

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КАК ДРАЙВЕР ГОРОДСКОГО РАЗВИТИЯ

Карпова Н. В.^{1*}, Дальченко Е. А.², Карпов В. С.³

¹ *Российский новый университет,
Москва, Россия*

² *Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт
им. А. К. Кортунова, Донской ГАУ,
Новочеркасск, Россия*

³ *Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ)
имени М. И. Платова,
Новочеркасск, Россия*

* *karpovnadezhda@yandex.ru*

Аннотация. *Введение.* Статья посвящена обоснованию места и роли процессов цифровой трансформации в системе перспективных механизмов обеспечения поступательного развития современных городов. Цель исследования заключается в проведении глубокого анализа сущности, ключевых направлений и проблем цифровой трансформации процессов городского развития, а также формировании предложений, направленных на приложение потенциала экосистемного подхода к ее практической реализации. *Материалы и методы.* Теоретический анализ основан на обобщении подходов к определению понятия «цифровая трансформация», представленных в работах зарубежных и российских исследователей. Практические аспекты и эффекты трансформации изучались с помощью сравнительного анализа опыта таких городов, как Москва и Сингапур. Для комплексной оценки рисков и преимуществ процесса был использован SWOT-анализ. *Результаты исследования.* Выделены и охарактеризованы ключевые направления цифровой трансформации, включая цифровое управление, умную городскую среду, интеллектуальную мобильность и другие. Анализ показал, что фрагментарный подход к внедрению цифровых технологий сопряжен с серьезными вызовами, такими как цифровой разрыв и угрозы кибербезопасности. *Обсуждение и заключение.* Обосновывается вывод о необходимости перехода от внедрения разрозненных сервисов к формированию целостных городских цифровых экосистем. Предлагается концептуальная модель подобной экосистемы. Разработан пошаговый алгоритм ее формирования, подчеркивающий важность стратегического планирования, создания необходимой нормативной базы и гибкого управления.

Ключевые слова: цифровая трансформация, умный город, городское развитие, урбанизация, цифровая экономика, качество жизни, городская цифровая экосистема, цифровое управление.

Для цитирования: Карпова Н. В., Дальченко Е. А., Карпов В. С. Цифровая трансформация как драйвер городского развития. *Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)*. 2025;4(32):31-44. DOI: 10.54220/v.rsue.1991-0533.2025.92.4.003.

Research article

JEL L86 O18 O33

DIGITAL TRANSFORMATION AS A DRIVER OF URBAN DEVELOPMENT

Karpova N.^{1}, Dalchenko E.², Karpov V.³*

¹ *Russian New University,
Moscow, Russia*

² *Novocherkassk Engineering and Reclamation Institute,
DonGAU,
Novocherkassk, Russia*

³ *Platov South Russian State Polytechnic University,
Novocherkassk, Russia*

* *karpovnadezhda@yandex.ru*

Abstract. *Introduction.* The article is devoted to substantiating the place and role of digital transformation processes in the system of forward-looking mechanisms for ensuring the progressive development of modern cities. The research aims to conduct an in-depth analysis of the essence, key directions, and challenges of digital transformation in urban development processes, as well as to formulate proposals aimed at leveraging the potential of an ecosystem approach for its practical implementation. *Materials and methods.* The theoretical analysis is based on a synthesis of approaches to defining the concept of «digital transformation» presented in the works of foreign and Russian researchers. Practical aspects and effects of transformation were studied through a comparative analysis of the experiences of cities such as Moscow and Singapore. SWOT-analysis was employed to comprehensively assess the risks and benefits of the process. *Research results.* The key directions of digital transformation were identified and characterized, including digital governance, smart urban environments, intelligent mobility, and others. The analysis revealed that a fragmented approach to implementing digital technologies is associated with significant challenges, such as the «digital divide» and cybersecurity threats. *Discussion and conclusion.* The study substantiates the need to shift from implementing disparate services to forming integrated urban digital ecosystems and proposes a conceptual model for such an ecosystem. A step-by-step algorithm for its formation is developed, emphasizing the importance of strategic planning, creating a necessary regulatory framework, and flexible governance.

Keywords: digital transformation, smart city, urban development, urbanization, digital economy, quality of life, urban digital ecosystem, digital governance.

For citation: Karpova N., Dalchenko E., Karpov V. Digital Transformation as a Driver of Urban Development. *Vestnik of Rostov State University of Economics (RINH)*. 2025;4(32):31-44. DOI: 10.54220/v.rsue.1991-0533.2025.92.4.003.

Введение

Современный этап развития социально-экономических систем характеризуется беспрецедентной урбанизацией. Города становятся не просто местами концентрации населения и хозяйственной активности, но и ключевыми узлами инновационных и социальных процессов.

Этот рост создает колоссальную нагрузку на все системы жизнеобеспечения, ставя перед городскими администрациями сложнейшие задачи по обеспечению высокого качества жизни и поддержанию территориальной конкурентоспособности. В этом контексте одним из главных инструментов, позволяющих эффективно

управлять городским хозяйством и одновременно отвечать на вызовы современности, выступает цифровая трансформация. Данное явление представляет собой не просто автоматизацию или внедрение отдельных технологий, а глубокое, комплексное преобразование всех аспектов городской жизни на основе больших данных и цифровых платформ. Сущность цифровой трансформации многогранна и в самом общем виде предстает как использование технологий для кардинального повышения эффективности объектов и процессов, которые она затрагивает, фокусируясь на преобразовании клиентского опыта, операционных процессов и бизнес-моделей. Применительно к городским условиям это означает переосмысление природы взаимодействия с жителями, оптимизацию работы городских служб и формирование принципиально новых источников экономического роста.

Обобщая существующие в научной литературе подходы, цифровую трансформацию применительно к теме настоящего исследования можно определить как стратегически ориентированный процесс интеграции цифровых технологий во все сферы городской жизнедеятельности. При этом она направлена на кардинальное изменение моделей управления с целью повышения эффективности городских систем и качества жизни населения на основе анализа больших данных. Отталкиваясь от этого, цель данной статьи заключается в том, чтобы проанализировать сущность и основные проявления цифровой трансформации в городской среде, оценить опыт ее практической реализации на примере ведущих мегаполисов и, выявив ключевые проблемы, предложить усовершенствованную модель ее дальнейшего развития.

Материалы и методы

Исследование основано на систематическом анализе и обобщении теоретико-методологических подходов к изучению цифровой трансформации. Методология работы носит комплексный характер и включает несколько аналитических инструментов.

В целях определения сущности ключевого понятия «цифровая трансформация» был проведен сравнительный анализ определений, представленных в работах ведущих зарубежных (MIT Center for Digital Business) и российских (НИУ ВШЭ) научных школ, что позволило выработать обобщенное определение данного понятия, адаптированное к городскому контексту.

При структурировании многообразных проявлений цифровизации в городской среде использовался метод классификации. На его основе было обеспечено табличное представление ключевых направлений трансформации, их содержания, примеров используемых технологий и ожидаемых эффектов.

Для комплексной оценки преимуществ и рисков, связанных с процессом цифровизации, был применен метод SWOT-анализа. Он позволил выявить сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы, связанные с внедрением цифровых технологий в городское развитие, и продемонстрировать двойственный характер этого процесса. В процессе работы над источниками использовался синтез данных для формирования выводов о необходимости перехода от фрагментарного подхода к созданию целостных цифровых экосистем.

Результаты исследования

Цифровая трансформация представляет собой не просто автоматизацию существующих процессов или внедрение отдельных информационных технологий, а глубокое, комплексное преобразование всех аспектов городской жизни на основе обработки больших массивов данных и широкомасштабного развития цифровых платформ. Сущность понятия «цифровая трансформация» многогранна и трактуется исследователями с различных позиций. Зарубежные эксперты, в частности исследователи из MIT Center for Digital Business, определяют цифровую трансформацию как использование технологий для коренного повышения производительности, подчеркивая три ключевых направления, а именно: преобразование

клиентского опыта, операционных процессов и бизнес-моделей [17]. Применительно к городу это означает переосмысление способов взаимодействия муниципалитета с жителями (клиентский опыт), оптимизацию работы городских служб (операционные процессы) и создание новых источников экономического роста на основе данных (бизнес-модели).

Российские исследователи, в свою очередь, часто акцентируют внимание на роли государства и социально-экономических эффектах цифровизации. Так, в работе коллектива ученых из НИУ ВШЭ цифровая трансформация рассматривается как совокупность качественных изменений в способах осуществления экономической деятельности, порождаемых использованием цифровых технологий и приводящих к существенным социально-экономическим изменениям [11]. В городском контексте этот подход подчеркивает важность создания единых государственных цифровых платформ, обеспечения цифрового суверенитета и решения проблемы цифрового неравенства как неотъемлемых компонентов трансформационного процесса. При этом, как отмечает А. Х. Шеле-

паева, цифровая трансформация представляет собой процесс, охватывающий не только повсеместное использование цифровых технологий, но и осуществление фундаментальных изменений в подходах к управлению [12].

Таким образом, обобщая подходы, можно определить цифровую трансформацию города как стратегический, управляемый процесс интеграции цифровых технологий во все сферы городской жизнедеятельности, направленный на кардинальное изменение моделей управления, предоставления услуг и экономического взаимодействия с целью повышения эффективности функционирования городских систем и качества жизни населения на основе анализа больших данных. В целом, она являет собой переход от экономики, использующей цифровые технологии, к экономике, основанной на них [8].

Проявления цифровой трансформации в городской среде многообразны и охватывают практически все подсистемы мегаполиса. Для систематизации этих направлений целесообразно представить их в виде структурированной классификации (табл. 1).

Таблица 1 – Ключевые направления цифровой трансформации в городском развитии
Table 1 – Key areas of digital transformation in urban development

Направление	Описание	Примеры технологий и решений	Эффект
Цифровое управление	Трансформация взаимодействия граждан и бизнеса с органами власти, перевод государственных и муниципальных услуг в электронный формат	Порталы госуслуг, системы электронного документооборота, платформы «Активный гражданин», цифровые «двойники» города	Повышение прозрачности, снижение административных барьеров, рост вовлеченности граждан, оптимизация принятия управленческих решений
Умная городская среда и ЖКХ	Интеллектуальное управление коммунальной инфраструктурой, ресурсосбережение и мониторинг состояния окружающей среды	IoT-датчики на объектах ЖКХ, системы интеллектуального освещения, мониторинг качества воздуха и воды	Сокращение потерь ресурсов, повышение надежности инфраструктуры, улучшение экологической обстановки
Интеллектуальная мобильность	Оптимизация транспортных потоков, развитие общественного транспорта и новых видов мобильности на основе данных	Адаптивные светофоры, системы мониторинга трафика, умные парковки, приложения для планирования мультимодальных поездок, беспилотный транспорт	Снижение уровня пробок, уменьшение времени в пути, повышение безопасности дорожного движения, снижение выбросов CO ₂

Направление	Описание	Примеры технологий и решений	Эффект
Цифровое здравоохранение	Внедрение цифровых технологий в систему оказания медицинской помощи и управления здоровьем горожан	Электронные медицинские карты, телемедицинские консультации, носимые устройства для мониторинга здоровья, системы поддержки принятия врачебных решений	Повышение доступности и качества медицинской помощи, переход к предиктивной и персонализированной медицине
Общественная безопасность	Использование технологий для прогнозирования, предотвращения и оперативного реагирования на правонарушения и чрезвычайные ситуации	Системы интеллектуального видеонаблюдения с распознаванием лиц, системы экстренного оповещения, предиктивная аналитика преступности	Снижение уровня уличной преступности, повышение скорости реагирования экстренных служб, обеспечение безопасности массовых мероприятий
Цифровое образование	Создание условий для развития высокотехнологичного бизнеса, цифровых навыков и непрерывного обучения	Технопарки, городские акселераторы, онлайн-образовательные платформы, цифровые профили компетенций	Рост инновационной активности, создание высокопроизводительных рабочих мест, адаптация населения к требованиям цифровой экономики

На основании приведенных данных таблицы 1 можно сделать вывод о комплексном и всепроникающем характере процессов цифровой трансформации. При этом наибольший синергетический эффект достигается при интеграции их различных направлений. Например, данные из системы интеллектуальной мобильности о транспортных потоках могут использоваться системой общественной безопасности для оптимизации маршрутов патрулирования, а экологические данные из системы мониторинга среды – системой цифрового здравоохранения для выявления корреляций между качеством воздуха и респираторными заболеваниями в конкретных районах. Именно этот сетевой эффект, возникающий при объединении данных из разных источников, превращает отдельные умные решения в единую интеллектуальную систему управления городом [16].

Опыт использования цифровых технологий подтверждает, что первоначальный этап цифровизации, связанный с внедрением отдельных точечных решений (например, установка умных светофоров или запуск портала госуслуг), постепенно сменяется платформенным

подходом, ориентированным на формирование единых цифровых платформ, выполняющих роль своеобразной «операционной системы» города, агрегирующей данные из множества источников и предоставляющей открытые API (программные интерфейсы приложений) для разработчиков. Подобный подход позволяет не только оптимизировать работу муниципальных служб, но и стимулировать создание новых сервисов сторонними компаниями. В целом, ориентация на интегрированные платформенные решения обеспечивает качественно новый уровень городского управления и предоставления муниципальных услуг [13].

Анализ практической реализации проектов цифровой трансформации позволяет оценить достижения и проблемы, с которыми сталкиваются города на этом непростом пути. Опыт как зарубежных, так и российских мегаполисов демонстрирует разнообразие используемых подходов, обусловленных местной спецификой, но объединенных общей целью – повышением эффективности управления и качества жизни горожан.

В качестве достаточно ярких примеров реализации процессов цифровой

трансформации можно обозначить Сингапур и Барселону. Сингапур в рамках своей инициативы Smart Nation реализует тотальную цифровизацию, создавая цифрового двойника города для моделирования любых изменений – от строительства новых зданий до изменения транспортных схем [5]. Ключевыми проектами являются национальная система цифровой идентификации SingPass, единая транспортная карта и платформа Life SG, которая проактивно предоставляет гражданам комплексные госуслуги в ключевые жизненные моменты (рождение ребенка, поступление в школу и т. д.). Барселона, в свою очередь, сделала ставку на открытость данных и вовлечение граждан. Город развернул обширную сеть IoT-датчиков и открыл доступ к собранным данным через портал Open Data BCN, что позволило местным стартапам и сообществам разрабатывать полезные городские приложения, например, для поиска свободных парковочных мест или оптимизации маршрутов сбора мусора. При этом City Operating System является платформой для технологических инноваций и интегрирует большие данные, полученные из самых разнообразных источников, непосредственно связанных с обеспечением функционирования мегаполиса [10].

В России флагманом цифровой трансформации является Москва. Столица создала одну из самых комплексных и развитых городских цифровых экосистем в мире. Она включает портал mos.ru, объединяющий более 380 электронных услуг, платформу «Активный гражданин» для проведения электронных референдумов, Единую медицинскую информационно-аналитическую систему (ЕМИАС), интеллектуальную транспортную систему, управляющую более чем 40 тыс. светофоров и камер, и разветвленную систему видеонаблюдения. В свою очередь, ЕМИАС ежедневно обрабатывает до 700 тыс. транзакций, что сократило время ожидания в очередях в поликлиниках в 2-3 раза [4].

Другим примером, хотя и иного масштаба, является Иннополис в Татарстане, изначально спроектированный как умный город с беспилотными такси, роботизированной доставкой и полной интеграцией городских сервисов в единое мобильное приложение [9].

Для более наглядного сопоставления подходов и результатов целесообразно провести сравнительный анализ ключевых направлений цифровизации на примере Москвы и Сингапура как признанных мировых лидеров (табл. 2).

Таблица 2 – Сравнительный анализ цифровых инициатив Москвы и Сингапура
Table 2 – Comparative analysis of digital initiatives in Moscow and Singapore

Направление	Москва	Сингапур
Центральная платформа	Портал mos.ru как единая точка доступа к услугам и информации	Платформа National Digital Identity (NDI) и API-шлюз для интеграции сервисов
Электронное правительство	Более 380 электронных услуг, платформа «Активный гражданин» с 6+ млн пользователей	Проактивные услуги через платформу Moments of Life, 95 % транзакций с госорганами онлайн
Транспорт	Интеллектуальная транспортная система (ИТС), карта «Тройка», приложение «Парковки России»	Единая система оплаты проезда, предиктивное управление трафиком, испытания беспилотных автобусов
Здравоохранение	ЕМИАС, электронные рецепты, телемедицинские консультации	Национальная электронная карта здоровья (NEHR), носимые устройства для пожилых с кнопкой SOS
Безопасность	Более 215 тыс. камер видеонаблюдения с системой распознавания лиц	Проект Lamppost-as-a-Platform (LPaaS) – умные фонарные столбы с камерами и датчиками

Направление	Москва	Сингапур
Подход к данным	Централизованный сбор и обработка данных городскими структурами	Создание платформы Singapore Data Exchange (SG-DX) для безопасного обмена данными между госорганами и частным сектором

При этом можно отметить как сходства, так и различия в стратегиях цифровой трансформации двух мегаполисов. Оба города сделали ставку на создание мощных централизованных платформ для интеграции услуг и данных. И Москва, и Сингапур достигли впечатляющих успехов в цифровизации сфер оказания госуслуг, транспорта и здравоохранения. Однако можно выявить и разницу в акцентах. Москва демонстрирует высокую степень централизации управления данными и сервисами в руках городских властей, что обеспечивает быстрое и масштабное развертывание проектов. Такие платформы, как mos.ru и ЕМИАС, являются примерами успешных государственных IT-продуктов [7].

Сингапур уделяет больше внимание созданию инфраструктуры для обмена данными и сотрудничества с частным сектором, что видно на примере платформы

SG-DX. Реализуемый подход предполагает, что государство выступает не только как поставщик услуг, но и как создатель платформы, на которой могут развиваться частные инициативы. Кроме того, Сингапур активно экспериментирует с технологиями будущего, такими как цифровые двойники и повсеместное внедрение IoT через проект LPaaS, делая ставку на предиктивное управление городом [14]. Москва же больше фокусируется на максимальном охвате и эффективности уже существующих и проверенных цифровых сервисов для огромного населения.

Несмотря на очевидные позитивные эффекты, цифровая трансформация сопряжена с рядом рисков и проблемных моментов. Для их комплексной оценки целесообразно использовать метод SWOT-анализа, что осуществлено в таблице 3.

Таблица 3 – SWOT-анализ цифровой трансформации городского развития
Table 3 – SWOT analysis of digital transformation in urban development

Сильные стороны 1. Повышение эффективности управления и сокращение издержек. 2. Рост прозрачности и подотчетности власти. 3. Создание новых, удобных сервисов для граждан. 4. Улучшение качества жизни и безопасности городской среды. 5. Появление новых секторов экономики и рабочих мест	Слабые стороны 1. Высокие первоначальные инвестиции и затраты на поддержку. 2. Риск возникновения цифрового разрыва между группами населения. 3. Проблемы обеспечения конфиденциальности и защиты персональных данных. 4. Зависимость от поставщиков технологий и оборудования. 5. Нехватка квалифицированных кадров
Возможности 1. Интеграция технологий ИИ, IoT и 5G для создания предиктивных систем. 2. Развитие государственно-частных партнерств. 3. Экспорт успешных цифровых решений в другие города. 4. Создание открытых платформ для стимулирования инноваций. 5. Повышение инвестиционной привлекательности города	Угрозы 1. Кибератаки на критическую городскую инфраструктуру. 2. Технологическое устаревание внедренных решений. 3. Рост социальной напряженности из-за цифрового неравенства. 4. Монополизация данных крупными технологическими корпорациями 5. Риски глобальной политической нестабильности и санкций

Представленные результаты таблицы 3 достаточно наглядно демонстрируют двойственный характер цифровой трансформации. С одной стороны, сильные стороны данного процесса и порожаемые им возможности неоспоримы. Повышение операционной эффективности за счет автоматизации и анализа данных позволяет высвободить значительные бюджетные средства. Например, внедрение интеллектуальных систем освещения в Осло позволило сократить расходы на электроэнергию на 62 % [15]. Прозрачность, достигаемая через открытые бюджеты и порталы госуслуг, повышает доверие граждан к власти. Возможности, связанные с новыми технологиями, открывают горизонты для создания по-настоящему умных, проактивных городов, которые не просто реагируют на проблемы, а предсказывают и предотвращают их.

С другой стороны, обозначенные слабые стороны и угрозы требуют самого пристального внимания. Цифровой разрыв – это не просто отсутствие доступа к интернету у части населения, это новый фактор социального расслоения, когда люди без цифровых навыков или доступа к технологиям оказываются отрезаны от базовых услуг, рынка труда и общественной жизни [3]. Проблемы кибербезопасности из теоретических становятся экзистенциальными: успешная атака на систему управления транспортом или энергоснабжением мегаполиса может привести к коллапсу. Зависимость от технологий и угроза монополизации данных ставят перед городами сложные вопросы о цифровом суверенитете и контроле над собственным развитием [6]. Именно необходимость максимизировать возможности и одновременно минимизировать угрозы диктует переход к более совершенной и устойчивой модели цифрового развития городских территорий.

Обсуждение

Анализ процессов цифровой трансформации на городском уровне показывает, что дальнейшее развитие данного процесса не может идти по пути простого

наращивания количества разрозненных сервисов. Слабые стороны и угрозы, выявленные по итогам проведенного SWOT-анализа, в значительной степени являются следствием реализации фрагментарного подхода к их осуществлению. Для преодоления этих барьеров и обеспечения долгосрочного развития перспективным направлением является формирование полноценных городских цифровых экосистем. Городская цифровая экосистема – это не просто набор технологий, а сложная, адаптивная, самоорганизующаяся система, объединяющая на базе единой цифровой платформы различных стейкхолдеров (органы власти, бизнес, научные и образовательные учреждения, некоммерческие организации и граждан) для совместного создания и потребления ценности (услуг, продуктов, знаний) на основе обеспечения общего доступа к данным и сервисам. При этом подобные системы учатся, адаптируются под наш образ жизни и даже предсказывают потребности горожан [2].

Ключевое отличие экосистемы от простой совокупности сервисов заключается в наличии сетевых эффектов: чем больше участников и данных в системе, тем выше ее ценность для каждого отдельного участника, что стимулирует дальнейший рост и инновации.

Именно экосистемный подход, как подчеркивает целый ряд исследователей, способен стать мощным драйвером городского развития [1].

Подобная ситуация объясняется несколькими причинами.

Во-первых, городской менеджмент концентрируется на создании базовой инфраструктуры – цифровой платформы и правил игры (стандарты, регламенты, политика данных), а создание конечных сервисов передает конкурентному рынку, стимулируя инновации и разнообразие предложений.

Во-вторых, экосистема по своей природе более устойчива к внешним и внутренним шокам. В отличие от жесткой иерархической системы, где сбой

центрального элемента может парализовать все процессы, в экосистеме присутствует множество независимых участников, которые могут быстро адаптироваться к новой ситуации и предлагать альтернативные решения.

В-третьих, экосистема является катализатором экономики знаний, поскольку свободный (но регулируемый)

обмен данными позволяет создавать новые продукты и бизнес-модели, основанные на глубоком понимании городских процессов.

Для наглядного представления структуры и принципов работы такой системы целесообразно рассмотреть основные компоненты городской цифровой экосистемы (табл. 4).

Таблица 4 – Компоненты городской цифровой экосистемы
Table 4 – Components of the urban digital ecosystem

Компонент	Сущность	Ключевые функции
Уровень источников данных	Физический и социальный мир города	Сбор данных с IoT-датчиков (транспорт, ЖКХ, экология), систем видеонаблюдения, мобильных устройств граждан (с их согласия), бизнес-систем, краудсорсинговых платформ
Городская цифровая платформа	Технологическое ядро экосистемы, «операционная система» города	Агрегация, хранение, очистка, анонимизация и обработка данных. Предоставление аналитических инструментов (BI, AI). Управление доступом к данным. Обеспечение безопасности
Уровень открытых API и сервисов	Интерфейсный слой, связывающий платформу с внешними разработчиками	Публикация открытых API для доступа к деперсонализированным данным и базовым сервисам платформы (например, геокодирование, идентификация)
Уровень приложений	Внешний слой, где создается конечная ценность для потребителей	Разработка приложений и сервисов муниципальными службами, коммерческими компаниями, стартапами, научными группами и активными гражданами
Уровень потребителей	Горожане, бизнес, туристы	Использование цифровых сервисов (транспортных, медицинских, образовательных), предоставление обратной связи и генерация новых данных, замыкающих цикл
Управленческий контур	Нормативно-правовая и организационная надстройка	Определение стратегических целей, разработка политики управления данными (Data Governance), регулирование прав и обязанностей участников, мониторинг KPI экосистемы

Представленная модель функционирует как непрерывный цикл, который начинается на уровне источников данных, где огромное число датчиков собирает первичную информацию о состоянии городских систем в режиме реального времени. Эти данные поступают на городскую цифровую платформу, которая является центральным элементом всей экосистемы. Здесь данные не просто хранятся, а проходят сложную обработку с помощью инструментов искусственного интеллекта для выявления имеющих место

закономерностей и построения прогнозных моделей.

Через уровень открытых API платформа безопасно делится обработанными, обезличенными данными и базовыми функциями со всеми ее участниками. Именно на этом этапе любой актор – от крупной технологической компании до студента-программиста – может подключиться к этим API и создать свое собственное приложение. Например, транспортная компания может использовать данные о трафике для оптимизации логистики,

стартап – для создания приложения по поиску парковок, а НКО – для визуализации экологических данных. Эти многочисленные приложения и решения на следующем уровне и формируют разнообразную цифровую среду, которой пользуются конечные потребители – горожане и бизнес. Их взаимодействие с сервисами, в свою очередь, генерирует новые данные (например, о выбранных маршрутах или оценках услуг), которые снова поступают на платформу, позволяя делать еще более точные

прогнозы. Весь цикл координируется и направляется управленческим контуром, который обеспечивает соблюдение установленных правил, защиту данных и стратегическое развитие цифровой экосистемы города. Формирование и последующее управление развитием такой сложной системы предполагает необходимость реализации четкого и последовательного комплекса действий, совокупность которых можно представить в виде пошагового алгоритма (табл. 5).

Таблица 5 – Алгоритм формирования и управления городской цифровой экосистемой
Table 5 – Algorithm for forming and managing an urban digital ecosystem

Этап	Название	Ключевые действия	Ожидаемый результат
1	Стратегическое целеполагание и создание коалиции	Формулирование политической воли. Определение видения и стратегических целей. Формирование управляющего комитета с участием всех ключевых стейкхолдеров (власть, бизнес, наука, общество)	Утвержденная стратегия цифровой трансформации. Сформированный управляющий орган
2	Разработка нормативно-правовой базы	Анализ и изменение нормативных актов. Разработка и принятие ключевых документов. Политика управления данными, регламенты доступа к API, правила сертификации приложений	Создание правового поля, обеспечивающего прозрачность, безопасность и равные условия для всех участников экосистемы
3	Проектирование и создание ядра платформы	Выбор архитектурного подхода. Разработка технических требований на основе открытых стандартов. Создание или закупка базового ПО городской цифровой платформы	Функционирующее технологическое ядро экосистемы, способное собирать, хранить и обрабатывать данные из пилотных источников
4	Пилотное внедрение и вовлечение	Выбор 2-3 пилотных областей. Интеграция ключевых источников данных. Запуск программы для первых разработчиков. Создание витринных сервисов	Доказательство работоспособности концепции. Формирование начального пула разработчиков и пользователей
5	Масштабирование и развитие	Постепенное подключение новых источников данных и городских систем. Активная маркетинговая кампания по привлечению бизнеса и разработчиков. Расширение каталога открытых API	Рост количества данных, сервисов и участников экосистемы. Возникновение сетевых эффектов
6	Непрерывный мониторинг и адаптация	Постоянный мониторинг ключевых показателей эффективности (KPI) экосистемы. Регулярная оценка рисков (кибербезопасность, этика). Гибкая адаптация стратегии и правил под влиянием новых технологий и потребностей	Устойчивая, саморазвивающаяся и адаптивная городская цифровая экосистема, приносящая измеримую пользу городу и его жителям

Приведенный алгоритм подчеркивает, что создание цифровой экосистемы – это не краткосрочный IT-проект, а длительный итерационный процесс организационных, правовых и технологических изменений.

Особого внимания заслуживает последний этап – непрерывный мониторинг и адаптация. Цифровая экосистема не может быть статичной. Появление новых технологий, изменение социальных запросов и экономических условий требуют постоянной корректировки ее функционирования.

Управляющий орган должен не просто администрировать систему, а создавать благоприятные условия для ее развития и обеспечивать баланс интересов всех участников. Только такой гибкий и проактивный подход позволит городской цифровой экосистеме оставаться эффективным драйвером развития в долгосрочном периоде.

Заключение

Цифровая трансформация является не просто технологическим трендом, а фундаментальным фактором, переопределяющим парадигму городского развития в современных условиях. Несмотря на разницу в акцентах при формулировании ее сущностного содержания, ключевым моментом является понимание цифровизации как глубокого преобразования моделей управления и взаимодействия в городской среде на основе данных, нацеленного на достижение стратегических целей территориального развития и повышения качества жизни горожан.

Анализ практики зарубежных и российских городов, таких как Сингапур, Барселона и Москва, демонстрирует значительные успехи в повышении эффективности городских служб, создании удобных сервисов и улучшении безопасности. Однако этот процесс сопряжен с серьезными вызовами, включая риски усугубления цифрового неравенства, проблемы кибербезопасности и защиты данных, а также высокую стоимость и сложность внедряемых систем.

Проведенный в данной статье анализ позволяет прийти к выводу о том, что имевшее место эволюционное движение от разрозненных цифровых проектов к созданию интегрированных городских цифровых экосистем является логичным и необходимым путем в плане преодоления существующих проблем и раскрытия полного потенциала современных технологий.

Концепция городской цифровой экосистемы как многосторонней платформы для совместного создания ценности всеми участниками городской жизни – властью, бизнесом, наукой и жителями – позволяет перейти от директивного внедрения технологий сверху вниз к стимулированию инноваций (в том числе и социальных) в обратном направлении снизу вверх, обеспечивая большую устойчивость, адаптивность и экономическую эффективность процессов цифровой трансформации.

Функциональная модель экосистемы и пошаговый алгоритм ее формирования и последующего управления исходят из того, что в основе успеха данной трансформации лежат не столько сами технологические решения, сколько грамотное управление и выстраивание доверительных отношений между всеми участниками трансформационного процесса.

Таким образом, цифровая трансформация перестает быть самоцелью и становится мощным инструментом городского менеджмента, позволяющим не просто решать текущие проблемы, а спроектировать желаемое будущее, создавая более комфортную, безопасную, экономически привлекательную и справедливую городскую среду для всех жителей.

Список литературы

1. Голова, А. Г., Курбатова, Е. В. Цифровая экосистема города как драйвер устойчивого развития // Экономические системы. – 2021. – № 4. – С. 43-52. – DOI: 10.29030/2309-2076-2021-14-4-43-52.

2. Город как технология: как цифровая трансформация меняет нашу городскую среду [Электронный ресурс]. – URL: http://magspace.ru/blog/it_news/400456.html.

3. Громова, Л. А., Колесникова, Д. А. Этические модели регулирования визуальной среды цифрового города // *Galactica Media: Journal of Media Studies*. – 2022. – № 3. – С. 199-207. – DOI: 10.46539/gmd.v4i3.320.

4. ЕМИАС – инструмент эффективного управления медицинскими учреждениями [Электронный ресурс]. – URL: https://www.zdrav.ru/articles/4293649627-qqe2-emias-instrument-effektivnogo-upravleniya-meditsinskimi-uchrejdeniyami?utm_source=chatgpt.com.

5. Карпова, Н. В. Смарт-сити как воплощение экокниновационной парадигмы устойчивого городского развития // *Вестник РГЭУ (РИНХ)*. – 2020. – № 3. – С. 17-23.

6. Искусственный интеллект в сфере городского планирования и муниципального управления / А. Н. Краснов, П. В. Трифонов, Л. А. Шмелева // *Инновации и инвестиции*. – 2023. – № 6. – С. 302-304.

7. Передова, А. Т. Цифровизация городского управления: роль информационных технологий в планировании и развитии г. Москвы // *Экономика и бизнес: теория и практика*. – 2024. – № 11-3. – С. 56-61. – DOI: 10.24412/2411-0450-2024-11-3-56-61.

8. Положихина, М. А. Цифровая экономика как социально-экономический феномен // *Экономические и социальные проблемы России*. – 2020. – № 1. – С. 8-38.

9. Искусственный интеллект в задаче проектирования умного города (на примере Иннополиса) / П. А. Пылов, Р. В. Майтак, А. В. Дягилева, Т. А. Шалыгина // *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. – 2024. – № 3. – С. 37-46. – DOI: 10.31675/1607-1859-2024-26-3-37-46.

10. Семьяшкин, А. А., Букарева, Л. О. Концепт «умного города» как стратегия

устойчивого развития Барселоны // *Россия в глобальном мире*. – 2025. – Вып. 1. – С. 92-110. – DOI: 10.48612/rg/RGW.28.1.5.

11. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение : доклад к XX Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9-12 апреля 2019 г. / науч. ред. Л. М. Гохберг. – М., 2019. – 82 с.

12. Шелепаева, А. Х. Цифровая трансформация: основные подходы к определению понятия // *Вестник Российского университета дружбы народов*. Серия: Информатизация образования. – 2022. – № 1. – С. 20-28. – DOI: 10.22363/2312-8631-2022-19-1-20-28.

13. Lekkas, C.-K., Souitaris, V. Bureaucracy Meets Digital Reality: The Unfolding of Urban Platforms in European Municipal Governments // *Organization Studies*. – 2022. – Issue 10. – DOI: 10.1177/01708406221130857.

14. Sipahi, B., Saayi, Z. The World's First «Smart Nation» Vision: the Case of Singapore // *Smart Cities and Regional Development (SCRD) Journal*. – 2024. – Issue 1. – P. 41-58. – DOI: 10.25019/dvm98x09.

15. Smarter Cities: Smart Street Lighting [Электронный ресурс]. – URL: https://vividcomm.com/2016/06/09/smart-street-lighting/?utm_source=chatgpt.com.

16. Suzuki, L., Finkelstein, A. Data as Infrastructure for Smart Cities. – London : Institution of Engineering and Technology, 2019. – 312 p.

17. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation / G. Westerman, D. Bonnet, A. McAfee. – Boston : Harvard Business Press, 2014. – 292 p.

References

1. Golova, A., Kurbatova, E. Digital Ecosystem of the City as a Driver of Sustainable Development // *Economic Systems*. – 2021. – № 4. – P. 43-52. – DOI: 10.29030/2309-2076-2021-14-4-43-52.

2. City as Technology: How Digital Transformation Changes Our Urban Environment [Electronic resource]. – URL: http://magspace.ru/blog/it_news/400456.html.

3. Gromova, L., Kolesnikova, D. Ethical Models for Regulating Visual Environment of the Digital City // *Galactica Media: Journal of Media Studies*. – 2022. – № 3. – P. 199-207. – DOI: 10.46539/gmd.v4i3.320.

4. EMIAS – A Tool for Effective Management of Medical Institutions [Electronic resource]. – URL: https://www.zdrav.ru/articles/4293649627-qqe2-emias-instrument-effektivnogo-upravleniya-meditsinskimi-uchrejdeniyami?utm_source=chatgpt.com.

5. Karpova, N. Smart City as an Embodiment of the Eco-Innovative Paradigm of Sustainable Urban Development // *Vestnik of RSUE (RINH)*. – 2020. – № 3. – P. 17-23.

6. Artificial Intelligence in Urban Planning and Municipal Management / A. Krasnov, P. Trifonov, L. Shmeleva // *Innovations and Investments*. – 2023. – № 6. – P. 302-304.

7. Peredova, A. Digitalization of Urban Management: The Role of Information Technologies in the Planning and Development of Moscow // *Economy and Business: Theory and Practice*. – 2024. – № 11-3. – P. 56–61. – DOI: 10.24412/2411-0450-2024-11-3-56-61.

8. Polozhikhina, M. Digital Economy as a Socio-Economic Phenomenon // *Economic and Social Problems of Russia*. – 2020. – № 1. – P. 8-38.

9. Artificial Intelligence in the Task of Smart City Design (Case Study of Innopolis) / P. Pylov, R. Maitak, A. Dyagileva, T. Shalygina // *Bulletin of Tomsk State University of Architecture and Building*. –

2024. – № 3. – P. 37-46. – DOI: 10.31675/1607-1859-2024-26-3-37-46.

10. Semyashkin, A., Bukareva, L. The Concept of «Smart City» as a Strategy for Sustainable Development of Barcelona // *Russia in Global World*. – 2025. – Issue 1. – P. 92-110. – DOI: 10.48612/rg/RGW.28.1.5.

11. What Is Digital Economy? Trends, Competencies, Measurement : Report for the 20th April International Scientific Conference on Problems of Economic and Social Development, Moscow, April 9-12, 2019 / scient. ed. L. Gokhberg. – M., 2019. – 82 p.

12. Shelepaeva, A. Digital Transformation: Main Approaches to Defining the Concept // *Bulletin of RUDN University. Series: Education Informatization*. – 2022. – № 1. – P. 20-28. – DOI: 10.22363/2312-8631-2022-19-1-20-28.

13. Lekkas, C.-K., Souitaris, V. Bureaucracy Meets Digital Reality: The Unfolding of Urban Platforms in European Municipal Governments // *Organization Studies*. – 2022 – Issue 10. – DOI: 10.1177/01708406221130857.

14. Sipahi, B., Saayi, Z. The world's first «Smart Nation» vision: the case of Singapore // *Smart Cities and Regional Development (SCRD) Journal*. – 2024. – Issue 1. – P. 41-58. – DOI: 10.25019/dvm98x09.

15. Smarter Cities: Smart Street Lighting [Electronic resource]. – URL: https://vividcomm.com/2016/06/09/smart-street-lighting/?utm_source=chatgpt.com.

16. Suzuki, L., Finkelstein, A. Data as Infrastructure for Smart Cities. – London : The Institution of Engineering and Technology, 2019. – 312 p.

17. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation / G. Westerman, D. Bonnet, A. McAfee. – Boston : Harvard Business Press, 2014. – 292 p.

Об авторах

Карпова Надежда Викторовна, кандидат экономических наук, доцент, Российский новый университет, Москва, Россия, karpovnadezhda@yandex.ru.

Дальченко Елена Александровна, кандидат экономических наук, доцент, Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А. К. Кортунова, Донской ГАУ, Новочеркасск, Россия, elena.dalchenko@mail.ru.

Карпов Владислав Сергеевич, магистрант, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова, Новочеркасск, Россия, vladislav.bedov@yandex.ru.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

About the Authors

Nadezhda Karpova, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Russian New University, Moscow, Russia, karpovnadezhda@yandex.ru.

Elena Dalchenko, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Novocherkassk engineering and meliorative Institute, DonGAU, Novocherkassk, Russia, elena.dalchenko@mail.ru.

Vladislav Karpov, Undergraduate student, South Russian State Polytechnic University, Novocherkassk, Russia, vladislav.bedov@yandex.ru.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.



This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)