ИТ-компании, научные коллективы стекаются в крупные города, где выше уровень развития цифровой инфраструктуры и венчурной активности. В результате происходит «утечка мозгов» из регионов, снижается инвестиционная привлекательность малых и средних городов и растет миграционное давление на мегаполисы. Чтобы противостоять этим тенденциям, инновационная политика должна поддерживать развитие цифровых кластеров в регионах, обеспечивать равный доступ к цифровой инфраструктуре и поддерживать платформенные проекты, не требующие территориальной концентрации участников.

Активная цифровизация городов увеличивает нагрузку на энергетическую и экологическую

инфраструктуру. Центры обработки данных, цифровые сервисы, IoT-устройства требуют энергии, охлаждения, утилизации оборудования. В результате увеличивается потребление электроэнергии в цифровом секторе и растут выбросы CO<sub>2</sub>, связанные с цепочками обработки информации. Инновационная политика мегаполисов должна ориентироваться на экологически устойчивую цифровую трансформацию — поддерживать развитие зеленых цифровых решений, в том числе внедрять энергоэффективные технологии, находить возобновляемые источники энергии для data-центров, поддерживать цифровой минимализм и устойчивые стандарты разработки программного обеспечения.

### **Основные экономические эффекты инновационной политики в условиях цифровизации**

Цифровизация и инновационная политика оказывают комплексное воздействие на экономическое развитие страны, меняя бизнес-процессы, рынок труда, инвестиционную активность и процессы территориального развития. Влияние цифровой трансформации выражается как в краткосрочных, так и в долгосрочных экономических эффектах. В краткосрочной перспективе внедрение цифровых технологий позволяет компаниям сократить издержки, оптимизировать процессы и повысить конкурентоспособность. В долгосрочной складываются условия для устойчивого роста, инновационного предпринимательства и модернизации ключевых отраслей экономики.

Одним из важнейших показателей влияния инновационной политики является рост доли цифровой экономики в ВВП: при росте мирового ВВП на 5% в год цифровые технологии увеличиваются за этот срок примерно на 8%, кроме того, стабильно растет доля компаний, инвестирующих в цифровые технологии [8, с. 26]. В России развитие цифровой экономики демонстрирует стабильную положительную тенденцию. На рисунке 1 (с. 6) представлена динамика роста цифровой экономики российской части интернета за 12 лет начиная с 2011 г., в том числе с 2019 г. — с учетом электронных платежных услуг. Учитывая, что объем ВВП страны в 2023 г., по данным Росстата, превысил 171 трлн рублей [4], вклад экономики Рунета в ВВП страны почти достиг 10% ВВП.

Прогнозы о будущем развитии цифровой экономики России варьируются. Так, по оценкам АНО «Цифровая экономика» [1], вклад искусственного интеллекта в экономику нашей страны может достигать порядка 6% ВВП. В любом случае стабильный прирост цифрового сектора свидетельствует

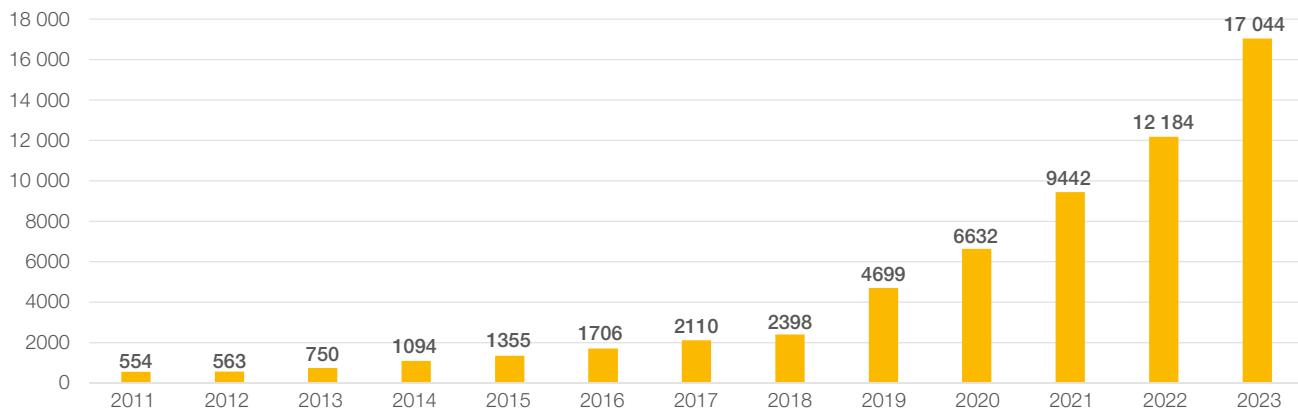


Рис. 1. Динамика роста экономики Рунета (источник: РАЭК [7])

о положительных эффектах внедрения цифровых технологий и инноваций.

Экономические эффекты инновационной политики в условиях цифровизации можно наблюдать в нескольких ключевых направлениях.

1. Рост производительности и эффективности бизнеса. Цифровизация способствует повышению производительности труда в различных отраслях. Внедрение технологий позволяет компаниям снижать издержки, улучшать логистику, автоматизировать процессы и повышать качество продукции. Например, в промышленности и сельском хозяйстве применение промышленного интернета вещей (IIoT) позволяет сократить затраты на обслуживание оборудования, в сфере финансов искусственный интеллект и блокчейн обеспечивают более точные прогнозы и снижение операционных рисков. Исследование Европейского центрального банка показывает несомненное положительное влияние цифровизации на производительность труда, однако на адаптацию новых технологий компаниям требуется в среднем шесть лет, чтобы получить нужные эффекты. Примечательно, что страны даже одного уровня экономического развития заметно различаются по влиянию цифровых технологий на эффективность труда [9], что может быть связано с разным уровнем цифровой зрелости. К примеру, в США внедрение инноваций намного более заметно, чем в Бельгии, Франции и Италии. Ожидаемо эффект проявляется ярче в нецифровых отраслях.

2. Изменение структуры рынка труда. Цифровизация приводит не только к сокращению рабочих мест в традиционных отраслях, но и к созданию новых, например, во многих отраслях увеличивается спрос на специалистов в сфере анализа данных. Развитие цифровых платформ приводит к появлению новых гибких форм занятости, таких как фриланс, удаленная работа и платформенная экономика.

3. Приток инвестиций и развитие технологического предпринимательства. Мировые потоки венчурных инвестиций сегодня сильно сдвинуты

в сторону США. Так, за 2024 г. число американских IT-компаний, профинансируемых впервые, составило 1073, в Великобритании, которая заняла второе место по данному показателю, — 116, в Китае — 98, в Индии — 74 [13, с. 256]. Общий объем частных инвестиций в технологии искусственного интеллекта, создаваемые в США, за 2024 г. превысил 109 млрд долларов. Китай занимает второе место по объемам финансирования ИИ, но его показатель намного меньше — 9,3 млрд. На третьем месте Великобритания — 4,52 млрд, далее идет Швеция — 4,34 млрд, а индийские компании получили 1,16 млрд долларов частных инвестиций в 2024 г. [13, с. 252]. На данном этапе цифровизации больший объем инвестиций в IT-сектор в конкретной стране дает ей возможность рассчитывать на больший объем и в дальнейшем.

4. Ускорение регионального развития и снижение территориального разрыва. Развитие цифровой инфраструктуры способствует снижению экономических диспропорций между регионами. Например, реализация национальной программы «Цифровая экономика РФ» позволит увеличить проникновение интернета на внегородские территории, а качественная связь через интернет открывает новые возможности для развития малого бизнеса и дистанционной занятости.

### Международный опыт и сравнительный анализ

В международной практике инновационная политика в эпоху цифровой трансформации отражает высокий уровень корреляции между объемом вложений в цифровые технологии и темпами социально-экономического роста. Упомянутое выше исследование Европейского центрального банка [9] показывает, что государства, способные интегрировать меры поддержки сектора НИОКР, стимулирование предпринимательского сектора и развитие инфраструктуры передачи данных в единую стратегию, получают прирост совокупной

эффективности и доходности. В странах Юго-Восточной Азии — Республике Корея, Сингапуре, Вьетнаме, Китае — внедрение технологических инноваций идет при значительной поддержке и под контролем государства [3]. Республика Корея, Сингапур сделали ставку на частные IT-проекты в сфере малого и среднего предпринимательства, а Китай ориентируется на крупные технологические компании. Примечательно, что в рейтинге мировых лидеров инноваций Global Innovation Index Корея и Сингапур в течение последних лет находятся выше Китая: в 2024 г. Сингапур занимает 4-е место, Корея — 6-е, а Китай — 11-е [10].

В противоположность азиатским моделям, характеризующимся жесткой вертикальной интеграцией институтов развития, страны ЕС делают ставку на многоуровневое партнерство. Interregional Innovation Investments Europe поддерживает через грантовые механизмы работу межрегиональных объединений, в которые входят представители малого и среднего бизнеса, стартаперы, общественные организации и акторы из академической среды [12]. Сравнительный анализ свидетельствует о том, что смешанное финансирование (например, в Финляндии) обеспечивает баланс развития и наилучший путь финансирования по сравнению с централизацией, с одной стороны, и автономией предприятий — с другой.

США представляют собой пример рыночной доминанты, где регулятивная функция сведена к созданию рамочных условий, а ключевым драйвером до последнего времени оставался венчурный капитал [11]. В 2017 г. были приняты масштабные налоговые послабления в рамках Tax Cuts and Jobs Act для бизнесов, которые направляют капитал в сегмент НИОКР, в частности на разработку собственных программных продуктов. Данная траектория иллюстрирует возможность эффективного инновационного развития даже при небольшом прямом участии государства, однако требует высокоразвитого рынка частных инвестиций, как в США, и эластичных финансовых инструментов.

Таким образом, сопоставление трех доминирующих подходов — азиатского централизованного, европейского смешанного и американского рыночного — обнаруживает отсутствие универсальной формулы успеха. Тем не менее все системы конвергируют в признании критической важности человеческого капитала, масштабируемой цифровой инфраструктуры и институциональной предсказуемости. Именно сочетание указанных параметров определяет способность национальных экономик извлекать долгосрочную ренту из цифровизации, тогда как структурное несоответствие

любого из элементов ведет к диффузии получаемого эффекта и росту социально-экономических диспропорций.

## **Перспективы развития инновационной политики в России**

Актуальный ландшафт инновационной политики Российской Федерации характеризуется одновременным воздействием нескольких разнонаправленных трендов. С одной стороны, государство располагает значительным инструментарием прямой поддержки. Упомянем самые авторитетные и популярные среди них — программы Фонда содействия инновациям, Фонда развития информационных технологий, инновационного фонда «Сколково», программы для сферы образования «Приоритет 2030», программы госкорпорации «Росатом»: Квантовый акселератор «Росатома» — по развитию квантовых технологий и «Энергия будущего» — по созданию новых материалов. С другой стороны, наблюдается недостаточная институциональная плотность в регионах, проявляющаяся в дефиците технологических парков, слабой интеграции вузов в промышленный сектор и фрагментарности цепочек создания добавленной стоимости. В этом контексте ключевым вызовом остается необходимость обеспечить сбалансированное распределение ресурсов между развитым центром и периферийными субъектами Российской Федерации.

Перспективное развитие инновационной политики предполагает укрепление горизонтальных связей между наукой и бизнесом, что требует повышения доверия к механизмам интеллектуальной собственности и обеспечения прозрачности процедур трансфера технологий. Дальнейшая эволюция нормативной базы должна предусматривать сокращение регуляторных барьеров для малых высокотехнологичных предприятий, а также внедрение механизмов «регуляторных песочниц» для опробования прорывных решений в условиях ограниченного правового риска [6]. Одновременно необходимо совершенствовать систему мотивации университетов: переход от количественных показателей публикационной активности к модели, в которой приоритет отдан прикладным результатам и коммерциализации разработок, позволит сформировать реальную предпринимательскую культуру в академической среде.

Критически важным фактором остается развитие человеческого капитала. С одной стороны, сохраняется цифровой разрыв между крупными городами и сельскими районами: уровень цифровой грамотности населения в мегаполисах на 40% выше,

чем в провинциальных регионах. Нехватка квалифицированных кадров остается острой проблемой, так, по оценкам Сбербанка за 2024 г., дефицит IT-специалистов в России может достигнуть 1 млн человек к 2030 г. [5]. Таким образом, к концу текущего десятилетия спрос на специалистов по аналитике больших данных будет существенно превышать предложение. Сократить этот разрыв можно только посредством опережающей модернизации образовательных программ, ранней профессиональной ориентации и активного участия индустриальных партнеров в формировании учебных планов. В дополнение к кадровому обеспечению необходимо формировать «мягкую» инновационную инфраструктуру, включая сервисы экспертного сопровождения, акселерационные программы и платформы краудфандинга, которые способны снизить транзакционные издержки выхода стартапов на рынок.

На уровне макроэкономической политики ключевую роль будет играть способность государства обеспечить приток долгосрочного капитала в технологический сектор. В условиях ограниченного доступа к международным финансовым рынкам национальная банковская система и институты развития должны активнее использовать инструменты проектного финансирования и государственных гарантий, стимулируя совместные инвестиции частных игроков. При этом важно минимизировать риск «замещения» частных вложений бюджетными

средствами, что возможно при условии строгого разделения зон ответственности и прозрачности критериев отбора проектов.

## Заключение

Цифровая трансформация оказывает глубокое влияние на экономическое развитие, повышая производительность, способствуя притоку инвестиций и изменяя рынок труда. Инновационная политика должна быть нацелена на поддержку этих процессов, обеспечивая равномерное развитие регионов, подготовку кадров и устранение цифрового разрыва. Однако цифровизация сопровождается вызовами, такими как необходимость модернизировать образовательные программы, развивать цифровую инфраструктуру в отдаленных регионах и обеспечивать цифровую безопасность. Для успешного преодоления этих барьеров необходимо усиление взаимодействия между государством, бизнесом и научным сообществом, а также формирование стратегий поддержки цифровых технологий и инноваций.

В целом цифровая трансформация открывает значительные экономические перспективы, но требует комплексного подхода и системной инновационной политики. Эффективное регулирование и стратегические инициативы позволят минимизировать риски и максимизировать положительное влияние цифровых технологий на экономику.



## Информационные источники

1. АНО «Цифровая экономика» подвела аналитические итоги года // Цифровая экономика: [сайт]. 13.12.2023. URL: <https://d-economy.ru/news/ano-cifrovaja-jekonomika-podvela-analiticheskie-itogi-goda/> (дата обращения: 14.06.2025).
2. Доклад о мировом развитии 2016. Цифровые дивиденды. Обзор / Группа Всемирного банка // World Bank: [сайт]. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/224721467988878739/pdf/102724-WDR-WDR2016Overview-RUSSIAN-WebResBox-394840B-OOU-9.pdf> (дата обращения: 14.06.2025).
3. Кравец В. Д. Государственные институты развития в системе инновационной кооперации: опыт стран Азии // Lex russica. 2023. Т. 76. № 10. С. 115–124. DOI: 10.17803/1729-5920.2023.203.10.115-124.
4. О производстве и использовании валового внутреннего продукта в 2023 году // Федеральная служба государственной статистики: [сайт]. 07.02.2024. URL: [http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/18\\_07-02-2024.pdf](http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/18_07-02-2024.pdf) (дата обращения: 14.06.2025).
5. Сбер оценил дефицит кадров в IT-области до 2030 года в 1 млн человек // ТАСС: [сайт]. 09.10.2024. URL: <https://tass.ru/ekonomika/22079169> (дата обращения: 26.08.2025).
6. Что такое «регуляторные песочницы» и как они помогут бизнесу // Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации: [сайт]. URL: <http://duma.gov.ru/news/49285/> (дата обращения: 25.08.2025).
7. Экономика Рунета. Цифровая экономика России 2023–2024 // РАЭК: [сайт]. М., 2024. URL: <https://raec.ru/upload/files/runet-economy-23-24.pdf> (дата обращения: 14.06.2025).
8. Digital Progress and Trends Report 2023 / The World Bank. 2024. 177 p. DOI: 10.1596/978-1-4648-2049-6 URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/digital-progress-and-trends-report#Data> (дата обращения: 14.06.2025).
9. Digitalisation and productivity. Occasional Paper Series. Frankfurt am Main: European Central Bank, 2024. 57 p. DOI: 10.2866/907812. URL: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op339-f67b6981a9.en.pdf> (дата обращения: 14.06.2025).
10. GII 2024 results // WIPO: [сайт]. URL: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/gii-2024-results.html> (дата обращения: 24.07.2025).

11. Larson J., Denford J. S., Dawson G. S., Desouza K. C. The evolution of artificial intelligence (AI) spending by the U.S. government // Brookings: [сайт]. 26.03.2024. URL: <https://www.brookings.edu/articles/the-evolution-of-artificial-intelligence-ai-spending-by-the-u-s-government> (дата обращения: 14.06.2025).
12. New Interregional Innovation Investments (I3) Instrument calls are out! // European Comission: [сайт]. 23.05.2023. URL: [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/whats-new/newsroom/23-05-2023-new-interregional-innovation-investments-i3-instrument-calls-are-out\\_en](https://ec.europa.eu/regional_policy/whats-new/newsroom/23-05-2023-new-interregional-innovation-investments-i3-instrument-calls-are-out_en) (дата обращения: 26.08.2025).
13. The AI Index 2025 Annual Report / AI Index Steering Committee; Institute for Human-Centered AI. Stanford: Stanford University, 2025. 456 p. URL: [https://hai.stanford.edu/assets/files/hai\\_ai\\_index\\_report\\_2025.pdf](https://hai.stanford.edu/assets/files/hai_ai_index_report_2025.pdf) (дата обращения: 05.09.2025).

## References

1. ANO "Digital Economy" Summed up Analytical Results of Year. *Digital Economy*: [website], 13.12.2023. Available at: <https://d-economy.ru/news/ano-cifrovaja-jekonomika-podvela-analiticheskie-itogi-goda/> (accessed: 14.06.2025). (In Russ.).
2. *World Development Report 2016: Digital Dividends*. Overview. Published by World Bank. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/9781464806711.pdf> (accessed: 14.06.2025).
3. Kravets V. D. State Development Institutions in the System of Innovation Cooperation: Asian Countries Experience. *Lex Russica*, 2023, vol. 76, no. 10, pp. 115-124. DOI: 10.17803/1729-5920.2023.203.10.115-124. (In Russ.).
4. On Production and Use of Gross Domestic Product in 2023. *Federal State Statistics Service*: [website], 07.02.2024. Available at: [http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/18\\_07-02-2024.pdf](http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/18_07-02-2024.pdf) (accessed: 14.06.2025). (In Russ.).
5. Sber Assessed Personnel Shortage in IT Field Until 2030 at 1 Million People. *TASS*: [website], 09.10.2024. Available at: <https://tass.ru/ekonomika/22079169> (accessed: 26.08.2025). (In Russ.).
6. What are "Regulatory Sandboxes" and How They Will Help Business. *The State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation*: [website]. Available at: <http://duma.gov.ru/news/49285/> (accessed: 25.08.2025). (In Russ.).
7. Economy of Runet. Digital Economy of Russia 2023–2024. *RAEC*: [website]. Moscow, 2024. Available at: <https://raec.ru/upload/files/runet-economy-23-24.pdf> (accessed: 14.06.2025). (In Russ.).
8. *Digital Progress and Trends Report 2023*. Published by The World Bank. 2024. 177 p. DOI: 10.1596/978-1-4648-2049-6 Available at: <https://www.worldbank.org/en/publication/digital-progress-and-trends-report#Data> (accessed: 14.06.2025).
9. *Digitalisation and Productivity. Occasional Paper Series*. Frankfurt am Main: European Central Bank, 2024. 57 p. DOI: 10.2866/907812. Available at: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op339-f67b6981a9.en.pdf> (accessed: 14.06.2025).
10. GII 2024 Results. *WIPO*: [website]. Available at: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/gii-2024-results.html> (accessed: 24.07.2025).
11. Larson J., Denford J. S., Dawson G. S., Desouza K. C. The Evolution of Artificial Intelligence (AI) Spending by the U. S. Government. *Brookings*: [website], 26.03.2024. Available at: <https://www.brookings.edu/articles/the-evolution-of-artificial-intelligence-ai-spending-by-the-u-s-government> (accessed: 14.06.2025).
12. New Interregional Innovation Investments (I3) Instrument Calls are out! *European Comission*: [website]. 23.05.2023. Available at: [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/whats-new/newsroom/23-05-2023-new-interregional-innovation-investments-i3-instrument-calls-are-out\\_en](https://ec.europa.eu/regional_policy/whats-new/newsroom/23-05-2023-new-interregional-innovation-investments-i3-instrument-calls-are-out_en) (accessed: 26.08.2025).
13. *The AI Index 2025 Annual Report*. Published by AI Index Steering Committee; Institute for Human-Centered AI. Stanford: Stanford University, 2025. 456 p. Available at: [https://hai.stanford.edu/assets/files/hai\\_ai\\_index\\_report\\_2025.pdf](https://hai.stanford.edu/assets/files/hai_ai_index_report_2025.pdf) (accessed: 05.09.2025).

## Моделирование экономических рисков мегаполисов

**Куркин Андрей Александрович** — доктор физико-математических наук, профессор, проректор по научной работе, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева (603155, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24), eLIBRARY SPIN-код: 1390-3940, email: aakurkin@nntu.ru

На уровне мегаполиса, в отличие от регионального или национального уровня, экономические риски носят многомерный и взаимосвязанный характер, что требует применения математического моделирования для их идентификации и оценки. Устойчивое развитие мегаполисов невозможно без комплексного анализа угроз. В статье проводится систематизация основных групп рисков мегаполисов: финансово-экономических, социально-экономических, инфраструктурных и пространственных, экологических, ресурсных, технологических и цифровых. Риски не существуют изолированно, а образуют сеть взаимного влияния. Реализация одного риска повышает вероятность реализации других. Для формализации анализа используется вероятностная модель, основанная на аксиоматике Колмогорова, позволяющая оценить вероятность наступления события и величину ущерба. Строятся сетевая динамическая модель, описывающая взаимное влияние рисков и их эволюцию во времени, чтобы учесть каскадные эффекты и обеспечить более точное прогнозирование последствий. Предложенные модели могут быть использованы органами власти и бизнес-структурами для стратегического планирования, повышения инвестиционной привлекательности и минимизации негативных последствий кризисных ситуаций.



**Ключевые слова:** экономические риски, мегаполис, математическое моделирование, взаимодействие рисков.

**Для цитирования:** Куркин А. А. Моделирование экономических рисков мегаполисов // Вестник Университета Правительства Москвы. 2025. № 3. С. 10–19.

Article

### Modeling Economic Risks in Megacities

**Andrey A. Kurkin** — Advanced Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Vice-Rector for Research, Nizhny Novgorod State Technical University n. a. R. E. Alekseev (24 Minina ulitsa, Nizhniy Novgorod, 603155, Russia), eLIBRARY SPIN-code: 1390-3940, email: aakurkin@nntu.ru

At the megacity level, in contrast to the regional or national level, economic risks are multidimensional and interconnected, necessitating the application of mathematical modeling for their identification and assessment. The sustainable development of megacities is impossible without a comprehensive analysis of threats. This article systematizes the main groups of megacity risks: financial-economic, socio-economic, infrastructural and spatial, environmental, resource-related, technological, and digital. Risks do not exist in isolation but form a network of mutual influence; the materialization of one risk increases the probability of others. To formalize the analysis, a probabilistic model based on the Kolmogorov axiomatics is employed to estimate the probability of an event occurrence and the magnitude of its impact. A network-based dynamic model is constructed to describe the mutual influence of risks and their evolution over time, thereby accounting for cascade effects and enabling more accurate forecasting of consequences. The proposed models can be utilized by government bodies and business entities for strategic planning, enhancing investment attractiveness, and minimizing the negative impacts of crisis situations.

**Keywords:** economic risks, megacity, mathematical modeling, risk interdependence.

**For citation:** Kurkin A. A. Modeling Economic Risks in Megacities. *MMGU Herald*, 2025, no. 3, pp. 10-19. (In Russ.).

## Введение

Современные мегаполисы являются центрами концентрации населения, капитала, знаний и инноваций, формируя сложные социально-экономические системы, которые играют ключевую роль в национальном и глобальном развитии. На их долю приходится значительная часть мирового валового внутреннего продукта, они стали узловыми точками финансовых и торговых потоков, центрами науки, культуры и технологий. Однако именно эта высокая концентрация ресурсов и процессов превращает мегаполисы в зоны повышенной уязвимости перед множеством экономических рисков [2].

Экономические риски в крупных городах обладают спецификой, которая отличает их от аналогичных явлений на региональном или национальном уровне. Если для отдельных территорий характерны риски, связанные с природными условиями, структурой экономики или отраслевой специализацией, то мегаполисы сталкиваются с совокупным воздействием множества разнонаправленных факторов. Их уязвимость обусловлена масштабами: чем выше плотность населения, интенсивнее использование инфраструктуры и выше зависимость от глобальных рынков, тем сильнее негативные последствия могут проявляться даже при реализации относительно локальных событий.

В научной литературе экономический риск определяется как вероятность наступления неблагоприятного события, способного повлечь финансовые, социальные или иные потери [1]. В применении к мегаполисам речь идет не только о стандартных рисках — инфляции, колебаниях валют, дефиците ресурсов, — но и о специфических угрозах, возникающих вследствие сложной внутренней организации городских систем. Так, авария на коммунальной инфраструктуре может не просто вызвать временные неудобства, но и парализовать работу целых отраслей экономики. Аналогично локальные социальные конфликты способны в короткие сроки трансформироваться в кризисы, затрагивающие инвестиционную привлекательность города в целом.

Существенным отличием мегаполисов является взаимосвязанность рисков. Невозможно рассматривать финансово-экономические угрозы в отрыве от социальных, технологические — без учета пространственных, экологические — без связи с ресурсными. На практике это проявляется в эффекте «цепной реакции»: кибератака на платежную систему может вызвать недоверие к банкам, усилить социальную напряженность, спровоцировать отток капитала и затронуть сферу занятости. В результате отдельное событие, изначально

относящееся к одной группе рисков, оказывает влияние на весь спектр угроз, формируя сложную сеть взаимозависимостей [4].

Существующие подходы к управлению рисками в городах, как правило, опираются на статические классификации или локальные оценки ущерба. Однако опыт последних десятилетий показывает, что традиционных методов становится недостаточно. Происходившие в последние десятилетия мировые финансовые кризисы, эпидемии, природные катастрофы и технологические аварии дали ясно понять, что мегаполисы нуждаются в более сложных инструментах анализа и прогнозирования. В условиях высокой неопределенности и растущей турбулентности мировой экономики особенно востребованными становятся методы математического моделирования, позволяющие формализовать вероятностную природу рисков и выявить их взаимосвязи [3].

Математические модели экономических рисков дают возможность перейти от описательного уровня анализа к количественной оценке. Использование вероятностных подходов позволяет формализовать ключевые характеристики риска — вероятность наступления события и величину ущерба [5]. При этом для мегаполисов важна не только оценка отдельных рисков, но и построение моделей сетевого взаимодействия, которые позволяют понять, каким образом реализация одного риска изменяет вероятность и последствия других. Такая постановка задачи особенно актуальна для мегаполисов, где динамика городской среды предопределяет высокую степень взаимозависимости процессов.

Особую актуальность исследование экономических рисков мегаполисов приобретает в связи с глобальными тенденциями урбанизации. Согласно прогнозам ООН, к середине XXI в. более двух третей населения планеты будет проживать в городах, причем именно мегаполисы будут обеспечивать основной рост экономики [6, с. 3]. Это означает, что устойчивость таких систем становится не только локальной задачей отдельных государств, но и глобальным приоритетом. Нарушение стабильности мегаполисов способно вызывать каскадные последствия для национальных экономик и мировой системы в целом.

Управление экономическими рисками мегаполисов представляет собой междисциплинарную задачу, объединяющую экономику, социологию, математику, урбанистику и экологию. С одной стороны, необходимо учитывать макроэкономические тенденции и специфику финансовых рынков, с другой — социальные процессы, динамику инфраструктурного износа и экологические ограничения.

В результате формируется комплексная исследовательская проблема, требующая разработки новых методов анализа.

В данной статье предпринята попытка систематизировать основные группы экономических рисков мегаполисов, показать их взаимосвязанность и предложить формализованные методы моделирования. Особое внимание уделено построению вероятностных моделей, позволяющих количественно оценивать риски, и сетевых моделей, фиксирующих взаимное влияние угроз. Такой подход отражает специфику мегаполисов как сложных социально-экономических систем, а кроме того, создает основу для практических рекомендаций в области стратегического планирования и управления городским развитием.

### Постановка задачи

В мегаполисах, являющихся крайне сложными многоуровневыми системами, вся совокупность потенциально возможных и реализующихся угроз характеризуется многомерностью. Для идентификации, исследования и оценки специфических для больших городов экономических рисков необходимо применять математическое моделирование.

Перед построением математической модели экономических рисков рассмотрим основные их группы:

- финансово-экономические риски;
- социально-экономические риски;
- инфраструктурные и пространственные риски;
- экологические и ресурсные риски;
- технологические и цифровые риски.

Все перечисленные виды рисков являются взаимосвязанными (рис. 1), что приводит к необходимости рассматривать не просто матрицы рисков, а граф взаимного влияния экономических рисков в мегаполисе, который показывает, как реализация

одной угрозы повышает вероятность наступления угрозы из другой группы. Например, реализация технологического риска приводит к тому, что увеличиваются социально-экономические риски [4].

Основной задачей, рассматриваемой в статье, является построение динамической модели взаимосвязанных экономических рисков, специфичных для крупных городов.

### Финансово-экономические риски

Современные мегаполисы являются не только центрами концентрации населения и инфраструктуры, но и ключевыми узлами национальных и глобальных экономических процессов. Москва, Нью-Йорк, Лондон, Токио и другие крупнейшие города мира обеспечивают значительную долю национального ВВП, являются площадками финансовых рынков, центрами деловой активности, инноваций и логистики. Однако высокая концентрация экономической деятельности делает мегаполисы особенно уязвимыми перед различными видами финансово-экономических рисков.

Риск в данном контексте понимается как вероятность наступления неблагоприятных событий, способных повлиять на экономическую устойчивость города, его жителей и бизнеса. В условиях глобализации, цифровизации и изменения мировой геополитической ситуации риски становятся более разнообразными, взаимосвязанными и трудно прогнозируемыми. Их изучение необходимо как для органов власти, так и для бизнеса, поскольку управление рисками напрямую связано с инвестиционной привлекательностью, устойчивостью городской экономики и качеством жизни населения.

Ввиду разнообразия финансово-экономических рисков их можно условно разделить на три группы:

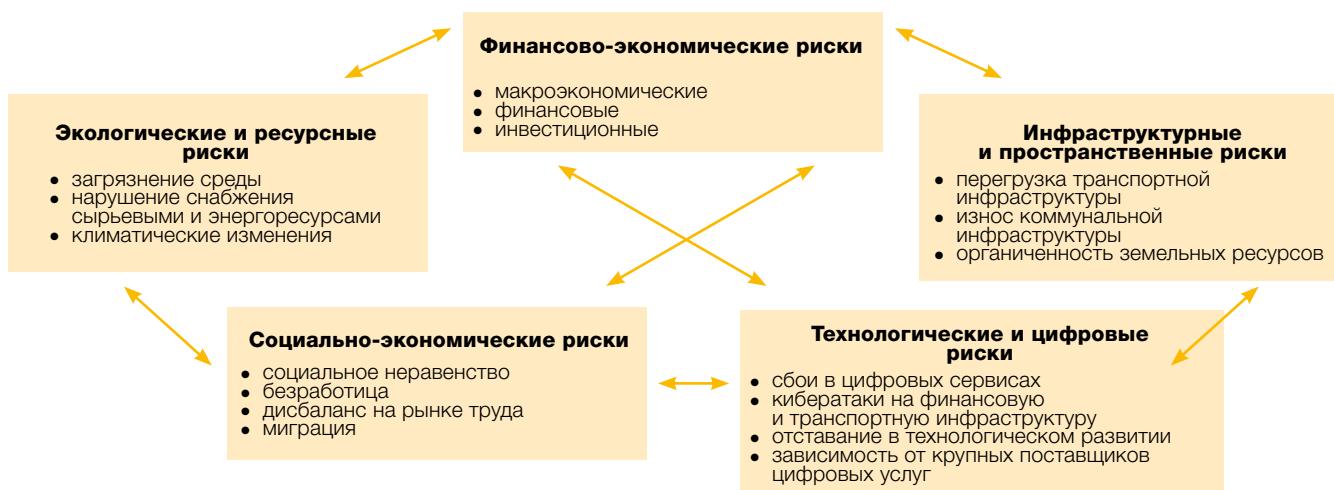


Рис. 1. Экономические риски мегаполисов

- макроэкономические риски. Это риски, причинами которых являются инфляция, дефляция, валютные колебания, снижение ВВП страны и падение деловой активности, зависимость от мировых рынков и глобальных кризисов;
- финансовые риски — это банковские кризисы и снижение ликвидности финансовых институтов, долговая нагрузка на бизнес и население, рост просроченной задолженности и снижение доступности кредитов;
- инвестиционные риски — это отток капитала и снижение притока прямых иностранных инвестиций, нестабильность фондовых рынков, неопределенность в сфере недвижимости («пузыри» на рынках жилья, коммерческой недвижимости).

Факторы возникновения рисков в мегаполисах отличаются разнообразием. Так, концентрация капитала и населения повышает вероятность возникновения «эффекта домино», когда риски, возникающие в одном секторе, могут вызывать реализацию рисков в других сферах жизни мегаполиса.

### **Социально-экономические риски**

Социально-экономические риски занимают особое место в структуре угроз устойчивому развитию мегаполисов. Они связаны не только с состоянием экономики, но и с внутренними противоречиями, присутствующими в любом городском обществе, и проявляются в повседневной жизни миллионов людей. Чем крупнее город, тем более заметной становится социальная стратификация, тем выше нагрузка на систему занятости и тем острее ощущается воздействие миграционных потоков. Названные факторы взаимосвязаны: рост неравенства провоцирует социальное напряжение, структурный дисбаланс на рынке труда приводит к формированию в мегаполисе групп населения, различающихся по своим возможностям для экономической самореализации, а миграция одновременно выступает источником обновления человеческого капитала и фактором дестабилизации.

Одним из наиболее значимых социальных рисков крупных городов является неравенство. Пространственное и имущественное расслоение населения формирует ситуацию, когда внутри одного мегаполиса соседствуют районы, резко контрастирующие по уровню жизни, качеству инфраструктуры, обеспеченности социальными благами и возможностями трудоустройства. Богатые кварталы концентрируют ресурсы, высокооплачиваемые рабочие места и современные сервисы, тогда как окраины зачастую оказываются в положении периферии не только географической, но и социально-экономической.

Здесь уровень доходов ниже, инфраструктура изношена, а доступ к качественному образованию, медицинскому обслуживанию и культурным услугам ограничен. Такой дисбаланс ведет к нарастанию социальной напряженности, поскольку жители бедных районов чувствуют себя исключенными из городского сообщества, лишенными перспектив социальной мобильности. В долгосрочной перспективе это может трансформироваться в устойчивые конфликты, рост преступности и снижение общей безопасности городской среды.

Неравенство имеет и более скрытые, но не менее значимые последствия. Оно влияет на общий уровень доверия в обществе, подрывает способность к коллективным действиям и затрудняет реализацию масштабных проектов развития мегаполиса, требующих согласия различных социальных групп. Экономически развитые районы становятся своеобразными «островами благополучия», в то время как депрессивные территории превращаются в зоны хронической бедности. Усиление такого дуализма влечет за собой замедление темпов экономического роста всего мегаполиса, так как ограниченные возможности значительной части населения препятствуют полному использованию человеческого капитала города.

Другими важными социально-экономическими рисками мегаполисов являются безработица и структурный дисбаланс на рынке труда. Современные города обладают высокой степенью диверсификации экономики, но это не означает гармоничного развития всех отраслей. Напротив, под воздействием технологических сдвигов, глобализации и трансформации спроса одни сферы стремительно растут, в то время как другие сокращаются. Это порождает ситуации, когда на рынке труда возникает избыток специалистов в одних областях и одновременно отмечается явный дефицит кадров в других. Классическим примером современности является переизбыток на рынке труда людей с гуманитарным образованием при недостатке инженеров или IT-специалистов. В результате часть трудоспособного населения сталкивается со сложностями при трудоустройстве, несмотря на формальное наличие рабочих мест. Такая несбалансированность особенно остро ощущается в мегаполисах, где приток выпускников вузов велик, а структура экономики быстро меняется под влиянием глобальных трендов.

Особое место среди рисков занимает миграция. Мегаполисы традиционно выступают центрами притяжения населения, как внутреннего, так и внешнего. Приток мигрантов играет двойственную роль. С одной стороны, он обеспечивает экономику

города рабочей силой, причем мигранты часто готовы занимать позиции в низкооплачиваемых и трудоемких сегментах рынка труда, что поддерживает функционирование ряда таких сфер экономики, как строительство, транспорт, бытовые услуги. С другой стороны, быстрый рост численности населения за счет миграции создает значительную нагрузку на социальную инфраструктуру — образовательные и медицинские учреждения, систему жилищного обеспечения, транспортную сеть. В периоды резкого увеличения миграционных потоков названные системы могут оказаться под сильным давлением, что снижает качество услуг для всего населения.

Таким образом, социально-экономические риски мегаполисов представляют собой комплекс взаимосвязанных факторов, где рост неравенства усиливает уязвимость к кризисам занятости, а миграционные потоки одновременно сглаживают и обостряют структурные дисбалансы.

## **Инфраструктурные и пространственные риски**

Инфраструктурные и пространственные риски мегаполисов являются одной из наиболее ощущимых групп угроз, поскольку они напрямую затрагивают качество жизни населения и условия функционирования бизнеса. В отличие от финансовых или технологических рисков, которые зачастую проявляются через косвенные механизмы, проблемы инфраструктуры и пространственной организации проявляются непосредственно. Эти риски тесно связаны между собой и нередко усиливают действие друг друга, создавая эффект накопления, который способен существенно нарушить устойчивость [7] и замедлить развитие города.

Перегрузка транспортной системы традиционно считается одной из наиболее болезненных проблем крупных городов. Рост автомобилизации, недостаточность развития общественного транспорта, неэффективное управление дорожным движением и дисбаланс в пространственном планировании ведут к хроническим заторам. Пробки не только отнимают у горожан время и снижают их качество жизни, но и оказывают прямое влияние на экономику. Задержки грузоперевозок, увеличение расходов на топливо, рост транспортных издержек бизнеса приводят к удорожанию товаров и услуг. Кроме того, высокая нагрузка на транспортную сеть провоцирует рост загрязнения воздуха и усиление шумового фона, что становится дополнительным фактором риска для здоровья людей. В результате мегаполис сталкивается с двусторонней угрозой: с одной стороны, транспортная система не справляется с возрастающими

потоками, с другой — ее неэффективность ведет к дополнительным экономическим потерям и снижению конкурентоспособности города.

Перегрузка транспортной инфраструктуры обостряется тем, что развитие городов часто идет быстрее, чем формирование транспортных узлов и сетей. Строительство новых жилых кварталов на окраинах редко сопровождается адекватным расширением транспортных возможностей. Это ведет к формированию спальных районов, жители которых вынуждены ежедневно добираться в центр, перегружая дороги и линии общественного транспорта. В долгосрочной перспективе такая ситуация может привести к тому, что бизнес станет переносить свои офисы и предприятия в другие регионы, где логистика устроена более рационально. Таким образом, перегрузка транспортной системы представляет собой не только социальную, но и стратегическую экономическую угрозу.

Не менее важным фактором является износ коммунальной инфраструктуры. Водопроводные и канализационные сети, линии электропередачи, теплоснабжение, газопроводы и системы связи в большинстве мегаполисов были построены десятилетия назад. В условиях постоянного роста нагрузки и недостаточного финансирования обновления они постепенно приходят в аварийное состояние. Сбои и аварии на этих системах способны парализовать жизнь отдельных районов или всего города. Прекращение подачи электроэнергии или воды ведет к остановке работы предприятий, снижению производительности труда и прямым экономическим убыткам. Кроме того, последствия таких аварий имеют и косвенный характер: жители теряют доверие к городским властям, бизнес начинает учитывать повышенные риски в своих стратегиях и даже отказывается от размещения производств в неблагополучных районах.

Коммунальная инфраструктура является основой жизнедеятельности мегаполиса. Если ее надежность ставится под сомнение, это приводит к росту затрат на страхование, увеличению транзакционных издержек и снижению инвестиционной привлекательности города. Особенно опасны ситуации, когда аварии происходят в зимний период, в условиях экстремальных погодных условий. Тогда последствия могут принимать масштаб катастрофы. В таких случаях речь идет не только о прямых убытках, но и о человеческих жертвах. Таким образом, износ коммунальной инфраструктуры превращается из технической проблемы в комплексный социально-экономический риск, который требует системного подхода к модернизации и управлению.

Еще одной ключевой угрозой является ограниченность земельных ресурсов. В условиях мегаполиса земля представляет собой один из наиболее ценных и дефицитных факторов производства. Рост численности населения, потребность в новых жилых массивах, коммерческой недвижимости и объектах инфраструктуры приводит к тому, что свободные территории для расширения оказываются исчерпанными. Дефицит земли неминуемо ведет к росту ее стоимости, что в свою очередь отражается на ценах на жилье, аренду офисных помещений и конечной стоимости товаров и услуг. Высокие цены на землю создают барьеры для новых игроков на рынке, усиливают социальное неравенство и ограничивают возможности для молодых семей и предпринимателей.

Ограничность земельных ресурсов также вызывает ряд пространственных противоречий. Влади- сти мегаполисов оказываются перед выбором: использовать землю под жилищное строительство, под развитие транспортной и промышленной инфраструктуры или же сохранять ее для рекреационных целей. Этот выбор всегда сопряжен с конфликтами интересов различных групп населения и бизнеса. Кроме того, дефицит земли подталкивает город к вертикальному росту — строительству высотных зданий и уплотнению застройки, что порождает новые проблемы: перегрузку инженерных сетей, ухудшение экологической обстановки и в целом снижение качества городской среды. В итоге ограниченность земельных ресурсов становится фактором, который формирует стратегические ограничения для долгосрочного развития мегаполиса.

Совокупное действие всех перечисленных факто- ров приводит к тому, что инфраструктурные и про- странственные риски трансформируются в одно из ключевых препятствий устойчивого развития мегаполисов. Перегруженные транспортные системы сни- жают мобильность рабочей силы и повышают из- держки бизнеса, изношенные коммунальные сети создают угрозу техногенных катастроф, а дефицит земли препятствует реализации новых проектов и по- вышает социальное напряжение. Если эти проблемы не решаются своевременно, они начинают усиливать друг друга, и формируется замкнутый круг. Например, рост плотности застройки увеличивает нагрузку на транспорт и инженерные сети, что в свою очередь ускоряет их износ и повышает вероятность аварий.

## **Экологические и ресурсные риски**

Если финансовые или социальные факторы в большей степени зависят от состояния экономики и от политики, то экологическая и ресурсная

проблематика тесно связана с достаточностью биогенных и абиогенных ресурсов. Любое ухудшение состояния природной среды или перебои в снабжении базовыми ресурсами немедленно отражаются на здоровье населения, производительности труда, стоимости товаров и услуг, а также на инвестиционной привлекательности города. Таким образом, экологические и ресурсные риски формируют не только санитарно-биологические угрозы, но и прямые экономические потери, а их совокупное действие может существенно ограничивать возможности развития мегаполиса.

Загрязнение воздуха и воды является одним из наиболее острых вызовов для крупных городов. Транспорт, промышленные предприятия и строительные площадки — постоянные источники выбросов загрязняющих веществ, которые накапливаются в атмосфере и в водных объектах. Выхлопные газы, летучие выбросы, мелкодисперсные частицы, поступающие в воздух и в воду, растворимые вредные вещества, тяжелые металлы становятся фоном жизни горожан.

Последствия загрязнений выходят далеко за пределы сферы экологии. Так, загрязнение воздуха ведет к росту заболеваний органов дыхания и сердечно-сосудистой системы, что повышает затраты на здравоохранение и снижает общий уровень трудоспособности населения. В экономическом плане это выражается в снижении производительности труда, увеличении числа больничных и расходов на социальное страхование.

Загрязнение водных ресурсов также оказывает комплексное воздействие на жизнь мегаполиса. В условиях высокой плотности населения нагрузка на системы водоснабжения и водоотведения постоянно растет. Сброс недоочищенных сточных вод промышленными предприятиями и устаревание очистных сооружений приводят к ухудшению качества питьевой воды, что не только повышает риски для здоровья населения, но и увеличивает затраты домохозяйств на доведение воды до безопасного состояния. В долгосрочной перспективе плохое качество воды становится фактором, который снижает привлекательность города для инвесторов и мигрантов, поскольку санитарно-экологическая ситуация напрямую связана с уровнем жизни.

Наряду с загрязнением среды мегаполисы сталкиваются с дефицитом энергоресурсов и воды. Современный город является крайне энергоемкой системой, которая зависит от бесперебойного снабжения электричеством и теплом. Любые сбои в этой системе мгновенно сказываются на всех сферах — от работы промышленных предприятий

до функционирования больниц и транспорта. Перебои в энергоснабжении способны парализовать экономическую активность, вызвать транспортный коллапс и нанести прямой ущерб бизнесу. Дефицит воды, особенно в условиях засушливого климата или при неэффективной системе распределения, становится еще одним фактором риска. В таких условиях город вынужден вкладывать огромные средства в строительство новых водозаборов, очистных сооружений или даже в импорт воды из других регионов, что повышает себестоимость производства и стоимость жизни.

Особенно опасными становятся ситуации, когда энергетическая или водная система города оказывается зависимой от малого числа источников, от внешних поставщиков топлива или централизованных гидро- и теплоэлектростанций. В таких случаях авария или перебои в поставках могут привести к кризису, затрагивающему тысячи людей. Чем больше город, тем более разрушительными оказываются последствия подобного рода перебоев. Примером могут служить аварии в системах электроснабжения, случившиеся в Приморском и Красноярском краях летом 2025 г.

Важным аспектом экологических и ресурсных рисков является уязвимость мегаполисов к климатическим изменениям. Поскольку крупные города концентрируют большое количество населения и капитала на ограниченной территории, они особенно чувствительны к экстремальным погодным явлениям. Наводнения, ураганы, аномальная жара или длительные периоды смога могут нанести колоссальный прямой экономический ущерб. Наводнения разрушают транспортную и жилищную инфраструктуру, приводят к гибели людей и животных, создают эпидемиологические угрозы. Аномальная жара повышает нагрузку на энергетические системы из-за массового использования кондиционеров, вызывает рост смертности среди пожилого населения. Смоги, формирующиеся в условиях неблагоприятной розы ветров и высокой концентрации загрязнителей, снижают видимость на дорогах, парализуют авиасообщение и резко ухудшают здоровье людей.

Климатические риски имеют еще одну особенность: они носят кумулятивный и долговременный характер. Если загрязнение или перебои в ресурсах можно устраниć относительно быстро, то изменение климата действует постепенно, но необратимо трансформирует условия существования мегаполиса. Повышение средней температуры ведет к перегреву городских территорий, особенно в районах плотной застройки, где формируется

так называемый эффект теплового острова. Это явление усиливает воздействие аномальной жары и повышает энергозатраты на охлаждение зданий. В прибрежных городах климатические изменения сопряжены с риском повышения уровня моря и угрозой затопления целых районов, что требует масштабных инвестиций в защитные сооружения.

### **Технологические и цифровые риски**

Современные мегаполисы все в большей степени становятся «умными» системами, где практически все процессы — от управления транспортными потоками до предоставления государственных услуг — опираются на цифровые технологии. Цифровизация делает города более эффективными и комфортными для жителей, но одновременно создает целый спектр новых уязвимостей. Технологические и цифровые риски относятся к числу наиболее динамичных и трудно прогнозируемых угроз, поскольку связаны с быстрыми изменениями в сфере информационных технологий, с постоянно меняющимися методами нарушителей киберпространства и с высокой степенью зависимости мегаполисов от цифровых сервисов.

Одной из главных угроз в данной сфере являются кибератаки на критическую инфраструктуру. В условиях цифровизации экономики и городской среды практически все ключевые системы мегаполиса связаны с информационными технологиями. Транспортные узлы управляются через автоматизированные системы, энергосети зависят от цифровых центров, банковские и платежные системы функционируют на основе компьютерных сетей. В таких условиях успешная атака хакеров или сбой в программном обеспечении способны парализовать работу города. Случай отключения электричества и следующих за этим нарушений работы банковских сервисов, остановки транспорта фиксировались уже во многих странах. Подобные инциденты не только наносят прямой экономический ущерб, но и подрывают доверие к городской инфраструктуре, повышают социальную тревожность и могут быть использованы в качестве инструмента политического давления.

Особую угрозу представляют собой кибератаки на финансовый сектор. В крупных городах концентрируются банки, биржи, страховые компании и инвестиционные фонды. Финансовый сектор мегаполиса становится приоритетной целью для киберпреступников. Даже кратковременные сбои в работе платежных систем способны вызвать панику среди населения и бизнеса, привести к массовому выводу средств и дестабилизировать

финансовую систему. Аналогичные угрозы существуют и для транспортной инфраструктуры: атака на систему управления общественным транспортом или систему управления аэропорта может вызвать транспортный коллапс, а при злонамеренном вмешательстве даже поставить под угрозу жизни людей. Для нашей страны весьма заметным оказался сбой в результате атаки хакеров в информационной системе «Аэрофлота» в июле 2025 г. с отменой десятков рейсов по всей стране. Таким образом, кибератаки превращаются в фактор стратегического риска, поскольку их последствия выходят далеко за рамки локальных технических проблем.

Не менее значимым технологическим риском является отставание мегаполиса от глобальных тенденций инновационного развития. В условиях всемирной конкуренции между городами именно уровень внедрения передовых технологий определяет их конкурентоспособность. Умные транспортные системы, цифровое администрирование, интеграция искусственного интеллекта в управление ресурсами и зеленые технологии становятся стандартом для ведущих мегаполисов мира. Если город не инвестирует в развитие таких решений, он рискует утратить привлекательность для бизнеса и высококвалифицированной рабочей силы. Технологическое отставание приводит к тому, что город становится менее эффективным, уровень его инфраструктуры все меньшее соответствует потребностям населения, а экономический рост замедляется.

Кроме того, отставание в технологической сфере часто носит накопительный характер. Город, который упустил момент перехода на новые технологии, вынужден в дальнейшем тратить значительно больше ресурсов на догоняющее развитие. Этот процесс сопровождается ростом транзакционных издержек и снижением доверия инвесторов, которые предпочитают вкладывать средства в более инновационно развитые центры. В результате мегаполис, который не успевает адаптироваться к технологическим изменениям, оказывается в положении периферии глобальной экономики, что снижает его возможности для долгосрочного устойчивого развития.

Особого внимания заслуживает проблема зависимости мегаполисов от цифровых платформ. Для современных городов нормой повседневности стало пользование услугами глобальных и локальных ИТ-компаний, которые обеспечивают работу платежных систем, онлайн-банкинга, логистики, сервисов доставки, медицинских услуг и образовательных платформ. Сбой в работе крупного цифрового

сервиса способен вызвать цепную реакцию последствий. Например, отказ платежной системы парализует торговлю, сбой в логистическом сервисе приведет к дефициту товаров, а выход из строя систем умного города может вызвать транспортный хаос.

Зависимость от цифровых платформ усиливается тем, что они часто находятся в руках транснациональных корпораций или ограниченного числа игроков, что снижает устойчивость мегаполиса к внешним шокам. Если работа таких компаний будет нарушена по политическим, экономическим или техническим причинам, это немедленно отразится на миллионах жителей и тысячах предприятий. Таким образом, чрезмерная концентрация цифровых сервисов в руках ограниченного числа поставщиков превращает зависимость от них в один из ключевых рисков цифровой эпохи.

Важно, что цифровизация затрагивает не только сферу экономики, но и социальную жизнь мегаполиса. Зависимость населения от онлайн-платформ сформировала новые формы уязвимости — кибермошенничество, утечки персональных данных, манипуляции общественным мнением через цифровые каналы. Названные риски выходят за рамки чисто технологических проблем и становятся частью более широкого спектра социальных угроз, связанных с информационной безопасностью.

## **Вероятностная модель экономических рисков в мегаполисе**

Для моделирования экономических рисков будем использовать вероятностную модель. Для этого рассмотрим вероятностное пространство в аксиоматике Колмогорова:

$$\langle \Omega, A, P \rangle,$$

где  $\Omega$  — это множество элементарных исходов,  $A$  — сигма-алгебра рассматриваемых событий,  $P$  — вероятностная мера на алгебре событий. При рассмотрении риска мы имеем реализацию случайного опыта:

$$\omega \in \Omega.$$

Пусть рассматриваемый риск представляет собой случайное событие в нашей аксиоматике, которое мы обозначим через  $B$ , полагая, что выполняется условие  $B \subset A$ .

Соответственно, будем считать, что риск  $B$  реализовался, если выполнено условие  $\omega \in B$ .

При этом вероятность возникновения риска  $B$  вычисляется по следующей формуле, согласно вероятностному распределению:

$$p = P(B).$$

Экономические риски характеризуются не только вероятностью их возникновения, но и величиной ущерба [5]. Как правило, величина ущерба при реализации риска сама является случайной величиной. Поэтому при оценке экономических рисков необходимо учитывать вероятностные характеристики случайной величиной. Рассмотрим эту случайную величину, которую обозначим  $V_B$ .

По определению случайная величина представляет собой измеримую относительно сигма-алгебры  $A$  вещественную функцию, заданную на  $\Omega$ :

$$V_B = V_B(\omega).$$

По своему экономическому смыслу эта функция должна удовлетворять следующим условиям: быть неотрицательной и быть равной нулю, если не произошло событие  $B$ . Названные условия выражаются следующим образом:

$$V_B(\omega) \geq 0,$$

и

$$V_B(\omega) = 0, \omega \notin B.$$

Для оценки экономического риска будем использовать математическое ожидание от ущерба, возникающего при реализации риска  $B$ . Собственно экономический риск, который мы обозначим через  $R$ , определяется по следующей формуле:

$$R = E[V_B] = \int_B f_V(\omega) d\omega.$$

Здесь через  $f_V(\omega)$  обозначена плотность распределения случайной величины  $V_B(\omega)$ .

В частном случае, когда ущерб от реализации риска является константой, риск можно оценить по более простой формуле:

$$R = P(B) \cdot V_B.$$

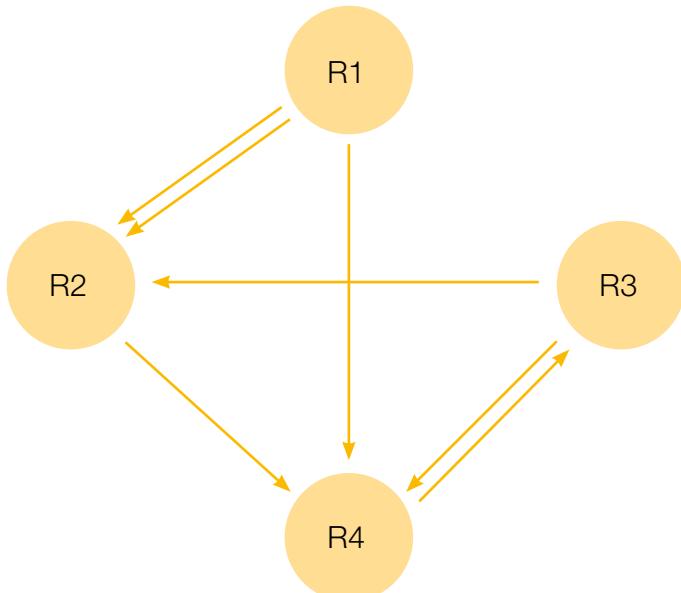


Рис. 2. Схема взаимного влияния рисков

## Математическая модель сетевых рисков в мегаполисе

Рассмотренное вероятностное представление риска не учитывает взаимную связь экономических рисков, которые могут возникать в экономических системах мегаполисов. Поэтому необходимо построить математическую модель влияния различных экономических рисков друг на друга. Выше рассмотрены все группы рисков, специфичных для большинства крупных городов мира. Это разнообразие индуцирует взаимную связь между различными рисками [1]. Будем говорить, что риск  $R1$  влияет на риск  $R2$ , если реализация риска  $R1$  влечет за собой изменение вероятностных характеристик риска  $R2$ . При этом возможно, что риск  $R2$  также влияет на риск  $R1$ . Схематично это влияние и взаимное влияние можно представить графически (рис. 2).

Изменение вероятностных характеристик отдельных рисков, связанных в сеть рисков, можно описать функционально, задавая функциональные зависимости плотностей вероятности и вероятностных мер, но такой подход труднореализуем на практике. Кроме того, указание явной функциональной зависимости может быть неэффективным, поскольку все вероятностные характеристики экономических рисков в мегаполисе зависят от глобальных параметров, что означает зависимость от времени.

Взаимное влияние экономических рисков мы будем учитывать с помощью временной модели, когда поток возникающих событий будет формировать временную шкалу. Будем использовать стандартное для системы массового обслуживания предположение, что одновременно не могут происходить несколько событий.

Таким образом, отмечая каждое наступление события с помощью  $t_k$ , мы получаем следующую временную шкалу:

$$t_1 < t_2 < \dots < t_k < \dots$$

Соответственно, в каждый момент времени  $t_k$  мы будем осуществлять пересчет вероятностных характеристик, описывающих системы рассматриваемых экономических рисков в мегаполисе. Формально эту процедуру можно записать следующим образом:

$$\begin{aligned} P_{\{k+1\}} &= \varphi(P_k, \omega) \\ f_{B\{k+1\}} &= \psi(f_{Bk}, \omega). \end{aligned}$$

Здесь функции  $\psi$  и  $\varphi$  формализуют изменение вероятностных характеристик рисков. При этом изменения могут затрагивать как вероятность возникновения рисков, так и ущерб от наступающих рисков.

Как видим, использование модели сетевых рисков позволяет более точно и многомерно оценивать экономические риски в мегаполисе.

## Заключение

Экономические риски в современном мегаполисе представляют собой многогранное явление, которое оказывает существенное влияние на состояние и развитие города и которое для практических

целей можно описать с помощью математических моделей экономических рисков. Построенная вероятностная модель позволяет определять вероятностные характеристики экономических рисков и оценивать ущерб в случае реализации риска. Сетевая модель экономических рисков мегаполиса учитывает взаимосвязь между различными рисками и позволяет оценивать влияние одного реализованного риска на вероятностные характеристики других рисков.



## Информационные источники

1. Акимов В. А., Порфириев Б. Н. Кризисы и риск: к вопросу взаимосвязи категорий // Проблемы анализа риска. 2004. № 1. С. 38–49.
2. Бородушко И. В., Максимов Ю. А. Экономические риски в современном обществе: понятие, виды, методы оценки // Петербургский экономический журнал. 2017. № 3. С. 24–32. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-riski-v-sovremennom-obschestve-ponyatie-vidy-metody-otsenki> (дата обращения: 25.08.2025).
3. Глущенко В. М., Шамин Р. В. Математика управления городом // Вестник Университета Правительства Москвы. 2024. № 4. С. 30–35.
4. Исаков Д. А., Николаев В. А. Совершенствование системы управления рисками в муниципальных экономических системах. М.: МАКС Пресс. 2008. 51 с.
5. Covello V. T., Merkhofer M. W. Risk Assessment Methods, Plenum Press. New York; London, 1993. 318 p.
6. New Urban Agenda. Habitat III. Quito. 17–20 October 2016 / United Nations. Habitat III Secretariat, 2017. URL: <https://www.un.org/ru/conferences/habitat/quito2016> (дата обращения: 26.07.2025).
7. Rinaldi S. M., Peerenboom J. P., Kelly T. K. Identifying, understanding, and analyzing critical infrastructure interdependencies // IEEE Control Systems Magazine. 2002. Vol. 21. No. 6. Pp. 11–25. DOI: 10.1109/37.969131.

## References

1. Akimov V. A., Porfiriev B. N. Crises and Risk: on the Issue of the Concepts' Interrelationship. *Issues of Risk Analysis*, 2004, no. 1, pp. 38–49. (In Russ.).
2. Borodushko I. V., Maksimov Yu. A. Economical Risks in Modern Society: Concept, Types, Assessment Methods. *Petersburg Economic Journal*, 2017, no. 3, pp. 24–32. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-riski-v-sovremennom-obschestve-ponyatie-vidy-metody-otsenki> (accessed: 25.08.2025). (In Russ.).
3. Gluschenko V. M., Shamin R. V. The Mathematics of City Management. *MMGU Herald*, 2024, no. 4, pp. 30–35. (In Russ.).
4. Isakov D. A., Nikolaev V. A. *Sovershenstvovanie Sistemy Upravleniya Riskami v Munitsipal'nykh Ekonomicheskikh Sistemakh [Improving the Risk Management System in Municipal Economic Systems]*. Moscow: MAX Press, 2008. 51 p. (In Russ.).
5. Covello V. T., Merkhofer M. W. *Risk Assessment Methods*, Plenum Press. New York; London, 1993. 318 p.
6. United Nations. *New Urban Agenda. Habitat III. Quito. 17-20 October 2016*. Habitat III Secretariat, 2017. Available at: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf> (accessed: 26.07.2025).
7. Rinaldi S. M., Peerenboom J. P., Kelly T. K. Identifying, understanding, and analyzing critical infrastructure interdependencies. *IEEE Control Systems Magazine*, 2002, vol. 21, no. 6, pp. 11–25. DOI: 10.1109/37.969131.

## Экономическая плотность отраслей промышленности в Москве

**Шмелева Анна Геннадьевна** — кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой информатики, МИРЭА — Российский технологический университет (119454, Россия, г. Москва, проспект Вернадского, д. 78), eLIBRARY SPIN-код: 5356-1250, e-mail: shmeleva\_a@mirea.ru

В статье рассматривается пространственное распределение промышленных предприятий различных отраслей по административным округам Москвы. В качестве ключевого показателя используется экономическая плотность отрасли, отражающая количество предприятий на единицу площади округа, что позволяет учитывать различия в размерах округов и корректно сопоставлять территории. Проведен анализ статистических данных, полученных на Портале открытых данных Правительства Москвы, в том числе сделан кластерный анализ и построена дендрограмма схожести округов по структуре промышленности. Вычислены индексы Херфиндаля — Хиршмана для оценки степени отраслевой специализации административных округов Москвы и коэффициенты локализации для выявления отраслей с повышенной концентрацией в отдельных округах. Удалось определить округа с высокой специализацией (например, в Зеленоградском административном округе преобладают предприятия радиоэлектронной промышленности) и с диверсифицированной структурой. Для большинства отраслей наблюдается близкое к линейному убывание показателя экономической плотности по округам, что говорит о сбалансированном распределении предприятий. Отклонения от тренда объясняются исторически сложившейся концентрацией высокотехнологичных производств в отдельных округах. Результаты исследования имеют практическое значение для промышленной политики и градостроительного планирования.



**Ключевые слова:** промышленность, Москва, экономическая плотность, административные округа города Москвы, кластеры промышленной активности.

**Для цитирования:** Шмелева А. Г. Экономическая плотность отраслей промышленности в Москве // Вестник Университета Правительства Москвы. 2025. № 3. С. 20–33.

Article

### Economic Density of Industrial Sectors in Moscow

**Anna G. Shmeleva** — PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Head of the Department of Informatics, MIREA — Russian Technological University (78 Vernadskogo prospect, Moscow, 119454, Russia), eLIBRARY SPIN-код: 5356-1250, e-mail: shmeleva\_a@mirea.ru

This article examines the spatial distribution of industrial enterprises across various sectors in the administrative districts of Moscow. The key metric employed is the economic density of an industry, which reflects the number of enterprises per unit area of a district. This measure accounts for differences in district sizes and enables a correct comparative analysis of territories. The statistical data obtained from the Open Data Portal of the Moscow Government was analyzed. In particular, the cluster analysis was conducted and a dendrogram was constructed to illustrate the similarity of districts based on their industrial structure. Herfindahl — Hirschman Indices (HHI) are computed to assess the degree of industrial specialization within Moscow's administrative districts, and localization coefficients are calculated to identify sectors with an elevated concentration in specific districts. Districts with a high degree of specialization (for example, the Zelenograd Administrative District is dominated by radio-electronic enterprises) as well as those with a diversified industrial structure were identified. For most industries, a near-linear decrease in economic density across districts is observed, indicating a balanced distribution of enterprises. Deviations from this trend are explained by the historically established concentration of high-tech industries in certain districts. The study's results hold practical significance for industrial policy and urban planning strategies.

**Keywords:** industry, Moscow, economic density, administrative districts of Moscow, Industrial clusters.

**For citation:** Shmeleva A. G. Economic Density of Industrial Sectors in Moscow. *MMGU Herald*, 2025, no. 3, pp. 20-33. (In Russ.).

## Введение

Современные мегаполисы представляют собой сложные и динамичные социально-экономические системы, в которых пространственная организация производственных сил играет ключевую роль в обеспечении устойчивого развития. Для таких городов, как Москва, обладающих мощной промышленной базой и развитой инфраструктурой, вопрос пространственного распределения предприятий различных отраслей промышленности приобретает особую значимость. В условиях постоянных структурных преобразований экономики, роста конкуренции между территориями и необходимости адаптации к глобальным технологическим изменениям требуется понимание того, как именно распределены производственные мощности внутри городской среды и какие факторы определяют их размещение [2].

Москва, являясь крупнейшим экономическим центром России, сочетает в себе функции политической столицы, культурного ядра и мощного промышленного узла. Здесь сконцентрировано значительное количество промышленных предприятий, охватывающих широкий спектр отраслей — от высокотехнологичного машиностроения и приборостроения до пищевой, легкой, химической и полиграфической промышленности. Такая многоотраслевая структура формировалась исторически и отражает как особенности экономического развития страны в целом, так и уникальные черты градостроительной политики Москвы.

Внутригородское пространство столицы неоднородно: административные округа различаются по площади, численности населения, уровню развития инфраструктуры, транспортной доступности и исторической специализации. Эти различия предопределяют как количественные, так и качественные характеристики размещения промышленных предприятий. В одних округах сложились промышленные кластеры, специализирующиеся на определенных отраслях, в других промышленная активность носит более диверсифицированный характер. Пространственная концентрация производств оказывает влияние на занятость населения, формирование налоговой базы, состояние транспортной системы, экологическую обстановку и стоимость городской земли [6]. Промышленные предприятия выполняют стратегическую функцию не только в обеспечении города товарами и услугами, но и в снабжении продукцией всей страны. Высокотехнологичная продукция машиностроительных и приборостроительных предприятий Москвы поставляется в регионы России и за рубеж, пищевая промышленность обеспечивает значительную часть потребностей мегаполиса, а издательская

и полиграфическая деятельность формируют информационную среду. Таким образом, промышленный сектор столицы имеет комплексное значение, охватывающее как экономическую, так и социальную сферу.

Традиционные макроэкономические показатели, такие как объем валового регионального продукта, уровень занятости и инвестиционная активность, позволяют оценить экономическое развитие города в целом, но слабо отражают пространственные диспропорции. Между тем для эффективного планирования промышленной политики необходимо учитывать не только отраслевую структуру, но и пространственное распределение предприятий [1]. Особенно важно выявлять зоны высокой концентрации производств, а также территории с недостаточной промышленной активностью, что позволяет принимать обоснованные управленические решения в сфере градостроительства, транспортного планирования и экологического регулирования.

Одним из ключевых показателей, позволяющих комплексно оценить пространственное распределение производственных сил, является экономическая плотность отрасли, отражающая число предприятий, приходящихся на единицу площади территории. Этот показатель является важным инструментом комплексной оценки состояния и перспектив развития городской экономики. Он позволяет сопоставлять округа с разной площадью и выявлять территории с относительно высокой или низкой насыщенностью промышленными объектами.

Анализ экономической плотности отраслей промышленности мегаполиса позволяет выявлять ключевые центры промышленной активности, определять зоны потенциального роста и разрабатывать адресные меры поддержки и регулирования [4]. В сочетании с другими статистическими инструментами, такими как индекс Херфиндаля — Хиршмана, характеризующий уровень отраслевой специализации [5], и коэффициенты локализации, демонстрирующие относительное преобладание отдельных отраслей в конкретных округах, экономическая плотность позволяет формировать целостную картину пространственной структуры промышленности мегаполиса [4].

Актуальность изучения экономической плотности промышленности в Москве определяется несколькими факторами. Во-первых, в условиях активной урбанизации и роста населения возрастает нагрузка на городскую инфраструктуру, что требует рационального распределения промышленных зон. Во-вторых, современная промышленная политика

ориентирована на повышение эффективности использования территории и развитие высокотехнологичных производств, что предполагает глубокий анализ текущего состояния пространственной структуры. В-третьих, переход к устойчивой модели развития требует учитывать антропогенное воздействие, а оно напрямую связано с размещением промышленных предприятий и их концентрацией в определенных зонах. В условиях усиливающейся межрегиональной и межгородской конкуренции такие исследования способствуют формированию сбалансированной и конкурентоспособной промышленной структуры мегаполиса.

Настоящее исследование направлено на выявление особенностей распределения промышленных предприятий различных отраслей по административным округам Москвы с использованием показателя экономической плотности, индекса Херфиндаля – Хиршмана, коэффициентов локализации и методов пространственного анализа. Комплексный анализ позволяет перейти от усредненных характеристик к детализированному, пространственно ориентированному пониманию экономической структуры города. Результаты исследования могут быть использованы:

- при разработке программ промышленной политики города;
- для планирования размещения новых производственных объектов;
- при оценке влияния транспортной и инженерной инфраструктуры на развитие промышленности;
- в прогнозировании последствий от изменения градостроительной политики.

### **Постановка задачи**

Москва по масштабам и многообразию промышленного производства занимает особое место в экономике России. Концентрация этих предприятий в пределах городской черты и разнообразие отраслевой структуры формируют сложный экономико-географический ландшафт столицы.

Территориально Москва разделена на 12 административных округов, каждый из которых имеет свои особенности социально-экономического развития, инфраструктуры и промышленной специализации. Исторические предпосылки, особенности планировки, транспортная доступность и градостроительная политика оказали значительное влияние на формирование структуры промышленного производства в каждом округе. В результате одни округа имеют высокую плотность промышленных предприятий в определенных отраслях, а другие специализируются в отдельных сегментах или

имеют ограниченное промышленное присутствие. Между тем распределение предприятий по территории Москвы имеет ключевое значение для транспортной инфраструктуры, экологической обстановки, стоимости аренды земли и качества жизни горожан.

Как сказано выше, оценка экономической ситуации мегаполиса традиционно основывается на стандартных макроэкономических показателях – объеме валового регионального продукта, уровне занятости, инвестиционной активности и других агрегированных данных. Однако в условиях крупного города с выраженной внутригородской дифференциацией этих показателей недостаточно для выявления структурных особенностей и диспропорций внутреннего развития города. Возникает необходимость учета пространственного фактора, включающего географическое распределение промышленных предприятий различных отраслей по административным округам.

Для Москвы задача оценки неоднородности распределения предприятий различных отраслей промышленности особенно актуальна. Под неоднородностью в данном контексте понимается отклонение фактического пространственного распределения предприятий от равномерного с учетом площади округа и численности населения. Такая оценка позволяет выявить районы концентрации промышленных производств и зоны их дефицита, а также определить отрасли с наибольшей территориальной диспропорцией. Один из базовых подходов к решению данной задачи – использование показателя экономической плотности отрасли. В простейшей форме он определяется как:

$$D_{ij} = \frac{N_{ij}}{S_i},$$

где  $D_{ij}$  – это экономическая плотность предприятий  $j$ -й отрасли в  $i$ -м округе,  $N_{ij}$  – это количество предприятий  $j$ -й отрасли в  $i$ -м округе,  $S_i$  – это площадь  $i$ -го округа (в  $\text{км}^2$ ).

Данный показатель позволяет учесть как абсолютное количество предприятий, так и различия в размерах округов, что делает возможным корректное сравнение территорий. Для масштабных округов с относительно малым количеством предприятий показатель будет низким, а для компактных, но насыщенных промышленными объектами – высоким.

Помимо экономической плотности, целесообразно рассматривать и относительную отраслевую плотность, которая отражает долю предприятий

конкретной отрасли среди всех промышленных предприятий округа. Этот критерий позволяет выявить отраслевую специализацию округов и оценить баланс между различными видами промышленности.

Таким образом, комплексное исследование территориального распределения промышленных предприятий различных отраслей по административным округам Москвы с использованием показателя экономической плотности и методов пространственного анализа является важным для оценки текущего состояния и перспектив развития промышленности мегаполиса. Оно позволяет перейти от усредненных характеристик к детализированному и пространственно ориентированному пониманию экономической структуры города, что существенно в условиях высоких темпов урбанизации и роста конкуренции между территориями.

## Распределение предприятий по округам

Для построения количественных оценок экономической плотности промышленных предприятий российской столицы использованы статистические данные, полученные на Портале открытых данных Правительства Москвы [3]. В таблице 1 приведено распределение основных промышленных предприятий по всем административным округам Москвы. Для наглядности в каждом административном округе представлены численные данные только по первым десяти наиболее массовым отраслям промышленности.

Для всех округов использованы общепринятые сокращения названий: САО — для Северного административного округа, ВАО — для Восточного административного округа, ЮАО — для Южного административного округа и т. д.

Таблица 1

Количество промышленных предприятий в административных округах Москвы

Округ	Отрасль промышленности	Число предприятий
САО	Целлюлозно-бумажная промышленность, изательская и полиграфическая деятельность	13
	Радиоэлектронная промышленность	11
	Авиационная промышленность	11
	Пищевая промышленность	8
	Химическая промышленность	7
	Приборостроение и электроника	6
	Машины и оборудование	5
	Легкая промышленность	4
	Металлообрабатывающая промышленность	3
	Пищевая промышленность	14
ВАО	Радиоэлектронная промышленность	13
	Химическая промышленность	8
	Научная деятельность	8
	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	6
	Производство электрического оборудования	6
	Транспортные средства	5
	Приборостроение и электроника	5
	Машиностроение	5
	Легкая промышленность	4

## Продолжение таблицы 1

Округ	Отрасль промышленности	Число предприятий
ЮАО	Пищевая промышленность	14
	Радиоэлектронная промышленность	8
	Целлюлозно-бумажная промышленность, издательская и полиграфическая деятельность	7
	Приборостроение и электроника	5
	Полиграфическая деятельность	5
	Машиностроение	5
	Химическая промышленность	4
	Металлообрабатывающая промышленность	4
	Научная деятельность	4
СВАО	Фармацевтическая промышленность	4
	Пищевая промышленность	16
	Радиоэлектронная промышленность	12
	Целлюлозно-бумажная промышленность, издательская и полиграфическая деятельность	7
	Неметаллические минеральные продукты	5
	Машины и оборудование	5
	Производство строительных материалов	5
	Химическая промышленность	4
	Научная деятельность	4
ЗАО	Авиационная промышленность	4
	Легкая промышленность	2
	Пищевая промышленность	12
	Радиоэлектронная промышленность	7
	Химическая промышленность	6
	Приборостроение и электроника	3
	Целлюлозно-бумажная промышленность, издательская и полиграфическая деятельность	2
	Легкая промышленность	2
	Резиновые и пластмассовые изделия	2
ЮВАО	Электрооборудование, электронное и оптическое оборудование, медоборудование	2
	Машины и оборудование	2
	Производство электрического оборудования	2
	Пищевая промышленность	15
	Химическая промышленность	14
ЮВАО	Радиоэлектронная промышленность	12
	Машины и оборудование	7
ЮВАО	Машиностроение	6

Продолжение таблицы 1

Округ	Отрасль промышленности	Число предприятий
ЮВАО	Целлюлозно-бумажная промышленность, издательская и полиграфическая деятельность	5
	Металлообрабатывающая промышленность	5
	Полиграфическая деятельность	5
	Производство электрического оборудования	4
	Приборостроение и электроника	4
ЮЗАО	Радиоэлектронная промышленность	9
	Химическая промышленность	6
	Целлюлозно-бумажная промышленность, издательская и полиграфическая деятельность	4
	Пищевая промышленность	3
	Научная деятельность	3
	Металлообрабатывающая промышленность	2
	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	2
	Авиационная промышленность	2
	Приборостроение и электроника	2
	Производство строительных материалов	2
ТАО	Пищевая промышленность	7
	Химическая промышленность	5
	Металлообрабатывающая промышленность	5
	Легкая промышленность	3
	Деревообрабатывающая промышленность	2
	Резиновые и пластмассовые изделия	2
	Производство изделий из пластмасс	1
	Медицинское оборудование	1
	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	1
	Транспортные средства	1
ЗелАО	Радиоэлектронная промышленность	15
	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	7
	Микроэлектроника	6
	Пищевая промышленность	4
	Химическая промышленность	4
	Научная деятельность	4
	Приборостроение и электроника	4
	Металлообрабатывающая промышленность	2
	Легкая промышленность	1
	Производство электрического оборудования	1

## Окончание таблицы 1

Округ	Отрасль промышленности	Число предприятий
ЦАО	Целлюлозно-бумажная промышленность, издательская и полиграфическая деятельность	17
	Радиоэлектронная промышленность	9
	Пищевая промышленность	6
	Химическая промышленность	5
	Легкая промышленность	4
	Авиационная промышленность	4
	Научная деятельность	3
	Приборостроение и электроника	3
	Полиграфическая деятельность	3
НАО	Машины и оборудование	2
	Пищевая промышленность	3
	Химическая промышленность	3
	Приборостроение и электроника	3
	Металлообрабатывающая промышленность	2
	Машины и оборудование	2
	Фармацевтическая промышленность	2
	Станкоинструментальная промышленность	2
	Целлюлозно-бумажная промышленность, издательская и полиграфическая деятельность	1
СЗАО	Резиновые и пластмассовые изделия	1
	Неметаллические минеральные продукты	1
	Химическая промышленность	4
	Радиоэлектронная промышленность	4
	Пищевая промышленность	2
	Неметаллические минеральные продукты	2
	Научная деятельность	2
	Медицинская промышленность	2
	Топливно-энергетический комплекс	2

Таблица 2

Индексы Херфиндаля – Хиршмана (НHI) для административных округов Москвы

Административный округ	Всего предприятий	НHI	НHI норм
ЗелАО	48	0,164931	0,072145
ЗАО	40	0,16375	0,070833
ЦАО	56	0,157526	0,063917
ТАО	28	0,153061	0,058957
СВАО	64	0,140625	0,045139
ЮЗАО	35	0,139592	0,043991
ЮВАО	77	0,127678	0,030753
СЗАО	21	0,124717	0,027463
ЮАО	60	0,124444	0,027116
САО	68	0,13192	0,02341
ВАО	74	0,119795	0,021995
НАО	20	0,115	0,016667

По данным в таблице 1 можно увидеть, что различные административные округа в разной степени характеризуются разнообразием и имеют свою специализацию. Для количественной оценки разнообразия и специализации административных округов мы использовали индекс Херфиндаля – Хиршмана, который рассчитывается по следующей формуле:

$$HHI_i = \sum_j P_{ij}^2,$$

где  $P_{ij}$  – это относительные доли отраслей промышленности по округам:

$$P_{ij} = \frac{N_{ij}}{\sum_j N_{ij}}.$$

Индекс Херфиндаля – Хиршмана отражает специализацию округа, когда несколько отраслей промышленности доминируют в административном округе. Чем больше значение индекса Херфиндаля – Хиршмана, тем сильнее специализация округа. Низкое значение индекса Херфиндаля – Хиршмана говорит о большей диверсификации структуры промышленных предприятий в округе. В таблице 2 приведены индексы Херфиндаля – Хиршмана для каждого административного округа (НHI). Для удобства рассчитаны также и нормированные значения этого индекса (НHI норм).

Другим важным показателем распределения промышленных предприятий различных отраслей по административным округам является коэффициент локализации промышленных предприятий. Этот

коэффициент –  $LQ_{ij}$  – сравнивает долю отрасли в округе с ее долей в целом по Москве. Рассчитывается коэффициент локализации по следующей формуле:

$$LQ_{ij} = \frac{N_{ij}}{\sum_j N_{ij}} \left( \frac{\sum_i N_{ij}}{\sum_{ij} N_{ij}} \right)^{-1}.$$

Если коэффициент локализации больше 1, то соответствующая отрасль представлена в округе больше, чем в среднем по городу.

В таблице 3 (с. 28) приведены значения коэффициентов локализации для отраслей промышленности, наиболее представленных в административных округах российской столицы.

Построим дендрограмму административных округов, чтобы визуализировать их иерархическую кластеризацию и оценить схожесть различных округов по структуре и количеству промышленных предприятий. Дендрограмма, представляющая собой «дерево иерархии», показывает, как округа на основании сходства объединяются в группы (кластеры) – от одиночных элементов последовательно к мелким кластерам вплоть до одного общего кластера (рис. 1, с. 28).

При построении дендрограммы использовано правило «ward» объединения кластеров в иерархической кластеризации. При этом на каждом шаге «склеивались» те две группы, чье слияние минимально увеличит внутрикластеровую дисперсию (сумму квадратов отклонений от центров). Мы использовали евклидову метрику для сравнения объектов.

Таблица 3  
**Коэффициенты локализации промышленных предприятий в административных округах Москвы**

Административный округ	Легкая промышленность	Пищевая промышленность	Радиоэлектронная промышленность	Химическая промышленность
САО	1,655462	0,668552	0,956029	0,869118
ВАО	1,521236	1,075104	1,038243	0,912741
ЮАО	0	1,325962	0,788	0,562857
СВАО	0,879464	1,420673	1,108125	0,527679
ЗАО	1,407143	1,704808	1,03425	1,266429
ЮВАО	0	1,107018	0,921039	1,535065
ЮЗАО	0	0,487088	1,519714	1,447347
ТАО	3,015306	1,420673	0	1,507653
ЗелАО	0,58631	0,473558	1,846875	0,703571
ЦАО	2,010204	0,60886	0,949821	0,753827
НАО	0	0,852404	0	1,266429
СЗАО	1,340136	0,541209	1,125714	1,608163

### Распределение округов по отраслям

Рассмотрим статистические данные, которые будут характеризовать основные отрасли промышленности по их размещению на территории административных округов Москвы. Исходя из данных в таблице 4 (с. 29), видно, что в большинстве административных округов представлены

разнообразные отрасли промышленности, хотя есть отрасли, предприятия которых находятся только в каком-либо одном административном округе, например, два промышленных предприятия из отрасли «Электрооборудование, электронное и оптическое оборудование, медоборудование» расположены только в Западном административном округе.

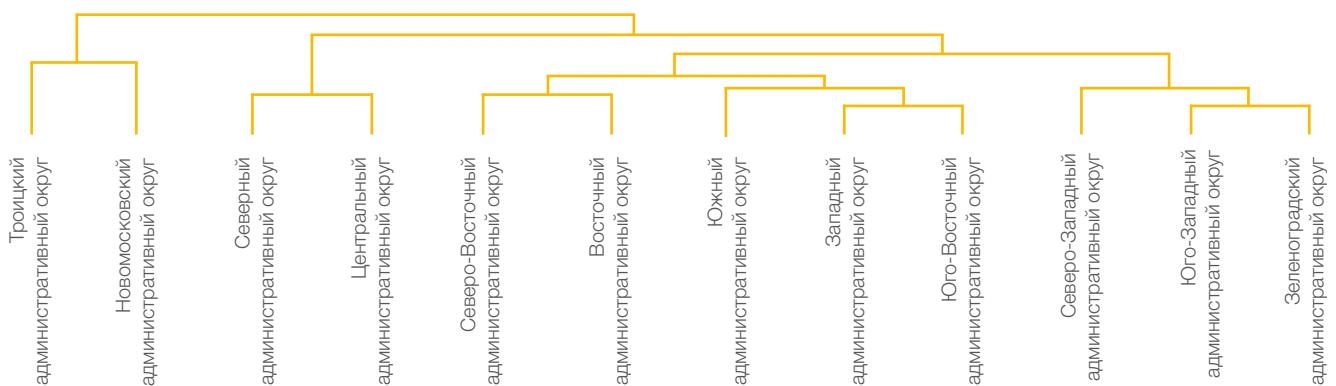


Рис. 1. Дендрограмма административных округов

Таблица 4  
**Распределение предприятий по округам Москвы**

Отрасль	Округ	Число предприятий	Экономическая плотность предприятий
Авиационная промышленность	САО	11	0,096720302
	ЦАО	4	0,060441221
	СВАО	4	0,039261877
	ЮЗАО	2	0,01795977
Деревообрабатывающая промышленность	СЗАО	1	0,010720412
	ТАО	2	0,00184444
Легкая промышленность	ЦАО	4	0,060441221
	САО	4	0,035171019
	ЗелАО	1	0,02688172
	ВАО	4	0,025833118
	СВАО	2	0,019630938
	ЗАО	2	0,013069333
	СЗАО	1	0,010720412
	ТАО	3	0,002766660
	ЮВАО	6	0,051037768
Машиностроение	ЮАО	5	0,037944904
	ВАО	5	0,032291398
	ЮВАО	7	0,059544063
Машины и оборудование	СВАО	5	0,049077346
	САО	5	0,043963774
	ЦАО	2	0,03022061
	ЗАО	2	0,013069333
	HAO	2	0,005534647
Медицинская промышленность	СЗАО	2	0,021440823
Медицинское оборудование	ТАО	1	0,000922220
Металлообрабатывающая промышленность	ТАО	5	0,053763441
	ЮВАО	5	0,042531473
	ЮАО	4	0,030355923
	САО	3	0,026378264
	ЗелАО	2	0,01795977
	HAO	2	0,005534647
	ЮЗАО	2	0,004611100
Микроэлектроника	ЗелАО	6	0,161290323
	ВАО	4	0,107526882
	ЗелАО	8	0,051666236
	СВАО	3	0,045330916
	ЮАО	4	0,039261877
Научная деятельность	ЦАО	4	0,030355923
	ЮЗАО	3	0,026939655
	СЗАО	2	0,021440823
	СВАО	5	0,049077346
	СЗАО	2	0,021440823
Неметаллические минеральные продукты	HAO	1	0,002767323

Продолжение таблицы 4

Отрасль	Округ	Число предприятий	Экономическая плотность предприятий
Пищевая промышленность	СВАО	16	0,157047507
	ЮВАО	15	0,12759442
	ВАО	4	0,107526882
	ЮАО	14	0,106245731
	ЗАО	6	0,090661831
	САО	14	0,090415913
	ТАО	12	0,078415997
	ЦАО	8	0,070342038
	ЗелАО	3	0,026939655
	НАО	2	0,021440823
Полиграфическая деятельность	ЮЗАО	3	0,00830197
	СЗАО	7	0,00645554
	ЦАО	3	0,045330916
	ЮВАО	5	0,042531473
	ЮАО	5	0,037944904
Приборостроение и электроника	САО	4	0,107526882
	ВАО	6	0,052756529
	ЮАО	3	0,045330916
	ЗелАО	5	0,037944904
	ЮВАО	4	0,034025179
	ЗАО	5	0,032291398
	НАО	3	0,019603999
	ЦАО	2	0,01795977
	ЮЗАО	3	0,00830197
	ТАО	1	0,00092222
Производство изделий из пластмасс	ЗелАО	7	0,18817204
	ВАО	6	0,03874968
	ЮЗАО	2	0,01795977
	ТАО	1	0,00092222
	СВАО	5	0,049077346
Производство строительных материалов	ЮЗАО	2	0,01795977
	ВАО	6	0,038749677
	СВАО	5	0,049077346
	ЮВАО	4	0,034025179
	ЗелАО	1	0,02688172
Производство электрического оборудования	ЗАО	2	0,013069333
	ЗелАО	15	0,403225806
	ВАО	9	0,135992747
	СВАО	12	0,11778563
	ЮВАО	12	0,102075536
	САО	11	0,096720302
	ЦАО	13	0,083957634
	ЮЗАО	9	0,080818966
	ЮАО	8	0,060711846
	БИТ	1	0,00092222

Окончание таблицы 4

Отрасль	Округ	Число предприятий	Экономическая плотность предприятий
Радиоэлектронная промышленность	ЗАО	7	0,045742665
	СЗАО	11	0,042881647
Производство резиновых и пластмассовых изделий	СЗАО	11	0,042881647
	ЗАО	2	0,013069333
	ТАО	1	0,010720412
	HAO	1	0,002767323
	СЗАО	2	0,001844444
	HAO	2	0,005534647
	СЗАО	2	0,021440823
Транспортные средства	BAO	5	0,032291398
	TAO	1	0,000922220
	ЮАО	4	0,030355923
Химическая промышленность	HAO	2	0,005534647
	ЮВАО	14	0,119088125
	BAO	4	0,107526882
	CAO	5	0,075551526
	ЗАО	7	0,061549283
	ЮЗАО	6	0,05387931
	TAO	8	0,051666236
	ЦАО	4	0,042881647
	ЗелАО	4	0,039261877
	СВАО	6	0,039207998
	СЗАО	4	0,030355923
	ЮАО	3	0,00830197
	HAO	5	0,00461110
	ЦАО	17	0,256875189
Целлюлозно-бумажная промышленность, издательская и полиграфическая деятельность	CAO	13	0,114305812
	СВАО	7	0,068708284
	ЮАО	7	0,053122866
	ЮВАО	5	0,042531473
	ЮЗАО	4	0,03591954
	ЗАО	2	0,013069333
	HAO	1	0,002767323
	ЗАО	2	0,013069333

Рассмотрим отрасли промышленности, представленные в большинстве административных округов, например «Легкую промышленность», которая представлена в восьми административных округах, или «Пищевую промышленность», предприятия которой расположены во всех двенадцати округах.

В этом случае возникает вопрос об однородности распределения промышленных предприятий называемых отраслей по округам. Для сравнительного анализа необходимо вычислить для каждой отрасли промышленности экономическую плотность распределения предприятий в административных

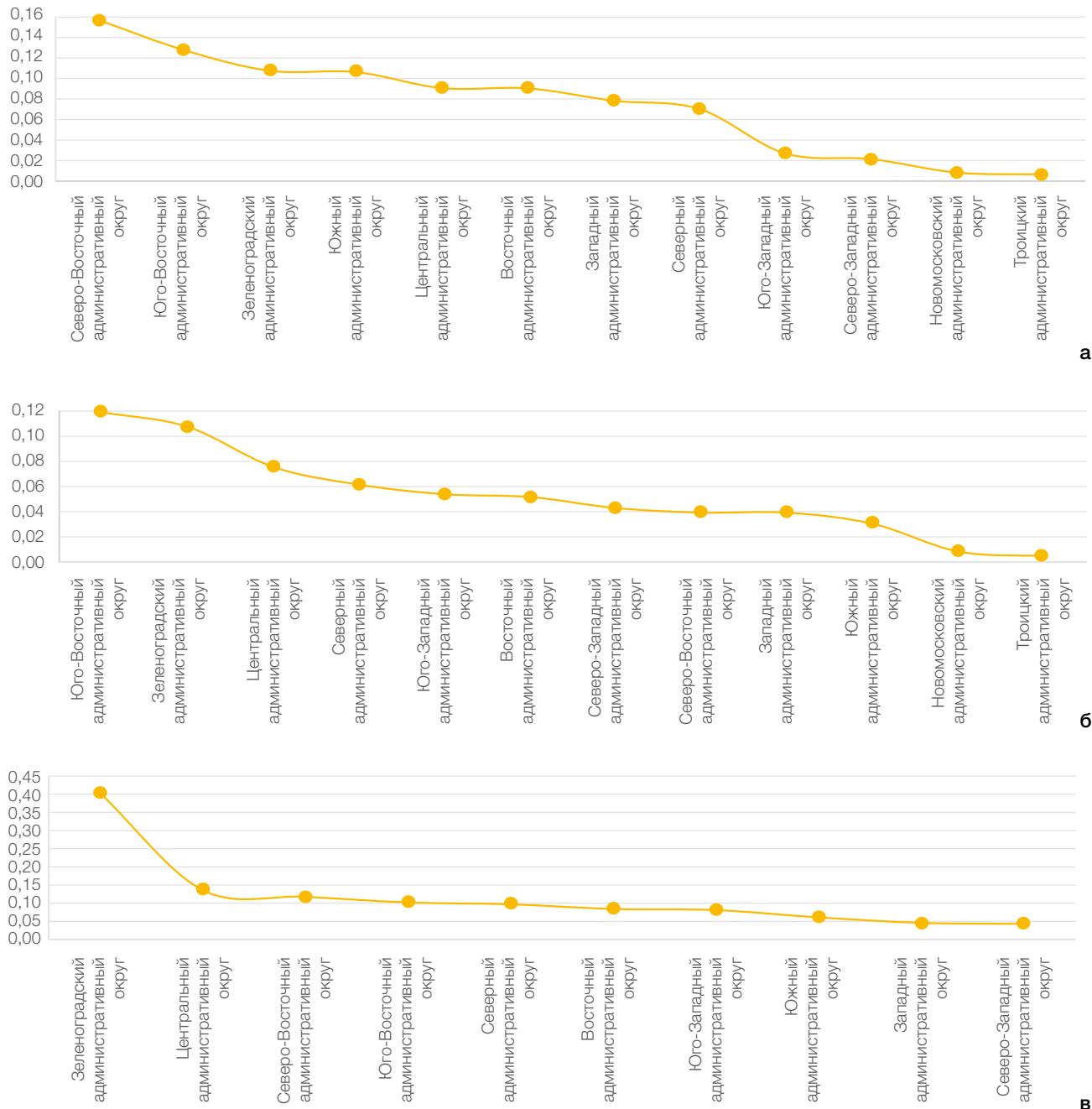


Рис. 2. Экономическая плотность отраслей промышленности: а — пищевой; б — химической; в — радиоэлектронной

округах  $D_{ij}$  (данний показатель рассмотрен выше, в разделе «Постановка задачи»). В таблице 4 (с. 29) приведены значения экономической плотности отраслей промышленности в каждом административном округе.

На основе вычисленных данных построим графики экономической плотности для трех наиболее характерных отраслей промышленности (рис. 2).

Можно заметить, что для пищевой и химической промышленности график выглядит линейно убывающим, а для радиоэлектронной промышленности имеется резкий скачок экономической плотности в Зеленоградском административном округе.

Статистически ожидаемой является ситуация, когда график экономической плотности для рассматриваемой отрасли промышленности убывает по линейному закону. Для оценки степени «линейности» убывания экономической плотности воспользуемся линейной регрессией. Для этого по значениям экономической плотности строим линейную аппроксимацию с помощью метода наименьших квадратов. При построении линейной регрессии вычисляем безразмерную величину — коэффициент детерминации  $R^2$ , который принимает значения от 0 до 1. Единица означает, что все исходные значения экономической плотности лежат на прямой. По близости значения коэффициента

Таблица 5  
Коэффициенты детерминации для отраслей промышленности

Отрасль промышленности	Коэффициент детерминации	Отрасль промышленности	Коэффициент детерминации
Легкая промышленность	0,88	Пищевая промышленность	0,96
Машины и оборудование	0,98	Приборостроение и электроника	0,77
Металлообрабатывающая промышленность	0,97	Радиоэлектронная промышленность	0,55
Научная деятельность	0,73	Химическая промышленность	0,91

детерминации к единице будем оценивать линейность убывания экономической плотности.

В таблице 5 приведены значения коэффициента детерминации для некоторых отраслей промышленности.

## Заключение

Полученные данные говорят о том, что распределение плотности предприятий различных отраслей промышленности в городе Москве по административным округам близко к статистически ожидаемому. Иными словами, судя по распределению экономической плотности отраслей промышленности по административным округам, как и по вышеприведенным результатам кластерного анализа, в Москве

наблюдается сбалансированное распределение предприятий основных отраслей промышленности. Наблюдаемые аномалии (нарушения линейного тренда) для отраслей «Научная деятельность», «Приборостроение и электроника», «Радиоэлектронная промышленность» объясняются исторически существующим кластером этих предприятий в Зеленоградском административном округе.

## Благодарность

Автор выражает благодарность заведующему кафедрой информационных технологий и математики Университета Правительства Москвы доктору физико-математических наук Р. В. Шамину за помощь в подготовке статьи.



## Информационные источники

- Федоляк В. С. Плотность экономического пространства как показатель эффективного использования потенциала территории // Известия Саратовского университета. Экономика. Управление. Право. 2019. Т. 19, вып. 2. С. 122–127.
- Гранберг А. Г. Основы региональной экономики. М.: ГУ ВШЭ, 2003. 495 с.
- Портал открытых данных Правительства Москвы: [сайт]. URL: <https://data.mos.ru/> (дата обращения: 21.08.2025).
- Киселева Н. Н., Хучиев М. М. Актуализация подходов к исследованию неоднородности экономического пространства // Региональная экономика. Юг России. 2024. Т. 12. № 2. С. 19–26.
- Hirschman A. The paternity of an index // The American Economic Review. 1964. Vol. 54. No. 5. Pp. 761–762.
- Linda R. Competition policies and measures of dominant power // Mainstreams in industrial organization / Ed. by H. W. de Jong, W. G. Shepherd. Springer Dordrecht, 1986. Pp. 287–307.

## References

- Fedolyak V. S. Economic Space Density as a Measure of Territory Potential's Effective Use. *Journal Izvestiya of Saratov University. Economics. Management. Law*, 2019, vol. 19, is. 2, pp. 122–127. (In Russ.).
- Granberg A. G. *Osnovy Regional'noi Ekonomiki [Fundamentals of Regional Economy]*. Moscow, HSE Publ., 2003. 495 p. (In Russ.).
- Open Data Portal of Moscow Government*: [website]. Available at: <https://data.mos.ru/> (accessed: 21.08.2025). (In Russ.).
- Kiseleva, N. N., Khuchiev, M. M. Updating Approaches to the Study of Economic Space Heterogeneity. *Regional Economy. South of Russia*, 2024, vol. 12, no. 2, pp. 19–26. (In Russ.).
- Hirschman A. The Paternity of an Index. *The American Economic Review*, 1964, vol. 54, no. 5, pp. 761–762.
- Linda R. Competition Policies and Measures of Dominant Power In *Mainstreams in Industrial Organization*. Edited by H. W. de Jong, W. G. Shepherd. (Pp. 287–307). Dordrecht, 1986. Vol. 2.

## Инфраструктура мест накопления отходов в Москве: территориальная статистика и анализ

**Останина Ольга Ивановна** — кандидат химических наук, доцент кафедры метрологии и стандартизации, МИРЭА — Российский технологический университет (119454, Россия, г. Москва, проспект Вернадского, д. 78), e-mail: ostanina@mirea.ru

В статье рассматривается применение методов пространственно-территориальной статистики для анализа размещения мест накопления твердых коммунальных отходов в Москве. Исследование актуально для оптимизации инфраструктуры сбора отходов в мегаполисах. С использованием пространственных данных и картографического материала разработан и апробирован алгоритм расчета плотности размещения объектов с привязкой к площади дворовых территорий в разбиении на сетку с шагом 1 км<sup>2</sup>. Результатом стало построение тепловых карт, отражающих неоднородность распределения объектов разных типов в пределах городской территории. Вычислены статистические характеристики, такие как среднее значение и дисперсия удельной плотности. В работе приведено сравнение полученных показателей с аналогичными значениями для крупных мировых мегаполисов. Особое внимание уделено анализу экономических аспектов выявленной неоднородности. Представленный алгоритм и статистические показатели могут использоваться органами муниципального управления и профильными организациями для оптимизации планирования сети объектов сбора отходов и повышения экологической устойчивости городской среды.



**Ключевые слова:** пространственная статистика, жилищно-коммунальное хозяйство, места накопления отходов.

**Для цитирования:** Останина О. И. Инфраструктура мест накопления отходов в Москве: территориальная статистика и анализ // Вестник Университета Правительства Москвы. 2025. № 3. С. 34–40.

Article

### Infrastructure of Waste Accumulation Sites in Moscow: Spatial Statistics and Analysis

**Olga I. Ostanina** — PhD in Chemistry, Associate Professor, Department of Metrology and Standardization, MIREA — Russian Technological University (78 Vernadskogo prospect, Moscow, 119454, Russia), e-mail: ostanina@mirea.ru

This article examines the application of spatial statistics methods to analyze the distribution of municipal solid waste accumulation sites in Moscow. This research is relevant for optimizing waste collection infrastructure in megacities. Utilizing spatial data and cartographic materials, an algorithm was developed and tested to calculate the density of facility placement, linked to the area of courtyard territories, using a 1 km<sup>2</sup> grid. The result was the construction of heat maps reflecting the heterogeneity in the distribution of different types of facilities across the urban area. Statistical characteristics, such as the mean and variance of specific density, were computed. The study provides a comparison of the obtained metrics with analogous values for other major world megacities. Particular attention is given to the analysis of the economic aspects of the identified heterogeneity. The presented algorithm and statistical indicators can be used by municipal authorities and specialized organizations to optimize the planning of waste collection networks and enhance the environmental sustainability of the urban environment.

**Keywords:** spatial statistics, housing and utilities sector, waste accumulation sites.

**For citation:** Ostanina O. I. Infrastructure of Waste Accumulation Sites in Moscow: Spatial Statistics and Analysis. MMGU Herald, 2025, no. 3, pp. 34-40. (In Russ.).

## Введение

Актуальной проблемой жилищно-коммунального хозяйства любого мегаполиса является утилизация твердых коммунальных отходов (ТКО), объем которых неуклонно растет. Эффективность и своевременность решения этой задачи напрямую определяют комфорт городской среды [5].

Рациональное управление отходами требует больших затрат, зачастую составляя от 20% до 50% муниципального бюджета. Для функционирования этой важнейшей муниципальной службы требуются комплексные системы, которые должны быть эффективными, устойчивыми и пользоваться социальной поддержкой [7].

Сбор твердых коммунальных отходов в Москве осуществляется на различного рода специализированных площадках, расположенных в пределах дворовых территорий.

Автором проведен анализ пространственного распределения таких объектов по территории города. На основе математического моделирования построены карты плотности для различных типов таких объектов. Для количественной оценки использованы официальные данные о местоположении и площади дворовых территорий, что позволило рассчитать удельное количество объектов накопления отходов на единицу площади. Центральным результатом исследования является специально разработанный алгоритм для оценки неоднородности пространственного распределения данных объектов, апробированный на примере Москвы.

## Постановка задачи

Исследование направлено на анализ распределения различных типов контейнерных площадок на дворовых территориях Москвы с использованием методов пространственной статистики.

Цель работы — оценить степень равномерности пространственного распределения данных объектов относительно площади дворовых территорий. Объектами анализа являются дворовые участки административной территории города Москвы, включающие жилую застройку и прилегающее благоустроенное пространство. Исследование фокусируется исключительно на местах накопления отходов, расположенных в границах этих дворовых территорий.

Рассматриваются следующие типы мест накопления отходов:

- контейнерная площадка;
- бункерная площадка;
- площадка для выкатных контейнеров;
- площадка для выкатных контейнеров (для полезных компонентов);

- стационарный павильон для РСО (раздельного сбора отходов).

На основе координат их размещения строится карта пространственной плотности распределения объектов по дворовым территориям. Последующий анализ этой карты позволяет количественно оценить степень неоднородности распределения контейнерных площадок по территории Москвы.

## Общий алгоритм расчета

Для расчета показателей неоднородности пространственного распределения использованы данные, полученные на Портале открытых данных Правительства Москвы [2], включающие координаты (широта, долгота) и площадь дворовых участков, а также координаты всех типов мест накопления отходов.

Алгоритм расчета состоит из следующих шагов:

1. Территориальное разбиение: территория Москвы разбивается на квадраты размером 1 км<sup>2</sup>.
2. Расчет площади дворовых территорий: для каждого квадрата вычисляется суммарная площадь всех находящихся в нем дворовых участков.
3. Подсчет объектов: для каждого квадрата подсчитывается общее количество объектов размещения отходов.
4. Расчет удельной плотности: для каждого квадрата вычисляется удельное количество объектов на единицу площади дворовых территорий (общее количество объектов делится на суммарную площадь дворов в квадрате).
5. Ранжирование: все квадраты сортируются по величине удельной плотности в порядке убывания.

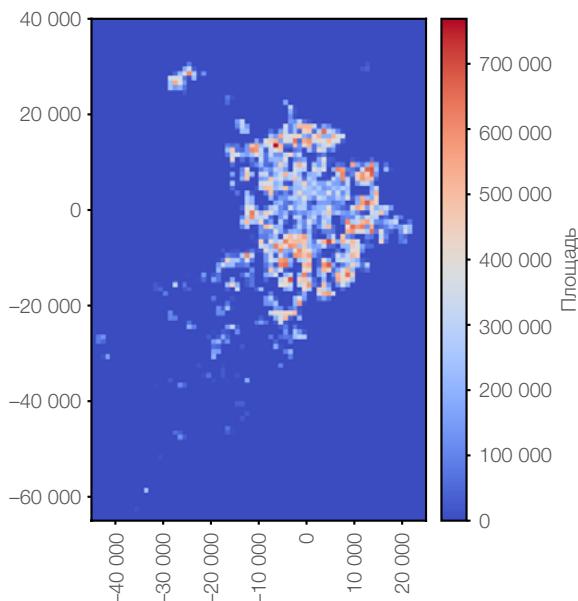
Результатом применения алгоритма являются ранжированные данные, визуализация которых (например, в виде графиков) наглядно демонстрирует степень неоднородности распределения объектов по территории города.

## Распределение объектов по территории города

Для визуальной оценки пространственного распределения дворовых территорий и объектов размещения отходов были построены тепловые карты в реальной системе координат Москвы. Территория города была разделена на квадратные ячейки размером 1 × 1 км (100 га).

На рисунке 1 (с. 36) представлена тепловая карта, отображающая распределение площади дворовых территорий в пределах каждой ячейки. Визуальный анализ позволяет идентифицировать несколько ключевых пространственных закономерностей.

1. Выявление зон, характеризующихся нулевой площадью дворовых территорий. На карте хорошо



**Рис. 1. Распределение площадей дворовых территорий Москвы**

различимы обширные области, для которых характерно нулевое или пренебрежимо малое значение анализируемого параметра. Данные участки статистически значимо совпадают с расположением крупных промышленных зон и промпарков, где отсутствует жилая застройка; лесопарков (например, Лосиный Остров, Битцевский лес), парков и заповедников; водных объектов и иных неурбанизированных пространств.

2. Пространственная неоднородность распределения. В пределах собственно урбанизированной территории наблюдается значительная вариабельность плотности дворовых пространств. Наиболее

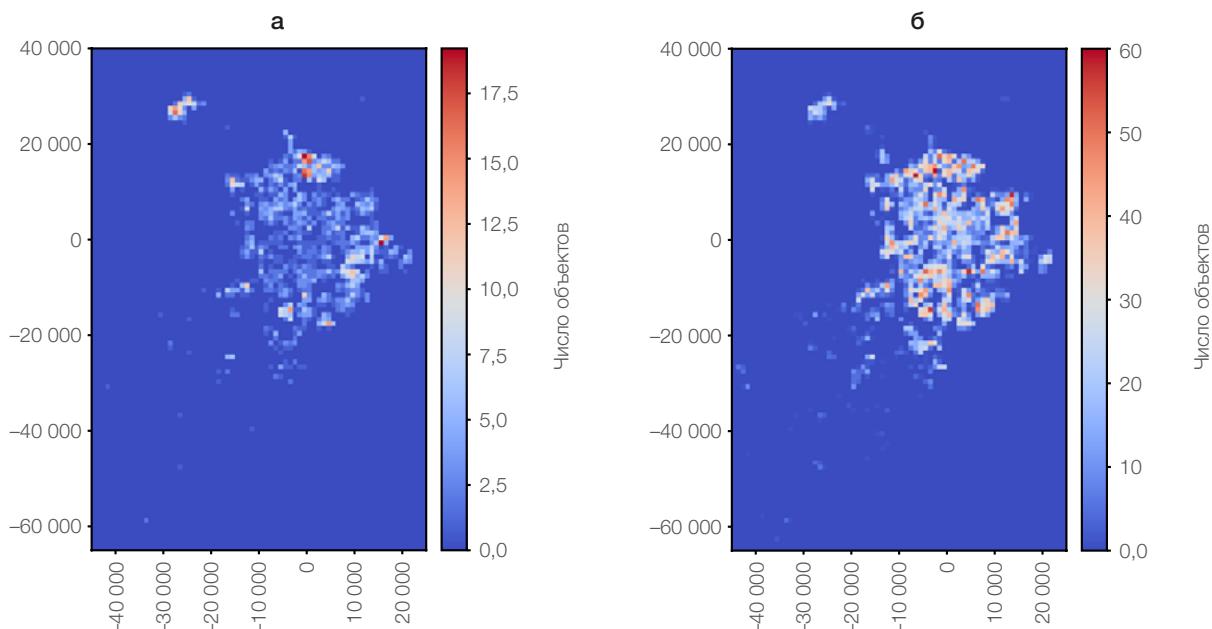
высокие значения, как правило, приурочены к районам с высокой этажностью и плотной жилой застройкой, в то время как менее плотные исторические или периферийные районы характеризуются меньшими значениями (рис. 2–4).

Наблюдаемые различия не являются случайными и демонстрируют четкую зависимость от типа объекта и планировочных особенностей городских районов.

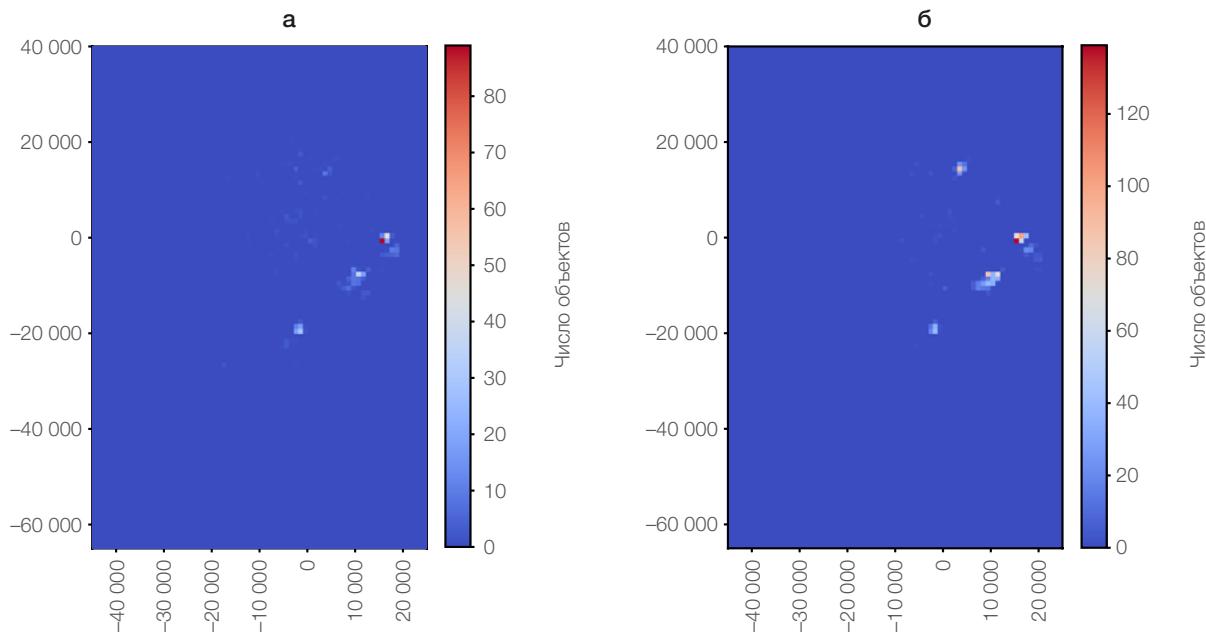
Более подробно это можно увидеть в следующем:

1. Типологическая специфичность. Каждый тип объекта (контейнерные площадки, бункеры, павильоны для РСО) формирует уникальную картину распределения с собственными ярко выраженными «горячими» точками (зонами максимальной концентрации) и «холодными» пятнами (зонами их практического отсутствия).

2. Привязка к типу застройки. Пространственное распределение стандартных контейнерных площадок демонстрирует прямую зависимость от характера жилой застройки. Их концентрация достигает максимума в районах с высокой плотностью населения и многоэтажной жилой инфраструктурой, что обусловлено объективной необходимостью обслуживания большего числа жителей на ограниченной территории. В то же время более крупногабаритные объекты, такие как бункерные площадки или площадки для выкатных контейнеров, могут быть приурочены к зонам реконструкций, новостройкам или промышленным территориям, где требуются большие мощности для накопления строительных или крупногабаритных отходов.



**Рис. 2. Распределение объектов: а — «бункерная площадка»; б — «контейнерная площадка»**



**Рис. 3. Распределение объектов:** а — «площадка для выкатных контейнеров (для полезных компонентов)»; б — «площадка для выкатных контейнеров»

3. Влияние инфраструктуры и планирования. Распределение объектов, особенно специализированных (для полезных компонентов, РСО), не является равномерным. Их локация часто привязана к ключевым транспортным магистралям, объектам социальной инфраструктуры (ТЦ, парки) или является результатом точечных муниципальных программ, что создает выраженную пространственную неоднородность.

Таким образом, можно заключить, что картографические модели подтверждают гипотезу о высокой пространственной неоднородности инфраструктуры обращения с отходами в городе. Эта неоднородность является системной характеристикой, обусловленной комплексом факторов, включая историю застройки, действующие нормативы, тип объекта и современные градостроительные тенденции.

### Анализ удельной плотности объектов размещения отходов

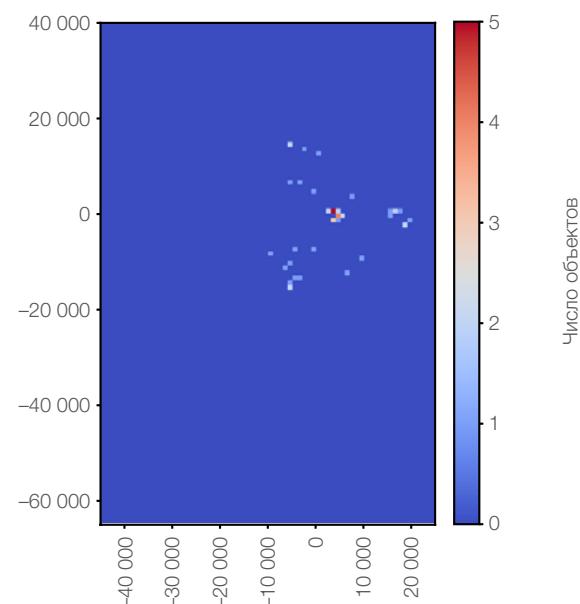
На рисунке 5 (с. 38) представлены результаты расчета и ранжирования удельной плотности объектов размещения отходов — отношения количества объектов к общей площади дворовых территорий в пределах квадратов 1 × 1 км.

Анализ графика позволяет выявить ряд ключевых закономерностей:

1. Выраженная пространственная неоднородность. Распределение всех типов объектов характеризуется значительной неравномерностью по территории города. Кривые имеют ярко выраженный экспоненциальный спад, что указывает на то, что высокая

плотность объектов сосредоточена на ограниченной части территории, в то время как на большей площади Москвы их удельное количество невелико.

2. Доминирование стандартной контейнерной площадки. Кривая, соответствующая контейнерным площадкам, занимает доминирующее положение на графике, что подтверждает их статус основного элемента инфраструктуры накопления отходов. Их плотность повсеместно и значительно превышает плотность всех других, более специализированных типов объектов.



**Рис. 4. Распределение объектов «стационарный павильон для РСО»**

Таблица 1  
Статистические характеристики объектов мест размещения

Название объекта	Среднее значение удельной плотности	Дисперсия удельной плотности
Контейнерная площадка	70,84	3061,51
Бункерная площадка	10,51	229,12
Площадка для выкатных контейнеров	5,07	910,26
Площадка для выкатных контейнеров (для полезных компонентов)	2,25	152,64
Стационарный павильон для РСО	0,22	3,07

3. Низкая распространенность инфраструктуры для РСО. Стационарные павильоны, предназначенные для раздельного сбора отходов, демонстрируют наименьшие значения удельной плотности, поскольку данный тип объекта является наименее распространенным и, как следствие, инфраструктура для РСО развита в Москве фрагментарно и не имеет полного охвата.

Полученные данные наглядно иллюстрируют структурный дисбаланс в системе обращения с отходами Москвы. Инфраструктура ориентирована преимущественно на смешанный сбор отходов с помощью контейнерных площадок.

### Анализ статистических показателей плотности размещения объектов инфраструктуры отходов

Для каждого типа объектов накопления отходов были рассчитаны статистические показатели, характеризующие распределение их удельной плотности (количество объектов на единицу площади дворовых территорий). Результаты расчетов представлены в таблице 1.

Полученные данные свидетельствуют о значительном преобладании стандартных контейнерных

площадок в системе обращения с отходами Москвы. Их средняя плотность составляет 70,84 ед./км<sup>2</sup>, что в полной мере соответствует санитарным нормам [3] и существенно превышает аналогичные показатели других мегаполисов. Согласно нормативному документу «Контейнеризация бытовых отходов» [6], действующему для Нью-Йорка, плотность контейнерных площадок в жилой застройке Манхэттена достигает 30 ед./км<sup>2</sup>. В Берлине, по нормативным документам [8], данный показатель составляет приблизительно 20 ед./км<sup>2</sup>. Для Лондона ориентировочное значение оценивается в 60 ед./км<sup>2</sup> [9].

На диаграмме (рис. 6, стр. 39) представлены данные о среднем количестве контейнерных площадок, приходящихся на один квадратный километр в различных мегаполисах, что позволяет визуально оценить позицию Москвы в международном контексте.

Следует отметить, что российская столица демонстрирует одну из самых высоких в мире плотностей размещения объектов инфраструктуры для накопления отходов, что отражает специфику организации системы управления отходами в столичном мегаполисе.

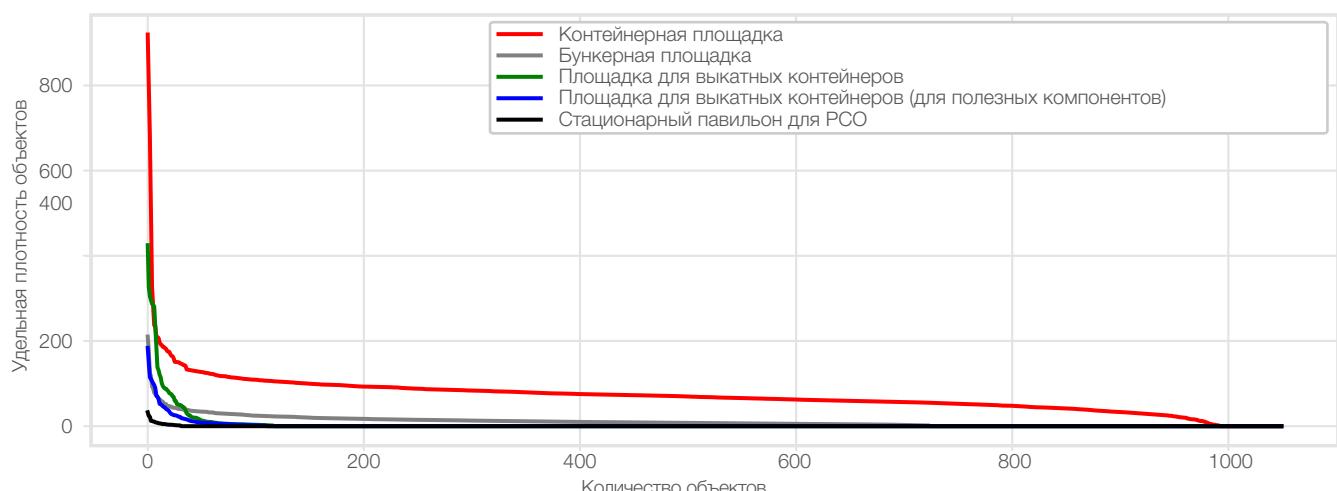


Рис 5. Распределение удельной плотности различных типов объектов размещения отходов

## Экономическое значение плотности размещения объектов накопления отходов в Москве

Плотность расположения контейнерных площадок в Москве является ключевым экономическим фактором в системе управления отходами. Данное явление связано как с особенностями градостроительной планировки, так и с экономическими и социальными факторами, которые определяют общую эффективность функционирования системы обращения с твердыми бытовыми отходами [4].

Рассматриваемый параметр напрямую влияет на издержки: высокая плотность увеличивает расходы на обустройство и содержание, а низкая — на логистику и транспортировку. Кроме того, доступность точек сбора стимулирует раздельное накопление отходов, повышая доходы от вторичного сырья и снижая затраты на сортировку.

В условиях высокой стоимости городских земель, особенно в центре, экономически оправданно внедрение компактных, хотя и более дорогих решений (подземные контейнеры, павильоны).

Важным аспектом является влияние плотности размещения на тарифообразование. Оптимизация сети контейнерных площадок позволяет снизить издержки операторов, что может привести к снижению тарифов для населения. Кроме того, рациональное размещение объектов способствует повышению прозрачности системы учета отходов и контроля за их движением [1].

Следует также учитывать сезонные колебания образования отходов и дифференциацию морфологического состава твердых коммунальных отходов в различных районах города. Это требует гибкого подхода к планированию плотности размещения контейнерных площадок и их технического оснащения.

Перспективным направлением является внедрение интеллектуальных систем мониторинга заполненности контейнеров, что позволит оптимизировать маршруты вывоза и снизить эксплуатационные расходы. Экономический эффект от таких решений особенно значителен в районах с неравномерной нагрузкой на объекты накопления отходов.

Таким образом, поиск оптимальной плотности размещения требует комплексного подхода и экономико-математического моделирования для баланса технических, экологических и финансовых параметров. Разработка адаптивных моделей размещения объектов накопления отходов с учетом многокритериальной оптимизации представляет собой актуальную задачу для повышения экономической эффективности системы управления ТКО в мегаполисе.

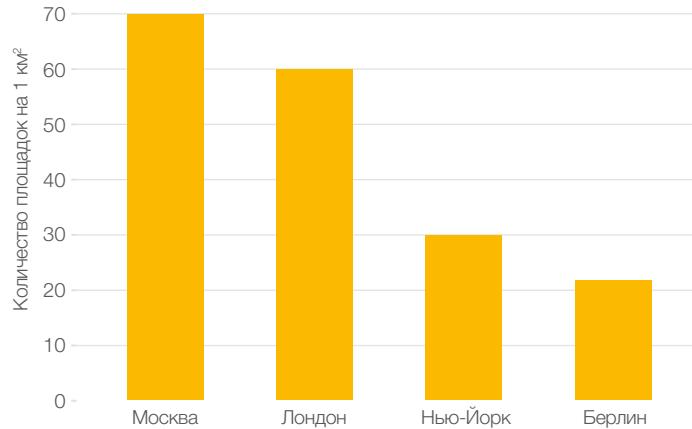


Рис. 6. Сравнение плотности размещения контейнерных площадок в мировых мегаполисах

## Заключение

В рамках настоящего исследования проведен анализ территориально-пространственного распределения объектов накопления отходов (контейнерных площадок) на территории города Москвы. Полученные результаты выявили значительную пространственную неоднородность их размещения, что характеризуется высокой вариативностью плотности на единицу площади дворовых территорий.

Для наглядного представления выявленных закономерностей были разработаны тематические карты и графики, которые позволяют визуализировать дисбаланс в обеспеченности городских районов объектами инфраструктуры для сбора ТКО.

Проведенный экономический анализ выявленной статистики демонстрирует, что подобная неоднородность напрямую влияет на эффективность системы управления отходами. Чрезмерно высокая плотность размещения ведет к росту капитальных и эксплуатационных расходов, в то время как недостаточная — увеличивает логистические издержки и снижает эффективность раздельного сбора.

Для комплексной оценки ситуации было выполнено сравнительное сопоставление данных по Москве с показателями других мегаполисов мира. Это сравнение показало, что, в отличие от многих городов с более унифицированной сеткой размещения, московская модель адаптирована под высокую степень функционального зонирования и социально-экономической неоднородности территории.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что существующая структура размещения объектов накопления отходов в Москве является следствием комплексного влияния исторически сложившейся застройки, экономических ограничений и современных градостроительных решений. Перспективы дальнейших исследований видятся в разработке оптимизационной модели,

которая позволит найти баланс между экономической эффективностью, экологическими требованиями и удобством для жителей, а также в более глубоком

изучении влияния поведенческих факторов горожан на эффективность работы системы в условиях выявленной пространственной неоднородности.



## Информационные источники

1. Кудрявцева О. В., Солодова М. А., Кореневская Д. С. Перспективы обращения с отходами в городе Москве // Научные исследования экономического факультета: Электронный журнал экономического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова. 2018. Т. 10. № 2. С. 64–87.
2. Портал открытых данных Правительства Москвы: [сайт]. URL: <https://data.mos.ru/> (дата обращения: 26.08.2025).
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 3 (ред. от 25.06.2025) «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 „Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий“ (вместе с „СанПиН 2.1.3684-21. Санитарные правила и нормы...“)» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62297). Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 26.08.2025).
4. Сопилко Н. Ю. Переработка отходов: анализ мировых тенденций // Твердые бытовые отходы. 2011. № 11. С. 42–45.
5. Clark Philip J., Evans Francis C. Distance to Nearest Neighbor as a Measure of Spatial Relationships in Populations // Ecology. 1954. No. 4. Vol. 35. Pp. 445–53. <https://doi.org/10.2307/1931034> (дата обращения: 26.08.2025).
6. Residential Waste Containerization // New York City Department of Sanitation: [сайт]. URL: <https://www.nyc.gov/site/dsny/collection/containerization/residential-containerization.page> (дата обращения: 26.08.2025).
7. Solid Waste Management // World Bank Group. 2022, February 11: [сайт]. URL: <http://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management> (дата обращения: 26.08.2025).
8. Veröffentlichungen Berliner Stadtreinigungsbetriebe (BSR) Abfallwirtschaftssatzung der Berliner Stadtreinigungsbetriebe Bekanntmachung vom 27 Dezember 2024: [сайт]. URL: [https://www.bsr.de/assets/downloads/Abfallwirtschaftssatzung\\_BSR\\_2023\\_24.pdf](https://www.bsr.de/assets/downloads/Abfallwirtschaftssatzung_BSR_2023_24.pdf) (дата обращения: 26.08.2025).
9. Waste Management in High-Density Development // Old Oak and Park Royal Development Corporation. 2022. June: [сайт]. URL: [https://www.london.gov.uk/sites/default/files/waste\\_management\\_in\\_high\\_density\\_development\\_spd.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/waste_management_in_high_density_development_spd.pdf) (дата обращения: 26.08.2025).

## References

1. Kudriavtseva O. V., Solodova M. A., Korenevskaya D. S. Prospects of Waste Management in the City of Moscow. *Scientific Research of the Faculty of Economics: Electronic Journal of the Faculty of Economics of Lomonosov Moscow State University*, 2018, vol. 10, no. 2, pp. 64-87. (In Russ.).
2. Open Data Portal of Moscow Government: [website]. Available at: <https://data.mos.ru/> (accessed: 26.08.2025). (In Russ.).
3. Decree of the Chief State Sanitary Physician of the Russian Federation of 28.01.2021 No. 3 (ed. of 25.06.2025) „On the Approval of Sanitary Rules and Regulations SanPiN 2.1.3684-21 «Sanitary and Epidemiological Requirements for the Maintenance of Territories of Urban and Rural Settlements, Water Bodies, Drinking Water and Drinking Water Supply, Atmospheric Air, Soils, Residential Premises, Operation of Industrial and Public Premises, Organization and Implementation of Sanitary and Anti-Epidemic (Preventive) Measures» (together with “Sanitary R&N 2.1.3684-21. Sanitary Rules and Norms...“)“ (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 29.01.2021 No. 62297). Available at: LIS „ConsultantPlus“ (accessed: 26.08.2025). (In Russ.).
4. Sopilko N. Yu. Waste Recycling: Analysis of Global Trends. *Tverdyе bytovye otkhody*, 2011, no. 11, pp. 42-45. (In Russ.).
5. Clark Philip J., Evans Francis C. Distance to Nearest Neighbor as a Measure of Spatial Relationships in Populations. *Ecology*, 1954, vol. 35, no. 4, pp. 445-453. <https://doi.org/10.2307/1931034> (accessed: 26.08.2025).
6. Residential Waste Containerization. *New York City Department of Sanitation*: [website]. Available at: <https://www.nyc.gov/site/dsny/collection/containerization/residential-containerization.page> (accessed: 26.08.2025).
7. Solid Waste Management. *World Bank Group*: [website], 11.02.2022. Available at: <http://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management> (accessed: 26.08.2025).
8. Veröffentlichungen Berliner Stadtreinigungsbetriebe (BSR) Abfallwirtschaftssatzung der Berliner Stadtreinigungsbetriebe Bekanntmachung vom 27 Dezember 2024. Available at: [https://www.bsr.de/assets/downloads/Abfallwirtschaftssatzung\\_BSR\\_2023\\_24.pdf](https://www.bsr.de/assets/downloads/Abfallwirtschaftssatzung_BSR_2023_24.pdf) (accessed: 26.08.2025).
9. Waste Management in High-Density Development. *Old Oak and Park Royal Development Corporation*: [website]. June 2022. Available at: [https://www.london.gov.uk/sites/default/files/waste\\_management\\_in\\_high\\_density\\_development\\_spd.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/waste_management_in_high_density_development_spd.pdf) (accessed: 26.08.2025).

# Исследование взаимосвязи динамики заработных плат в бюджетном и частном секторах экономики<sup>1</sup>

**Мясников Александр Владимирович** — главный экономист, Отдел регионального анализа и обработки данных, ГУ Банка России по Центральному федеральному округу (Россия, г. Москва, ул. Балчуг, д. 2), eLIBRARY SPIN-код: 7504-9758, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8640-971X>, e-mail: myasnikov87@mail.ru

В статье представлены результаты эмпирического исследования взаимосвязи динамики заработных плат в бюджетном (социальная сфера, наука) и частном секторах экономики на региональном уровне за 2013–2024 гг. На основе данных Росстата с применением векторной модели коррекции ошибок (VECM) была подтверждена коинтеграция временных рядов. Результаты исследования свидетельствуют о наличии связи между оплатой труда в этих секторах. В долгосрочной перспективе динамику оплаты труда задает частный сектор, в то время как бюджетный сектор адаптируется к его изменениям. В краткосрочном периоде наблюдается статистически значимое влияние роста зарплат в бюджетной сфере на частный сектор ( $p = 0,06$  по тесту Вальда), что особенно характерно для регионов с низким уровнем доходов и высокой долей работников, подпадающих под майские указы Президента Российской Федерации 2012 г. Анализ выявил тенденцию к сокращению межсекторного разрыва в оплате труда до 2021 г. с последующим его резким увеличением к 2024 г., что объясняется институциональными различиями в гибкости принятия кадровых решений.



**Ключевые слова:** межсекторный разрыв оплаты труда, региональные различия, бюджетный сектор.

**Для цитирования:** Мясников А. В. Исследование взаимосвязи динамики заработных плат в бюджетном и частном секторах экономики // Вестник Университета Правительства Москвы. 2025. № 3. С. 41–47.

*Article*

## A Study of the Relationship between Wage Dynamics in the Public and Private Sectors of the Economy

**Alexandr V. Myasnikov** — Chief Economist, Department of Regional Analysis and Data Processing, Central Federal District Department of the Bank of Russia (2 Balchug ulitsa, Moscow, 115035, Russia), eLIBRARY SPIN-код: 7504-9758, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8640-971X>, e-mail: myasnikov87@mail.ru

This article presents the results of an empirical study examining the relationship between wage dynamics in the public (social services, science) and private sectors at the regional level from 2013 to 2024. Using data from Rosstat and a Vector Error Correction Model (VECM), cointegration of the time series was confirmed. The findings indicate a significant relationship between wage movements in these two sectors. In the long run, wage dynamics are primarily driven by the private sector, while the public sector adjusts to these changes. In the short term, a statistically significant effect of public sector wage growth on the private sector was observed ( $p = 0.06$ , Wald test), particularly in regions with low income levels and a high share of workers affected by the 2012 “May Decrees” of the President of the Russian Federation. The analysis revealed a trend toward a reduction in the intersectoral wage gap until 2021, followed by a sharp increase by 2024, which is attributed to institutional differences in the flexibility of personnel decision-making.

**Keywords:** intersectoral wage gap, regional disparities, public sector.

**For citation:** Myasnikov A. V. A Study of the Relationship between Wage Dynamics in the Public and Private Sectors of the Economy. *MMGU Herald*, 2025, no. 3, pp. 41-47. (In Russ.).

<sup>1</sup> Настоящая статья отражает личную позицию автора. Содержание и результаты данного исследования не следует рассматривать, в том числе цитировать в каких-либо изданиях, как официальную позицию Банка России или указание на официальную политику или решения регулятора. Любые ошибки в данном материале являются исключительно авторскими. Все права защищены. Воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения автора.

## Введение

Динамика заработных плат является одним из ключевых индикаторов социально-экономического развития любой страны, отражая не только уровень жизни населения, но и эффективность функционирования различных секторов экономики. В условиях современной экономики, где бюджетный и частный секторы функционируют параллельно, исследование взаимосвязи динамики оплаты труда в этих сферах приобретает особую актуальность. Бюджетный сектор, включающий в себя, в частности, такие области, как образование, здравоохранение, культура, традиционно характеризуется относительно более жестким регулированием оплаты труда, в то время как частный сектор демонстрирует большую гибкость и зависимость от рыночных условий.

В России занятость в бюджетном секторе остается высокой и играет ключевую роль на рынке труда, как и уровень заработной платы. При этом удельный вес государственного сектора в экономике регионов варьируется в зависимости от уровня их экономического развития. В экономически развитых регионах вклад госсектора в валовой региональный продукт и налоговые доходы бюджета, как правило, ниже [7].

Важно учитывать особенности формирования заработных плат в бюджетном секторе, поскольку они оказывают значительное влияние на экономику в целом. Решения, принимаемые в отношении оплаты труда в государственном секторе, могут иметь долгосрочные последствия для рынка труда, включая изменение уровня конкуренции за кадры, перераспределение трудовых ресурсов [10].

Значительное увеличение доходов работников госсектора может задать тренд для роста оплаты труда в коммерческих организациях. Подобная динамика объясняется тем, что частные компании вынуждены поддерживать конкурентоспособные условия труда, чтобы привлекать и удерживать высококвалифицированных сотрудников.

В то же время, если заработки в бюджетной сфере существенно отстают от уровня частного сектора, это способно привести к дефициту кадров в государственных учреждениях, поскольку специалисты будут выбирать более выгодные предложения.

Учитывая эту взаимосвязь, при планировании расходов на заработную плату органам власти важно находить компромисс между обеспечением достойного уровня доходов бюджетников и поддержанием экономической стабильности. Подобная сбалансированная политика способствует гармоничному развитию трудового рынка.

## Теоретический анализ

Изучение взаимосвязи между заработными платами в бюджетном и частном секторах является важной темой в экономической науке, поскольку позволяет понять, как государственная политика в области оплаты труда влияет на рынок труда в целом.

Вопрос взаимосвязи уровней заработной платы в частном и бюджетном секторах широко освещен в научной литературе как в России, так и за рубежом. Продолжая работу, начатую ранее [10], необходимо напомнить, что существующие исследования по данной тематике можно классифицировать на два ключевых направления:

1. Изучение межсекторных различий в оплате труда с учетом персональных характеристик работников. Данное направление включает анализ факторов, обуславливающих региональную дифференциацию уровней заработной платы между секторами.

2. Анализ взаимосвязей между уровнями оплаты труда в государственном и частном секторах, а также выявление факторов, оказывающих влияние на динамику изменений заработных плат [10].

Анализ межсекторной дифференциации оплаты труда в российской экономике был предметом научного интереса В. Е. Гимпельсона, А. Л. Лукьяновой, А. В. Шаруниной. В своих работах ученые исследовали факторы, определяющие различия в уровне доходов, уделяя пристальное внимание региональным экономическим особенностям и специфике локальных рынков труда. Выявленные закономерности показывают значительные территориальные различия в масштабах разрыва между государственным и частным секторами, которые объясняются структурой занятости, экономическим потенциалом и бюджетными возможностями регионов [2; 3; 5; 6].

Применение методологии векторной коррекции ошибок (VECM) в исследовании М. А. Ивановой [4] позволило выявить разнонаправленные тенденции в динамике заработных плат. При долгосрочном анализе преимущество по уровню доходов сохраняется за частным сектором, тогда как на коротких временных интервалах более высокие темпы роста характерны для бюджетной сферы.

Сходные результаты получены в сравнительном исследовании по странам ОЭСР [9], где подтверждается существование положительной корреляции между расширением государственного сектора и ростом доходов в частной экономике.

Обзор научных публикаций по данной проблематике позволяет сделать вывод о чередовании лидерства секторов в зарплатной динамике в зависимости от рассматриваемого временного периода [10].

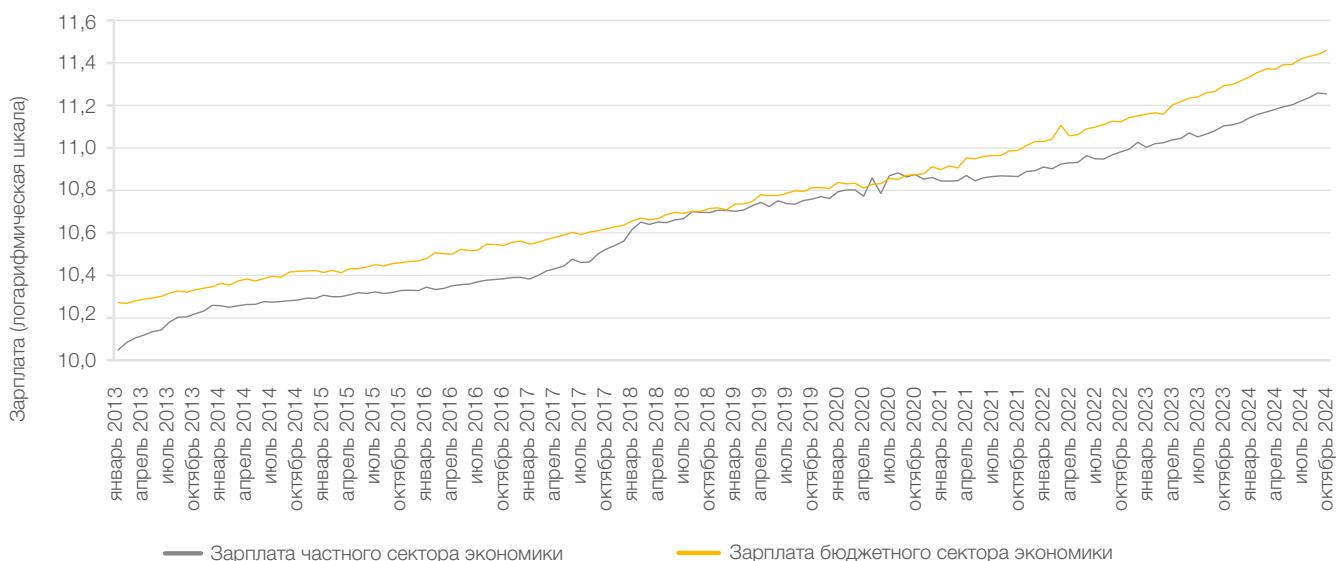


Рис. 1. Динамика сезонно очищенных заработных плат в бюджетном и частном секторах экономики в Российской Федерации с января 2013 г. по октябрь 2024 г., руб. (источники: Росстат, ЕМИСС, расчеты автора [10])

## Эмпирический анализ

Текущее исследование основано на данных о среднемесячной номинальной начисленной заработной плате сотрудников экономической сферы, а также по отдельным категориям работников социальной сферы и науки, взятых из источника [10] и актуализированных с учетом новых данных за 2024 г. [1].

В настоящей работе под бюджетным сектором подразумеваются ключевые социально значимые отрасли, включающие:

- образовательную и научную сферы;
- систему здравоохранения;
- социальное обслуживание населения;
- культурные учреждения;
- сферу физической культуры и спорта.

Эти направления деятельности регулируются положениями Указа Президента Российской Федерации № 597 от 07.05.2012 «О мерах по реализации государственной социальной политики» (один из так называемых майских указов). В соответствии с данным нормативным актом установлены целевые ориентиры по доведению уровня оплаты труда работников социальной сферы до определенных значений, привязанных к региональным показателям средней заработной платы [8].

В данном исследовании средний уровень заработных плат в бюджетном и частном секторах оценивался с учетом весов по доле занятости населения России:

$$w = a_1 * w_{budg} + a_2 * w_{pr} + a_3 * w_{gov},$$

где  $a_1, a_2, a_3$  — доля занятых в секторе экономики ( $\sum = 1$ ),  $w_{budg}$  — средняя зарплата «указников» (занятых в бюджетной сфере) в образовании,

здравоохранении, культуре;  $w_{pr}$  — средняя зарплата в экономике за вычетом «указников» и сотрудников, работающих в сфере государственного управления;  $w_{gov}$  — средняя зарплата сотрудников государственного управления.

В качестве весов использовались данные о структуре занятого населения по видам экономической деятельности с 2013 по 2023 г. В качестве весов для 2024 г. использовались данные за последний доступный — 2023 г.

На рисунке 1 представлена динамика сезонно очищенных заработных плат в бюджетном и частном секторах. Очистка данных от сезонных колебаний осуществлена с помощью метода X13-ARIMA-SEATS.

Как видно на рисунке 1, с 2013 по 2018 г. наблюдалось отставание уровня заработных плат в бюджетном секторе экономики от частного. Начиная с 2016 г. отмечалось замедление роста заработных плат в бюджетной сфере, что способствовало увеличению межсекторного разрыва в оплате труда. Однако к 2018 г. среднероссийский показатель этого разрыва уменьшился, что объяснялось реализацией положений майских указов. Сложившийся минимальный уровень дифференциации сохранялся до наступления 2021 г., после чего вновь началось увеличение разрыва между секторами.

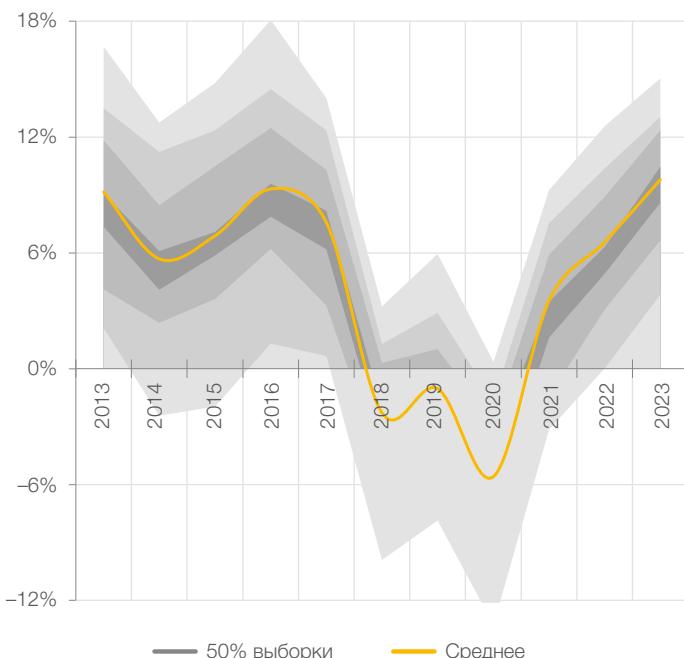
Как следует из предыдущего исследования [10], в период 2013–2016 гг. в абсолютном большинстве субъектов Российской Федерации наблюдался значительный рост разрыва в оплате труда между государственным и коммерческим секторами, который, однако, сократился к 2020 г. Наиболее существенная конвергенция заработных плат произошла

в регионах с низкой долей занятости в бюджетной сфере, где показатели практически достигли уровня регионов с традиционно высокой долей государственного сектора. Включение в анализ новых данных по 2024 г. демонстрирует, что достигнутый минимум разрыва не был закреплен: начиная с 2021 г. наблюдается его устойчивая экспансия, достигшая пиковых значений к концу рассматриваемого периода.

Наиболее показательной тенденцией выступает динамика отношения межсекторного разрыва к средней заработной плате (рис. 2). Если в 2013–2017 гг., согласно исследованию [10], его максимумы фиксировались преимущественно в регионах с высокой бюджетной занятостью, то актуальные данные выявляют принципиальный сдвиг: с 2022 г. четко прослеживается обратная зависимость, при которой более выраженная дифференциация характерна для регионов с доминированием частного сектора.

Учитывая нестационарность данных и наличие коинтеграционной связи между ними (подтвержденной тестом Йохансена), для анализа наиболее обоснованным представляется применение VECM-модели. Она широко используется в эконометрике для анализа долгосрочных и краткосрочных взаимосвязей между временными рядами, особенно когда эти ряды являются коинтегрированными.

VECM позволяет моделировать долгосрочные равновесные отношения между переменными,



**Рис. 2. Динамика сезонно очищенных заработных плат в бюджетном и частном секторах экономики в Российской Федерации с января 2013 г. по октябрь 2024 г., руб. (источники: Росстат, ЕМИСС, расчеты автора [10])**

что особенно полезно для анализа экономических процессов, где переменные имеют тенденцию к совместному движению (коинтеграция). Модель также учитывает краткосрочные отклонения от равновесия и позволяет анализировать, насколько быстро система возвращается к равновесию после шоков.

Использование VECM позволяет избежать проблемы ложной регрессии, которая возникает при анализе нестационарных рядов с помощью стандартных методов.

Как и в исследовании [10], для анализа взаимосвязей между оплатой труда в бюджетном и частном секторах экономики на региональном уровне используется векторная модель коррекции ошибок (VECM). Ее общая спецификация имеет следующий вид:

$$\Delta Y_t = \Pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \Phi D_t + \varepsilon_t,$$

где  $Y_t$  — вектор эндогенных переменных в момент времени  $t$ ,  $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$  — вектор первых разностей (изменений) переменных,  $\Pi$  — матрица коэффициентов долгосрочных отношений (коинтеграционных векторов),  $Y_{t-1}$  — вектор уровней переменных в момент времени  $t-1$ ,  $\Gamma_i$  — матрица коэффициентов краткосрочной динамики,  $p$  — порядок лагов в модели,  $D_t$  — вектор экзогенных переменных (например, фиктивные переменные для учета структурных сдвигов или сезонных эффектов),  $\Phi$  — матрица коэффициентов для экзогенных переменных,  $\varepsilon_t$  — вектор ошибок (стохастических шоков).

Эконометрически выявленная коинтеграция секторальных заработных плат имеет нормативно-правовое подтверждение. Установленные майскими указами Президента Российской Федерации механизмы регулирования оплаты труда в бюджетной сфере предусматривают их устойчивую взаимосвязь с региональными рыночными показателями, что обеспечивает долгосрочную сбалансированность доходов работников разных секторов экономики [10; 8].

Согласно критерию AIC, оптимальное количество лагов в модели составило 3. Также в модель включены дамми-переменные, учитывающие выбросы в апреле 2020 г. и марте 2022 г.

По оценкам модели VECM, в долгосрочном периоде ведущая роль принадлежит частному сектору, тогда как бюджетный сектор адаптируется к его динамике (табл. 1, с. 45). Коэффициент коррекции, отражающий скорость восстановления равновесия после шоков, оценивается примерно в 1%. При этом бюджетный сектор не оказывает статистически значимого

Таблица 1

## Оценка ВЕСМ для заработных плат бюджетного и частного секторов экономики

Показатель	Оплата труда	
	в бюджетном секторе	в частном секторе
Коэффициент детерминации (R <sup>2</sup> )	0,25	0,48
Коэффициент коинтеграции	-0,01*	-0,01
Тест Вальда (prob.)	0,4	0,06*
Лидер в долгосрочном периоде	-	+
Лидер в краткосрочном периоде	+	-

\* Уровень значимости (10%).

воздействия на динамику заработных плат в частном секторе. Полученные результаты согласуются с общеэкономической логикой и эмпирическими наблюдениями. Индексация оплаты труда работников бюджетной сферы зависит от роста и уровня частных заработных плат в регионе. Динамика роста доходов в коммерческом сегменте экономики актуализирует вопрос о необходимости соответствующего повышения оплаты труда в бюджетных учреждениях согласно целевым показателям, закрепленным в майских указах Президента Российской Федерации 2012 г. [10].

Результаты эконометрического моделирования демонстрируют существенную асимметрию краткосрочных взаимодействий: при наличии статистически значимого влияния государственного сектора

на уровень заработных плат в частном секторе обратный эффект экономически не подтверждается. Согласно тесту Вальда на уровне значимости 10%, коэффициенты при переменных бюджетного сектора являются значимыми, в то время как коэффициенты частного сектора не достигают порога статистической значимости. Данная асимметрия может быть объяснена институциональными особенностями регулирования оплаты труда в разных секторах экономики.

В частном секторе заработные платы демонстрируют большую гибкость и быстрее адаптируются к изменяющимся рыночным условиям, тогда как в бюджетной сфере изменения оплаты труда происходят в соответствии с заранее

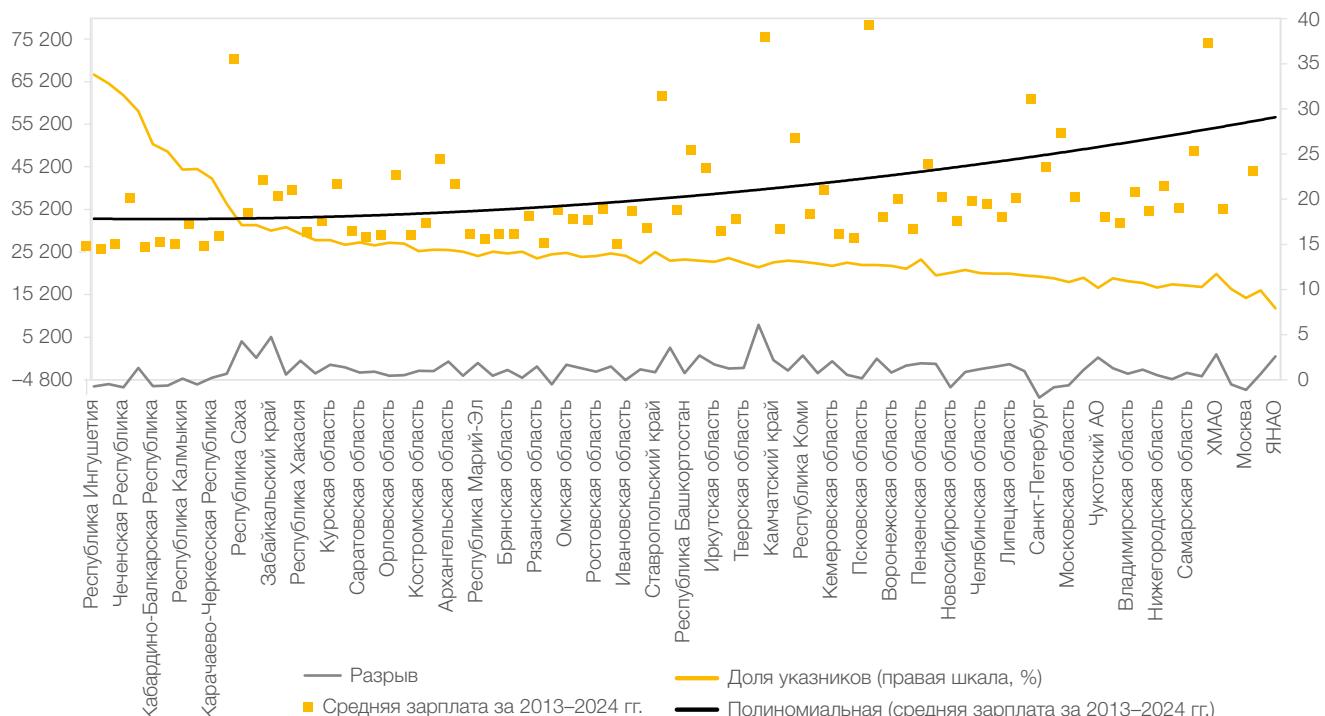


Рис. 3. Динамика распределения отношения разрыва в оплате труда в бюджетном и частном секторах экономики в регионах России к средней заработной плате в регионе, % (источник: Росстат, расчеты автора [10])

утвержденными государственными планами и нормативными актами, что делает их менее чувствительными к краткосрочным колебаниям. Аналогичные результаты о лидерстве в краткосрочном и долгосрочном периодах, представленные в таблице 1, на меньшем размере данных получены в исследовании [10].

Таким образом, в краткосрочной перспективе именно бюджетный сектор выступает ведущим фактором, определяющим динамику заработных плат, в то время как влияние частного сектора на бюджетную сферу оказывается статистически не значимым.

Для анализа региональных различий были рассчитаны два ключевых показателя за период 2013–2023 гг. Во-первых, определялась доля «указников» в общей среднесписочной численности работников региона. Во-вторых, вычислялся разрыв в оплате труда между секторами путем сопоставления средних заработных плат бюджетного и частного секторов с региональной средней заработной платой. Эти показатели позволили выделить и ранжировать регионы по уровню занятости в бюджетной сфере и степени дифференциации доходов между секторами экономики.

На рисунке 3 (с. 45) представлено распределение регионов Российской Федерации по доле «указников» в среднем за исследуемый период с 2013 по 2023 г. Самая высокая средняя доля «указников» фиксируется в Республике Ингушетии (34%), Республике Дагестан (33%) Чеченской Республике (31%). Анализ выявил зависимость между долями занятых в бюджетном секторе и межсекторным разрывом в оплате труда. В регионах с высокой долей «указников» наблюдается отрицательный разрыв — заработные платы в бюджетном секторе превышают уровень частного сектора. Напротив, в регионах с низкой долей бюджетной занятости фиксируется положительный разрыв, когда частный сектор предлагает более высокие доходы.

Анализ регионального распределения демонстрирует обратную взаимосвязь трех ключевых показателей: величины среднерегиональной заработной платы, степени межсекторного разрыва и доли занятых в секторах, подпадающих под действие майских указов.

Выявленная закономерность свидетельствует о том, что в регионах с более высоким уровнем доходов населения сокращается разрыв между бюджетной и коммерческой сферами и уменьшается процент работников, относящихся к «указным» категориям.

## Результаты и рекомендации

Проведенное исследование динамики оплаты труда в государственном (включая социальную сферу и научные организации) и коммерческом секторах показало наличие устойчивой корреляции между ними в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Полученные результаты свидетельствуют о характерной региональной специфике: в субъектах с низкими средними доходами населения отмечается повышенная доля занятых в бюджетных учреждениях («указных» категорий работников). Кроме того, между секторами менее выражена дифференциация в уровнях оплаты труда.

Наблюдаемая динамика межсекторного неравенства характеризуется двумя разнонаправленными тенденциями:

- в течение основной части исследуемого периода (до 2021 г.) происходило последовательное сокращение разрыва в заработных платах;
- начиная с 2021 г. зафиксирована устойчивая тенденция к росту межсекторной дифференциации доходов.

В краткосрочном периоде индексация заработных плат в бюджетном секторе выступает ориентиром для изменения зарплат в других секторах экономики. При этом ввиду меньшей относительной гибкости изменения зарплат в бюджетном секторе рост зарплат в частном секторе оказывает влияние на оплату труда «указников» в долгосрочном периоде, а в краткосрочном периоде этого не наблюдается.

Недостаточная динамика повышения оплаты труда в бюджетных учреждениях способна привести к прогрессирующему отставанию от показателей частного сектора.

При этом необходимость выполнения положений майских указов создает долгосрочные бюджетные риски, связанные с дополнительными затратами на привлечение и сохранение квалифицированных кадров в социальной и научной сферах. Такая ситуация может потребовать значительного увеличения расходов на оплату труда бюджетников в перспективе для поддержания кадрового потенциала этих стратегически важных отраслей.

В условиях экономического перегрева индексация заработных плат в бюджетном секторе может спровоцировать цепную реакцию роста оплаты труда в частном секторе без соответствующего увеличения производительности, что приведет к росту издержек предприятий и снижению их конкурентоспособности.



## Информационные источники

- 1 Единая межведомственная информационно-справочная система (ЕМИСС): [сайт]. URL: <https://www.fedstat.ru> (дата обращения: 22.07.2025).
- 2 Гимпельсон В. Е. Формирование заработной платы: взгляд сквозь призму профессий // Вопросы экономики. 2007. № 10. С. 52–74.
- 3 Гимпельсон В. Е., Лукьянова А. Л. «О бедном бюджетнике замолвите слово»: межсекторные различия в заработной плате // Вопросы экономики. 2006. № 6. С. 81–106.
- 4 Иванова М. А. Взаимосвязь заработной платы в частном и государственном секторах // Вопросы экономики. 2015. № 7. С. 120–141. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2015-7-120-141>
- 5 Шарунина А. В. Где бюджетнику жить хорошо: анализ межсекторных различий в оплате труда в регионах России // Журнал Новой экономической ассоциации. 2016. № 2 (30). С. 105–128.
- 6 Шарунина А. В. Является ли российский «бюджетник» «неудачником»: анализ межсекторных различий в оплате труда // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2013. Т. 17. № 1. С. 75–107.
- 7 Шеремета С. В. Анализ региональных финансов России и устойчивость долга регионов // Вопросы экономики. 2020. № 2. С. 30–58.
- 8 Указ Президента РФ № 597 от 07.05.2012 «О мерах по реализации государственной социальной политики». Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 22.07.2025).
- 9 Afonso A., Gomes P. Interactions between Private and Public Sector Wages // European Central Bank Working Paper Series. November 2008. 57 p.
- 10 Myasnikov A., Orlova A., Kryksin G. Study of the Interrelation between the Dynamics of Wages in the Public and Private Economy Sectors // Proceedings of the 8th International Conference on Contemporary Problems in the Development of Economic, Financial and Credit Systems (DEFCS 2020). Pp. 38–45.

## References

1. *Unified Interdepartmental Statistical Information System (UIS/S)*: [website]. Available at: <https://www.fedstat.ru> (accessed: 22.07.2025). (In Russ.).
2. Gimpelson V. E. A View through the Prism of Professions. *Voprosy Ekonomiki*, 2007, no. 10, pp. 52-74. (In Russ.).
3. Gimpelson V. E., Lukyanova A. L. "A Kind Word for the Poor Public Sector Worker": Intersectoral Differences in Wages. *Voprosy Ekonomiki*, 2006, no. 6, pp. 81-106. (In Russ.).
4. Ivanova M. A. The Relationship of Wages in the Private and State Sectors. *Voprosy Ekonomiki*, 2015, no. 7, pp. 120-141. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2015-7-120-141> (In Russ.).
5. Sharunina A. V. Where the Public Sector Worker Lives Well: An Analysis of Intersectoral Differences in Wages in the Regions of Russia. *Zhurnal Novoi Ekonomicheskoi Assotsiatsii*, 2016, no. 2 (30), pp. 105-128. (In Russ.).
6. Sharunina A. V. Is the Russian "Public Sector Worker" a "Loser": An Analysis of Intersectoral Differences in Wages. *Ekonomicheskiy Zhurnal Vysshei Shkoly Ekonomiki*, 2013, vol. 17, no. 1, pp. 75-107. (In Russ.).
7. Sheremeta S. V. Analysis of Russia's Regional Finances and the Sustainability of Regional Debt. *Voprosy Ekonomiki*, 2020, no. 2, pp. 30-58. (In Russ.).
8. Decree of the President of the Russian Federation No. 597 of 07.05.2012 "On Measures for the Implementation of State Social Policy". Available at: LIS "ConsultantPlus" (accessed: 22.07.2025). (In Russ.).
9. Afonso A., Gomes P. Interactions between Private and Public Sector Wages. *European Central Bank Working Paper Series*. November 2008. 57 p.
10. Myasnikov A., Orlova A., Kryksin G. Study of the Interrelation between the Dynamics of Wages in the Public and Private Economy Sectors. In *Proceedings of the 8th International Conference on Contemporary Problems in the Development of Economic, Financial and Credit Systems (DEFCS 2020)*. Pp. 38-45.

## Разработка модели компетенций педагогического и вспомогательно-педагогического персонала

**Соколов Лев Александрович** — доктор экономических наук, профессор кафедры государственного управления и кадровой политики, Университет Правительства Москвы (107045, Россия, г. Москва, ул. Сретенка, д. 28), eLIBRARY SPIN-код: 5503-2090, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2566-0809>, email: sokolovla@mos.ru

В статье рассматриваются вопросы управления персоналом образовательных организаций на основе компетентностного подхода. Использование типовых компетенций, представленных в таких документах, как Федеральный государственный образовательный стандарт, имеет определенные ограничения. Это связано с общим характером их формулировок, а также с тем, что они не адаптированы под особенности конкретной организации или ее структурных подразделений. Комплексное применение методов анализа работы (стратегический анализ, репертуарные решетки, критический инцидент, прямые атрибуты) позволяет разработать адаптированную модель компетенций с поведенческими индикаторами. На примере воспитателей детского сада была создана модель из семи компетенций: «Построение взаимоотношений», «Работа в команде», «Системность мышления», «Организованность», «Саморазвитие», «Стрессоустойчивость», «Мотивирующее убеждение». Эта модель стала основой для разработки инструментов управления персоналом, среди которых — вопросы для интервью по компетенциям, чек-листы для оценки в процессе работы и проведения аттестационных процедур, цифровой профиль для оценки психометрическими инструментами (тестами и личностным опросником).



**Ключевые слова:** компетенции, поведенческие индикаторы, анализ работы, критические инциденты, управление персоналом.

**Для цитирования:** Соколов Л. А. Разработка модели компетенций педагогического и вспомогательно-педагогического персонала // Вестник Университета Правительства Москвы. 2025. № 3. С 48–53.

*Article*

### Developing a Competencies Model for Teaching and Educational Support Staff

**Lev A. Sokolov** — Advanced Doctor of Economics, Full Professor, Department of Public Administration and Personnel Management, Moscow Metropolitan Governance Yuri Luzhkov University (28 Sretenka ulitsa, Moscow, 107045, Russia), eLIBRARY SPIN-code: 5503-2090, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2566-0809>, email: sokolovla@mos.ru

This article addresses issues of human resource management in educational organizations based on a competency-based approach. The use of standard competencies outlined in documents such as the Federal State Educational Standard has certain limitations due to the generic nature of their formulations and their lack of adaptation to the specific features of a particular organization or its structural units. The comprehensive application of job analysis methods (strategic analysis, repertory grids, critical incident technique, direct attributes) enables the development of an adapted competencies model with behavioral indicators. Using kindergarten teachers as an example, a model comprising seven competencies was created: “Relationship Building,” “Teamwork,” “Systemic Thinking,” “Organizational Skills,” “Self-Development,” “Stress Resistance,” and “Motivational Persuasion.” This model served as the foundation for developing human resource management tools, including competency-based interview questions, checklists for workplace assessment and certification procedures, and a digital profile for evaluation using psychometric tools (tests and personality questionnaires).

**Keywords:** competencies, behavioral indicators, job analysis, critical incidents, human resource management.

**For citation:** Sokolov L. A. Developing a Competencies Model for Teaching and Educational Support Staff. *MMGU Herald*, 2025, no. 3, pp. 48-53. (In Russ.).

## Введение

Образование можно без преувеличения назвать стратегической отраслью, так как именно там начинает свое формирование человеческий капитал, происходят важнейшие процессы воспитания и становления личности.

В современных реалиях предъявляются исключительно высокие требования к квалификации педагогического состава и вспомогательного персонала, что делает крайне актуальными задачи кадрового менеджмента, включая отбор, оценку, развитие и обучение сотрудников.

Необходимо обратиться к терминологии. Федеральный закон № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» дает четкое определение понятия «педагогический работник» [6]. Однако в него не включены все специалисты, работающие с детьми. Наглядный пример — вожатые, которые формально относятся к учебно-вспомогательному или вспомогательно-педагогическому персоналу (ВПП), а не к педагогическим работникам (за исключением старших вожатых) на том основании, что организуют досуг, а не образовательную и воспитательную деятельность. Тем не менее их фактический вклад в воспитание и развитие детей чрезвычайно велик. Масштабы этой профессии также значительны: только крупнейший организатор детского отдыха «Мосгортур» ежегодно привлекает около 4000 вожатых для работы с 50 000 детей [7].

Таким образом, при разработке моделей компетенций юридическая классификация персонала учитывается, но не является определяющей. Основное внимание уделяется содержанию работы, которое может сильно варьироваться даже в рамках одной должности в зависимости от конкретных задач и контекста.

Именно последний факт обуславливает проблему, заключающуюся в том, что разработка и внедрение моделей компетенций педагогических работников и ВПП является недостаточно проработанной областью. Следует отметить, что речь пойдет не о профессиональных компетенциях, т.е. знаниях в предметной области, психологии, дидактике, а о поведенческих компетенциях, проявляющихся при выполнении рабочих задач безотносительно к их предметному содержанию.

Большинство организаций в сфере образования и детского досуга применяют различные системы отбора, оценки и развития педагогического состава и вспомогательного персонала. Тем не менее часто данные системы фокусируются преимущественно на формальных критериях: уровне образования, стаже и фактах повышения квалификации.

Существующие нормативные документы, такие как профессиональные стандарты и Федеральный

государственный образовательный стандарт (ФГОС), предлагают перечни необходимых компетенций. Однако их прямое применение в практике управления персоналом затруднено по следующим причинам:

- компетенции сформулированы слишком общо и расплывчато;
- отсутствуют конкретные измеримые критерии выраженности компетенции.

Проанализируем формулировки компетенций из ФГОС бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» [3]. В качестве примера рассмотрим компетенцию ОПК-2: «Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ... (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)».

Данная формулировка вызывает ряд вопросов практического характера. Она не определяет:

- уровень участия: что конкретно подразумевается под «способен участвовать»;
- критерии оценки: как измерить эту способность;
- поведенческие проявления: какие конкретные действия свидетельствуют о владении этой компетенцией;
- конкретику ИКТ: какие именно информационно-коммуникационные технологии имеются в виду.

Трактовка может быть чрезмерно широкой. Такому определению, например, может соответствовать и разговор по телефону.

Еще менее конкретной выглядит компетенция ОПК-7: «Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ». Понятие «взаимодействовать» слишком абстрактно и не описывает требуемое поведение, что делает компетенцию непригодной для решения задач оценки, найма, продвижения, развития и обучения сотрудника.

Таким образом, формулировки в существующих стандартах требуют дальнейшей детализации и перевода на язык конкретных поведенческих индикаторов, что и будет продемонстрировано далее.

В качестве теоретико-методологической основы данного исследования были приняты следующие определения, получившие развитие в современной научной литературе по управлению человеческими ресурсами.

1. Компетенции определяются как модели поведения человека, проявляющиеся в работе и обеспечивающие его эффективность как работника [5; 9; 10]. Это понятие, введенное Д. Макклелландом, было фундаментально развито в работах Р. Бояциса применительно к управлению талантами [1].

2. Поведенческий индикатор — это конкретный элемент поведения, являющийся ключевым для данной компетенции [5]. Как отмечают Л. Спенсер и С. Спенсер, именно через индикаторы абстрактная компетенция становится доступной для диагностики [5].

3. Модель компетенций — это набор компетенций, разработанных с определенной целью, например, для конкретной организации, должности и т. п. [5; 8]. Модель служит системообразующим каркасом для выравнивания HR-практик с бизнес-целями, что подчеркивается в современных трудах по стратегическому управлению персоналом [2].

Таким образом, модель компетенций функционирует как комплексный управленческий инструмент, позволяющий организации:

- транслировать ожидания: четко декларировать желаемые стандарты эффективного поведения для сотрудников и кандидатов;
- унифицировать оценку: внедрять единые, объективные и прозрачные критерии для оценки как потенциала (мощности компетенций), так и фактически продемонстрированного поведения [9];
- принимать обоснованные кадровые решения: обеспечивать валидность и надежность решений в области подбора, обучения, развития карьеры, материального стимулирования и преемственности персонала, минимизируя субъективизм [10].

## Постановка задачи

Задача состоит в том, чтобы разработать модель компетенций, отвечающую следующим критериям:

- ясность и конкретность — компетенции должны быть ясно и лаконично описаны в конкретных поведенческих индикаторах;
- наблюдаемость — компетенция считается наблюдаемой, если можно увидеть ее проявление в действиях сотрудника. Эти действия должны быть заметны либо в ежедневной работе, либо во время проведения оценочных испытаний;
- измеримость и дифференцируемость — компетенции и их индикаторы должны различать высокое и низкое качество работы сотрудника;
- специфичность — компетенции должны быть увязаны со спецификой, стратегией, ценностями, целями и задачами конкретной организации.

Соответствие перечисленным критериям обеспечивает практическую применимость модели компетенций для решения задач управления персоналом.

## Методы решения задачи

Для решения поставленной задачи был применен метод анализа работы — системный процесс

исследования профессиональной деятельности, направленный на получение ответов на следующие ключевые вопросы:

- Каковы цели, задачи и ключевые результаты выполнения работы?
- Какие методы и подходы к выполнению задач являются наиболее эффективными?
- Какие требования (включая необходимые компетенции) предъявляются к сотруднику для успешного выполнения работы?

В рамках исследования использованы следующие методы анализа: стратегический анализ; метод репертуарных решеток; метод критических инцидентов; метод прямых атрибутов.

Стратегический анализ, реализующий подход «сверху вниз», позволяет определить ценности, стратегические цели организации и выявить компетенции, которые сотрудники должны демонстрировать для достижения этих целей. Три остальных метода основаны на подходе «снизу вверх». Они предполагают сбор и анализ конкретных поведенческих примеров (критических инцидентов), демонстрируемых сотрудниками в процессе работы. Это позволяет выявить и сопоставить модели поведения, характерные для высокоэффективных и низкорезультативных специалистов [4].

В ходе исследования в качестве респондентов выступили как рядовые сотрудники, так и руководители подразделений. При интервьюировании руководителей и на этапе валидизации моделей применялась критериальная выборка.

В рамках метода прямых атрибутов была задействована стандартизированная модель компетенций «20 граней», разработанная российской группой компаний Detech [4].

## Результаты

На основе описанных методик нами были созданы модели компетенций для различных должностей. В данной статье на примере модели воспитателя детского сада (разработанной для ЧУОО «Европейская Гимназия») рассматриваются основные результаты исследования, так как его полный объем превышает рамки публикации.

Стратегический анализ определил ключевое требование к разработке компетенций — их строгое соответствие ценностям гимназии: открытость, ответственность, свобода, уважение, позитивное мышление и стремление к развитию. В связи с этим модели поведения, основанные на директивном принуждении или скрытой агрессии, были признаны недопустимыми, поскольку они вступают в прямое противоречие с заявленными ценностными

ориентирами. Данный вывод в дальнейшем получил подтверждение в ходе анализа информации, собранной с помощью других исследовательских методик.

В рамках подхода «снизу вверх» было собрано и проанализировано 90 поведенческих примеров. Первичная классификация была проведена на основе модели компетенций «20 граней» с использованием стандартных поведенческих индикаторов. На следующем этапе полученные данные подверглись более глубокому качественному анализу для детализации.

Репертуарные решетки позволили выявить 13 ключевых конструктов, характеризующих поведение успешных воспитателей, т.е. тех, которые в течение нескольких лет имеют высокие результаты работы при отсутствии нареканий, в частности (приведены формулировки респондентов):

- внимателен к поведению детей, наблюдает, фиксирует проблемы, чтобы потом провести работу по их разрешению;
- учится у других;
- быстро и точно передает информацию родителям;
- соблюдает баланс задач и эмоционального фона;
- хорошо организует свое время.

Результаты анализа выявили наличие отрицательной корреляции между некоторыми парами конструктов. Это означает, что чем более выражено одно поведение, тем менее выражено другое. Конструкт «При передаче информации родителям доносит факты, не привнося собственных эмоций и тревожности» демонстрирует отрицательную корреляцию с конструктом «Мягкий и гуманный подход к детям»: коэффициент корреляции  $r$  равен  $-0,25$ . Это указывает на слабую обратную

связь: воспитатели, склонные к очень сдержанному и фактологическому общению с родителями, также менее склонны проявлять мягкость в обращении с детьми, и наоборот. Конструкт «Хорошо организует свое время» отрицательно ( $r = -0,23$ ) коррелирует с конструктом, один полюс которого описывается как «Повышает голос на детей, директивно общается с ними», а другой — как «Соблюдает баланс задач и эмоционального фона». Эта также слабая обратная связь предполагает, что воспитатели с высоким уровнем самоорганизации реже срываются на детей, демонстрируя более стабильный эмоциональный фон.

Основной вывод заключается в том, что профессиональное мастерство воспитателя проявляется в способности гибко комбинировать кажущиеся взаимоисключающими модели поведения для достижения педагогических целей (например, структурированность и мягкость, эффективность и инклюзивность), а не в следовании лишь одному из полюсов.

В итоге в качестве приоритетных были выделены следующие компетенции: построение взаимоотношений; работа в команде; системность мышления; организованность; саморазвитие; стрессоустойчивость; мотивирующее убеждение.

По каждой компетенции были разработаны определения, а также позитивные и негативные поведенческие индикаторы для двух уровней: общего и профессионального. В качестве примера далее приведены описание и индикаторы (табл. 1; табл. 2 на с. 52) для компетенции «Работа в команде».

Определение: «Взаимодействует с коллегами, решает задачи совместно, учитывает мнение других. Отдает приоритет целям команды. Оказывает поддержку коллегам. Делится опытом и знаниями».

Представленное описание полностью отвечает ранее обозначенным критериям. Оно отличается

**Таблица 1**  
**Общие поведенческие индикаторы**

Негативный индикатор	Позитивный индикатор
Работает изолированно, не координирует и не согласовывает свои действия с коллегами.	При решении совместных задач согласовывает и координирует свою работу с коллегами.
Не предоставляет необходимую информацию коллегам и родителям вовремя, избегает обмена опытом.	Своевременно и полно предоставляет информацию коллегам, родителям. Делится опытом и знаниями.
Игнорирует мнение коллег, не запрашивает дополнительную информацию для решения задач. Настаивает исключительно на своей точке зрения.	Запрашивает мнение коллег и необходимую информацию для решения совместных задач. Демонстрирует понимание позиции другого даже в случае несогласия с ней.

Таблица 2  
Профессиональные поведенческие индикаторы

Негативный индикатор	Позитивный индикатор
Не обсуждает с коллегами единые правила для детей, не соблюдает их.	Договаривается с коллегами о единых общих правилах для детей, например, о правилах возвращения с прогулки.
Не взаимодействует с психологами и педагогами, не участвует в совместной выработке единого подхода к ребенку.	Участвует в совместных обсуждениях с психологом и педагогами для выработки единого подхода к ребенку.

ясностью и конкретностью. Каждый поведенческий индикатор является наблюдаемым и может быть оценен как в рабочей ситуации, так и в рамках специальных процедур (например, интервью по компетенциям). Индикаторы четко демонстрируют эталонное и неудовлетворительное качество работы. Кроме того, все компетенции и индикаторы напрямую связаны со спецификой деятельности, ценностями и стратегическими целями организации. Далее на основе разработанной модели компетенций были сформированы следующие инструменты управления персоналом:

- цифровой профиль личности для оценки потенциала психометрическими методами (тесты, личностный и мотивационный опросники);
- чек-листы для оценки в процессе работы, при проведении аттестационных процедур, обучения, наставничества и т. п.;
- руководство для проведения интервью по компетенциям.

Для оценки выраженности компетенций применяются два подхода. В процессе наблюдения и интервью используется шкала от 0 до 3, где 0 означает

отсутствие компетенции или демонстрацию противоположного поведения; 3 указывает на высший уровень проявления, соответствующий ролевой модели. При оценке потенциала психометрическими методами применяется стандартная шкала степеней от 1 до 10.

Все указанные инструменты прошли успешную апробацию в рамках HR-цикла организации и показали свою эффективность.

## Заключение

Проведенная работа демонстрирует, что применение методов анализа деятельности в образовательных организациях позволяет формировать эффективные и практико-ориентированные модели компетенций. Разработанные модели соответствуют установленным в разделе «Постановка задачи» критериям, а также полноценно учитывают уникальную специфику каждой организации.

Важным результатом является практическая применимость данных компетенций для решения ключевых задач в области управления персоналом: подбора, оценки, адаптации, а также развития и обучения сотрудников.



## Информационные источники

1. Бояцис Р. Компетентный менеджер. Модель эффективной работы. М.: Гиппо, 2008. 352 с.
2. Кречетников К. Г. Использование модели компетенций в управлении персоналом // Наука и современность. 2015. № 35. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-modeli-kompetentsiy-v-upravlenii-personalom> (дата обращения: 25.08.2025).
3. Приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 № 121 (ред. от 27.02.2023) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование» (зарегистрирован в Министерстве России 15.03.2018 № 50362). Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 12.06.2025).
4. Профиль успешного менеджера в России («20 граней»): [сайт]. URL: <https://www.detech-group.ru/read/profil-uspeshnogo-menedzhera-v-rossii-20-granej/> (дата обращения: 12.06.2025).
5. Спенсер Л. М., Спенсер С. М. Компетенции на работе: модели максимальной эффективности работы / пер. с англ. А. Яковенко; науч. ред. Ю. Шипков. М.: НИППО, 2005. 384 с.
6. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации». Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 22.08.2025).
7. Центральная школа московских вожатых // Мосгортур: [сайт]. URL: <https://mosgortur.ru/shkolavozhatih> (дата обращения: 12.06.2025).

8. Campion M. A. Doing Competencies Well: Best Practices in Competency Modeling // *Personnel Psychology*. 2011. No. 64. Pp. 225–262. DOI: 10.1111/j.1744-6570.2010.01207.x.
9. Draganidis F., Mentzas G. Competency Based Management: A Review of Systems and Approaches // *Information Management & Computer Security*, 2006. No. 14 (1). Pp. 51–64.
10. McClelland D. C. Testing for Competence Rather than for Intelligence // *American Psychologist*. 1973. Vol. 28. Pp. 1–14. URL: <https://www.therapiebreve.be/documents/mcclelland-1973.pdf> (дата обращения: 27.06.2025).

## References

1. Boyatzis R. Kompetentnyj Menedzher. *Model' Effektivnoj Raboty* [The Competent Manager. A Model for Effective Performance]. Moscow: Hippo Publ., 2008. 352 p. (In Russ.).
2. Korchetnikov K. G. The Use of the Competency Model in Personnel Management. *Science and Modernity*, 2015, no. 35. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-modeli-kompetentsiy-v-upravlenii-personalom> (accessed: 25.08.2025). (In Russ.).
3. Order of the Ministry of Education and Science of Russia No. 121 of 22.02.2018 (as amended on 27.02.2023) "On Approval of the Federal State Educational Standard of Higher Education — Bachelor's Degree in the Field of Study 44.03.01 Pedagogical Education" (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 15.03.2018 No. 50362). Available at: LIS "ConsultantPlus" (accessed: 12.06.2025). (In Russ.).
4. Profile of a Successful Manager in Russia ("20 Facets"): [website]. Available at: <https://www.detech-group.ru/read/profil-uspeshnogo-menedzhera-v-rossii-20-granej/> (accessed: 12.06.2025). (In Russ.).
5. Spencer L. M., Spencer S. M. *Competence at Work: Models for Superior Performance*. Translated from English by A. Yakovenko. Scientific editing by Yu. Shipkov. Moscow: HIPPO Publ., 2005. 384 p. (In Russ.).
6. Federal Law of 29.12.2012 No. 273 of 29.12.2012 "On Education in the Russian Federation". Available at: LIS "ConsultantPlus" (accessed: 22.08.2025). (In Russ.).
7. The Central School of Moscow Counselors. Mosgortour: [website]. Available at: <https://mosgortur.ru/shkolavozhatih> (accessed: 12.06.2025). (In Russ.).
8. Campion M. A. Doing Competencies Well: Best Practices in Competency Modeling. *Personnel Psychology*, 2011, no. 64, pp. 225–262. DOI: 10.1111/j.1744-6570.2010.01207.x. (In Russ.).
9. Draganidis F., Mentzas G. Competency Based Management: A Review of Systems and Approaches. *Information Management & Computer Security*, 2006, no. 14 (1), pp. 51-64. (In Russ.).
10. McClelland D. C. Testing for Competence Rather than for Intelligence. *American Psychologist*, 1973, vol. 28, pp. 1-14. Available at: <https://www.therapiebreve.be/documents/mcclelland-1973.pdf> (accessed: 27.06.2025). (In Russ.).

# Управление цифровой трансформацией городского вуза: методологические основы и управленческие практики

**Конев Даниил Николаевич** — начальник отдела цифровизации программ высшего образования, Университет Правительства Москвы (107045, Россия, Москва, ул. Сретенка, д. 28), e-mail: konevdn@ks.mos.ru

Статья посвящена обоснованию применения инновационных практик при разработке стратегии цифровой трансформации городского университета. Исходя из теории поля П. Бурдье, концепций фрактальных и ризоматических структур (Х.-Ю. Варнеке; Ж. Делёз, Ф. Гваттари) и методологии дизайн-мышления, университетская цифровая среда рассматривается как «многослойная» система самоподобных «фрагментов». В исследовании выявлялись особенности самоподобной структуры социального пространства вуза на теоретическом уровне, проводился эмпирический анализ цифрового опыта Университета Правительства Москвы. Для сбора эмпирической базы были использованы критический дискурс-анализ, картирование пользовательских путей, карты эмпатии. Выявлены четыре группы «болей» (инфраструктурные, интерфейсные, институциональные, поведенческие) и пять устойчивых пользовательских типажей. Предложена модульная ролево-чувствительная архитектура цифрового кампуса, в которой локальные решения масштабируются без потери контекста. На основе гипотез о связи самоподобия (фрактальности), клиентоцентричности и инструментов дизайн-мышления предложены способы развития цифровой среды вуза. Полученные результаты исследования дополняют отечественные исследования по клиентоориентированности и управлению изменениями в высшем образовании и ориентированы на управленцев вузов, отвечающих за цифровое развитие.



**Ключевые слова:** цифровая трансформация; городской университет; самоподобные структуры; дизайн-мышление; институциональная эмпатия; пользовательский опыт; модульная архитектура; ризоматическая модель; цифровая зрелость; управление изменениями.

**Для цитирования:** Конев Д. Н. Управление цифровой трансформацией городского вуза: методологические основы и управленческие практики // Вестник МГУУ. 2025. № 3. С. 54–64.

Article

## Managing Digital Transformation of an Urban University: Methodological Foundations and Managerial Practices

**Daniil N. Konev** — Head of the Department for the Digitalization of Higher Education Programs, Moscow Metropolitan Governance Yuri Luzhkov University (28 Sretenka ulitsa, Moscow, 107045, Russia), e-mail: konevdn@ks.mos.ru

This article substantiates the application of innovative practices in developing a digital transformation strategy for an urban university. Drawing on Pierre Bourdieu's field theory, concepts of fractal and rhizomatic structures (H.-J. Warnecke; G. Deleuze, F. Guattari), and design thinking methodology, the university's digital environment is conceptualized as a multilayered system of self-similar "fragments." The study identifies features of the self-similar structure of the university's social space at a theoretical level and provides an empirical analysis of the digital experience of the Moscow Metropolitan Governance Yuri Luzhkov University. Critical discourse analysis, user journey mapping, and empathy maps were employed to gather empirical data. Four categories of "pain points" were identified (infrastructural, interface-related, institutional, and behavioral), along with five distinct user personas. A modular, role-sensitive architecture for the digital campus is proposed, enabling local solutions to be scaled without loss of context. Based on hypotheses linking self-similarity (fractality), user-centricity, and design thinking tools, methods for developing the university's digital environment are suggested. The findings contribute to domestic research on client-centricity and change management in higher education and are aimed at university administrators responsible for digital development.

**Keywords:** digital transformation; urban university; self-similar structures; design thinking; institutional empathy; user experience; modular architecture; rhizomatic model; digital maturity; change management.

**For citation:** Konev D. N. Managing the Digital Transformation of an Urban University: Methodological Foundations and Managerial Practices. *MMGU Herald*, 2025, no. 3, pp. 54-64. (In Russ.).

## Введение

Современный городской университет функционирует в условиях стремительных изменений, вызванных цифровизацией, демографическим сжатием, растущими ожиданиями студентов и общества, а также усиливающейся конкуренцией со стороны онлайн-образования. Эти изменения формируют устойчивый запрос на гибкость, персонализацию образовательного опыта и повышение качества управлеченческих и учебных процессов.

Особое значение в этом контексте приобретает городской университет — вуз, тесно встроенный в экономику, социальное пространство и культурную инфраструктуру мегаполиса. Такой университет выполняет не только образовательную и научную функцию, но другие функции, так как становится активным участником экономической жизни города.

**Кадровая функция.** Университет готовит специалистов для городского хозяйства, бизнеса и органов управления. В условиях городских вызовов (транспорт, экология, цифровизация, кадровый дефицит, миграция) именно вуз формирует новые компетенции, ориентированные на решение урбанистических задач.

**Инновационная функция.** Вуз как генератор прикладных исследований, стартапов, исследовательских проектов становится связующим звеном между наукой и городской практикой. Многие решения, применяемые в умных городах, выросли из университетских лабораторий.

**Социальный капитал.** Университеты являются пространством воспроизведения гражданской культуры, профессиональных сообществ и сетей доверия. Они формируют активных горожан, способных влиять на повестку города, участвовать в социальных инициативах, быть заказчиком перемен.

**Пространственная и инфраструктурная функция.** Сам кампус современного вуза — это не изолированное пространство, а точка притяжения для студентов, горожан, предпринимателей.

Таким образом, городской университет — это не просто провайдер образовательных услуг, а важнейший узел городской экономики знаний, точка сопряжения образования, технологий, управления и социума. Его цифровая трансформация становится элементом общей трансформации города.

Целью статьи является обоснование применения методологии, основанной на концепции линейного самоподобия, для построения стратегии цифровой трансформации городского университета на основе эмпатийного анализа пользовательского опыта. Управление цифровой средой университета на основе принципа самоподобия

подразумевает воспроизведение ключевых принципов (гибкость, адаптивность, децентрализация, повторяемость паттернов) на всех уровнях — от группы студентов до ректората. Это означает, что в каждом фрагменте университетской системы — будь то кафедра, факультет, учебная группа или административная служба — можно обнаружить схожие механизмы взаимодействия, типовые цифровые сценарии и управлеченческие вызовы.

Использование концепции самоподобия позволяет проектировать цифровую трансформацию не как линейный централизованный процесс сверху вниз, а как гибкую, многослойную экосистему, в которой локальные инициативы, пользовательские практики и цифровые решения взаимно дополняют друг друга. Такой подход обеспечивает масштабируемость успешных решений, выявленных «на местах»: если определенный интерфейс, бот или модель взаимодействия доказали эффективность на уровне кафедры, они могут быть перенесены и на другие уровни без потери смысла, с учетом контекста. Таким образом, принцип самоподобия выступает одновременно методологией и регламентом цифрового управления, позволяющим объединить локальную вариативность и стратегическую целостность.

## Постановка проблемы

Дilemma университетской цифровой инфраструктуры в том, что, призванная консолидировать потоки и уменьшить энтропию, она на деле распадается на все более сложные и многообразные формы, увеличивая дистанцию между своей потенциальной пользой и реальным опытом пользователей. Возникает диалектический парадокс: по мере того как цифровая среда упорядочивает данные и снижает неопределенность, сама она вынужденно усложняется, чтобы справляться с новым объемом неструктурированной информации. При неизменной организационной логике это ведет к дублированию процессов, перегруженным интерфейсам и отсутствию персонализации. Воздрастают потери времени на ручные операции, чаще возникают ошибки из-за информационного шума, снижается качество взаимодействия участников образовательного процесса и пропадает доверие к цифровым сервисам. Преподаватели запоминают «ритуалы» входа на каждую платформу, студенты ищут ответы в неформальных чатах, административный персонал не успевает адаптировать цифровые шаблоны к текущим задачам — вместо снижения энтропия в среде повышается.

Следовательно, задача не в том, чтобы доказать упрощение цифровой среды, а в том, чтобы

перестроить подходы к ее формированию и развитию, чтобы уровень сложности инфраструктуры не превышал полезности структурирования информации. Только так можно минимизировать неизбежные диалектические издержки и приблизить реальное состояние системы к желаемому уровню прозрачности, гибкости и доверия.

## Методология исследования

Методологической основой исследования стали критический дискурс-анализ, методы дизайн-мышления и глубинного интервью, картирование цифрового опыта. Теоретическим каркасом послужила теория поля П. Бурдье: цифровое пространство вуза рассматривается как поле, на котором действуют три группы агентов [5] — профессорско-преподавательский состав, студенты и административно-управленческий состав. Каждый агент наделен специфическими видами капитала (социального, культурного, символического) и вступает в конкурентные или кооперативные отношения за доступ к ресурсам цифровой среды. Для фиксации этих отношений применен критический дискурс-анализ, позволяющий выявить, какие установки и властные позиции артикулируются в речевых практиках агентов.

Эмпирическая база сформирована из глубинных интервью с представителями каждой группы, после чего данные были обработаны методами дизайн-мышления: картирование пользовательского пути, построение карт эмпатии, выявление «болей» и поведенческих паттернов. Такой комплексный подход дал возможность сопоставить: а) дискурсивные позиции агентов, б) реальные сценарии взаимодействия с цифровыми сервисами и в) структурные несоответствия между архитектурой поля и цифровой инфраструктурой.

Таким образом, методология опиралась на междисциплинарную рамку, включающую социологический подход к социальному пространству, организационный анализ, сочетание инструментов ризоматического и дизайн-мышления.

## Теоретическая часть и гипотезы

Управление по принципу самоподобия — это концепция организационного устройства, при котором ключевые паттерны деятельности (регулирование, обмен ресурсами, коммуникация) идентично повторяются на разных масштабных уровнях системы. В менеджмент-теории она обоснована работами Х.-Ю. Варнеке, показавшего, что самоподобные структуры, в отличие от классической бюрократической иерархии, обеспечивают адаптивность,

самоорганизацию и экономическую эффективность организаций [6, с. 157–232]. В отечественной университетской тематике принцип самоподобия развит в исследовании И. Д. Белоновской и В. В. Баранова, которые демонстрируют, что региональные университетские комплексы, построенные по самоподобной модели, быстрее наращивают сетевое взаимодействие и гибко перестраивают внутренние процессы под новые образовательные запросы [2]. Отсюда вытекает рабочее определение: самоподобная структура университета — это совокупность автономных, но взаимосвязанных «фрагментов» (кафедра, факультет, институт, проектная группа), в каждом из которых дублируются базовые функции управления знаниями и цифровыми ресурсами; изменения, успешно апробированные в одном фрагменте, масштабируются без утраты функционала на другие уровни.

Классический гумбольдтовский (или виттенбергский) университет строился как иерархия кафедр, подчиненных факультетам и ректорату. В цифровую эпоху такая жесткая вертикаль утрачивает управляемость: количество информации увеличивается в геометрической прогрессии, а каналы принятия решений становятся «узким горлышком». Современный городской цифровой университет вынужден эволюционировать к облачно-сетевой, фрактальной конфигурации, где локальные инициативы могут быстро тиражироваться без бюрократических лагов.

Обосновывая необходимость организации и управления цифровым университетом исходя из принципа самоподобия, мы опираемся на ряд научных представлений о нелинейных формах организации.

Так, А. Лефевр утверждал, что социальное пространство создается через практики, отношения и символические формы [22]. Университет как социальное пространство возникает не как здание или институт, а как множество сцепленных практик — лекций, коммуникаций, решений, оценок. Это пространство неоднородно, динамично и постоянно модифицируется. Утилитарная ценность подхода Лефевра заключается в том, что цифровую среду можно рассматривать не как внешнюю по отношению к образовательному процессу, а как встроенную в него структуру — живую, изменяющуюся, рождающуюся из взаимодействий.

Подобный подход реализуется, например, в Московском городском педагогическом университете, где цифровая среда разрабатывается на основе эмпатии к ключевым практикам преподавателей и студентов, включая модули для ведения

портфолио [3], проектного взаимодействия и педагогической аналитики. В Казанском федеральном университете особое внимание уделяется цифровым сервисам обратной связи и гибкому подключению онлайн-элементов к офлайн-образованию [12], что позволяет создавать единое образовательное пространство вне зависимости от формата.

Зарубежные кейсы также подтверждают продуктивность подхода Лефевра. В Университете Твенте (Нидерланды) в 2023 г. была разработана цифровая платформа самообучения Student TUTORials [25], которая объединяет менторство, карьерные сервисы и комьюнити-функции, повторяя один и тот же паттерн поддержки на уровне кафедры, факультета и всего кампуса. В Техническом университете Мюнхена (Германия) проведены исследования медиахаба TUM [21], подтверждающие, что цифровые лаборатории и платформы коллективного принятия решений построены как самостоятельные фракталы, которые могут соединяться в более крупные проекты без лишних согласований.

Ж. Делёз и Ф. Гваттари ввели метафору ризомы [8, с. 12] — децентрализованной структуры без фиксированной иерархии, в которой любая точка может быть связана с любой другой. Этот образ приобретает особую актуальность в контексте цифровой трансформации городского университета, где сервисы и роли пользователей не выстраиваются в жесткую вертикаль, а формируют гибкую адаптивную экосистему. Студенты, преподаватели и администрация получают возможность взаимодействовать с цифровыми инструментами напрямую исходя из своих задач, а не предписанных маршрутов. Практическая значимость концепции заключается в способности охватить и управлять сложностью цифровой среды вуза, обеспечить ее масштабируемость, модульность и персонализацию образовательного опыта.

Ризоматическая логика позволяет проектировать цифровую инфраструктуру как живую сеть, устойчивую к изменениям и ориентированную на потребности всех участников университетского сообщества. Так, в университете ИТМО внедрена цифровая платформа с индивидуальными образовательными траекториями [10], в НИУ ВШЭ применяется модульная архитектура сервисов [9]. Среди зарубежных примеров — Массачусетский технологический институт (США), в котором образовательная экосистема строится на принципах открытых цифровых модулей и гибкого доступа к образовательным ресурсам [23]. В Университете Оулу (Финляндия) реализована модель “digital twin campus”, в которой цифровые сервисы объединяются

в единую интерактивную среду, отражающую повседневную жизнь кампуса [24]. В Университете Мельбурна (Австралия) используется концепция “student-centric digital experience”, предполагающая нелинейное взаимодействие студентов с учебным контентом, сервисами поддержки и аналитикой через персонализированные цифровые интерфейсы [14]. Рассмотренные кейсы позволяют сделать вывод о том, что принципы самоподобия и ризоматической логики обеспечивают устойчивую и динамичную основу для проектирования цифровых университетов будущего.

Если обратиться к понятиям из работ М. Бахтина — хронотопу и многоголосию [1] — в приложении к сфере образования, то можно заметить, что академическое пространство — это поле разных голосов: интересов, стилей и ритмов. Это представление порождает необходимость адаптивных интерфейсов и логик маршрутов: голоса преподавателя, студента, деканата не сообщаются друг с другом без единой сонастройки. Такой подход получает отражение в практике цифровой трансформации в российских вузах. Например, в Сибирском государственном университете геосистем и технологий реализована цифровая среда с возможностью многопрофильной настройки интерфейсов для разных типов пользователей — от научных руководителей до студентов проектных групп [13]. В Московском государственном психолого-педагогическом университете цифровые сервисы учитывают специфические сценарии взаимодействия между тьюторами, психологами и обучающимися, где важна не единая логика, а гибкость и чувствительность к контексту [11].

Среди зарубежных примеров — Университет Центральной Флориды (США), где внедрено персонализированное адаптивное обучение Realizeit. Платформа Realizeit использует механизм самообучения, который «непрерывно адаптируется под изменяющиеся способности каждого обучающегося и самостоятельно управляет точностью и эффективностью работы, предлагает уникальные траектории обучения на основе начальных знаний и текущей успеваемости; позволяет обучающимся иметь повышенную автономию в обучении» [26]. В Университете Кейптауна (ЮАР) особое внимание уделяется разнообразию культурных хронотопов: цифровые решения не стандартизируют опыт, а обеспечивают пространство для поликультурного и полиритмичного взаимодействия между участниками образовательного процесса. Центр инноваций в обучении и преподавании (CILT) университета реализует проект, направленный на обеспечение бесшовности инклюзивного

цифрового образования через модернизацию смешанных курсов на основе принципов универсального дизайна для обучения [16]. Подобные практики подчеркивают актуальность проектирования университетской цифровой среды как пространства диалога, а не монолога — с учетом множества ролевых логик, ритмов и темпов развития.

П. Бурдье, рассматривая университет как поле битвы за капиталы (социальный, культурный, символический) [4], показывает, что на каждом уровне вуза воспроизводятся отношения, присущие власти, отношения доминирования. Отсюда вытекает необходимость этичного и прозрачного цифрового управления, чтобы не усиливать цифровое неравенство. В этом контексте важны такие цифровые решения, которые обеспечивают равный доступ к возможностям, прозрачность принимаемых решений и возможность обратной связи от всех участников образовательного процесса. Например, в Томском государственном университете внедрена платформа мониторинга образовательных траекторий с открытым доступом к аналитике для студентов и преподавателей, что снижает эффект «решений за закрытыми дверьми», принимаемых администрацией [19]. В НИУ ВШЭ — Пермь выстроена система прозрачного проектного учета участия студентов и сотрудников в научных и прикладных инициативах, так что каждый может отслеживать степень участия всех участников образовательного процесса и результаты [7].

Среди зарубежных практик стоит упомянуть Университет Хельсинки (Финляндия), который делает акцент на цифровую справедливость, внедряя системы с открытым исходным кодом, благодаря которым студенты и сотрудники участвуют в принятии решений о развитии цифровой инфраструктуры [15; 20]. В Университете Лейдена (Нидерланды) действует политика “digital ethics by design” — все цифровые сервисы проходят оценку на предмет возможного воспроизведения неравенства и дорабатываются так, чтобы учитывать разнообразные жизненные ситуации пользователей [17; 18].

Названные примеры отражают потребность системы образования во внедрении цифровых решений, которые не только автоматизируют процессы, но и отвечают принципам справедливости, инклюзивности и открытости в университетской среде.

На основании вышеописанного мы сформулировали пять гипотез:

Н1. Самоподобная структура цифрового вуза требует модульной, масштабируемой цифровой стратегии, настраиваемой под конкретные роли и подразделения.

Н2. Клиентоцентричный подход реализуется через эмпатийное проектирование интерфейсов, построенное на траекториях разных пользователей.

Н3. Дизайн-мышление как методология прототипирования и обратной связи является операционной логикой цифрового фрактала и позволяет масштабировать решения по уровням.

Н4. Цифровая зрелость университета напрямую связана с уровнем институциональной эмпатии — способностью вуза слышать, адаптироваться и действовать в ответ на запросы пользователей.

Н5. Эффективная цифровая стратегия должна быть не директивной, а «выращенной» из «живых зерен» — кейсов, инициатив, пилотов, адаптированных к локальному контексту и поддержанных на стратегическом уровне.

## Анализ и результаты эмпирического исследования

Современный университет функционирует как сложная социально-цифровая система, в которой взаимодействие студентов, преподавателей и административного персонала все чаще опосредовано цифровыми инструментами. Однако внедрение таких решений не всегда сопровождается улучшением пользовательского опыта. Для осмысленного проектирования цифровой среды необходимо учитывать реальные практики, барьеры и ожидания различных групп пользователей. Эмпирическое исследование, основанное на глубинных интервью со студентами, преподавателями и административным персоналом Университета Правительства Москвы, позволило выявить структурные противоречия и «болевые точки» цифрового ландшафта.

В рамках исследования было проведено 53 полуструктурированных интервью. Выборка формировалась по принципу «критических случаев» для охвата как продвинутых, так и скептически настроенных пользователей. В качестве респондентов в эмпирическом исследовании приняли участие ректор, проректор и советник ректора Университета Правительства Москвы, 15 преподавателей, 8 представителей административно-управленческого персонала и 30 студентов различных курсов и направлений подготовки бакалавриата и магистратуры.

Структура глубинного интервью состояла из двух блоков вопросов: «Текущий опыт и болевые точки», предназначенный для оценки состояния цифровой среды в вузе, и «Потребности и ожидания», направленный на выявление пожеланий к дальнейшему цифровому развитию. При этом для каждой группы агентов (названы выше) был разработан

уникальный список вопросов, учитывающий позицию респондента.

В диалоге с топ-менеджментом университета акцент был сделан на стратегических аспектах цифровизации, что нашло отражение в следующих вопросах:

1. Как вы оцениваете текущий уровень цифровизации нашего вуза с точки зрения стратегических целей развития?

2. Какие системные ограничения или узкие места вы видите в существующей цифровой инфраструктуре?

3. Что, на ваш взгляд, должно стать главным драйвером изменений и инноваций в цифровой экосистеме вуза?

Интервью с представителями профессорско-преподавательского состава было ориентировано на выявление пользовательского опыта и повседневных затруднений при работе с цифровыми инструментами:

1. Насколько удобно вам планировать расписание и назначать консультации через онлайн-инструменты?

2. Приходится ли вам вручную из разных систем подготавливать отчеты об успеваемости студентов?

3. Какие навыки цифровой грамотности вы считаете необходимыми для эффективной преподавательской деятельности и хотели бы развить?

Блок вопросов, адресованных административно-управленческому персоналу, касался управлеченческих процессов и аналитической поддержки:

1. Какие процессы сейчас требуют наибольшего ручного труда из-за отсутствия автоматизации?

2. Что из имеющихся в вузе цифровых инструментов, по вашему мнению, устарело или лишнее?

3. Каких данных или отчетов вам не хватает для принятия эффективных управленческих решений?

Интервью со студентами было направлено на понимание повседневного опыта взаимодействия с цифровой средой и предпочтений в образовательных технологиях:

1. Какие источники информации о вашем обучении вы используете в данный момент?

2. Опишите ваш путь (алгоритм действий) для поиска расписания (перехода в систему дистанционного обучения). Какие шаги совершаете?

3. Какие технологии или платформы вы считаете наиболее удобными для получения учебной информации?

Анализ результатов интервью со студентами показал, что для них важны, прежде всего, единственная точка входа для получения информации об учебном процессе, возможность сразу получать

уведомления об изменении в расписании, понятная навигация в системе дистанционного обучения, удобный интерфейс. Помимо официальных платформ, студенты также используют неформальные каналы коммуникации (мессенджеры, сохраненные вкладки, устные договоренности). Однако эти источники информации неудобны для поиска актуальных сведений. В частности, мессенджеры изобилуют лишними сообщениями. Проведенный анализ выявил необходимость создания единой цифровой платформы с ролевым доступом, централизованной логикой и полной интеграцией базовых компонентов — расписания, заданий, системы проставления и просмотра оценок, системы оповещений.

Интервью с преподавателями и административно-управленческим персоналом обозначили ряд очевидных потребностей в совершенствовании цифровой среды вуза. Качество цифровых продуктов здесь рассматривается в контексте снижения операционной нагрузки, повышения доверия к интерфейсам. Автоматизация, по мнению респондентов, должна, в первую очередь, упрощать процесс организации и контроля обучения. Например, в университете реализуется балльно-рейтинговая система оценивания, в ней нужно с помощью цифровых инструментов сделать удобным составление расписания контрольных точек, выставление баллов после проведения контрольных и проверочных работ, обеспечить минимум ручной сверки.

В профессорско-преподавательской среде в беседе были выявлены потребности снизить цифровую избыточность, обновить интерфейсы и обеспечить возможность пользователям регулярно развивать навыки работы с программным обеспечением. Преподаватели высказали пожелание создать «единое окно» для доступа к максимально возможному количеству сервисов и упростить заполнение цифровых форм. Результаты интервью с преподавателями отражают необходимость непрерывного совершенствования условий для реализации педагогических практик в цифровой среде. Требуется модернизация мультимедийного оснащения, включая внедрение удобных платформ для публикации видеолекций и создания учебных материалов в актуальных форматах. Игнорирование таких потребностей может сформировать у пользователей устойчивое сопротивление цифровой трансформации и спровоцировать компенсаторное поведение — обращение исключительно к внешним сервисам, отказ от цифровых решений или имитацию их активного использования.

Индивидуальные карты строились для каждого респондента по шаблону «Говорит / Думает /

Делает / Чувствует». На следующем шаге карты агрегировались в сводную матрицу, чтобы выявить пересекающиеся паттерны. Например, студенты и преподаватели разделяют ценность заботы об удобстве пользователей при интеграции сервисов, а для административно-управленческого персонала приоритетными являются вопросы безопасности и необходимость сквозной аналитики.

Карты эмпатии, составленные по результатам интервью с преподавателями, позволили выявить важные различия в восприятии цифровой среды даже внутри одной профессиональной группы. Так, преподаватель языковых дисциплин отмечает, прежде всего, характеристики работы аудиосистем: ему важны инфраструктурные возможности и ограничения качества занятий. Преподаватель, часто работающий с визуальными проектами, обращает больше внимания на использование возможностей онлайн-системы для управления обучением (*learning management system, LMS*), в частности, на удобство размещения в ней видеоматериалов. В обоих случаях цифровой контекст выступает ключевым фактором эффективности педагогической практики. Преподаватели, обладающие высоким уровнем цифровой компетенции, заявили о необходимости актуальных подсказок и инструкций, помогающих коллегам осваивать инструменты самостоятельно.

Понимание пользовательских ролей в вузе невозможно без построения определенной типологии. Анализ результатов интервью и карт эмпатии позволил выделить следующие условные типы:

1. Опытный скептик — знает платформы, но не всегда доверяет им. Может применять обходные пути. Ожидает гибкости и простоты в использовании.
2. Неофициальный навигатор — становится проводником для коллег. Делится знаниями, адаптирует инструкции, дает подсказки.
3. Официальный лоялист — использует только одобренные инструменты, иногда — с ограниченным пониманием всего потенциала.
4. Инициативный экспериментатор — сам создает удобные решения (боты, шаблоны, формы) и распространяет их.
5. Цифровой отстраненный — по возможности старается избегать активного взаимодействия с цифровой средой, поскольку испытывает тревожность или страх сделать ошибку.

Для каждой категории необходимо проектировать свою стратегию поддержки и обучения. Например, отстраненным нужна индивидуальная помощь, а экспериментаторам — пространство для инициатив (песочница).

На основании анализа глубинных интервью и карт эмпатии выделены четыре типовые модели «болей»: инфраструктурные (недостаток оборудования, нестабильность каналов связи, проблемы с мультимедиа), интерфейсные (перегруженность, нелогичность, визуальная архаика), институциональные (отсутствие регламентов, нестабильная поддержка, неясные правила использования платформ), поведенческие (обход формальных процедур, распространение теневых практик и неофициальных решений).

В совокупности анализ показывает, что официальные цифровые каналы проигрывают неформальным как более простым, удобным и интуитивно понятным, а отсутствие единой архитектуры приводит к фрагментации образовательных практик. Пользователи разных уровней активно ищут обходные пути, упрощенные сценарии и самодельные интерфейсы, тем самым снижая управляемость и эффективность общей цифровой экосистемы вуза. Вместо интеграции усиливается разобщенность, а сам цифровой ландшафт начинает восприниматься как барьер, а не ресурс.

Для преодоления выявленных трудностей в качестве методологической рамки предлагается применять инструменты дизайн-мышления. Этот подход позволяет рассматривать цифровую трансформацию как последовательность эмпатийно и логически обоснованных действий, состоящую из пяти стадий: выявление эмпатии (интервью, карты опыта, визуализация пользовательского пути), формулировка проблемных гипотез, генерация идей в смешанных командах (представители профессорско-преподавательского состава, административно-управленческого персонала, ИТ), быстрое прототипирование (разработка MVP), тестирование и сбор обратной связи. Применение такой логики позволит трансформировать зафиксированные «болевые точки» в драйверы изменений. Именно этот подход особенно продуктивен для цифрового вуза, потому что его итерационные циклы «прототип → обратная связь» обладают фрактальной логикой: каждое локальное решение (аудитория, модуль LMS, интерфейс 1С) является самоподобным фрагментом более крупной системы, поэтому удачные решения естественно масштабируются от уровня сервиса до уровня всей университетской экосистемы без потери целостности. Так, проблема неработающего оборудования может быть решена через создание цифровой карты аудиторной готовности; отсутствие цифрового интерфейса для коммуникации со студентами — через интеграцию чата в LMS; перегруженность системы

1С — через настройку интерфейса по ролям с отображением только релевантной информации.

Таким образом, дизайн-мышление в контексте цифровой трансформации выступает не только методом проектирования, но также инструментом управления изменениями. Эмпирические данные подтверждают, что устойчивое цифровое развитие невозможно без системного учета повседневных практик, сонастройки интерфейсов и механизмов поддержки, вовлечения конечных пользователей в процессы проектирования. Только при таких условиях цифровая среда из источника перегрузки и фрагментации становится ресурсом для стратегического роста, усиления включенности и формирования идентичности университета. Самоподобная структура цифрового вуза позволяет тиражировать успешные сценарии на любом уровне — от кафедры до уровня университета в целом.

## **Выводы и предложения**

Проведенное исследование позволило получить целостное представление о текущем состоянии цифровой среды городского университета и ее восприятии ключевыми группами пользователей. Университет как организация функционирует по принципу самоподобия — на каждом уровне (от кафедры до ректората) воспроизводятся сходные механизмы взаимодействия, принятия решений и цифровой адаптации. Поэтому требуется перейти от линейной цифровизации к гибкой модульной стратегии, ориентированной на локальные инициативы и ролевые сценарии.

Цифровая зрелость — это не совокупность внешних платформ, а способность институции слышать своих пользователей. На одних участках фиксируются современные решения (LMS, чат-боты, цифровые профили), на других сохраняются устаревшие интерфейсы, ручной ввод данных и фрагментарная логика взаимодействия. Это неравномерное развитие требует постоянной диагностики и гибкой архитектуры обновлений, основанной на эмпатийной обратной связи.

Материалы интервью и карт эмпатии подтвердили, что универсальный интерфейс, «для всех», оказывается неэффективным. Цифровая трансформация не может быть реализована через универсальные или централизованные подходы. Для различных ролей — студента, преподавателя, администратора, абитуриента, выпускника — необходимы собственные логики маршрутов, визуальные паттерны и доступ к функциональности. Ролевой интерфейс позволяет минимизировать когнитивную нагрузку, повысить скорость выполнения задач,

сформировать доверие к цифровой среде, разработать для каждой группы агентов решения, тиражируемые и (или) масштабируемые в контексте фрактальности структуры цифрового вуза.

Особое значение приобретает концепт институциональной эмпатии — готовность университета адаптировать интерфейсы, регламенты и цифровые решения под реальные практики пользователей. Эта эмпатия проявляется в признании неформальных цифровых стратегий, готовности интегрировать инициативы «снизу» и переосмысливать централизованные решения с учетом фрагментной логики. В рамках исследования зафиксированы кейсы, в которых преподаватели самостоятельно адаптируют Moodle, размещают видеоинструкции на открытых платформах, а студенты создают карты цифровой доступности аудиторий. Эти решения, рожденные вне центра, способны стать основой институциональной трансформации.

По результатам анализа выделены ключевые типы пользователей (опытный скептик, цифровой отстраненный, неофициальный навигатор, инициативный экспериментатор и официальный лоялист), каждый из которых требует специфической поддержки и стратегии вовлечения. Аналогично систематизированы барьеры цифровизации — интерфейсные, инфраструктурные, институциональные, процедурные и поведенческие. Их преодоление возможно только через многоуровневую, чувствительную к исполняемым ролям и эмпатийно управляемую стратегию.

Рекомендуется внедрить циклы эмпатийной диагностики, построить карту цифровой зрелости по уровням самоподобия, создать библиотеку успешных практик и проектную команду по редизайну интерфейсов. Эти меры должны быть объединены в гибкую архитектуру цифрового кампуса, поддерживающую индивидуальные маршруты пользователей, масштабируемость и быструю адаптацию. Цифровая трансформация вуза в этом контексте — это не просто техническое обновление, а пересборка логики взаимодействия, в которой каждый участник становится соавтором среды.

## **Перспективы дальнейших исследований**

Один из перспективных векторов развития исследований в области цифровой трансформации университетов — сопоставительный анализ цифровых траекторий различных ролей — студентов, преподавателей, администраторов, выпускников и абитуриентов — с учетом самоподобной структуры

вуза. Возможно, удастся выявить устойчивые ролевые паттерны и разработать адаптивные цифровые маршруты на основе эмпирических данных.

Не менее значимым направлением становится изучение синдрома информационной усталости, доверия и вовлеченности. Продолжительные исследования могут выявить динамику отношения к цифровым системам, определить влияние интерфейсов и архитектурных решений на психологическое состояние пользователей, их готовность участвовать в цифровой жизни университета.

Актуальным остается анализ внедрения искусственного интеллекта и автоматизации в академическую среду. Здесь важно установить границы допустимого делегирования функций, механизмы прозрачности, справедливости и этичности. Применение ИИ без учета ролевых сценариев может усугубить цифровое неравенство и недоверие к системе.

Кроме вышеперечисленного, интерес представляет проектирование аналитики цифрового следа

как инструмента ненавязчивой диагностики активности, взаимодействий и недоиспользования ресурсов. Такой инструмент должен быть направлен не на контроль, а на улучшение качества среды и помочь пользователю в адаптации.

Наконец, перспективным направлением является изучение психологии цифровой идентичности. Важно понимать, как преподаватели и студенты воспринимают свои роли в цифровом пространстве, какие барьеры мешают включенности и какие условия способствуют переходу от отчужденности к соавторству.

Комплексное осмысление этих направлений позволит перейти от фрагментарных цифровых решений к системной, адаптивной и эмпатийной архитектуре университетской среды. В результате будет создана не просто цифровая платформа, а экосистема, способная поддерживать развитие каждого участника образовательного процесса и реагировать на вызовы времени.



## Информационные источники

1. Бахтин М. М. Проблемы поэтики Достоевского. М.: Художественная литература, 1972. 470 с.
2. Белоновская И. Д., Баранов В. В. Фрактальные модели региональных университетских комплексов // Высшее образование в России. 2013. № 3. С. 83–88. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fraktalnye-modeli-regionalnyh-universitetskih-kompleksov> (дата обращения: 13.12.2024).
3. Бернадинер М. И., Заславская О. Ю. Электронное портфолио как средство оценки достижений студентов педагогических вузов // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 1 (63). С. 58–67. DOI: 10.25688/2072-9014.2023.63.1.05. URL: <https://dlt.mgpu.ru/2023/05/10/elektronnoe-portfolio-kak-sredstvo-oczenki-dostizhenij-studentov-pedagogicheskikh-vuzov/> (дата обращения: 18.01.2025).
4. Бурдье П. Homo academicus / пер. с фр. С. М. Гавриленко [и др.]; под науч. редакцией Е. В. Кочетыговой, Н. В. Савельевой. М.: Институт Гайдара, 2017. 461 с.
5. Бурдье П. Социология социального пространства / пер. с франц. М.: Алетейя, 2007. 288 с.
6. Варнеке Х.-Ю. Революция в предпринимательской культуре. Фрактальное предприятие. М.: МАИК «Наука / Интерperiодика», 1999. 280 с.
7. Гергерт Д. В., Артемьев Д. Г. Практика внедрения проектно-ориентированного обучения в вузе // Университетское управление: практика и анализ. 2019. Т. 23. № 4. С. 116–131. DOI: 10.15826/umpa.2019.04.033. URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/85193/1/UM\\_2019\\_4\\_116-131.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/85193/1/UM_2019_4_116-131.pdf) (дата обращения: 20.02.2025).
8. Делёз Ж., Гваттари Ф. Тысяча плато. Капитализм и шизофрения / пер. с франц. и послесл. Я. И. Свирского; науч. ред. В. Ю. Кузнецова. Екатеринбург: У-Фактория; М.: Астрель, 2010. 892 с. [Deleuze G., Guattari F. Mille Plateaux: Capitalisme et Schizophrenie. Paris: Minuit, 1980].
9. Единый личный кабинет обновился и получил новые функции // НИУ ВШЭ: [сайт]. 13.07.2020. URL: <https://it.hse.ru/news/378890702.html> (дата обращения: 18.02.2025).
10. Крылов К. Аватар ИТМО: жизнь настоящего цифрового университета // ITMO.NEWS: [сайт]. 24.06.2020. URL: <https://news.itmo.ru/ru/news/9527/> (дата обращения: 22.02.2025).
11. Самохина А. А., Еловская Л. В., Бысь А. О., Тычинина Е. В. Роль цифровых технологий в психолого-педагогическом сопровождении образовательного процесса // Педагогический журнал. 2024. Т. 14. № 5А. С. 406–414. URL: <http://www.publishing-vak.ru/file/archive-pedagogy-2024-5/c22-elovskaya.pdf> (дата обращения: 03.03.2025).
12. Шамсутдинова И. И., Чурилова Н. Л. Формирование цифровой образовательной среды в институте высшего образования (на кейсе Казанского (Приволжского) федерального университета) // Вестник экономики, права и социологии. 2022. № 3. С. 147–151. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-tsifrovoy-obrazovatelnoy-sredy-v-institute-vysshego-obrazovaniya-na-keyse-kazanskogo-privolzhskogo-federalnogo> (дата обращения: 18.01.2025).

13. Янкелевич С. С., Середович С. В. Цифровая образовательная среда современного университета // Актуальные вопросы образования. 2021. № 1. С. 7–15. DOI: 10.33764/2618-8031-2021-1-7-15.
14. Adaptive learning technologies // The University of Melbourne: [сайт]. URL: <https://cis.unimelb.edu.au/hci/projects/adaptive-learning-technologies> (дата обращения: 26.01.2025).
15. Ala-Kyyny J. P. Open source policy and use at the University of Helsinki // Helsingin yliopisto: [сайт]. 23.11.2021. URL: <https://blogs.helsinki.fi/thinkopen/open-source-at-the-university-of-helsinki/> (дата обращения: 15.03.2025).
16. CILT project aims to build a more inclusive learning environment // University of Cape Town News: [сайт]. 07.10.2021. URL: <https://www.news.uct.ac.za/article/-2021-10-07-cilt-project-aims-to-build-a-more-inclusive-learning-environment> (дата обращения: 21.02.2025).
17. Digital accessibility // Universiteit Leiden: [сайт]. URL: <https://www.staff.universiteitleiden.nl/vr/barrier-free-studying/expert-groups/digital-accessibility> (дата обращения: 20.03.2025).
18. Diversity and Inclusion Work Plan / D&I Expertise Office. Leiden University // Universiteit Leiden: [сайт]. 23.06.2020. 41 с. URL: <https://www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/algemeen/diversiteit/werkplan-di-2020-eng.pdf> (дата обращения: 20.03.2025).
19. EdTech: как ТГУ построил свою технологическую систему для образования // Новости Томского государственного университета: [сайт]. 13.02.2023. URL: <https://news.tsu.ru/news/edtech-kak-tgu-postroil-svoju-tehnologicheskuyu-sistemu-dlya-obrazovaniya/> (дата обращения: 20.02.2025).
20. IT2030 Plan of the University of Helsinki. Helsinki / University of Helsinki IT Center // University of Helsinki: [сайт]. 05.10.2021. 24 с. URL: <https://www.helsinki.fi/assets/drupal/2022-10/University%20of%20Helsinki%20IT2030%20Plan.pdf> (дата обращения: 20.03.2025).
21. Kraus S. Digital Mobility Platforms and Ecosystems: Case TUM // Proceedings of the TUM Digital Conference. 2024. Рр. 112–119. URL: <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1324021/1324021.pdf> (дата обращения: 03.02.2025).
22. Lefebvre H. *The Production of Space*. Oxford: Blackwell, 1991. 464 р.
23. MIT OpenCourseWare: [сайт]. URL: <https://ocw.mit.edu/about/> (дата обращения: 05.02.2025).
24. Motlagh N. H., Zaidan M. A., Lovén I. et al. Digital Twins for Smart Spaces — Beyond IoT Analytics // IEEE Internet of Things Journal. 2024. 2024. Vol. 11. No. 1. Рр. 573–583. URL: <https://oulurepo.oulu.fi/bitstream/handle/10024/47486/nbnfi-fe20231030141935.pdf> (дата обращения: 21.01.2025).
25. Werf T. van der. Assisting Self-Study at the University of Twente through Student Digital Tutors. Enschede: University of Twente. 2023. URL: [https://essay.utwente.nl/91811/1/Werf\\_BA\\_EEMCS.pdf](https://essay.utwente.nl/91811/1/Werf_BA_EEMCS.pdf) (дата обращения: 24.01.2025).
26. Why Personalized Adaptive Learning? // University of Central Florida: [сайт]. URL: <https://cdl.ucf.edu/teach/pal/why-personalized-adaptive-learning/> (дата обращения: 05.03.2025).

## References

1. Bakhtin M. M. *Problemy Poetiki Dostoevskogo* [Problems of Dostoevsky's Poetics]. Moscow: Khudozhestvennaya literature Publ., 1972. 470 p. (In Russ.).
2. Belonovskaya I. D., Baranov V. V. Fractal Model of Regional University Complexes. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*, 2013, no. 3, pp. 83–88. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/fraktalnye-modeli-regionalnyh-universitetskih-kompleksov> (accessed: 13.12.2024). (In Russ.).
3. Bernadiner M. I., Zaslavskaya O. Yu. Electronic Portfolio as a Means of Assessing the Achievements of Students of Pedagogical Higher Education Institutions. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 2023, no. 1 (63), pp. 58–67. DOI: 10.25688/2072-9014.2023.63.1.05. Available at: <https://dlt.mgpu.ru/2023/05/10/elektronnoe-portfolio-kak-sredstvo-oczenki-dostizhenij-studentov-pedagogicheskikh-vuzov/> (accessed: 18.01.2025). (In Russ.).
4. Bourdieu P. *Homo Academicus*. (Translated by Gavrilenko S. M. [et al.]. Edited by Kochetygova E. V., Savel'eva N. V.). Moscow: Gaidar Institute Publ., 2017. 461 p. (In Russ.).
5. Bourdieu P. *Sociology of Social Space*. (Translation). Moscow: Saint-Petersburg, Aleteya Publ., 2007. 288 p. (In Russ.).
6. Warnecke H.-J. *Revolutsiya v Predprinimatelskoj Kul'ture. Fraktal'noe Predpriyatie*. (Translation). Moscow: MAIK Nauka / Interperiodika Publ., 1999. 280 p. (In Russ.).
7. Gergert D. V., Artemyev D. G. Practical Implementation of Project-Based Learning at the University. *University Management: Practice and Analysis*, 2019, vol. 23, no. 4, pp. 116–131. DOI: 10.15826/umpa.2019.04.033. Available at: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/85193/1/UM\\_2019\\_4\\_116-131.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/85193/1/UM_2019_4_116-131.pdf) (accessed: 20.02.2025). (In Russ.).
8. Deleuze G., Guattari F. [Transl.] *Tysyacha plato. Kapitalizm i Shizofreniya*. Ekaterinburg: U-Faktoriya Publ.; Moscow: Astrel' Publ. 2010. 892 p. [Original title: Deleuze G., Guattari F. *Mille Plateaux: Capitalisme et Schizophrénie*. Paris: Les Éditions de Minuit, 1980].
9. The Unified Personal Account Has Been Updated with New Functionality. *HSE*: [сайт], 13.07.2020. Available at: <https://it.hse.ru/news/378890702.html> (accessed: 18.02.2025). (In Russ.).
10. Krylov K. ITMO's Avatar: A Truly Digital University. *ITMO.NEWS*: [website]. 24.06.2020. Available at: <https://news.itmo.ru/en-news/9527/> (accessed: 22.02.2025). (In Russ.).

11. Samokhina A. A., Elovskaya L. V., Bys' A. O., Tychinina E. V. The Role of Digital Technologies in the Psychological and Pedagogical Support of the Educational Process. *Pedagogical Journal*, 2024, vol. 14, is. 5A, pp. 406-414. URL: <http://www.publishing-vak.ru/file/archive-pedagogy-2024-5/c22-elovskaya.pdf> (accessed: 03.03.2025). (In Russ.).
12. Shamsutdinova I. I., Churilova N. L. Formation of the Digital Educational Environment at the Institute of Higher Education (on the Case of Kazan (Volga Region) Federal University). *The Review of Economy, the Law and Sociology*, 2022, no. 3, pp. 147-151. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-tsifrovoy-obrazovatelnoy-sredy-v-institute-vysshego-obrazovaniya-na-keyse-kazanskogo-privolzhskogo-federalnogo> (accessed: 18.01.2025). (In Russ.).
13. Yankelevich S. S., Seredovich S. V. Digital Educational Environment of a Modern University. *Aktual'nye Voprosy Obrazovaniya [Current Issues in Education]*, 2021, no. 1, pp. 7-15. DOI: 10.33764/2618-8031-2021-1-7-15. (In Russ.).
14. Adaptive Learning Technologies. *The University of Melbourne*: [сайт]. Available at: <https://cis.unimelb.edu.au/hci/projects/adaptive-learning-technologies> (accessed: 26.01.2025).
15. Ala-Kyyny J. P. Open Source Policy and Use at the University of Helsinki. *Helsingin yliopisto*: [website], 23.11.2021. Available at: <https://blogs.helsinki.fi/thinkopen/open-source-at-the-university-of-helsinki/> (accessed: 15.03.2025).
16. CILT Project Aims to Build a More Inclusive Learning Environment. *University of Cape Town News*: [website], 07.10.2021. Available at: <https://www.news.uct.ac.za/article/-2021-10-07-cilt-project-aims-to-build-a-more-inclusive-learning-environment> (accessed: 21.02.2025).
17. Digital Accessibility. *Universiteit Leiden*: [website]. Available at: <https://www.staff.universiteitleiden.nl/vr/barrier-free-studying/expert-groups/digital-accessibility> (accessed: 20.03.2025).
18. D&I Expertise Office. Leiden University. *Diversity and Inclusion Work Plan*. 23.06.2020. 41 p. Available at: <https://www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/algemeen/diverseiteit/werkplan-di-2020-eng.pdf> (accessed: 20.03.2025).
19. EdTech: Tomsk State University's Development of an Institutional Educational Technology System. *Tomsk State University News*: [website], 13.02.2023. Available at: <https://news.tsu.ru/news/edtech-kak-tgu-postroil-svoyu-tehnologicheskuyu-sistemu-dlya-obrazovaniya/> (accessed: 20.02.2025). (In Russ.).
20. University of Helsinki IT Center. *IT2030 Plan of the University of Helsinki*. 05.10.2021. 24 p. Available at: <https://www.helsinki.fi/assets/drupal/2022-10/University%20of%20Helsinki%20IT2030%20Plan.pdf> (accessed: 20.03.2025).
21. Kraus S. Digital Mobility Platforms and Ecosystems: Case TUM. In *Proceedings of the TUM Digital Conference*. 2024. (Pp. 112–119). Available at: <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1324021/1324021.pdf> (accessed: 03.02.2025).
22. Lefebvre H. *The Production of Space*. Oxford: Blackwell, 1991. 464 p.
23. MIT OpenCourseWare: [website]. Available at: <https://ocw.mit.edu/about/> (accessed: 05.02.2025).
24. Motlagh N. H., Zaidan M. A., Lovén I. et al. Digital Twins for Smart Spaces — Beyond IoT Analytics. *IEEE Internet of Things Journal*, 2024, vol. 11, no. 1, pp. 573-583. Available at: <https://oulurepo.oulu.fi/bitstream/handle/10024/47486/nbnfi-fe20231030141935.pdf> (accessed: 21.01.2025).
25. Werf T. van der. *Assisting Self-Study at the University of Twente through Student Digital Tutors*. Enschede: University of Twente, 2023. Available at: [https://essay.utwente.nl/91811/1/Werf\\_BA\\_EEMCS.pdf](https://essay.utwente.nl/91811/1/Werf_BA_EEMCS.pdf) (accessed: 24.01.2025).
26. Why Personalized Adaptive Learning? *University of Central Florida*: [website]. Available at: <https://cdl.ucf.edu/teach/pal/why-personalized-adaptive-learning/> (accessed: 05.03.2025).

# Вестник Университета Правительства Москвы

**Главный редактор — Фивейский В. Ю.,**  
ректор Университета Правительства Москвы,  
кандидат психологических наук

**Заместитель главного редактора —**  
**Шамин Р. В.**, доктор физико-математических  
наук, профессор

## Редакционная коллегия

**Абрамов Р. А.**, доктор экономических наук  
(Московский городской педагогический университет)

**Александров А. А.**, кандидат исторических наук,  
доцент

**Бабаева Ю. Г.**, кандидат юридических наук, доцент

**Брюханов Д. Ю.**, кандидат экономических наук,  
доцент (Государственный университет управления)

**Вайсеро К. И.**, доктор психологических наук,  
профессор

**Владимирова С. А.**, кандидат экономических наук,  
доцент

**Гладилина И. П.**, доктор педагогических наук,  
профессор

**Глушенко В. М.**, доктор экономических наук,  
доктор военных наук, профессор

**Голованова Н. Б.**, доктор экономических наук,  
профессор (МИРЭА — Российский технологический  
университет)

**Горанова О. А.**, кандидат экономических наук,  
доцент

**Гуслистая Т. В.**, кандидат юридических наук, доцент  
(Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте  
Российской Федерации)

**Данчиков Е. А.**, кандидат экономических наук,  
доцент

**Денисов И. В.**, доктор экономических наук, доцент

**Дёгтев Г. В.**, доктор юридических наук, доцент

**Дорохин А. Г.**, кандидат экономических наук

**Колетвинова Е. Ю.**, кандидат экономических наук

**Кочетков А. В.**, доктор юридических наук, кандидат  
социологических наук, профессор  
(Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте  
Российской Федерации)

**Опарина С. И.**, кандидат экономических наук,  
доцент

**Погудаева М. Ю.**, доктор экономических наук,  
профессор

**Половова Т. А.**, доктор экономических наук, доцент

**Соколов Л. А.**, доктор экономических наук,  
профессор

**Фадейчева Г. В.**, кандидат экономических наук,  
доцент (Академия труда и социальных отношений)

**Фоменко А. В.**, доктор экономических наук,  
профессор

**Царанов К. Н.**, кандидат медицинских наук

**Чихладзе Л. Т.**, доктор юридических наук,  
профессор (Российский университет  
дружбы народов имени Патриса Лумумбы

Журнал основан в 2003 г.  
До февраля 2017 г. издавался  
под названием «Вестник МГУУ».  
Выходит 4 раза в год.

Учредитель и издатель — Государственное  
автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Московский городской  
университет управления Правительства Москвы  
имени Ю. М. Лужкова».

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе  
по надзору в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций.  
Регистрационный номер и дата принятия решения  
о регистрации: серия ПИ № ФС 77-81271  
от 30 июня 2021 г.

Материалы подготовлены при информационной  
поддержке СПС «КонсультантПлюс».  
В оформлении статей использованы  
фотографии из архивов авторов.  
Перепечатка материалов номера без письменного  
разрешения редакции запрещена.  
Мнение авторов статей может не совпадать  
с мнением редакции.

В оформлении обложки использовано  
изображение здания, в котором расположен  
Департамент предпринимательства  
и инновационного развития города Москвы  
(Москва, Романов пер., д. 4, стр. 2).

## Адрес редакции и издателя:

107045, Москва, ул. Сретенка, д. 28.  
Тел.: +7 (495) 957-75-75, e-mail: info@mguu.ru

**Редакторы** Карпова Т. В., Орлова А. А.

**Корректор** Никитина Т. О.

**Компьютерная верстка** — Хатмуллина В. В.

**Художественное редактирование,**  
**рисунок на обложке** — Дубровская Н. П.

0+

## Тираж 500 экз.

Подписано в печать 26.09.2025.

Дата выхода в свет: 14.10.2025.

Усл. печ. л. 8. Гарнитура Neue Helvetica.

Формат 60 x 90 1/8. Заказ № 366 от 26.09.2025.

Отпечатано с готового оригинал-макета  
в ООО «Вектор». 443023, г. Самара,  
ул. Промышленности, д. 278, корп. 47, этаж 2, комн. 23.

Распространение в государственных организациях  
города Москвы — бесплатно.

Подписной индекс в каталоге

«Пресса России» — 33360. Цена свободная.

© ГАОУ ВО «Московский городской университет  
управления Правительства Москвы  
имени Ю. М. Лужкова», 2025

# Прием на программы высшего образования

Все новости об образовательных программах университета: [mguu.ru](http://mguu.ru).

## Бакалавриат

Направление подготовки	Направленность/профиль	
<b>38.03.04 Государственное и муниципальное управление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Управление городским хозяйством</li> <li>Управление цифровыми проектами города</li> <li>Социально-культурное развитие мегаполиса</li> <li>Государственная служба и управление городом</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Государственная служба и кадровая политика</li> </ul>	<b>Очная, 4 года</b>
<b>41.03.05 Международные отношения</b>	• Международные и внешнеэкономические связи	<b>Очно-заочная, 4,5 года</b>
<b>38.03.02 Менеджмент</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Менеджмент российских и международных организаций (с углубленным изучением иностранных языков)</li> <li>Менеджмент государственных организаций и бизнес-структур</li> </ul>	
<b>38.03.03 Управление персоналом</b>	• Управление персоналом организации (с углубленным изучением английского языка)	
<b>38.03.01 Экономика</b>	• Экономика и финансы мегаполиса	
<b>40.03.01 Юриспруденция</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Правовое регулирование государственного управления</li> <li>Правовое регулирование гражданско-правовых отношений</li> </ul>	

## Магистратура

Направление подготовки	Магистерская программа	
<b>38.04.04 Государственное и муниципальное управление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Управление развитием ЖКХ и благоустройства</li> </ul>	<b>Очная, 2 года</b>
<b>38.04.02 Менеджмент</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольно-надзорная деятельность</li> <li>Организационная трансформация и управление человеческим капиталом</li> <li>Социально-культурные проекты современного города</li> </ul>	<b>Заочная, 2,5 года</b>
<b>38.04.03 Управление персоналом</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Экспертиза в сфере закупок</li> <li>Управление государственными и корпоративными проектами</li> <li>Корпоративное управление</li> </ul>	<b>Очная, 2 года</b>
<b>38.04.01 Экономика</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Управление государственными, муниципальными и корпоративными закупками</li> </ul>	<b>Заочная, 2,5 года</b>
<b>40.04.01 Юриспруденция</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стратегическое управление персоналом организации</li> </ul>	<b>Заочная, 2,5 года</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Управление экосистемой городской экономики</li> </ul>	<b>Очная, 2 года</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Правовое обеспечение управления городом</li> </ul>	

## Аспирантура

Группа научных специальностей	Научная специальность	
<b>5.2 Экономика</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.6 Менеджмент</li> </ul>	<b>Очная, 3 года</b>

## Университет Правительства Москвы



Россия, 107045,  
г. Москва, ул. Сретенка, д. 28  
тел.: +7 (495) 957-91-32  
факс: +7 (495) 957-91-27

[www.mguu.ru](http://www.mguu.ru),  
[info@mguu.ru](mailto:info@mguu.ru),  
[vk.com/mguu\\_ru](http://vk.com/mguu_ru)

Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский городской университет управления Правительства Москвы имени Ю. М. Лужкова»

Учредитель университета — город Москва. Университет основан 10 января 1994 г. Регистрационный номер лицензии на осуществление образовательной деятельности: Л035-00115-77/00096752 от 26.03.2020. Регистрационный номер свидетельства о государственной аккредитации: А007-00115-77/01450889 от 22.12.2020.



25003