

doi 10.17072/1994-9960-2020-2-198-217

УДК 338.45:634

ББК 65.34

JEL Code L6

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УМНЫХ ГОРОДОВ

Евгений Васильевич Попов^a

ORCID ID: [0000-0002-5513-5020](https://orcid.org/0000-0002-5513-5020), Researcher ID: [H-3358-2015](https://orcid.org/H-3358-2015), e-mail: epopov@mail.ru

Константин Александрович Семячков^{a,b}

ORCID ID: [0000-0003-0998-0183](https://orcid.org/0000-0003-0998-0183), Researcher ID: [F-6974-2017](https://orcid.org/F-6974-2017), e-mail: k.semyachkov@mail.ru

^a Уральский институт управления РАНХиГС (Россия, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66)

^b Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук
(Россия, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29)

В настоящее время актуализируются вопросы сбалансированного развития современных городов, которые все чаще испытывают на себе возрастающие проблемы социально-экономического и экологического характера. В этой связи становится значимой дискуссия, связанная с поиском новых концепций развития современных городов. Одной из перспективных концепций такого развития является концепция умного города. Важнейшим фактором ее реализации является формирование институционального обеспечения умных городов, создание «правил игры» экономических агентов с учетом влияния инноваций в цифровой сфере, таких как интернет вещей, большие данные, цифровые платформы. При этом вопросы институционального обеспечения развития умных городов остаются недостаточно изученными в современной научной литературе. В этой связи целью исследования является развитие основных принципов институционального обеспечения умных городов в условиях формирования цифрового общества. В ходе исследования институциональных основ развития умных городов выявлены основные функции институтов умного города, среди которых информационная, координационная, защитная, мотивационная, ограничительная. Рассмотрены основные модели развития умных городов – модель «сверху вниз» и модель «снизу вверх». Установлено, что важным преимуществом модели «сверху вниз» является стратегическое планирование развития умного города, а также возможность мобилизации значительных ресурсов для реализации проектов по цифровизации городской среды. Ограничением данной модели является низкий уровень включенности граждан в процессы принятия решений и учет интересов населения. Модель «снизу вверх», напротив, реализуется по инициативе граждан, однако не всегда обеспечивается необходимыми ресурсами. Подчеркивается важность ряда функций институционального обеспечения умного города в условиях цифровой экономики – защиты персональных данных, конфиденциальности пользователей цифровых систем, вопросов доверия в цифровом пространстве. Выделены принципы развития умных городов, способствующие повышению эффективности реализации проектов по цифровизации различных областей городского пространства: принцип вовлеченности заинтересованных сторон; разнообразия участников; результативности; отсутствия конфликтов интересов; сетевой организации; управляемости. Теоретическая значимость исследования состоит в развитии положений институциональной концепции цифровизации социально-экономических систем, в том числе городов. Практическая значимость заключается в создании основы для проведения будущих исследований в области развития цифровой экономики, цифровизации городской среды и реализации проектов умных городов в отечественной практике. Перспективным направлением будущих исследований является определение особенностей и принципов разумного хозяйствования в условиях цифрового общества.

Ключевые слова: умный город, городская среда, институциональное обеспечение, цифровая экономика, модель развития умного города, цифровые технологии, урбанизация, территориальное развитие, инновации, стратегия, качество жизни, цифровое общество.



DEVELOPMENT PRINCIPLES FOR INSTITUTIES IN SMART CITIES

Evgeny V. Popov^a

ORCID ID: [0000-0002-5513-5020](https://orcid.org/0000-0002-5513-5020), Researcher ID: [H-3358-2015](https://orcid.org/H-3358-2015), e-mail: epopov@mail.ru

Konstantin A. Semyachkov^{a,b}

ORCID ID: [0000-0003-0998-0183](https://orcid.org/0000-0003-0998-0183), Researcher ID: [F-6974-2017](https://orcid.org/F-6974-2017), e-mail: k.semyachkov@mail.ru

^aUral Institute of Management, Branch of RANEPa (66, 8 Marta st., Ekaterinburg, 620144, Russia)

^bInstitute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Science
(29, Moskovskaya st., Ekaterinburg, 620014, Russia)

The purpose of this study is to develop the basic principles of institutional support in smart cities in a digital society. The relevance of the work is determined by the increasing attention to the problems of the coherent development in the modern cities which are extensively experiencing exacerbating socio-economic and environmental concerns. This brings the need for new concepts in the development of modern cities to the top of the agenda. The concept of a smart city is a promising concept of such a development. The most important factors in putting the concept of smart cities into practice are shown to be the institutional support, documenting the “rules of the game” for the economic agents, account for the impact of innovations in the digital sphere, including the Internet of things, big data, and digital platforms. The main functions of the institutions in a smart city are identified, including making communities aware of something, coordinating the communities, protecting, motivating them, and imposing restrictions. The study examined the main approaches to the digitalization of the urban environment as regards the concept of smart cities, identified the main models for applying the top-down and bottom-up approaches. An important advantage of the top-down model is the strategic planning for the smart city development, as well as the ability to mobilize significant resources for the projects to digitalize the urban environment. This model is limited in its insufficient attention to the citizens’ wishes to the smart city projects. The bottom-up model, on the contrary, is initiated by the citizens themselves, that is, they take into account their opinion to a greater extent, but are not always provided with significant resources. The study notes the importance of some institutional support functions that manifest themselves in a digital economy. For example, issues related to the personal data protection, privacy of digital users, issues of trust in the digital space are typical only for the digital society. As a result of the study, the authors propose to generalize the principles of the development for smart cities. These principles can improve the efficiency of the digitalization projects in various areas of urban space. The subject of the research is the economic relations that are developed when the initiatives which digitalize the urban environment and the projects in the field of smart city development are implemented. Theoretically, the study is based on smart city development and urban environment digitalization in various areas of economic activity. Generally accepted methods of economic research of system logical analysis were used. The research is seen to be novel as it is possible to identify particular principles of the institutional support in smart cities, including a principle of stakeholder involvement, a principle of diversity among the participants, a principle of effectiveness, a no-conflict-of-interest principle, a principle of network organization, a principle of manageability. The theoretical significance of the study lies in the development of institutional economic theory in the digitalization of socio-economic systems, including cities. The practical significance of the study is to lay the foundation for future research in the development of the digital economy, digitalization of the urban environment and the implementation of projects in the field of smart cities.

Keywords: smart city, institutional support, digital economy, model, digital technologies, urbanization, territorial development, innovation, strategy, quality of life, digital society.

Введение

Современные города испытывают множество проблем социально-экономического, экологического, энергетического характера. Бурное развитие процессов урбанизации, произошедшие за последние десятилетия, поставило под вопрос устойчивость социально-экономических систем крупных городов. Города все чаще требуют новых подходов к решению увеличивающихся

проблем и вызовов, что требует формирования новых норм и практик управления городской средой, проектирования институциональной среды с учетом разнообразных внутренних и внешних вызовов. Города представляют собой сложные динамические системы с множеством функций, которые обеспечивают основы благополучия современного общества. Одним из наиболее эффективных подходов к развитию городской среды в новых условиях

является концепция умного города, базовым элементом которой являются цифровые технологии. В современной литературе нет единого определения понятия «умный город». В общих чертах «умный город» можно описать как набор инициатив или проектов, которые эффективно используют цифровые технологии для повышения качества жизни граждан за счет предоставления качественных муниципальных услуг в рамках совместного процесса развития городской среды с участием всех заинтересованных сторон [1].

Цифровизация все глубже проникает в различные области человеческой жизни, не оставляя без внимания и различные аспекты городского хозяйства. В этой связи все отчетливее прослеживается тенденция, что все большее число городов используют цифровые технологии и данные для создания более эффективной и благоприятной для жизни городской среды, ускорения экономического роста, повышения благосостояния и содействия вовлечению граждан в процессы принятия решений. Новые технологии, такие как интернет вещей, большие данные, искусственный интеллект, блокчейн, оказывают значительное влияние на стратегии развития современных городов. Возможности, создаваемые цифровыми инновациями в городской среде, очевидны для общества. Тем не менее инновации, основанные на цифровых технологиях, могут создавать серьезные проблемы для общественного развития. Без формирования общей концепции развития такие проблемы могут проявиться в увеличении неравенства среди разных групп населения, увеличении рисков безопасности данных и конфиденциальности пользователей. В следствие того, что население городов увеличивается быстрыми темпами, все острее становится вопрос о повышении эффективности использования инфраструктуры, снижении негативного воздействия на окружающую среду, рациональном использовании ресурсов.

В такой ситуации концепция умного города становится практическим ответом на вызовы, касающиеся таких глобальных трендов, как глобализация, быст-

рая урбанизация, старение населения, изменение климата и цифровизация. Анализ умных городов поможет в будущем дать ответ на вопрос, какие риски, выгоды и угрозы могут возникнуть в ходе реализации проектов цифровизации городской среды.

Развитие цивилизации на новых принципах цифровой экономики, когда, по сути, цифровые технологии становятся драйвером развития социально-экономических систем разного уровня, в том числе и городов, требует разработки новых правил взаимодействия экономических агентов, создания институционального каркаса современных городов. В общих чертах можно отметить, что современные институциональные нормы должны обеспечивать эффективное функционирование муниципальных властей, учитывать интересы всех заинтересованных сторон, иметь межотраслевой характер, учитывать особенности цифрового общества. Несмотря на значительное число исследований, проведенных в последнее время и касающихся различных аспектов формирования умных городов, вопросам институционального обеспечения развития умных городов уделяется не так много внимания. Целью настоящего исследования является развитие основных принципов институционального обеспечения умных городов в условиях формирования цифрового общества. Интерес к системе институционального обеспечения управления цифровизацией городской среды заключается в том, что формальные и неформальные институты, а также механизмы их исполнения являются основополагающим фактором для развития городов, поскольку в рамках действия институтов идеи по развитию умных городов объединяются с экономическими интересами, социальными последствиями и техническими компетенциями на национальном, региональном и муниципальном уровнях.

Институциональные основы функционирования умных городов

Институциональную основу современного общества определяют экономические, социальные, культурные институты, то есть «правила игры», дополненные меха-

низмом принуждения к их исполнению [2]. В классическом понимании институты представляют собой формальные нормы и неформальные практики поведения, а также определенные инструменты, поддерживающие их функционирование. Теория институтов является приоритетным направлением исследований в современной экономической науке [3; 4]. С точки зрения функционирования институтов в социально-экономической среде можно отметить, что, структурируя, ограничивая и поощряя поведение экономических агентов, институты влияют на взаимодействия между ними фундаментальным образом, меняя их цели и устремления [5]. Конкретные институты, представляющие собой объективные и субъективные формы норм и ценностей социума, являются важнейшей частью и одним из факторов цифровизации урбанизированных территорий.

Использование институциональных подходов позволяет прогнозировать ответные действия на вызовы, возникающие на современном этапе развития общества, а также обоснованно оценивать стратегии развития отдельных социально-экономических систем, в том числе городов. Основным инструментом институциональных исследований является сравнение реальных институциональных альтернатив. Альтернативные возможности институционального развития сравниваются друг с другом с целью возможной экономии на трансакционных издержках, а также для

снижения уровня неопределенности в системе. При исследовании институциональных особенностей той или иной системы сложно говорить о каком-то отдельном институте, их необходимо рассматривать комплексно, таким образом фокусируясь на институциональной системе или институциональном обеспечении той или иной деятельности. Институциональное обеспечение управления процессами цифровизации городской среды во многом определяется подходом к пониманию института (как формальных норм, правил поведения, организаций, учреждений, отношений и т. д.). Кроме того, в основе структуры институционального обеспечения чаще всего лежит определенная иерархическая классификация институтов того или иного автора [6]. Институциональная система представляет собой совокупность определенным образом организованных социальных институтов, находящихся в отношениях взаимообусловленности, взаимозаменяемости, взаимоограничения и проявляющих себя как интегральное явление [7]. Среди общесистемных функций институтов можно отметить такие, как регулятивная, интегративная, транслирующая, коммуникационная, функция закрепления и воспроизводства общественных отношений. Исходя из этого среди основных функций институционального обеспечения умного города можно отметить следующие (см. табл. 1).

Таблица 1. Функции институтов умного города

Table 1. Functions of the institutes in a smart city

Функция	Сущность
Информационная	Обеспечивает экономических агентов информацией по вопросам реализации проектов умного города, создает открытость, прозрачность и прогнозируемость функционирования системы умных городов
Координационная	Формирует систему взаимодействия экономических агентов, что позволяет избежать конфликтов, обеспечивать эффективную координацию участников проектов
Защитная	Определяет механизмы защиты данных как важнейшего ресурса цифровой экономики, осуществляет спецификацию прав собственности
Мотивационная	Формирует необходимую мотивацию и стимулы для реализации проектов по внедрению цифровых технологий в различные аспекты городской среды
Ограничительная	Ограничивает деятельность экономических субъектов определенными рамками, например экологическими, что способствует внедрению инновационных технологий и моделей поведения

Интенсификация процессов цифровизации городской среды и значительный интерес к внедрению модели умного города связаны с общими тенденциями формирования цифрового общества. К основным характеристикам цифровизации хозяйственной деятельности можно отнести увеличение доли услуг в общем объеме производства, развитие процесса децентрализации ресурсов, увеличение доли мгновенных сделок, применение облачных технологий, развитие долевой экономики и институционального обеспечения бизнеса. В таких условиях происходит трансформация как действующих в обществе институтов, так и самих принципов функционирования институциональной системы. Такие процессы характеризуются значительным сокращением жизненных циклов экономических институтов вследствие быстрого принятия управленческих решений, а также возрастанием роли и смещением содержания неформальных экономических институтов в область рациональных ценностей и ценностей самовыражения [8]. Наблюдаемые в ряде стран процессы по цифровизации хозяйственной деятельности свидетельствуют о важности методологически обоснованного, системного подхода. Значительной проблемой развития процессов цифровизации хозяйственной деятельности является отсутствие перспективных практик по созданию экономических моделей, связанных с цифровизацией хозяйственной деятельности с последующим внедрением и тиражированием данных практик. Такие модели могут стать основой для трансформации социально-экономических систем в условиях развития цифровой экономики. Основная проблема моделей цифровой экономики заключается в их практическом применении, так как востребованными являются конкретные подходы с понятной экономической эффективностью [9]. Между тем уже сейчас цифровая экономика является критически важным направлением для отстаивания национальных интересов, информационного и экономического суверенитета, повышения конкурентоспособности. Во многих странах мира уже приняты

и реализуются масштабные меры по реорганизации экономики и социальной сферы и внедрению цифровых технологий в различные сферы человеческой деятельности. Значительную поддержку получают такие направления, как робототехника и искусственный интеллект. В свою очередь, повышение интеллектуального уровня производственных систем и фактически исключение человека из процессов принятия решений влечет за собой главный институциональный вызов цифровой экономики, который пока еще не получил должного внимания [10]. Все это требует развития институционального обеспечения управления цифровизацией социально-экономических систем [11].

Новые институты цифровой эпохи создают новые правила игры и формы поведения экономических агентов в цифровом пространстве. Среди основных особенностей развития цифровой экономики лидирующих стран можно отметить [12]:

- наличие стратегического плана действий, позволяющего определить роль государства в контексте институционального регулирования цифровой экономики в качестве основного игрока, определяющего базовые правила игры;
- формирование новых форм социально-экономических отношений между государством, бизнесом, обществом на основе электронного взаимодействия;
- создание баз знаний в цифровом формате, позволяющих наращивать интеллектуальный капитал пользователей;
- создание гибкой нормативной базы, способствующей реализации проектов в области цифровой экономики;
- синхронизация процессов развития цифровой экономики с процессами в основных направлениях экономики и социальной сферы.

Эффективная институциональная среда создает условия для развития цифровой экономики. Однако система институтов не всегда бывает оптимальной. Недостаточная адаптивность институциональной среды влечет за собой отставание в процессах цифровизации, что в дальнейшем может сказаться на общей эффектив-

ности экономической системы, снижении ее конкурентоспособности по сравнению с более адаптивными и инновационными системами [13]. В условиях цифровой экономики, когда экономические процессы протекают намного быстрее, чем в индустриальной, такое отставание может иметь более негативные последствия. Приоритетами в экономической политике должны стать такие отрасли, в которых создается и накапливается существенный технологический потенциал будущей хозяйственной системы. К таким направлениям прежде всего относятся цифровые технологии, которые уже сегодня определяют направление и конструкцию будущей экономической системы [14; 15].

В условиях внедрения цифровых технологий в различные аспекты общественной деятельности можно прогнозировать усложнение социально-экономических систем и взаимоотношений. Волатильность интересов экономических агентов в сочетании со сбоями в технических системах, природными явлениями и другими факторами будут определять значимый уровень неопределенности в экономике [16]. В этой связи все большее внимание заслуживают интеллектуальные социотехнические системы разного уровня, позволяющие организовать социально-экономические системы на новой технологической основе. Одним из ярких примеров такой системы являются умные города.

Концепция умного города завоевывает все большее внимание и приобретает конкретные инструменты реализации во множестве городов по всему миру, становясь драйвером их развития в условиях социально-экономических вызовов и угроз. В основе формирования умного города лежит процесс планирования, направленный на комплексное развитие городских функций благодаря внедрению инноваций в цифровых технологиях. В современных исследованиях по развитию умных городов выделяется множество факторов, влияющих на конечный результат. Одним из условий такого развития является наличие адекватной инфраструктуры, способной поддержать такие инновации (объекты го-

родского хозяйства, наличие эффективной транспортной сети, объекты цифровой инфраструктуры). Например, в сфере городской мобильности трафик можно контролировать и оказывать влияние через смартфоны, способные определять проблемные зоны трафика движения и устанавливать альтернативные маршруты для городских поездок. Это позволит выстроить функционирование транспортной системы городов оптимальным образом.

Другим немаловажным фактором успешного развития умных городов является институциональное обеспечение данного процесса. В последние годы все чаще возникают проблемы с выработкой адекватных норм и правил по реализации проектов развития городов, которые обусловлены дефицитом финансов и другими экономическими проблемами. В этой связи необходимы новые подходы к развитию городской среды на основе государственно-частного партнерства, формирования институтов вовлечения граждан в процессы принятия решений, создания условий для развития долевой экономики (*sharing economy*). В указанных обстоятельствах необходимо развивать новые институты взаимодействия муниципальных властей и населения. В условиях развития цифровых и коммуникационных технологий принципы взаимодействия муниципальных органов управления и граждан резко изменились. Возможность оперировать в режиме реального времени огромными потоками данных способствует развитию инновационных процессов в муниципалитетах, повышает их результативность и прозрачность функционирования. Анализируя деятельность муниципальных служб, можно отметить, что муниципалитеты имеют некоторые общие черты, такие как необходимость разработки и внедрения процессов оптимизации использования ресурсов, существенного улучшения качества услуг, предлагаемых гражданам, и другие схожие цели. Такая деятельность требует разработки унифицированных принципов для формирования институционального обеспечения подобной деятельности.

Распространение цифровых технологий существенным образом изменило ситуацию в управлении социально-экономическими системами, сформировав новые правила в публичном управлении. Прежние формы управления, зарекомендовавшие себя в эпоху индустриальной экономики, перестают работать в условиях цифрового общества. Все чаще на смену вертикально интегрированным структурам приходят горизонтальные сетевые организации, рассматриваемые как социально-экономические институты современного общества, действующие в различных областях общественной жизни, бизнесе, в рамках социальных взаимодействий. Достаточно логично и рассмотрение умного города в качестве сетевой структуры, сформированной из различных агентов, целью которой является развитие городской среды на базовых принципах экологической ответственности, социальной справедливости, технологичности. Принципы действия таких институтов существенным образом отличаются от норм и правил взаимодействия экономических агентов индустриального общества. Важным аспектом успешного функционирования такой системы является уровень интеллектуального капитала каждого из ее участников, а также мотивация и заинтересованность каждого из участников в решении общих задач. Другим важным аспектом сетевой структуры управления городской средой является степень заинтересованности местного сообщества в участии в процессе принятия решений. Если ранее уровень участия населения был очень низким и ограничивался небольшой группой лиц, принимающих решения, то с развитием цифровых технологий ситуация изменилась существенным образом. Важнейшим источником информации в современном мире является Интернет, позволяющий исследовать тенденции, происходящие в обществе, и на основе анализа этих данных принимать эффективные решения. Современные практики управления городской средой все чаще связывают технические аспекты с социальными, формируя условия для развития человеческого капитала, инструментов коммуникации с целью уче-

та мнений граждан и развития местного сообщества. Вовлечение граждан в процессы принятия решений изменило правила функционирования традиционных систем управления. Бюрократические механизмы, транслировавшие информацию по однопроводному каналу, стали сменяться сетевыми структурами без единого центра управления, допускающими многосторонний обмен информацией в системе. Социальные сети, цифровые площадки и другие инновации цифровой экономики имеют основополагающее значение для формирования социально-экономических институтов современного общества, так как являются основными инструментами обмена данными среди большинства людей. Уже сейчас можно с уверенностью говорить, что развитие социальных сетей и других цифровых инноваций значительным образом трансформировало социально-экономические взаимоотношения внутри общества [17].

Основная цель формирования цифровой экосреды городского пространства и развития институтов умного города на основе цифровых платформ заключается в стимулировании вовлечения пользователей в создание инноваций, обмен опытом, формирование новых подходов к решению общегородских проблем. Цифровые платформы создают виртуальную сеть с новыми правилами взаимодействия, основанными на интеллектуальном капитале пользователей и репутации. Внедрение цифровых технологий в государственные структуры различного уровня уже сейчас меняет правила взаимодействия государственных структур с бизнесом и населением. Конечная цель такой технологической эволюции состоит в том, чтобы перевести государственные функции в гражданско-ориентированный режим работы. В целом такие изменения в государственном и муниципальном управлении сопровождаются изменениями организационных структур, приобретением новых компетенций у сотрудников с целью улучшения предлагаемых услуг и повышения качества жизни населения.

В условиях цифровизации городской среды важным аспектом развития умных городов становятся возрастающая

роль данных и их защиты в рамках функционирования городских систем [18]. Все чаще местные органы власти сталкиваются с институциональными особенностями цифрового общества, связанными с персональными данными, режим работы с которыми в обязательном порядке определяется законодательными положениями, основанными на принципах национального и международного права. Другими особенностями успешного функционирования сложных социотехнических систем, основанных на цифровых технологиях, являются нормы в области промышленной и интеллектуальной собственности. В настоящее время существует множество направлений, относящихся к умным городам, которые требуют развития институциональной среды, формирования институтов взаимодействия экономических агентов в условиях цифровой экономики. Сейчас достаточно сложно сформулировать единые нормы и правила функционирования таких сложных социотехнических систем, способные регулировать все правовые аспекты, относящиеся к умным городам, однако можно выделить некоторые особенности цифровизации городской среды. При этом уже сейчас можно отметить, что успех функционирования умного города будет зависеть от того, насколько эффективными являются институты, определяющие отношения экономических агентов относительно цифровых данных умных городов. С одной стороны, функционирование таких институтов должно обеспечивать защиту персональных данных, с другой – предоставлять возможность на конкурентной основе использовать эти данные различными организациями и компаниями с целью выработки решений по развитию городов, сообществ, разработки новых продуктов и услуг на основе этих данных. Исследовав вопросы агрегирования данных и их вовлечения в оборот для последующего использования различными организациями и компаниями, можно сделать вывод, что в настоящее время нет единого подхода к решению данной проблемы. В ряде случаев сбором данных занимаются государственные организации, которые в

дальнейшем предоставляют обезличенные данные в свободном доступе. В других случаях эти задачи решают некоммерческие организации или частные компании, в дальнейшем предоставляя данные за плату. Несмотря на вариативность подходов, важно отметить, что цифровые данные являются важнейшим ресурсом для развития современного общества, соответственно выстраивание эффективной системы управления этим ресурсом является приоритетной задачей экономической политики.

Таким образом, исследовав вопрос обращения с данными в условиях развития умных городов, можно сделать вывод, что необходимо создание институционального механизма, позволяющего использовать личные данные множества пользователей в системах планирования городского развития, при этом не ставя под угрозу безопасность пользователей. Другими словами, в умных городах персональные данные обрабатываются не только в интересах компаний (т. е. ради частного интереса), но и для достижения целей общественного развития. Это делает обработку данных в умных городах своеобразной особенностью, заслуживающей особого внимания. В такой ситуации необходимо развитие институтов для достижения компромиссов между конфликтующими интересами различных участников умных городов, т. е. индивидуальными интересами субъектов данных, с одной стороны, и общественными интересами – с другой. Формирование такого механизма в условиях глобального цифрового пространства требует согласования интересов различных уровней социально-экономических систем, в том числе международных объединений государств и различного рода организаций, национального, регионального и муниципального уровней управления. На наднациональном уровне особую роль играет международная организация по стандартизации (*ISO*), давшая определение умному городу, а также совместно с международной электротехнической комиссией (*IEC*) разработавшая международный стандарт умных городов *ISO/IEC 30182*. Кроме того, инициативы по развитию умных городов реа-

лизуются в рамках деятельности ООН, а также в ряде объединений государств, например странах ЕС. На национальном уровне большинство современных государств реализуют собственные стратегии развития цифрового пространства. К примеру, в России реализуется программа «Цифровая экономика», ведомственный проект «Умный город». В них даны основные направления работы правительства по вопросам внедрения цифровых технологий, а также дорожные карты и ответственные за достижение ключевых целей структуры и ведомства. К работе также привлекаются крупные отечественные корпорации (Росатом, Ростелеком), научные институты и другие организации. На региональном и муниципальном уровне реализуются стратегии развития умных городов с учетом местной специфики, на основе привлечения местного бизнеса и вовлечения граждан в процессы цифровизации [19].

Современные города представляют собой постоянно развивающиеся сообщества, поддерживаемые инновационными социотехническими структурами. С точки зрения отдельных исследователей города являются одной из величайших социальных инноваций человечества, способной эффективно поддерживать качество жизни людей. В условиях интенсивной глобальной конкуренции города сталкиваются с проблемами, связанными со структурой их экономики, миграционными проблемами, качеством услуг в области образования и медицины. Быстрыми темпами меняется уклад жизни населения, появляются новые технологические решения, изменяются экономические условия. Все это свидетельствует о том, что в долгосрочной перспективе города не могут поддерживать свою конкурентоспособность только путем сохранения существующих структур [20]. Муниципалитеты должны постоянно модернизировать свою экономику в ответ на возрастающую конкуренцию. В такой ситуации можно предположить, что цифровизация городской среды окажет существенное влияние на реструктуризацию и, следовательно, на будущее развитие всего городского сообщества. Различные аспек-

ты и направления развития умного города являются взаимозависимыми и чаще всего именно агрегация неструктурированных данных из различных областей, анализ и моделирование способны повысить качество управления городской социально-экономической системой. На этой основе значительным образом улучшаются процессы функционирования сообщества, сводящиеся к двум моментам. Во-первых, это сами механизмы принятия управленческих решений, во-вторых, тот результат, который возникает благодаря совершенствованию управления различными направлениями городской среды. Таким образом, развитие концепции умного города проявляется как в разработке инструментов управления, так и в их применении на практике.

Современные модели развития умного города

В современных условиях можно выделить два преобладающих подхода к развитию умного города:

- модель «сверху вниз», требующая планирования, проектирования и разработки стратегии развития умных городов;
- модель «снизу вверх», предусматривающая развитие городского пространства на основе вовлечения населения, реализации инициатив граждан.

В модели «сверху вниз» чаще всего выделяют некоторые направления для реализации определенных проектов, таких как умная экономика, умная мобильность, умная окружающая среда. Кроме того, такая модель может базироваться на выделении определенных уровней городской среды и их развитию в рамках концепции умного города. В общих чертах можно выделить три уровня: соответствующих физической инфраструктуре города; инновационной экосистеме, связанной с возможностями создания инноваций и их внедрения; уровню приложений и встроенных городских интеллектуальных систем. Более адекватное развитие городской среды, по нашему мнению, возможно осуществлять на основе модели 7I, которая описывает эволюцию развития умного города и включает 7 уровней: институты развития умного горо-

да (*Institutions*), формирование инфраструктуры (*Infrastructure*), системы коммуникаций (*Intranet*), интеграция данных на цифровых платформах (*Integration*), взаимодействие пользователей и технических систем (*Interfaces*), развитие инноваций (*Innovations*), использование инноваций (*Implementation*) [21].

В рамках реализации модели «сверху вниз» основным инструментом, чаще всего применяемым на практике, выступает стратегия развития той или иной территории на основе внедрения цифровых технологий. Множество городов по всему миру в качестве основы для своего развития

выбрали путь цифровизации городской среды в рамках концепции умного города. Такие города, как Барселона, Копенгаген, Токио, Нью-Йорк, Москва и ряд других, значительным образом повысили уровень своей интеллектуальности за счет внедрения цифровых технологий в различные сферы городского хозяйства. Среди стран – лидеров в области развития умных городов все активней выступают развивающиеся страны Азии, такие как Китай, Индия, Сингапур, где функционируют институты стратегического планирования развития территорий в рамках идеи о построении умных городов (табл. 2).

Таблица 2. Особенности стратегий развития умных городов ряда стран

Table 2. Features of the development strategies for smart cities in some countries

Страна	Преимущества стратегий развития умных городов	Недостатки стратегий развития умных городов
Китай	Охватывает крупные, средние и малые города, а также кластеры умных городов, которые были оснащены различными технологиями (например, умный транспорт, видеонаблюдение). Активное участие государства с соответствующей финансовой поддержкой. Присутствует горизонтальная координация между национальными министерствами	Отсутствие финансового вклада частного сектора накладывает бремя на государство. Отсутствие вертикальной координации ограничивает полномочия муниципалитетов и финансовую автономию
Индия	Охватывает множество городов (нацеленность на развитие 100 умных городов) с созданием эффективных городских транспортных систем. Сильная поддержка на национальном уровне с соответствующей финансовой поддержкой. На местном уровне организована гибкая система финансирования, позволяющая реализовывать проекты по цифровизации через ГЧП, многостороннее финансирование, сборы с пользователей или другие налоги. Используется подход «снизу вверх», требующий от каждого города создания своего видения умного города, при котором местные органы власти наделены компетенциями и автономией	Отсутствие общего плана на национальном уровне может затруднить координацию различных субъектов по общим вопросам развития умных городов
Индонезия	Охватывает около 100 умных городов. Национальный подход позволяет городам предлагать стратегии, адаптированные к местным условиям, которые впоследствии подлежат оценке	Отсутствие четких критериев и целей умного города на национальном уровне может помешать координации и привести к разработке несогласованных подходов развития умных городов
Малайзия	Определяет рабочие группы с участием многих заинтересованных сторон, которые стремятся содействовать многоуровневой координации для разработки и развертывания интеллектуальных услуг	Отсутствие стратегического планирования умного города на национальном уровне является препятствием для развития умных городов. Участники и обязанности рабочих групп по развитию умных городов зачастую остаются неясными. Отсутствует вертикальная координация в отношении участия местных органов власти в разработке и реализации стратегии интеллектуальных услуг

Страна	Преимущества стратегий развития умных городов	Недостатки стратегий развития умных городов
Сингапур	Учитывает ключевые цифровые и социально-экономические возможности, а также проблемы, включая меры по повышению кибербезопасности, обеспечению конфиденциальности данных и обучению различных слоев населения. Координация между министерствами и ведомствами осуществляется путем сотрудничества главных специалистов по вопросам цифровизации с целью обмена данными и оптимизации скоординированного принятия решений. Ключевые показатели эффективности для цифрового правительства включают такие направления, как удовлетворение заинтересованных сторон, искусственный интеллект и анализ данных	Отсутствие горизонтальных взаимодействий участников проектов по цифровизации может осложнить реализацию проектов умного города
Таиланд	Учитывает развитие умных городов, но не имеет четкой стратегии, при этом описывает шесть областей умного города (экономика, умная среда, управление, мобильность, энергетика и окружающая среда)	Отсутствие стратегического плана развития умных городов на национальном уровне может замедлить развитие умных городов. Достаточно сложно оценить уровень взаимодействия между разными уровнями управления

Источник: *Matsumoto T., Crook J., Tanaka K.* Trends for smart city strategies in Emerging Asia // OECD Regional Development Working Papers. 2019. № 10. URL: <https://doi.org/10.1787/4fcef080-en> (дата обращения: 11.05.2020).

Как показано в табл. 2, один из основных факторов развития современных умных городов заключается в разработке адекватной стратегии цифровизации городской среды в рамках реализации модели «сверху вниз». Однако практика показывает, что этого недостаточно. Все чаще успешность реализации проектов умного города зависит от взаимодействия заинтересованных сторон в вопросах развития умного города, а также вовлечения населения в процессы принятия решений по цифровизации городской среды, что влечет за собой реализацию модели построения умного города «снизу вверх».

В рамках реализации модели формирования умного города «снизу вверх» одним из перспективных инструментов трансформации социально-экономических отношений на основе инновационных технологий являются цифровые платформы, которые могут быть использованы для облегчения процессов реструктуризации городской среды и создания новых институтов цифрового общества.

Благодаря своим особенностям платформа обеспечивает структурированную и стимулирующую среду для создания

технологий, приложений или развития социальных процессов. Развитие платформ предлагает основу для управления современными городами, так как такой подход существенным образом изменяет принципы управления и заменяет бюрократические формы организации сетевыми структурами, что повышает гибкость управления и увеличивает роль участников, вовлеченных в такие процессы. В целом классический подход к управлению сложными социально-экономическими системами включает такие этапы, как планирование, организацию, мотивацию и контроль. В условиях цифровизации хозяйственной деятельности процесс управления не может быть идентифицирован как линейный процесс с различными фазами. Чаще всего это определяется тем, что развитие цифрового общества зачастую зависит от изменений, которые вызываются слабо связанными процессами, которые значительным образом обновляют структуру местной экономики. Многоаспектность рассматриваемой проблемы связана с наличием множества промышленных программ, многообразием образовательной политики, участием в национальных программах, глобальных сетях. Все это делает

развитие норм и правил взаимодействия сложным набором процессов, вовлекающих заинтересованные стороны. Таким образом, важно отметить, что развитие институциональной среды должно быть многоаспектным и интегративным, чтобы быть эффективным. В рамках формирования цифровой экосреды современного города экономическая составляющая обычно поддерживается отдельными аспектами образовательной политики, культурной политики, здравоохранения, социальной политики, уровнем технологического развития. Это добавляет еще одно требование к формированию институциональной среды умного города, которое могут удовлетворить цифровые платформы в качестве механизмов для интеграции различных норм социально-экономических взаимодействий. Для поддержки многоаспектного развития институтов умного города особое внимание должно быть уделено более широкому вовлечению заинтересованных сторон в генерацию идей, разработку творческой политики и инновационное использование городских конкурентных преимуществ [22]. Основными функциями таких платформ являются:

- 1) обеспечение открытого доступа и поощрение широкого участия заинтересованных сторон;
- 2) повышение индивидуального, группового и общественного творчества;
- 3) содействие открытому диалогу и обмену;
- 4) возможность интеграции эффективных социально-экономических норм в практику функционирования умного города.

Развитие институциональной среды современных городов в рамках функционирования любой платформы невозможно без использования современных цифровых технологий. Таким образом, можно сделать вывод, что цифровые технологии в современном обществе влияют на развитие институтов современных социально-экономических систем, в том числе городов. Уже сейчас существует множество онлайн-платформ для совместного творчества и инноваций, которые дают представление о том, как платформы могут трансформировать институты и влиять на управление городской сре-

дой, расширяя участие граждан, пользователей услуг, предпринимателей и других заинтересованных сторон на благо всего общества. Такие платформы являются конкретным выражением идеи умного города.

Подход к развитию умных городов по модели «снизу вверх» основан на предположении, что основным условием их формирования является инициатива граждан, вовлеченных в процессы управления городской средой [23]. В модели «снизу вверх» жители городов выступают основными агентами по созданию умного города. С помощью современных инфраструктурных решений население может решать проблемы энергопотребления, транспорта, здравоохранения и образования [24]. Объединения граждан в локальные сообщества может использоваться для решения отдельных проблем, концентрации ресурсов, генерации новых идей.

Институциональное обеспечение управления умным городом является сложной системой взаимосвязанных норм и правил, требующих вовлечения широкого круга партнеров и заинтересованных сторон в процессы принятия решений. Основными участниками взаимодействий в рамках реализации проектов умного города являются научные учреждения (университеты и исследовательские центры), государственные власти различного уровня, представители бизнеса, среди которого можно отметить строительные компании, инвестиционные компании, компании сектора цифровых технологий, международные консалтинговые компании, а также местные сообщества и другие участники.

Действия по координации и интеграции участников в рамках развития институтов умного города включают определение согласованного набора проектов заинтересованными сторонами в разных секторах экономики, использование административных и правовых инструментов для обеспечения соответствия действующим нормам, а также методы комплексного планирования с участием всех заинтересованных сторон [25]. С нашей точки зрения, объединение подходов «сверху вниз» и «снизу вверх» в одну концепцию развития умных

городов, т. е. использование инструментов планирования при условии вовлечения граждан в процессы принятия решений на базе современных цифровых платформ, является наиболее эффективным подходом к процессам развития умных городов.

Процедура и результаты исследования

В качестве объекта исследования в настоящей статье рассмотрели современную концепцию цифровизации городской среды в различных проявлениях хозяйственной деятельности. Предмет настоящего исследования – экономические отношения, формирующиеся в различных направлениях хозяйственного применения цифровых техно-

логий современных городов. Анализируемые данные – научные исследования, отраженные в периодической печати, а также авторские результаты в рамках исследования процессов цифровизации современных городов. Метод исследования – системный логический анализ различных этапов цифровизации и направлений развития современных городов.

В целом анализ подходов к формированию институционального обеспечения умных городов дает понимание общих принципов, норм и правил в области реализации проектов по цифровизации городской среды, которые можно сформулировать следующим образом (табл. 3).

Таблица 3. Принципы формирования институционального обеспечения умных городов

Table 3. Development principles for institutes in smart cities

Принцип	Описание
Принцип вовлеченности заинтересованных сторон	Вовлечение заинтересованных сторон должно происходить на ранних этапах процесса до того, как проекты будут четко сформулированы. Совместная работа над постановкой проблемы является важным фактором выработки понятных норм взаимодействия в ходе ее решения. Определение потребностей и проблем должно включать в себя изучение потенциала взаимного сотрудничества, который дает со-разработчикам возможность выработки общих норм взаимодействия
Принцип разнообразия участников	Развитие проектов умного города требует привлечения участников из различных сфер, с разным опытом и компетенциями. Совместное сотрудничество и обмен опытом с разнообразными участниками существенным образом повысит качество реализуемых проектов, а также повысит компетенции каждого из участников. Институты умного города должны учитывать мотивацию участников, интересы, выгоды от участия, их возможности и ресурсы в рамках реализации проектов умных городов
Принцип результативности	В рамках реализации проектов умного города необходимо определить, насколько полезным такое участие в реализации проектов окажется для каждого участника. На ранних этапах совместной деятельности важно, чтобы интересы отдельных заинтересованных сторон не становились доминирующими. Необходимо содействовать развитию практик, которые обеспечивали результат для участников проектов, однако основное внимание должно быть сконцентрировано на том, чтобы мнение всех заинтересованных сторон было учтено с целью обеспечения эффективного сотрудничества и поддержки участниками друг друга
Принцип отсутствия конфликтов интересов	При реализации проектов умного города необходимо найти баланс между инициативами «снизу вверх» (гражданские интересы) и «сверху вниз» (интересы государства) в совместной деятельности. При этом для успешной реализации проекта необходимо обеспечить влияние участников, близких к модели «снизу вверх», чтобы продлить воздействие проекта за пределы его жизненного цикла. Следует учитывать возможные конфликты интересов, которые могут помешать совместной реализации проектов
Принцип сетевой организации	Наиболее эффективной формой организации участников проектов в области умного города является сеть. В начале реализации необходимо сформировать ядро сети, ключевых участников проектов, при этом дальнейшие планы должны сводиться к развитию этой сети и вовлечению новых участников
Принцип управляемости	Важнейшим условием эффективной реализации проектов умного города является правильная структура и механизм управления сетью участников проекта. Создание четких правил и структуры управления способствует эффективной реализации проектов умных городов

Таким образом, можно сделать вывод, что институциональное обеспечение умного города требует комплексного подхода и соблюдения ряда принципов, способствующих успешной реализации проектов в области развития умных городов. Анализ условий успеха в разных случаях показывает, что принятие комплексного и целостного государственного подхода к развитию умных городов выделяется в качестве критического фактора. Другие выявленные факторы включают создание специализированных исследовательских и аналитических институтов для поддержки проектов по цифровизации городской среды; наличие компромисса по основным целям развития; создание условий для реализации творческих решений; общий план развития; нормативные акты и стандарты для заинтересованных сторон и построение сотрудничества и отраслевых партнерских отношений с заинтересованными сторонами.

Различные города по всему миру имеют разные стратегии и направления развития в области цифровизации городской среды и внедрения модели умного города, однако можно отметить некоторые общие проблемы такого развития [26], а именно:

- управление положительным и отрицательным воздействием стратегий умного города;
- отсутствие целостного подхода, включая единый план развития на национальном уровне;
- отсутствие данных, а также показателей для анализа развития умных городов;
- несогласованность действий между странами и внутри стран в области развития умных городов.

Для решения проблем в области устойчивого развития умных городов требуется реализация ряда мер.

Во-первых, инициативы по развитию умного города требуют критической оценки, сосредоточенной не только на преимуществах, которые могут обеспечить новые технологии, но и на проблемах, связанных с цифровизацией, демографиче-

скими изменениями и глобализацией, оказывающих глубокое и долгосрочное воздействие на развитие города. Помимо этого, необходимо также учитывать ключевые параметры, касающиеся обеспечения конфиденциальности и безопасности, перспектив в области рынка труда и занятости, а также доступности новых решений для граждан разных слоев общества. В ряде стран отмечается, что быстрая цифровизация будет иметь серьезные последствия для стареющего населения и работников определенных отраслей экономики. Вследствие этого предпринимаются меры по переподготовке кадров, повышению уровня знаний в области цифровых технологий среди некоторых групп населения.

Во-вторых, во многих странах зачастую отсутствует единый план стратегического развития, который бы содержал четкое определение умного города (а также критериев и целей умного города). В результате сложно обеспечить координацию заинтересованных сторон и, как следствие, возникает проблема дезорганизации разных уровней управления. Например, хотя интеллектуальные энергетические сети и транспорт включены в определенные стратегии умного города, они не всегда рассматриваются в рамках экологической устойчивости развития городской среды, в результате чего упускаются возможности для получения синергетических эффектов. Поскольку устойчивость окружающей среды часто рассматривается в отдельных стратегических документах, ее интеграция в инициативы умного города устраним двойные стандарты и обеспечит сопутствующие выгоды, которые особенно важно учитывать в контексте возрастающей антропогенной нагрузки на окружающую среду. Аналогичным образом умные инициативы в области городского транспорта могут быть интегрированы с планами по землепользованию, городским пространственным развитием территорий. Из-за отсутствия общего понимания того, что представляет собой умный город, стратегии умного города пока не рассматриваются в качестве ключевого компонента для развития территорий. Частный сектор, как

правило, фокусируется исключительно на технологическом явлении, каким образом цифровые инновации могут улучшить работу городских систем. В связи с этим достаточно частым стало явление, что технологические компании определяют проблемы в сфере цифровизации и занимаются их решением. В этой связи необходим более целостный подход, способный охватить более широкий круг вопросов муниципального развития, основанных на местных потребностях и потенциале цифровизации.

В-третьих, в настоящее время не хватает данных и показателей для оценки развития умных городов, которые, в свою очередь, необходимы для разработки более эффективных норм и правил, характерных для отдельных муниципалитетов. Хотя в ряде передовых стран, использующих концепцию умного города в муниципальном развитии, таких как Китай и Сингапур, уже разработаны ключевые показатели эффективности и собраны некоторые данные, для реализации эффективных стратегий местного развития в большинстве городов еще не собрано достаточно данных и не разработана методологическая основа для эффективного использования концепции умного города на местном уровне. В дальнейшем каждая стратегия должна начинаться с четкого определения приоритетов, на достижение которых направлена инициатива «умный город», а также разработан комплекс показателей, по которым можно собирать данные. Все показатели должны разрабатываться таким образом, чтобы показатели городов можно было сравнивать с другими международными аналогами, а также со средними показателями по стране.

В-четвертых, обмен опытом и использование лучших практик через развитие партнерских отношений и сетевых организаций по вопросам формирования умных городов в разных странах и внутри стран может помочь в расширении инициатив умного города. Зачастую муниципальные органы власти могут не располагать человеческим потенциалом, финансовыми ресурсами или инфраструктурой, необходимыми для самостоятельной разра-

ботки и реализации комплексных инициатив умного города. Дифференциация в развитии между городами дает возможность менее развитым городам учиться у лидеров инициатив умных городов в регионе и мире. Объединение усилий по развитию умных городов и формирование международных сетей в этой сфере позволяют содействовать наращиванию потенциала, более эффективному сотрудничеству между городами и привлечению финансирования из государственных и частных источников.

Проекты в области цифровизации городской среды на основе концепции умного города представляют и уникальные возможности, и определенные проблемы для современных городов. Их реализация достаточно часто сталкивается с препятствиями как на муниципальном, так и национальном уровнях управления. Стремительное распространение цифровых технологий привело к тому, что многие города предприняли попытки по развитию городской среды на основе инноваций в цифровой экономике. С одной стороны, разнообразие подходов к развитию умных городов может создавать проблемы в реализации инициатив умного города. С другой стороны, такое разнообразие является возможностью для развития инновационных идей именно потому, что города на более ранней стадии развития могут извлечь уроки из передового опыта, тем самым избегая трудностей и проблем, с которыми уже столкнулся ряд городов. Обмен передовым опытом по инициативам умного города особенно ценен в свете глобальных мегатенденций глобализации, урбанизации, старения населения, изменения климата и цифровизации.

Эффективное планирование и реализация инициатив умного города требует территориального подхода, основанного на координации между уровнями власти. Модели развития умного города «сверху вниз» не всегда ориентированы на решение конкретных проблем муниципального уровня, поэтому в полной мере не могут удовлетворить различные потребности граждан. При этом на федеральном уровне имеется значительно больше финансовых

ресурсов для реализации проектов и программ по развитию умных городов. Однако муниципальный уровень управления, который ближе всего к местному населению, лучше понимает потребности граждан, но не имеет возможностей для раннего освоения новых технологий из-за высокого риска реализации проектов в области развития умного города вследствие наличия финансовых, технологических, кадровых ограничений. Более того, при ограниченном объеме финансов муниципальные органы власти зачастую не имеют возможностей инвестировать в исследования и разработки. Таким образом, успешная реализация инициатив умного города, ориентированных на граждан и имеющих социальный охват, требует координации между национальным и муниципальным уровнями управления.

Заключение

В настоящем исследовании, проведенном с целью развития основных принципов институционального обеспечения умных городов в условиях формирования цифрового общества, получены следующие теоретические и практические результаты.

Во-первых, показано, что институциональное обеспечение, развитость институциональной системы и эффективность институтов являются важнейшим условием развития цифровой экономики и

цифровизации городской среды в рамках модели умного города.

Во-вторых, выявлены основные функции институтов умного города, среди которых информационная, координационная, защитная, мотивационная, ограничительная. Если ряд функций институционального обеспечения характерен и для традиционной экономики, то такая функция, как защита данных, особенно актуализируется в условиях цифрового общества.

В-третьих, рассмотрены основные подходы к реализации инициатив в области умных городов, выявлены инструменты реализации моделей «сверху вниз» и «снизу вверх». Показано, что за счет инструментов стратегического планирования и обеспеченности ресурсами модель «сверху вниз» в большей степени ориентирована на результат, при этом модель «снизу вверх» за счет вовлечения граждан в процессы принятия решений посредством цифровых платформ в большей степени учитывает интересы населения при формировании умных городов.

В-четвертых, систематизированы принципы и особенности формирования институционального обеспечения умных городов.

Перспективным направлением будущих исследований является определение особенностей и принципов разумного хозяйствования в условиях цифрового общества.

Благодарность

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00333.

Список литературы

1. Попов Е.В., Семячков К.А. Систематизация подходов к оценке развития умных городов // Экономика региона. 2020. Т. 16, вып. 1. С. 14–27. doi: 10.17059/2020-1-2.
2. Норт Д. Институциональные изменения: рамки анализа // Вопросы экономики. 1997. № 3. С. 6–17.
3. Ефимов В. Предмет и метод интерпретативной институциональной экономики // Вопросы экономики. 2007. № 8. С. 49–67. doi: 10.32609/0042-8736-2007-8-49-67.
4. Заборцева Т.И., Игнатова О.А. Институциональная среда и экологическая безопасность города (на примере г. Иркутска) // Ученые записки Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н.Г. Чернышевского. 2013. № 1 (48). С. 162–170.
5. Ходжсон Д. Что такое институты? // Вопросы экономики. 2007. № 8. С. 28–48. doi: 10.32609/0042-8736-2007-8-28-48.

6. *Пьянкова С.Г.* Индикаторы оценки влияния институциональной подсистемы на развитие монопрофильного города // Известия Уральского государственного экономического университета. 2016. № 2 (64). С. 78–86.
7. *Нуртдинов Р.М., Нуртдинов А.Р.* Институциональная система как фактор экономического развития // Ученые записки Казанского университета. Сер.: Гуманитарные науки. 2011. Т. 153. Кн. 4. С. 177–188.
8. *Попов Е.В.* Экономические институты цифровизации хозяйственной деятельности // Управленец. 2019. Т. 10, № 2. С. 2–10. doi: 10.29141/2218-5003-2019-10-2-1.
9. *Шобин Л.* Проблемные аспекты формирования в России «умных городов» // Journal of Economic Regulation. 2019. Т. 10, № 2. С. 113–120. doi: 10.17835/2078-5429.2019.10.2.113-120.
10. *Симченко Н.А., Нестеренко Е.С.* Институциональные вызовы развития цифровой экономики в России // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. Экономика и управление. 2017. Т. 3 (69), № 3. С. 108–114.
11. *Wynsberghe A. van, Comes T.* Drones in humanitarian contexts, robot ethics, and the human–robot interaction // Ethics and Information Technology. 2020. Vol. 22. P. 43–53.
12. *Ромашкин Т.В.* Институты цифровой экономики // Эпоха науки. 2018. № 15. С. 65–68.
13. *Орехова Е.А., Агранат А.Р., Черняков А.Е., Шубин А.В.* Границы и барьеры развития институтов цифровой экономики // Наука и общество. 2019. № 1 (33). С. 18–22.
14. *Дигилина О.Б., Тесленко И.Б., Савельев И.И.* Формирование институциональной среды цифровой экономики в России // Вестник Академии. 2018. № 4. С. 73–82.
15. *Апатова Н.В.* Механизмы виртуальной институционализации цифровой экономики // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. Экономика и управление. 2019. Т. 5, № 4. С. 3–11.
16. *Клейнер Г.Б.* Интеллектуальная экономика цифрового века. Цифровой век: шаги эволюции // Экономика и математические методы. 2020. Т. 56, № 1. С. 18–33. doi: 10.31857/S042473880008562-7.
17. *Arribas-Bel D., Kourtit K., Nijkamp P., Steenbruggen J.* Cyber cities: Social media as a tool for understanding cities // Applied Spatial Analysis and Policy. 2015. Vol. 8 (3). P. 231–247. doi: 10.1007/s12061-015-9154-2.
18. *Al Nuaimi E., Al Neyadi H., Mohamed N., Al-Jaroodi J.* Applications of big data to smart cities // Journal of Internet Services and Applications. 2015. Vol. 6 (1). doi: 10.1186/s13174-015-0041-5.
19. *Воронцова П.Д., Гутман С.С.* Институциональное устройство и правовое обеспечение умных городов // Неделя науки СПбПУ: материалы науч. конф. с междунар. участием: в 3 ч. / СПб.: Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли. 2019. С. 536–539.
20. *Batty M., Axhausen K.W., Giannotti F., Pozdnoukhov A., Bazzani A., Wachowicz M., Ouzounis G., Portugali Y.* Smart cities of the future // The European Physical Journal Special Topics. 2012. Vol. 214 (1). P. 481–518. doi: 10.1140/epjst/e2012-01703-3.
21. *Попов Е.В., Семячков К.А.* Семь приоритетов развития «умных» городов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2020. Т. 16, № 2. С. 200–216.
22. *Bakici T., Almirall E., Wareham J.* A Smart city initiative: The case of Barcelona // Journal of the Knowledge Economy. 2012. Vol. 4 (2). P. 135–148. doi: 10.1007/s13132-012-0084-9.
23. *Cardullo P., Kitchin R.* Being a ‘citizen’ in the smart city: Up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland // GeoJournal. 2019. Vol. 84. P. 1–13. doi: 10.1007/s10708-018-9845-8.
24. *Späth P., Knieling J.* How EU-funded Smart City experiments influence modes of planning for mobility: Observations from Hamburg // Urban Transformations. 2020. Vol. 2 (2). doi: 10.1186/s42854-020-0006-2.
25. *Ok J.A., Yoo S.* Directions and improvements of the future smart city development: A case of Gyenggi province // Spatial Information Research. 2017. Vol. 25 (2). P. 281–292. doi: 10.1007/s41324-017-0092-8.
26. *Chen X.* The development trend and practical innovation of smart cities under the integration of new technologies // Frontiers of Engineering Management. 2019. Vol. 6. P. 485–502. doi: 10.1007/s42524-019-0057-9.

Сведения об авторах

Попов Евгений Васильевич – доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, директор Центра социально-экономических исследований, Уральский институт управления РАНХиГС (Россия, 620114, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66; e-mail: erorov@mail.ru).

Семячков Константин Александрович – кандидат экономических наук, научный сотрудник, Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук; ведущий научный сотрудник, Уральский институт управления РАНХиГС (Россия, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29; Россия, 620114, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66; e-mail: k.semyachkov@mail.ru).

Acknowledgement

The research is financially supported by the Russian Foundation for Basic Research as a part of a scientific project no. 20-010-00333.

References

1. Popov E.V., Semyachkov K.A. Sistematizatsiya podkhodov k otsenke razvitiya umnykh gorodov [Systematization of approaches to assessing the development of smart cities]. *Ekonomika regiona* [Economy of Region], 2020, vol. 16, iss. 1, pp. 14–27. (In Russian). doi: 10.17059/2020-1-2.
2. North D. Institutsional'nye izmeneniya: ramki analiza [Institutional change: A framework of analysis]. *Voprosy ekonomiki* [Economy Issues], 1997, no. 3, pp. 6–17. (In Russian).
3. Efimov V. Predmet i metod interpretativnoi institutsional'noi ekonomiki [Subject matter and method of interpretative institutional economics]. *Voprosy ekonomiki* [Economy Issues], 2007, no. 8, pp. 49–67. (In Russian). doi: 10.32609/0042-8736-2007-8-49-67.
4. Zabortseva T.I., Ignatova O.A. Institutsional'naya sreda i ekologicheskaya bezopasnost' goroda (na primere g. Irkutsk) [Institutional environment and ecological safety of the city (exemplified by the city of Irkutsk)]. *Uchenye zapiski Zabaikal'skogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta im. N.G. Chernyshevskogo* [Scholarly Notes of Transbaikal State University], 2013, no. 1 (48), pp. 162–170. (In Russian).
5. Hodgson G. Chto takoe instituty? [What are institutes?]. *Voprosy ekonomiki* [Economy Issues], 2007, no. 8, pp. 28–48. (In Russian). doi: 10.32609/0042-8736-2007-8-28-48.
6. P'yankova S.G. Indikatory otsenki vliyaniya institutsional'noi podsystemy na razvitie monoprofil'nogo goroda [Indicators to assess the institutional subsystem influence on the development of single-industry towns]. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Journal of the Ural State University of Economics], 2016, no. 2 (64), pp. 78–86. (In Russian).
7. Nurtdinov R.M., Nurtdinov A.R. Institutsional'naya sistema kak faktor ekonomicheskogo razvitiya [Institutional system as a factor of economic development]. *Uchenye zapiski Kazanskogo universiteta. Seriya Gumanitarnye nauki* [Scholarly Notes of Kazan University. Humanities Series], 2011, vol. 153, book 4, pp. 177–188. (In Russian).
8. Popov E.V. Ekonomicheskie instituty tsifrovizatsii khozyaistvennoi deyatel'nosti [Business institutions of economic activity digitalization]. *Upravlenets* [The Manager], 2019, vol. 10, no. 2, pp. 2–10. (In Russian). doi: 10.29141/2218-5003-2019-10-2-1.
9. Shobin L. Problemnye aspekty formirovaniya v Rossii "umnykh gorodov" [Problem aspects of formation in Russia of "the smart cities"]. *Journal of Economic Regulation*, 2019, vol. 10, no. 2, pp. 113–120. (In Russian). doi: 10.17835/2078-5429.2019.10.2.113-120.
10. Simchenko N.A., Nesterenko E.S. Institutsional'nye vyzovy razvitiya tsifrovoi ekonomiki v Rossii [Institutional challenges in the digital economy development in Russia]. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Ekonomika i upravlenie* [Scholarly Notes of V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Economy and Management], 2017, vol. 3 (69), no. 3, pp. 108–114. (In Russian).
11. van Wynsberghe A., Comes T. Drones in humanitarian contexts, robot ethics, and the human–robot interaction. *Ethics and Information Technology*, 2020, vol. 22, pp. 43–53.

12. Romashkin T.V. Instituty tsifrovoi ekonomiki [Institutes of digital economy]. *Epokha nauki* [Era of Science], 2018, no. 15, pp. 65–68. (In Russian).
13. Orekhova E.A., Agranat A.R., Chernyakov A.E., Shubin A.V. Granitsy i bar'ery razvitiya institutov tsifrovoi ekonomiki [Limits and barriers in the development of the digital economy institutes]. *Nauka i obshchestvo* [Science and Society], 2019, no. 1 (33), pp. 18–22. (In Russian).
14. Digilina O.B., Teslenko I.B., Savel'ev I.I. Formirovanie institutsional'noi sredy tsifrovoi ekonomiki v Rossii [Creation of institutional environment of digital economy in Russia]. *Vestnik Akademii* [Academy's Herald], 2018, no. 4, pp. 73–82. (In Russian).
15. Apatova N.V. Mekhanizmy virtual'noi institutsionalizatsii tsifrovoi ekonomiki [Mechanisms of virtual institutionalization in digital economy]. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Ekonomika i upravlenie* [Scholarly Notes of V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Economy and Management], 2019, vol. 5, no. 4, pp. 3–11. (In Russian).
16. Kleiner G.B. Intellektual'naya ekonomika tsifrovogo veka. Tsifrovoi vek: shagi evolyutsii [Intellectual economy of the digital age. Digital age: The steps of evolution]. *Ekonomika i matematicheskie metody* [Economics and Mathematical Methods], 2020, vol.56, no. 1, pp. 18–33. (In Russian). doi: 10.31857/S042473880008562-7.
17. Arribas-Bel D., Kourtit K., Nijkamp P., Steenbruggen J. Cyber cities: Social media as a tool for understanding cities. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 2015, vol. 8 (3), pp. 231–247. doi: 10.1007/s12061-015-9154-2.
18. Al Nuaimi E., Al Neyadi H., Mohamed N., Al-Jaroodi J. Applications of big data to smart cities. *Journal of Internet Services and Applications*, 2015, vol. 6 (1). doi: 10.1186/s13174-015-0041-5.
19. Vorontsova P.D., Gutman S.S. Institutstional'noe ustroystvo i pravovoe obespechenie umnykh gorodov [Institutional system and legislation of smart cities]. *Nedelya nauki SPbPU. Materialy nauchnoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Institut promyshlennogo menedzhmenta, ekonomiki i torgovli. V 3-kh chastyakh* [Week of science in SPPU. Proceedings of the scientific conference with international speakers. Institute of Industrial Management, Economy and Trade. In 3 vol.]. 2019, pp. 536–539. (In Russian).
20. Batty M., Axhausen K.W., Giannotti F., Pozdnoukhov A., Bazzani A., Wachowicz M., Ouzounis G., Portugali Y. Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 2012, vol. 214 (1), pp. 481–518. doi: 10.1140/epjst/e2012-01703-3.
21. Popov E.V., Semyachkov K.A. Sem' prioritov razvitiya «umnykh» gorodov [Seven development priorities of smart cities]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'* [National Interests: Priorities and Security], 2020, vol. 16, no. 2, pp. 200–216. (In Russian).
22. Bakici T., Almirall E., Wareham J. A Smart city initiative: The case of Barcelona. *Journal of the Knowledge Economy*, 2012, vol. 4 (2), pp. 135–148. doi: 10.1007/s13132-012-0084-9.
23. Cardullo P., Kitchin R. Being a 'citizen' in the smart city: Up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland. *GeoJournal*, 2019, vol. 84, pp. 1–13. doi: 10.1007/s10708-018-9845-8.
24. Späth P., Knieling J. How EU-funded Smart City experiments influence modes of planning for mobility: Observations from Hamburg. *Urban Transformations*, 2020, vol. 2 (2). doi: 10.1186/s42854-020-0006-2.
25. Ok J.A., Yoo S. Directions and improvements of the future smart city development: A case of Gyenggi province. *Spatial Information Research*, 2017, vol. 25 (2), pp. 281–292. doi: 10.1007/s41324-017-0092-8.
26. Chen X. The development trend and practical innovation of smart cities under the integration of new technologies. *Frontiers of Engineering Management*, 2019, vol. 6, pp. 485–502. doi: 10.1007/s42524-019-0057-9.

Received April 20, 2020; accepted June 03, 2020

Information about the Authors

Popov Evgeny Vasil'evich – Doctor of Economic Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Center for Social and Economic Research, Ural Institute of Management, Branch of RANEPА (66, 8 Marta st., Ekaterinburg, 620114, Russia; e-mail: epopov@mail.ru).

Semyachkov Konstantin Aleksandrovich – Candidate of Economic Sciences, Researcher, Institute of Economics, the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; Leading Researcher, Ural Institute of Management, Branch of RANEPА (29, Moskovskaya st., Ekaterinburg, 620014, Russia; 66, 8 Marta st., Ekaterinburg, 620114, Russia; e-mail: k.semyachkov@mail.ru).

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Попов Е.В., Семячков К.А. Принципы формирования институционального обеспечения умных городов // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2020. Том 15. № 2. С. 198–217. doi: 10.17072/1994-9960-2020-2-198-217

Please cite this article in English as:

Popov E.V., Semyachkov K.A. Development principles for instituties in smart cities. *Perm University Herald. Economy*, 2020, vol. 15, no. 2, pp. 198–217. doi: 10.17072/1994-9960-2020-2-198-217
