социально-экономических систем: вызовы и возможности: Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции, Белгород, 29 апреля 2025 года. – Белгород: ООО "Эпицентр", 2025. – С. 121-124.

4. Ускова Т. В. Пространственные аспекты устойчивого развития региона // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2021. – № 1(64). – С. 81-88. – DOI 10.52897/2411-4588-2021-1-81-88.

5. Чистникова И. В. Концепции устойчивого урбанизма: компаративный анализ // Экономико-управленческий конгресс: сборник научных работ по итогам международного комплексного мероприятия, Белгород, 05–08 ноября 2024 года. – Белгород: Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 2025. – С. 603-606.

УДК 338.012

ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РЕГИОНА

М.С. Бурулько,
А.С. Глотова
г. Белгород, Россия
Белгородский государственный
национальный исследовательский университет

В условиях глобальной нестабильности и растущих вызовов – от природных катастроф до экономических и логистических кризисов – устойчивость регионов становится приоритетом государственной политики. Одним из наиболее перспективных инструментов повышения адаптивности и управляемости территории выступает цифровой двойник. В статье рассмотрены концептуальные основы цифрового двойника, его роль в обеспечении устойчивости региона и практический опыт его внедрения на примере Самарской области. Показано, что интеграция спутниковых данных, искусственного интеллекта и геоинформационных технологий позволяет трансформировать подходы к стратегическому планированию, налогообложению и демографическому прогнозированию.

Ключевые слова: *цифровой двойник, цифровой двойник региона, управление территорией, стратегическое планирование.*

DIGITAL DOUBLE IN THE REGIONAL SUSTAINABILITY SYSTEM

M.S. Burulko,
A.S. Glotova
Belgorod, Russia
Belgorod state
national research University

In the context of global instability and growing challenges, from natural disasters to economic and logistical crises, regional sustainability has become a priority for public policy. One of the most promising tools for improving the adaptability and manageability of a region is the digital twin. This article explores the conceptual foundations of the digital twin, its role in ensuring regional sustainability, and the practical experience of its implementation in the Samara Region. It demonstrates how the integration of satellite data, artificial intelligence, and geoinformation technologies can transform approaches to strategic planning, taxation, and demographic forecasting.

Keywords: *digital twin, digital twin of a region, territory management, and strategic planning.*

В России, как и во всем мире, все больше внимание уделяется применению цифровых технологий для повышения устойчивости региона. Одним из ключевых инструментов в этом контексте выступает цифровой двойник региона – виртуальная копия реальной территории, синхронизированная с ней в реальном времени и отражающая ее физические, экономические, социальные и экологические параметры. Цифровой двойник – это единая платформа, которая в режиме реального времени отображает «жизнь» региона и позволяет моделировать последствия управленческих решений: от ЖКХ и транспорта до экологии, экономики и социальных услуг [1]. Проще говоря, цифровые двойники интегрируют физические элементы с реальными данными, обеспечивая улучшенную визуализацию [3].

В данном контексте цифровой двойник региона может быть определен как интегрированная система процессов, включающая мониторинг, анализ текущего состояния, прогнозирование будущих сценариев и планирование развития, направленная на информационную поддержку управленческих решений [2]. С его помощью можно быстро оценить последствия управленческих решений и оперативно реагировать на кризисные ситуации, а также оперативно координировать действия в условиях кризиса – будь то ЧС, энергодефицит или логистический сбой. Это напрямую повышает адаптивность и устойчивость региона в условиях растущей неопределенности.

Цифровой двойник изначально возник в промышленности – как виртуальная копия самолета, турбины или автомобиля, позволяющая тестировать конструкции без физических прототипов. Однако с развитием интернет вещей (IoT), геоинформационных технологий (ГИС), облачных вычислений и искусственного интеллекта концепция масштабировалась на города и регионы.

Согласно определению, принятому в рамках национального проекта «Цифровая экономика», цифровой двойник территории – это многоуровневая цифровая платформа, объединяющая следующие данные, представленные на рисунке 1:



Рисунок 1 – Классификация данных цифрового двойника для регионального управления.

Важно понимать, что цифровой двойник – это не статичная карта, а динамическая модель, которая обновляется в режиме реального или близкого к нему времени и способна не только «показывать», но и «думать» – с помощью алгоритмов машинного обучения прогнозировать развитие событий и предлагать оптимальные решения.

Цифровой двойник оказывает трансформационное влияние как на управление в промышленности и производстве – закладывая основу для будущего перехода предприятий к цифровым моделям своих активов, – так и на городское управление, обеспечивая объективную, измеримую и визуализированную основу для принятия решений и заменяя субъективные экспертные оценки данными, подтвержденными искусственным интеллектом и космическими технологиями [4].

Ярким примером можно выделить внедрения цифрового двойника в Самарской области. В Самарском университете имени С.П. Королева разработали цифровые сервисы для создания «цифрового двойника» региона на основе анализа спутниковых данных и искусственного интеллекта. Эти решения повышают точность стратегического планирования в урбанистке, сельском хозяйстве, транспорте, природопользовании и других сферах.

Ключевыми продуктами, разработанными в регионе представлены в таблице 1 стали:

Таблица 1

Сервисы для создания «цифрового двойника» в регионе

Название продукта	Функции
1. «Робот-картограф»	Формирует адресные планы с многослойной информацией (назначение зданий, население, инфраструктура); уже используется при корректировки стратегии развития Самарской области.
2. «Земельный инспектор»	Выявляет нецелевое использование земель, сравнивая данные ЕГРН и спутниковые снимки; за 2023-2024 гг. помог взыскать свыше 90 млн руб. налогов в регионе, а в масштабах РФ потенциальный эффект оценивается в 30 млрд руб.
3. Система мониторинга природных и техногенных объектов	В реальном времени обнаруживает нарушения и угрозы с помощью ИИ и компьютерного зрения.
4. Модель «ночного» населения	Точно определяет число и состав жителей по домам и прогнозирует демографические изменения на 5 лет вперед.

Разработки реализуются при поддержке АО «Самара-Информспутник» и уже применяются в налоговом управлении. По словам экспертов, цифровой двойник обеспечивает объективную основу для планирования – от нагрузки на школы до цен на недвижимость – и заменяет субъективные экспертные оценки точными, измеримыми данными [5].

Цифровой двойник региона – это не просто технологическая новинка, а фундаментальный сдвиг в парадигме территориального управления. Он трансформирует подход к планированию, контролю и реагированию, переводя их из сферы предположений и экспертных суждений в область точных, верифицируемых и оперативно обновляемых данных. В условиях глобальной нестабильности цифровые возможности становятся ключевыми для обеспечения устойчивости, адаптивности и стратегической автономии регионов.

Практический опыт в Самарской области демонстрирует, что даже на начальных этапах внедрения цифровой двойник способен генерировать ощутимую добавленную стоимость. Сервисы, такие как «Робот-картограф», «Земельный инспектор», система мониторинга природных и техногенных объектов и модель «ночного населения» уже сегодня решают конкретные задачи: повышают собираемость налогов, оптимизируют градостроительную политику, позволяют точнее прогнозировать социальную нагрузку на инфраструктуру. Эти решения не только экономически эффективны, но и формируют новую культуру государственного управления, основанную на прозрачности, объективности и данных.

Более того, цифровой двойник становится связующим звеном между различными уровнями власти – от муниципалитетов до федерального центра, – а также между государством, бизнесом и гражданами. Он позволяет синхронизировать интересы и действия всех участников территориального развития, минимизируя конфликты и дублирование усилий. В перспективе такие платформы могут лечь в основу национальной системы пространственного планирования, способной поддерживать устойчивость всей страны в условиях внешних и внутренних вызовов.

Однако для полного раскрытия потенциала цифровых двойников необходима дальнейшая работа в нескольких направлениях:

— разработка единых стандартов и форматов данных;
— обеспечение межведомственной интеграции информационных систем;
— развитие правовой базы, регулирующей доступ к данным и их использование;
— подготовка кадров, способных работать с комплексными цифровыми экосистемами;
— обеспечение кибербезопасности и защиты персональных данных.

Таким образом, цифровой двойник – это не конечная цель, а динамическая основа для построения умных, устойчивых и человекоцентричных регионов будущего. Его успешное внедрение требует не только технологических решений, но и политической воли, межсекторного сотрудничества и системного мышления. Только в этом случае цифровая трансформация станет реальным двигателем устойчивого развития на всей территории Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петренко С. И. Цифровой двойник города как инструмент устойчивого развития урбанизированных территорий : магистерская диссертация / С. И. Петренко ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург. – 2022. – С. 85-90.

2. Медведев А.В. Цифровые двойники территорий для поддержки принятия решений в сфере регионального социально-экономического развития // Современные наукоемкие технологии. – 2020. № 6-1. С. 61-66.

3. Хмарский Д.Е., Завгородний Б.А., Лытнев Н.Н.Перспективы внедрения двойников городов в муниципальном управлении // CyberLenika. 2024. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-vnedreniya-tsifrovyh-dvoynikov-gorodov-v-munitsipalnom-upravlenii (дата обращения: 23.11.2025)

4. Цифровые двойники в промышленности // 1С:Битрикс – Платформа для бизнеса (Орёл). URL: https://orel.1cbit.ru/blog/tsifrovye-dvoyniki-v-promyshlennosti/ (дата обращения: 23.11.2025).
5. «Цифровых двойников» привлекают к управлению: как геоинформационные технологии Самарского университета помогают планировать развитие территорий и улучшать качество среды // Комерсантъ. 2024. URL: https://www.kommersant.ru/doc/7992065?ysclid=mi9bkv4gbg844098059 (дата обращения 23.11.2025)

УДК 332

ДЕТЕРМИНАНТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ РЕГИОНОВ ПО УРОВНЮ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ

Герасимов С.В.,
аспирант 1 курса
научный руководитель И.В. Чистникова
доцент кафедры прикладной экономики и экономической безопасности,
доцент, кандидат экономических наук,
НИУ «БелГУ»,
Белгород, Россия

Аннотация. В данной научной статье рассматривается характеристика факторов, которые влияют на дифференциацию уровня цифрового развития регионов.
Ключевые слова: диффференциация регионов, уровень цифровизации регионов, цифровые технологии, драйверы роста, цифровые инструменты

DETERMINANTS OF DIFFERENTIATION OF REGIONS BY THE LEVEL OF DIGITAL DEVELOPMENT

Gerasimov S.V., 1st year postgraduate student,
scientific supervisor I.V. Chistnikova,
Associate Professor of the Department of Applied Economics and Economic Security,
Associate Professor, Candidate of Economic Sciences,
National Research University «BelSU», Belgorod, Russia

Abstract. This scientific article examines the characteristics of the factors that influence the differentiation of the level of digital development of regions.
Keywords: differentiation of regions, the level of digitalization of regions, digital technologies, growth drivers, digital tools

Цифровая трансформация является драйвером регионального развития. Данный процесс стал не только технологическим аспектом, но и это также мощный инструмент для обеспечения конкурентоспособности и развития всех ких сфер современной экономической системы. Однако, в настоящее время наблюдается факт неравномерности уровня цифрового развития регионов. Неравномерность цифрового развития приводят к негативным последствиям как в экономической, так и в социальной, политической сферах регионов. Так, экономические последствия связаны с потерей конкурентных преимуществ, со снижением инвестиционной привлекательности регионов. Социальные последствия отражаются в так называемом социальном неравенстве с точки зрения возможности получении цифровых услуг в медицине, образовании, культурной сфере и т.д. В политической сфере цифровая изоляция граждан затрудняет доступ к электронным