

# ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

Для цитирования: Семячков К. А. Перспективы и противоречия модели умного города // Журнал экономической теории. — 2020. — Т.17. — № 2. — С. 491-496

<https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-2.20>

УДК 330.32

JEL: R1

К. А. Семячков <sup>а, б)</sup>

<sup>а)</sup> Институт экономики УрО РАН (Екатеринбург, Российская Федерация)

<sup>б)</sup> Уральский институт управления РАНХиГС (Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: k.semyachkov@mail.ru)

## ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОТИВОРЕЧИЯ МОДЕЛИ УМНОГО ГОРОДА<sup>1</sup>

*В статье рассматривается влияние инновационных цифровых технологий на изменения в городской среде. Широкомасштабное использование цифровых технологий способствует развитию новых инструментов, моделей и методов управления городским хозяйством. Одним из перспективных направлений развития городской среды в этих условиях является концепция умного города. В качестве объекта исследования в работе рассмотрена современная концепция развития умного города в различных проявлениях хозяйственной деятельности. Анализируемые данные — научные исследования, отраженные в периодической печати, а также авторские результаты в рамках исследования процессов формирования умных городов. В работе отмечены некоторые особенности данного подхода к развитию городов, выделены некоторые направления развития городской среды, цифровизация которых способна дать значительный социальный, экономический и экологический эффект и повысить качество жизни граждан. На основе анализа исследований по тематике умных городов и применения инструментария swot-анализа выделены сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы при использовании модели умного города. Рассмотренные сильные и слабые стороны, возможности и угрозы модели умного города проявляются в результате реализации проектов по цифровизации городской среды. Использование полученных результатов в значительной степени повысит устойчивость развития городских систем в условиях формирования цифрового общества.*

**Ключевые слова:** умный город, swot-анализ, цифровая экономика, инновационное развитие

Современные цифровые технологии все глубже проникают в различные сферы человеческой жизни, все отчетливее становясь фактором конкурентоспособности социально-экономических систем разного уровня, в том числе государств, городов, предприятий (Семячков, 2018). Одним из перспективных направлений применения цифровых технологий является цифровизация городской среды. Поскольку цифровые технологии все активнее используются в различных сферах современных городских систем, они предоставляют множество возможностей для обеспечения устойчивого развития городов, значительным образом меняя принципы функционирования городских систем. Как отмечается в большинстве современных исследований, использование цифровых технологий способно повысить качество управления городской средой,

увеличить потенциал планирования развития городских систем (Carter, 2013). В настоящее время уже существует ряд прогнозов относительно того, что новый этап развития цифровых технологий, в который все больше вовлекаются многие города по всему миру, приведет к значительным социально-экономическим изменениям. Такие изменения включают в себя стимулирование спроса на инновации в области цифровых технологий для решения проблем устойчивости развития городских систем, экономических, демографических и других проблем. Инструментарий цифровых технологий, к примеру, большие данные и их аналитика, все чаще используется для анализа, исследования, оценки и планирования развития современных городов (Jadoul, 2016).

Цифровые технологии выступают мощным преобразующим фактором традиционной городской инфраструктуры. С помощью внедрения цифровых технологий происходит преоб-

<sup>1</sup> © Семячков К. А. Текст. 2020.

разование физических объектов инфраструктуры и принципов управления городской средой. Множество интеллектуальных технологий используются в различных городских системах с целью рационального использования ресурсов, снижения уровня загрязнения окружающей среды, повышения качества управления, что в итоге приводит к повышению качества жизни граждан. В связи с этим исследовательская практика в области цифровых технологий и их влияния на социально-экономические системы имеет особую важность в современных условиях формирования цифрового общества. В современных городах возникает целый ряд направлений для применения умных решений, соответствующих целям устойчивого развития. Таким образом, цифровые технологии могут быть использованы для продвижения принципов устойчивого развития и, следовательно, для решения проблем урбанизации. Несмотря на достаточное количество исследований в области развития городской среды в условиях цифровизации, большинство из них носит узкоспециализированный характер. При этом в общественных науках до сих пор не существует общепризнанных теоретических подходов к развитию умных городов. С нашей точки зрения, одной из важнейших задач при таком развитии является определение сильных и слабых сторон модели умного города. В целом можно отметить, что учет плюсов и минусов такого подхода, возможностей и угроз его реализации является фактором успеха при развитии современных городов. Исходя из этого, *целью настоящего исследования является проведение swot-анализа модели умного города и выявление основных положительных и отрицательных сторон такого подхода к цифровизации городской среды.*

В современных исследованиях в области развития цифрового общества, предвещающего серьезные социальные, экономические, технологические изменения, характеризующиеся постоянно растущей интеграцией цифровых технологий в социально-экономические системы, отмечается возможность радикальных преобразований техногенной экосистемы во всей ее сложности и разнообразии. Появление феномена умных городов стало результатом нового этапа развития инструментария цифровых технологий. В основе развития умных городов лежат цифровые технологии, позволяющие различным объектам городской среды взаимодействовать друг с другом в гетерогенных и распределенных вычислительных средах на основе обмена данными, происходящего

в режиме реального времени. Значительные достижения технологического прогресса в развитии цифровых технологий и смежных направлений, связанных с обработкой больших данных, машинного обучения, интеллектуального и статистического анализа данных, облачных вычислений, а также протоколов сетей беспроводной связи предоставляют огромные возможности для городского сообщества развиваться на принципах устойчивого развития и социально-экономического прогресса. Такие технологии открывают возможности автоматизации и повышения эффективности процессов практически во всех областях городского хозяйства (Streitz, 2019). Стоит отметить, что исследования по вопросам развития умных городов показывают, что большинство инноваций в области городского хозяйства основываются на объединении городской инфраструктуры и цифровых технологий, а также на вовлечении населения в процессы принятия решений.

В последние годы разработка интеллектуальных систем вышла на передний план как главный ответ на проблему городского развития в таких направлениях, как энергетика, транспорт, система жилищно-коммунального хозяйства, экология и многих других направлениях. Интеллектуальные системы все чаще используются при применении подхода к городскому проектированию и планированию, а также повышению качества жизни и благосостояния граждан. Одной из важнейших характеристик таких систем является их способность к самообучению на основе анализа данных, получаемых от пользователей. Искусственный интеллект, машинное обучение все активнее используются в вопросах городского хозяйствования, делая городскую среду удобной для жизни. В этой связи все активнее развивается идея социотехнологических инноваций, объединяющих в себе как технологическую, так и социальную составляющую городской среды.

Модель умного города является одной из наиболее эффективных моделей развития городской среды в условиях цифровизации. Существуют различные взгляды относительно происхождения понятия «умный город». По одним данным, истоки термина берут свое начало в 1960-х годах, когда были предприняты первые попытки использовать компьютерные технологии для планирования развития городов (Gabrys, 2014). В других исследованиях (Neirotti et al., 2014) отмечается, что происхождение концепции можно проследить с конца 1990-х годов с началом бурного развития циф-

ровых технологий. Ряд исследователей (Batty et al., 2012) отмечают, что модель умного города была принята в городском планировании относительно недавно, и это влечет за собой повышение эффективности городов в отношении энергетики, транспорта, землепользования, связи. Модель умного города определяет ту эффективность, которая основана на интеллектуальном управлении городскими системами с использованием цифровых технологий. Широкое внимание концепция умных городов получила после появления проектов умного города, реализованных в странах ЕС начиная с 2010 года, когда стало наблюдаться распространение научных публикаций по тематике умных городов. В настоящее время концепция умного города является одной из перспективных идей городского развития, которая привлекает повышенное внимание научного сообщества, органов государственного управления, высокотехнологичных компаний IT-индустрии, населения.

Ввиду многоаспектности концепции умного города учеными было предложено большое количество определений данного феномена. В настоящее время существует значительное число определений умного города, которые различаются в зависимости от таких аспектов, как способ применения цифровых технологий, масштабность их использования, уровень координации различных систем. В целом можно отметить, что определение умного города зачастую зависит от контекста, в котором тот или иной исследователь рассматривает данное понятие (Zhuang et al., 2017). В настоящее время использование данного подхода к городскому развитию зачастую сводится к реализации отдельных проектов, инициатив, основанных на конкретных целевых задачах, имеющихся ресурсах, финансовых возможностях, институциональных рамках. Также развитие умных городов напрямую зависит от доступных технологий, аналитических возможностей, накопленных данных. К другим немаловажным факторам умных городов относятся уровень развития городской инфраструктуры, социальной сферы, состояние экологической среды, экономическая ситуация и множество других факторов.

В настоящее время существуют два основных подхода к определению концептуальной модели умного города. Во-первых, это технологический подход, ориентированный на внедрение современных цифровых технологий в различные сферы городского хозяйства. Во-вторых, это подход, ориентированный на лю-

дей, связанный с развитием социальной сферы, человеческого капитала, вовлечением заинтересованных сторон в решение общегородских проблем. В частности, существуют стратегии, основное внимание в которых уделяется развитию традиционной инфраструктуры городского хозяйства (транспорт, энергетика, связь, управление отходами, водоснабжение). В данном случае умный город контролирует и интегрирует инфраструктурные объекты в единую систему, оптимизирует ресурсы. В такой ситуации с помощью цифровых технологий и анализа данных умные города стремятся контролировать и оптимизировать существующую инфраструктуру, расширять сотрудничество между субъектами экономической деятельности, предоставлять более эффективные услуги гражданам и поддерживать инновационные бизнес-модели в частном и государственном секторах.

Успешность реализации модели умного города зависит от множества дополнительных факторов социального характера, таких как вовлеченность граждан в процессы принятия решений, вопросы безопасности, сохранения культурных особенностей и традиций. Значительный объем литературы в области развития умных городов посвящен роли человеческого и социального капитала, а также экологической проблематике городского развития (Belanche, Casaló, Orús, 2017). В этом контексте умные города рассматриваются как городские инновации, основанные на цифровых технологиях, целью которых является использование физической и социальной инфраструктуры, а также природных и информационных ресурсов для экономического развития, экологической устойчивости и социального благополучия. Такой комплексный подход стал основой для разработки более конкретных направлений цифровизации городской экосистемы, среди которых наиболее часто отмечают такие направления, как умная среда, умная мобильность, умная жизнь, умные люди, умная экономика и умное управление. Такой подход дает возможность подчеркнуть не только растущую роль и потенциал цифровых технологий в обеспечении и ускорении процессов устойчивого развития городов, но и показать важность экологического, социального и экономического развития территорий.

Несмотря на то, что в большинстве исследований концептуальная модель умного города рассматривается как один из наиболее эффективных подходов к решению сложных социальных, экономических, экологических,

демографических проблем, как и любая другая концепция, она имеет как свои достоинства, так и недостатки, а также ряд ограничений, связанных с внешней средой, способных снизить эффекты от ее реализации. Для более полного анализа данной концептуальной модели применим инструментарий swot-анализа и рассмотрим более подробно сильные, слабые стороны, а также возможности и угрозы реализации концепции умного города.

#### Процедура и результаты исследования

В качестве объекта исследования рассмотрена современная концепция развития умного города в различных проявлениях хозяйственной деятельности. Предмет настоящего исследования — экономические отношения, формирующиеся в различных направлениях хозяйственного применения цифровых технологий умных городов. Анализируемые данные

— научные исследования, отраженные в периодической печати, а также авторские результаты в рамках исследования процессов формирования умных городов. Метод исследования — swot-анализ различных уровней хозяйственной деятельности и направлений развития умных городов. Систематизация особенностей развития коммуникационной инфраструктуры проведена исходя из функциональной направленности того или иного аспекта инфраструктуры.

Как показывает опыт цифровизации городской среды и развитие умных городов, этот процесс связан с возникновением ряда возможностей, положительных и отрицательных моментов, которые могут проявиться в результате реализации концепции умного города. На основе swot-анализа нами выявлены следующие сильные стороны, слабые стороны, возможности и угрозы для развития концепции умного города.

<p><b>Сильные стороны:</b></p> <p><i>Модель развития устойчивой городской среды на основе инновационных цифровых технологий;</i></p> <p><i>Ориентация на анализ данных для развития различных аспектов городской среды;</i></p> <p><i>Возможность реагирования на изменяющиеся характеристики городских систем, наличие инструментов и методов для реализации динамической концепции развития городской среды;</i></p> <p><i>Интеграция и улучшение городских систем, содействие сотрудничеству и координации в контексте развития устойчивой городской среды;</i></p> <p><i>Комплексный подход к развитию городской среды посредством мониторинга, автоматизации, контроля, управления и оптимизации с помощью инструментария цифровых технологий;</i></p> <p><i>Повышение социальной справедливости, безопасности, мобильности, учет культурных особенностей;</i></p> <p><i>Развитие инфраструктуры, технологий, социального и человеческого капитала;</i></p> <p><i>Высокое качество управления объектами инфраструктуры, ресурсами</i></p>	<p><b>Слабые стороны:</b></p> <p><i>Отсутствие единого определения умного города и трудности в определении общих тенденций развития;</i></p> <p><i>Отсутствие конкретных измеримых целей городского развития;</i></p> <p><i>Недостаточное внимание к принципам устойчивого развития;</i></p> <p><i>Расхождения между технологическими решениями и актуальными проблемами;</i></p> <p><i>Проекты по цифровизации в большей степени зависят от целевых задач, имеющихся ресурсов, финансовых возможностей и городской политики, а не от выбранной концепции;</i></p> <p><i>Несовместимые наборы технологических компонентов, составляющих инфраструктуру умных городов;</i></p> <p><i>Фрагментированное поле исследований из-за разрозненных исследовательских программ;</i></p> <p><i>Универсальность доступных моделей оценки затрудняет создание довольно целостной системы оценки. для управления комплексными задачами;</i></p> <p><i>Цифровые инновации, направленные в основном на экономический рост</i></p>
<p><b>Возможности:</b></p> <p><i>Увеличение уровня вовлеченности граждан в процессы принятия решений могут повысить качество принимаемых решений;</i></p> <p><i>Создание национальных решений в области цифровых технологий для цифровизации городской среды, отечественных компаний IT-сферы;</i></p> <p><i>Государственная поддержка проектов по реализации концепции умного города</i></p>	<p><b>Угрозы:</b></p> <p><i>Увеличение угроз кибербезопасности, вывода из строя инфраструктурных объектов;</i></p> <p><i>Зависимость от импортных технологий при реализации проектов умного города;</i></p> <p><i>Неразвитость институциональной среды;</i></p> <p><i>Нежелание властных структур реализовывать инновационные проекты;</i></p> <p><i>Отсутствие необходимых ресурсов</i></p>

Рис. SWOT-анализ концептуальной модели умного города (составлено автором на основе (Bibri, 2018))

Рассмотренные сильные и слабые стороны, возможности и угрозы модели умного города в значительной степени проявляются при реализации конкретных проектов по цифровизации городской среды. Их исследование и использование полученных результатов в значительной степени повысят устойчивость развития будущих городов.

### Обсуждение результатов

Цифровые технологии являются важнейшим условием формирования модели умного города. Среди основного функционала цифровых технологий можно отметить обеспечение устойчивости сетевой структуры умного города, надежную и безопасную передачу данных между участниками системы, формирование единой экосистемы умного города, создание условий для проявления сетевых эффектов в социально-экономической системе умного города. При этом стоит отметить тот факт, что, как и любая другая модель, модель умного города имеет как свои достоинства, так и недостатки, а также возможности и угрозы, проявляющиеся при взаимодействии с внешней средой. Минимизация негативных эффектов, использование сильных сторон модели умного города, анализ возможностей и угроз реализации проектов по цифровизации городской среды существенным образом повысят эффективность в области использования цифровых

технологий в рамках решения социально-экономических и экологических проблем.

В настоящем исследовании, проведенном с целью выявления сильных и слабых сторон, а также возможностей и угроз реализации модели умного города, получены следующие теоретические и практические результаты.

Во-первых, показано, что одной из наиболее эффективных концепций развития городской среды в условиях цифрового общества является концепция умного города.

Во-вторых, рассмотрены некоторые теоретические особенности формирования умных городов, выделены направления, цифровизация которых наиболее перспективна с точки зрения достижения социально-экономических и экологических эффектов.

В-третьих, проведен swot-анализ модели умного города, выявлены сильные и слабые стороны данного подхода к развитию городской среды, а также возможности и угрозы внешней среды, которые могут возникнуть при реализации данного подхода.

Настоящее исследование может стать основой для проведения дальнейших исследований в области развития умных городов в целом, выявления сильных и слабых сторон при реализации концепции умного города в рамках конкретных проектов, при моделировании развития цифровых технологий в рамках цифровизации городской среды.

### Благодарность

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации, проект МК-526.2020.6.*

### Список источников

- Семячков К. А. Трансформация общественного сектора в условиях цифровой экономики // Журнал экономической теории. — 2018. — Т. 15. — № 3. — С. 545–548.
- Batty M., Axhausen K., Giannotti F., Pozdnoukhov A., Bazzani A., Wachowicz M., Ouzounis G., Portugali Y. Smart cities of the future // *European Physical Journal*. — 2012. — Vol. 214. — P. 481–518.
- Belanche D., Casaló L., Orús C. City attachment and use of urban services: benefits for smart cities // *Cities*. — 2016. — Vol. 50. — P. 75–81.
- Bibri S. E. *Smart Sustainable Cities of the Future*. — Publisher: Springer International Publishing, 2018. — 660 p. — DOI: 10.1007/978-3-319-73981-6.
- Carter D. Urban Regeneration, Digital Development Strategies and the Knowledge Economy: Manchester Case Study // *Journal of the Knowledge Economy*. — 2013. — Vol. 4 (2). — P. 169–189. — DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0086-7>.
- Gabrys J. Programming environments-environmentality and citizen sensing in the smart city. // *Environ Plan D Soc Space*. — 2014. — Vol. 32. — P. 30–48.
- Jadoul M. Smart practices for building smart cities // *Elektrotechnik und Informationstechnik*. — 2016. — Vol. 133 (7). — P. 341–344. — DOI: <https://doi.org/10.1007/s00502-016-0430-x>.
- Neirotti P., De Marco A., Cagliano A., Mangano G., Scorrano F. Current trends in smart city initiatives-some stylized facts // *Cities*. — 2014. — Vol. 38. — P. 25–36.
- Streitz N. Beyond 'smart-only' cities: redefining the 'smart-everything' paradigm // *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*. — 2019. — Vol. 10 (2). — P. 791–812. — DOI: <https://doi.org/10.1007/s12652-018-0824-1>.
- Zhuang R., Fang H., Zhang Y. et al. Smart learning environments for a smart city: from the perspective of lifelong and lifewide learning // *Smart Learning Environments*. — 2017. — Vol. 4. — P. 6–27. — DOI: <https://doi.org/10.1186/s40561-017-0044-8>.

### Информация об авторе

**Семьячков Константин Александрович** — кандидат экономических наук, научный сотрудник, Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук; ведущий научный сотрудник, Уральский институт управления РАНХиГС (Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: k.semyachkov@mail.ru).

For citation: Semyachkov, K. A. (2020). Prospects and Contradictions of the Smart City Model. *Zhurnal Ekonomicheskoy Teorii* [Russian Journal of Economic Theory], 17 (2), 491-496

**Semyachkov K. A.** <sup>a, b)</sup>

<sup>a)</sup> Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: k.semyachkov@mail.ru)

<sup>b)</sup> Ural Institute of Management RANEPА (Ekaterinburg, Russian Federation)

### Prospects and Contradictions of the Smart City Model

*The article discusses the impact of innovative digital technologies on changes in the urban environment. The widespread use of digital technology contributes to the development of new tools, models and methods of urban management. One of the promising directions for the development of the urban environment in these conditions is the concept of a smart city. The research covers the modern concept of smart city development in different manifestations of the economic activities. The analyzed data are scientific studies reflected in the periodical press, as well as author's results as part of the study of the formation processes of smart cities. The paper notes some features of this approach to the development of cities, identifies some directions of the urban environment's development. The digitalization of the cities can give a significant social, economic and environmental effect and improve the quality of life of citizens. Based on the analysis of studies on smart cities and the use of tools of the swot-analysis, strengths and weaknesses are identified, as well as opportunities and threats when using the smart city model. The considered strengths and weaknesses, opportunities and threats of the smart city model are manifested as a result of the implementation of projects to digitalize the urban environment. The study and use of the results will significantly increase the sustainability of the development of urban systems in the context of the formation of a digital society.*

**Keywords:** smart city, swot-analysis, digital economy, innovative development

### Acknowledgements

*The study was prepared with the financial support of the Council for grants of the President of the Russian Federation, project МК-526.2020.6.*

### References

- Semyachkov, K. A. (2018). Transformatsiya obshchestvennogo sektora v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [Transformation of the Public Sector in the Digital Economy]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii* [Russian Journal of Economic Theory], 15(3), 545–548 (In Russ).
- Batty, M., Axhausen, K., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., et al. (2012). Smart cities of the future. *European Physical Journal*, 214, 481–518.
- Belanche, D., Casalo, L., & Orús, C. (2016). City attachment and use of urban services: benefits for smart cities. *Cities*, 50, 75–81.
- Bibri, S. E. (2018). *Smart Sustainable Cities of the Future*. New York, NY: Springer International Publishing, 660. DOI:10.1007/978-3-319-73981-6.
- Carter, D. (2013). Urban Regeneration, Digital Development Strategies and the Knowledge Economy: Manchester Case Study. *Journal of the Knowledge Economy*, 4 (2), 169–189. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0086-7>.
- Gabrys, J. (2014). Programming environments-environmentality and citizen sensing in the smart city. *Environ Plan D Soc Space*, 32, 30–48.
- Jadoul, M. (2016). Smart practices for building smart cities. *Elektrotechnik und Informationstechnik*, 133 (7), 341–344. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00502-016-0430-x>.
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in smart city initiatives-some stylized facts. *Cities*, 38, 25–36.
- Streitz, N. (2019). Beyond 'smart-only' cities: redefining the 'smart-everything' paradigm. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 10 (2), 791–812. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12652-018-0824-1>.
- Zhuang, R., Fang, H., Zhang, Y. et al. (2017). Smart learning environments for a smart city: from the perspective of lifelong and lifewide learning. *Smart Learning Environments*, 4, 6–27. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40561-017-0044-8>.

### Author

**Konstantin Aleksandrovich Semyachkov** — PhD in Economics, Research Associate, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; Lead Research Associate, Ural Institute of Management RANEPА (Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: k.semyachkov@mail.ru).