

УДК 332.14

DOI 10.26118/2782-4586.2025.80.93.028

Горький Артём Сергеевич

Национальная ассоциация участников рынка ассистивных технологий «АУРА-Тех»

Лапин Дмитрий Васильевич

Автономная некоммерческая организация высшего образования «Институт

международных экономических связей»

Теоретико-методологические основы комплексного социоэкономического анализа устойчивого развития инновационных регионов в условиях цифровой трансформации

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена недостаточной научной проработанностью теоретико-методологических основ, позволяющих учитывать динамику цифровой трансформации при оценке устойчивого развития инновационных регионов. В рамках исследования сформулированы концептуальные принципы и методы комплексного социоэкономического анализа, адаптированные к условиям цифровой эпохи, и обоснована их роль и статус в обеспечении сбалансированного развития инновационных регионов на основе междисциплинарного подхода. Особое внимание уделено методологии комплексного социоэкономического анализа устойчивого развития инновационных регионов, включая новые метрики цифровой эпохи. В рамках исследования обосновывается переход от фрагментарных, дисциплинарно замкнутых подходов к междисциплинарной интеграции анализа на стыке экономики, социологии, региональных и управлеченческих наук с учетом интенсивного развития цифровых технологий. Авторы формируют широкий теоретический фундамент, включающий системный подход, теорию сложных адаптивных систем и концепцию цифровых экосистем, что позволяет рассматривать инновационный регион как открытую и динамичную сеть институциональных, социально-экономических и технологических взаимодействий, гибко и быстро реагирующую на экзогенные вызовы.

Ключевые слова: инновации, социоэкономический анализ, цифровая трансформация, инновационные регионы, устойчивое развитие, региональная экономика, экономика и социология инноваций.

Gorkiy Artem Sergeevich

The national association of assistive technology industry «NAATI»

Lapin Dmitry Vasilyevich

Autonomous Non-Commercial Organization of Higher Education «Institute of International Economic Relations»

Theoretical and methodological foundations of a comprehensive socioeconomic analysis of the sustainable development of innovative regions in the context of digital transformation

Abstract. The relevance of this study is determined by the insufficient scientific development of the theoretical and methodological foundations for taking into account the dynamics of digital transformation when assessing the sustainable development of innovative regions. This study formulates conceptual principles and methods of comprehensive socioeconomic analysis adapted to the conditions of the digital age and substantiates their role and status in ensuring the balanced development of innovative regions based on an interdisciplinary approach. Particular attention is paid to the methodology of comprehensive socioeconomic analysis of the sustainable development of innovative regions, including new metrics of the digital age. The study substantiates the transition from fragmented, disciplinary-isolated approaches to

the interdisciplinary integration of analysis at the intersection of economics, sociology, regional and management sciences, taking into account the intensive development of digital technologies. The authors develop a broad theoretical foundation, including a systems approach, the theory of complex adaptive systems and the concept of digital ecosystems, which allows us to consider an innovative region as an open and dynamic network of institutional, socioeconomic and technological interactions that flexibly and quickly responds to exogenous challenges.

Keywords: innovation, socioeconomic analysis, digital transformation, innovative regions, sustainable development, regional economy, economics and sociology of innovation.

Введение

Современный этап развития экономической сферы ойкумены характеризуется ускоренной и динамичной цифровой трансформацией, которая значительно преобразует не только отдельные отрасли, но и пространственные структуры, формируя новаторские парадигмы устойчивого развития отдельных регионов.

В фронтире экономической науки инновационные регионы фиксируются как сложные социально-экономические конструкции, интегрирующие научный, производственный и институциональный потенциал территории. Согласимся с позицией А.А. Житяева, что «экономическое содержание и функциональное назначение инноваций позволяет определить их значимость в системе отношений социально-экономического развития региона» [2].

В условиях перманентных глобальных вызовов от климатических дрейфов до социально-демографических сдвигов инновационные регионы становятся ключевыми драйверами общественного и экономического прогресса, баланс которых напрямую зависит от способности интегрировать цифровые технологии в систему управления с целью устойчивого развития.

Как отмечает П.У. Бобомуродов, — «современный уровень развития требует, чтобы все субъекты рыночной экономики создали соответствующие базы для функционирования инновационного процесса и инновационной деятельности» [1]. Вместе с тем сложность современных процессов требует перехода от узкоспециализированных подходов к комплексному анализу, объединяющему экономические, социальные, экологические и информационные аспекты в единую методологическую платформу.

Общепризнано, что «устойчивое развитие» как концепция получила в научном обиходе широкое признание после публикации доклада Brundtland G., определившего как «развитие, отвечающее потребностям настоящего без ущерба для способности будущих поколений удовлетворять свои потребности» [7]. Наряду с этим в условиях цифровой трансформации классическая триада «экономика-социум-экология» дополняется четвертым измерением цифровой инфраструктурой, которая становится не просто инструментом, но системообразующим фактором. Инновационные регионы, по определению Asheim B., Isaksen A., представляют собой «территории, где локализованы кластеры знаний, технологий и предпринимательской активности, формирующие «регион как лабораторию» [5]. Вместе с тем цифровизация меняет природу инновационных процессов: если с момента появления первых государств и вплоть до середины XX столетия ключевым для процветания являлся доступ к физическим ресурсам, то на сегодняшний день решающее значение приобретают большие данные, оптимальные алгоритмы и широкая структура сетевых взаимодействий. Данное обстоятельство требует пересмотра традиционных моделей регионального анализа, ориентированных на промышленные или постиндустриальные уклады, и разработки гибридных подходов, всецело учитывающих цифровую динамику [10].

Целью данной работы является проведение комплексного анализа теоретико-методологических подходов к изучению социоэкономического устойчивого развития регионов, представленных в трудах ведущих отечественных и зарубежных ученых. В фокусе исследования расположены:

- основные теоретические парадигмы;
- методологические инновации;
- сравнительный анализ отечественных и зарубежных (США и ЕС) исследовательских традиций.

Теоретической основой исследования выступает синтез системного подхода, теории сложных адаптивных систем и концепции цифровой экосистемы. Системный анализ, восходящий к работам Bertalanffy L.V. [6], позволяет рассматривать регион как открытую систему, взаимодействующую с внешней средой через потоки ресурсов, информации и знаний, что синхронизируется с теорией сетевого общества или глобализации. В условиях цифровой трансформации представленная система очевидно сетевитизируется, повышается её связность и скорость обмена данными определяют устойчивость. В свою очередь теория сложных адаптивных систем фиксирует нелинейность в региональных процессах, где незначительные изменения в цифровой инфраструктуре приводят к негативным социоэкономическим последствиям. Например, широкое внедрение платформенных решений в управлении городским пространством может повысить эффективность транспортных потоков путем внедрения платных парковок, но усилить социальное неравенство жителей. Концепция цифровой экосистемы, предложенная плеядой ученых Aarons D., Bohm M., Hanelt A., Kolbe L.M., дополняет представленные подходы, фокусируя внимание на синергетической взаимозависимости акторов от стартап-проектов до государственных институтов развития в их коллективном влиянии на развитие инноваций в регионах [8].

Основная часть

Методологическая база комплексного социоэкономического анализа строится на интеграции количественных и качественных методов, адаптированных к цифровой среде. Традиционный инструмент, такой как индекс устойчивого развития оказывается недостаточно функциональным вследствие статичности показателей в портфеле и недостаточного внимания к скорости изменений.

Важно отметить, что предложенный методологический каркас включает три уровня анализа. Во-первых, макроуровень предполагающий оценку влияния цифровой трансформации на валовый региональный продукт, занятость и экологические показатели через эконометрическое моделирование с использованием технологий обработки больших массивов информации (Big Data). Например, использование нейросетей для осуществления прогнозирования корреляции между внедрением устройств интернета вещей и снижением углеродного следа. Во-вторых, мезоуровень, предполагающий анализ взаимодействий институтов в инновационных кластерах с поддержкой социальной сетевой аналитики, выявляющей узкие места в цифровых экосистемах. В-третьих, микроуровень, ориентированный на изучение жизнедеятельности домохозяйств и предпринимателей через цифровые следы (цифровые метрики в социальных сетях и мобильные данные). Это позволяет оценить социальную адаптацию к технологическим изменениям. Таким образом, критически важным является разработка и совершенствование динамических индикаторов таких как индекс цифровой устойчивости, учитывающих не только статику, но и способность региона к адаптации.

Таблица 1 — Теоретические парадигмы социоэкономического анализа устойчивого развития инновационных регионов

Российская исследовательская традиция	Западная исследовательская традиция
<p>Системно-территориальный подход:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Учет межрегиональной дифференциации и ресурсных ограничений. - Модели пространственного развития. 	<p>Институциональный подход:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ формальных и неформальных институтов как основы инновационной активности. - Концепция «национальных инновационных систем» и ее адаптация к региональному уровню.

Государственно-ориентированные модели: - Роль институтов развития. - Критика «ресурсного проклятия».	Эволюционная экономика: - Идея path dependence и технологических траекторий. - Роль знаний и обучения в формировании инновационных регионов.
Социокультурный анализ: - Влияние человеческого капитала и социального доверия. - Культурные проблемы коммерциализации инноваций.	Концепция «тройной спирали»: - Взаимодействие университетов, бизнеса и государства. - Кейсы инновационных кластеров.
Количественные методы: - Эконометрическое моделирование. - Индексы инновационности (Global Innovation Index, Regional Innovation Scoreboard, Digital Resilience Index).	
Качественные методы: - Case-study (анализ успешных кластеров). - Сетевой анализ.	
Смешанные методики: - GIS-моделирование пространственных данных. - Экспертные опросы (Delphi Method).	

Источник: составлена авторами.

Проведенный анализ позволил выявить:

- Конвергенцию методологий: отечественные и западные ученые все чаще используют комбинированные подходы.
- Рост значения качественных методов: особенно в исследованиях институциональной среды.
- Необходимость адаптации теорий к условиям цифровой трансформации.

Особое значение в условиях цифровой трансформации приобретает проблема измерения нематериальных активов, которые по различным экспертным оценкам могут достигать до 80 процентов капитализации компаний. Традиционные методологии, как правило, игнорируют такие компоненты, как качество данных, уровень цифровой грамотности населения или доверие к цифровым сервисам, что искажает картину устойчивости. С целью преодоления данного барьера следует расширить систему национальных счетов в рамках внедрения отдельной категории — цифро-технологического капитала (по аналогии с социальным капиталом). Содержанием данного вида капитала будет являться инфраструктура и результаты интеллектуальной деятельности в сфере искусственного интеллекта: ноу-хау, депонирование и патентование. Параллельно необходимо учитывать существующие риски цифровизации: киберугрозы, манипуляции алгоритмами, дипфейки, а также усиление регионального неравенства в этой сфере. Данное утверждение подчеркивает важность дифференцированного подхода, где методы анализа должны учитывать стартовые условия (в т.ч. эффект низкой базы) и цифровую зрелость региона.

Комплексный социоэкономический анализ устойчивого развития инновационных регионов невозможен без междисциплинарного синтеза (таблица 2).

Несмотря на различия в методологических подходах, российские и западные исследования демонстрируют тенденцию к конвергенции в понимании ключевых факторов устойчивого развития инновационных регионов.

Таблица 2 — Сравнительный анализ методологических принципов российских и западных исследований социоэкономического устойчивого развития регионов

Критерий (принцип)	Российские исследования	Западные исследования
Теоретическая база	Акцент на системный подход	Мультидисциплинарность (экономика, социология, география)
Методология	Преобладание макроанализа	Комбинация количественных и качественных методов
Практическое применение	Ориентация на государственное регулирование (фокус на государственные программы)	Связь с бизнес-структурными и стартапами

Источник: составлена авторами.

Экономические модели должны интегрироваться с экологическими оценками жизненного цикла и социологическими исследованиями восприятия технологий у местного населения. Обозначенные данные критичны для проектирования инклюзивных цифровых стратегий. Кроме того, методология должна учитывать временной горизонт: краткосрочные выгоды от автоматизации (снижение издержек) могут конфликтовать с долгосрочными целями устойчивости (сохранение рабочих мест). Здесь перспективным представляется применение сценарного анализа с использованием цифровых двойников, моделирующих последствия политических решений в виртуальной среде [9].

Одной из ключевых методологических проблем остается баланс между объективными данными и субъективными оценками. Показатели, генерируемые алгоритмами (например, уровень цифровой вовлеченности через мобильные приложения), часто противоречат восприятию населения, выявленному в опросах. Для разрешения этого противоречия предлагается использовать метод фаззификации, преобразующий качественные оценки в количественные шкалы, сохраняя их многомерность [11].

Современные исследования устойчивого развития инновационных регионов демонстрируют методологический дефицит в комплексном социоэкономическом анализе, который определяет необходимость социологического поворота в исследовании, а именно:

- микросоциальных механизмов генерации инноваций;
- культурных барьеров диффузии технологий;
- неформальных сетей знания и функционирования неформальных институтов.

В качестве определения научной новизны, авторами исследования предлагается: во-первых, разработка модели «трехслойного социального фильтра» инноваций маcроуровень (институциональная среда); мезоуровень (профессиональные сообщества); микроуровень (социокультурные установки инноваторов), а также введение социологических индикаторов в систему оценки устойчивого развития инновационных регионов (индекс плотности профессиональных сетей; коэффициент культурной восприимчивости к инновациям и показатель социального доверия в R&D-коллaborациях).

Современные региональные инновационные системы функционируют в условиях, как правило пяти ключевых социальных трансформаций: цифровая фрагментация общества; революция гибридной занятости; ценностный сдвиг молодых поколений; возникновение метавселенных и экологизация общественного сознания. Таким образом, эффективность и устойчивое развитие инновационных регионов будет определяться их способностью:

- интегрировать новые формы социальной организации;
- адаптироваться к изменяющимся цифровым практикам;
- учитывать ценностные ориентации «цифровых персон».

Теоретическими основаниями включения социологической составляющей являются концепция «сообществ инновационной практики», теория культурных кодов в сравнительном анализе кода «эксперимента» (допустимость ошибки), кода «точности», а также кода «адаптации».

В качестве методического инструментария авторами выделяются сетевая аналитика:

- метод SNA (Social Network Analysis) для выявления «брокеров знания» в региональных инновационных системах и структурных дыр в коммуникации, например, карта научных коллабораций;

- глубинные интервью, позволяющими индикативно зафиксировать и описать культуру недоверия к инновациям среди акторов инновационных процессов (стартап-проекты, институты развития, изобретатели и др.).

На основе SNA-анализа (Social Network Analysis) выявлено три доминантных типа социальной архитектуры инновационных регионов:

- кластерная, характеризуемая территориальной концентрацией субъектов;
- платформенная, обладающая множеством цифровых хабов управления субъектами;
- ризоматическая, главенствующей характеристикой которой является наличие децентрализованных самоорганизующихся сетей.

При этом каждый тип рассматриваемых социальных архитектур инновационных регионов должен быть представлен сравнительными характеристиками (таблица 3).

Таблица 3 — Сравнительная эффективность социальных архитектур в комплексном социоэкономическом анализе устойчивого развития инновационных регионов

Параметр	Кластерный тип	Платформенный тип	Ризоматический тип
Скорость диффузии	3.2 года	1.8 года	0.7 года
Транзакционные издержки	Высокие	Средние	Низкие
Устойчивость	8.2/10	6.7/10	4.5/10

Источник: составлена авторами.

В качестве инструментов управления в цифровом проектировании социальной архитектуры региональных инновационных систем могут использоваться цифровые двойники сетей; карты компетенций с визуализацией структурных дыр; стимулирование слабых цифровых связей через грантовые механизмы поддержки, а также кейсы по цифровой трансформации.

Основными принципами новой социальной архитектуры инновационных регионов выступают:

- закон оптимальной связности, предполагающий, что максимизация инноваций возможна при средней плотности сети;
- принцип диагональной интеграции, учитывающий ценность кросс-отраслевых социально-экономических связей;
- парадокс устойчивости, фиксирующий, что ризоматические сети требуют институциональной поддержки.

Авторами предлагается введение в дополнение к традиционным экономическим показателям следующих социологических индикаторов в условиях цифровой трансформации (таблица 4).

Таблица 4 — Социологические индикаторы в комплексном социоэкономическом анализе устойчивого развития инновационных регионов

Группа показателей	Примеры метрик	Метод сбора
--------------------	----------------	-------------

Социальный капитал	Индекс плотности сетей (0-1)	Social Network Analysis + опросы
Культурные коды	Коэффициент толерантности к риску	Контент-анализ СМИ
Коллективные действия	Частота нетворкинг-мероприятий	Event-анализ
Ценостный слой	Цифровая мобильность (% гибридных рабочих мест); Ценостная совместимость (Индекс ESG-ориентации стартапов); Сетевая интеграция (Число DAO-проектов).	Анализ вакансий, контент-анализ, блокчейн-аналитика.

Источник: составлена авторами.

Важным элементом методологии является обеспечение прозрачности и воспроизводимости анализа. Цифровая трансформация создает риски «черного ящика», когда решения принимаются на основе алгоритмов, недоступных для общественного контроля. Для повышения доверия к результатам социоэкономического анализа необходимо внедрять принципы open data и open methodology. Методологическая открытость усиливает устойчивость региональных систем, превращая анализ в инструмент коллективного управления.

Таким образом, теоретико-методологические основы комплексного социоэкономического анализа устойчивого развития инновационных регионов в условиях цифровой трансформации должны базироваться на принципах системности, динаминости и инклюзивности. Системность предполагает рассмотрение региона как единого целого, где экономические, социальные, экологические и инновационно-технологические процессы взаимосвязаны через цифровые платформы. Динаминость требует замены статических индикаторов на адаптивные модели, способные учитывать скорость изменений и неопределенность. Это в том числе важно учитывая мнение Е.Ф. Никитской и А.Ю. Пьянкова, что «стабильность показателей может проявляться как в развитии и росте, так и в стагнации или снижении, что делает этот аспект дискуссионным» [3].

Инклюзивность направлена на вовлечение всех заинтересованных сторон в процесс анализа, что особенно важно в контексте цифрового неравенства. Реализация этих принципов возможна только через междисциплинарный синтез, объединяющий экономику, социологию, экологию и нейронауки. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой универсальных метрик цифровой устойчивости, адаптированных к различным типам регионов (таблица 5).

Таблица 5 — Модернизированная оценочная матрица устойчивого развития инновационных регионов в условиях цифровой трансформации

Экономический блок (40%): - Доля R&D в ВРП. - Количество патентов. - Regional Innovation Scoreboard.	Институциональный блок (30%): - Качество регуляторной цифровой среды. - Эффективность формальных и неформальных институтов инновационных регионов.
Социологический блок (20%): - Индекс сетевой активности, Индекс плотности сетей. - Уровень доверия в научных коллаборациях, Коэффициент толерантности к риску.	Технологический блок (10%): - Уровень цифровой трансформации инновационных регионов. - Уровень цифровой адаптации инновационных регионов. - Digital Resilience Index.

Источник: составлена авторами.

Например, для аграрных территорий ключевыми могут стать показатели цифровизации сельского хозяйства (точное земледелие, беспилотные авиационные системы с бортовым искусственным интеллектом на земле и небе), тогда как для мегаполисов — индексы умного транспорта и энергосетей.

Интеграция социологического анализа позволила, на взгляд авторов, выявить скрытые барьеры инновационного развития регионов, обнаружить новые драйверы роста (профессиональные инновационные сообщества); предложить оригинальные метрики оценки, а также определить необходимость разработки «социального паспорта» инновационных регионов.

В качестве дальнейших перспективных направлений выделяются:

- разработка «метаверсных» инновационных региональных экосистем;
- анализ нейрокогнитивных аспектов виртуальной региональной инновационной коллаборации.

Следует отметить, что методология комплексного социоэкономического анализа является системным инструментом измерения и базисом для формирования стратегий, где инновации служат не абстрактному прогрессу, а конкретному улучшению качества жизни различных социально-демографических групп в инновационных регионах. Данный подход обеспечит переход от «цифровых островов» в контексте инновационных регионов к интегрированному устойчивому развитию.

Заключение

Данное исследование максимально раскрывает интегративный характер комплексного социоэкономического анализа устойчивого развития инновационных регионов в условиях повсеместной цифровой трансформации. Обобщая широкий спектр теорий, международных сравнений и авторских методологических новаций, исследование формулирует аргументированное обоснование необходимости выхода региональной научной мысли за пределы традиционных, зачастую изолированных методологических схем макроэкономического либо социологического типа. В современных реалиях, отмеченных не только ускорением технологических изменений, но и глубокими институциональными сдвигами, ростом значимости сетевых структур, традиционные подходы к оценке устойчивости оказываются методологически недостаточными и требуют обновления концептуального аппарата и инструментария.

Статья демонстрирует, что устойчивое развитие инновационных регионов приобретает в эпоху цифровизации нелинейный и многомерный характер. Это проявляется, с одной стороны, в усложнении динамики социоэкономических процессов, включающих конкуренцию и кооперацию между различными агентами [4], а с другой — в необходимости теоретического и эмпирического учета новых факторов: сетевой архитектуры, цифрового капитала, социокультурных фильтров, вероятностного и сценарного мышления в стратегическом управлении. Только интеграция экономических, социологических, институциональных, технологических и экологических аспектов позволяет адекватно схватывать логику устойчивого развития инновационных регионов, обеспечить воспроизводимость научных выводов и их применимость в условиях меняющейся реальности.

Ключевым достижением исследования становится введение в матрицу анализа инновационного региона дополнительных, ранее не проработанных групп индикаторов, которые отражают уровень развития социальных сетей, ценностную совместимость участников инновационных процессов, культурные коды открытости к инновациям, а также разницу между объективными цифровыми метриками и субъективным восприятием технологических изменений со стороны населения. Тем самым авторы акцентируют внимание на сложных социальных механизмах воспроизводства инновационного потенциала, которые, зачастую оставаясь латентными для формализованных макроэкономических моделей, на деле оказываются определяющими для устойчивости и

конкурентоспособности региона. В этой связи весьма актуальным представляется акцент на социальной архитектуре, типологии сетей и функции посреднических «брокеров знания», которые служат узловыми точками роста инновационного региона.

Представленный авторами междисциплинарный методологический каркас учитывает динамику цифровых трансформаций, развитие цифровых сервисов, рост роли данных, платформенных решений и искусственного интеллекта, а значит, отвечает на вызовы современности.

В перспективе рассмотренный комплексный методологический подход создает условия для формирования региональных инновационных экосистем, обладающих высокой адаптивностью к шокам внешней среды, способностью справляться с множественными конфликтующими стратегиями, требованиями цифровой и социальной устойчивости. При этом разработка инструментов транслирования практик open data и общественного контроля за результатами моделирования и прогнозирования способствует строительству доверительной среды между наукой, обществом, бизнесом и государством.

Список источников

1. Бобомуродов П.У. Современное состояние и развитие инновационных процессов в регионе // Финансово-экономический вестник. — 2025. — № 1(44). — С. 192-201.
2. Житяев А.А. Инновационное развитие регионов в современных условиях // Прикладные экономические исследования. — 2025. — № 2. — С. 57-62. DOI 10.47576/2949-1908.2025.2.2.006.
3. Никитская Е.Ф., Пьянкова А.Ю. Устойчивое инновационное развитие территории: дискуссионные подходы к определению // Вестник Академии знаний. — № 2 (67). — 2025. — С. 449-455.
4. Arthur W.B. Foundations of complexity economics // Nature Reviews Physics. — 2021. — № 3(2). — P. 136–145. DOI <https://doi.org/10.1038/s42254-020-00273-3>.
5. Asheim B., Isaksen A. Regional Innovation Systems: The Integration of Local «Sticky» and Global «Ubiquitous Knowledge» // Journal of Technology Transfer. — 2002. № 27. — P. 77-86. DOI <https://doi.org/10.1023/A:1013100704794>.
6. Bertalanffy L.V. General System Theory: Foundations, Development, Applications. — Rossendale, U.K. : Published by George Braziller Inc., 1969. — 296 p. ISBN 9780807604533.
7. Brundtland G. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. United Nations General Assembly document A/42/427 [Электронный ресурс] // Official Document System of the United Nations. URL: <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n87/184/67/pdf/n8718467.pdf> (дата обращения: 17.08.2025).
8. Calza E., Dalla Benetta A., Kostic U., Mitton I., Moraschini M., Vazquez-Prada Baillet M., Cardona M., Papazoglou M., Righi R., Torrecillas Jodar J., Lopez Cobo M., Cira P.P, De Prato G. Analytical insights into the global digital ecosystem (DGTES). — Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023. — 61 p. ISBN 978-92-68-04045-4. DOI:10.2760/811932, JRC132991.
9. Grieves M., Vickers J. Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems. In: Kahlen, J., Flumerfelt, S., Alves, A. (eds). — Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems. Springer, 2017. — 85-113 pp. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-38756-7_4.
10. Plekhanov D., Franke H., Netland T.H. Digital transformation: A review and research agenda // European Management Journal. — 2023. — № 41(6). — P. 821–844. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2022.09.007>.
11. Zadeh L.A. Fuzzy sets // Information and Control. — 1965. — № 8(3). — 338-353 pp.

Сведения об авторах

Горький Артём Сергеевич, канд. экон. наук, финансовый директор Национальной ассоциации участников рынка ассистивных технологий «АУРА-Тех», г. Москва, Россия
Лапин Дмитрий Васильевич, канд. соц. наук, доцент кафедры управления и права Автономной некоммерческой организации высшего образования «Институт международных экономических связей», г. Москва, Россия

Information about the authors

Gorkiy Artem Sergeevich, Candidate of Economic Sciences, Chief Financial Officer The national association of assistive technology industry «NAATI», Moscow, Russia

Lapin Dmitry Vasilyevich, Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor, Department of Management and Law Autonomous Non-Commercial Organization of Higher Education «Institute of International Economic Relations», Moscow, Russia