

# Концептуализация понятия «умный город»: социотехнический подход

Л.А. Видясова

**Аннотация**— Развитие городских территорий в последние десятилетия стало глобальным трендом, несущем за собой не только определенные блага, но и скрытые угрозы. Становится очевидным, что успешное и комфортное проживание людей в городах невозможно без применения инновационных подходов к управлению и организации жизни в них. В широком смысле, используемый в настоящее время концепт «умный город» отражает комплекс мер по созданию высокотехнологичной и комфортной среды.

В статье приводится анализ зарубежных и российских исследований в области умных городов (*smart city*), определению понятия «умный город» и его составляющих. Статья посвящена концептуализации понятия «умный город» с позиции социотехнического подхода, предполагающего акцент не на доминирующую идею создания комфортной среды обитания, а на удовлетворение потребностей участников системы умного города.

**Ключевые слова**—Умный город, социальные коммуникации, понятийный аппарат, социотехнический подход.

## I. ВВЕДЕНИЕ

В последнее время достаточно часто стал употребляться термин «умный город». Умные города (англ. *Smart city*) представляют собой сложные социотехнические системы, способствующие повышению качества жизни за счет применения передовых технологий для принятия решений в сфере экономического и экологического использования городских систем жизнедеятельности.

Существуют достаточно много работ, посвященных изучению и разработке технологических компонентов *smart city* и их внедрению в различных сферах (транспортная инфраструктура, ЖКХ, электронные государственные услуги, электронный бизнес и т.д.). Однако при абсолютизировании технологического компонента возникает риск поддаться иллюзии составить «умный город» из типовых технологических блоков, и полагать, что данная конструкция будет эффективно работать.

Становится очевидным, что для эффективного функционирования новых «умных городов» необходимо учитывать адаптивные способности населения, а также управленческие факторы, определяющие ресурсное обеспечение территорий.

В данной статье предпринята попытка концептуализации термина «умный город» с позиции социотехнического подхода, позволяющего учесть многогранность этого феномена и взаимосвязь технологического и социального компонента.

## II. МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ УМНЫХ ГОРОДОВ

В научной литературе можно обнаружить свидетельства отдельных попыток концептуализации понятия «умный город». В то время как отдельные исследователи сосредоточились на поиске границ данного термина [1], другие обращают пристальное внимание на отсутствие какого-либо консенсуса относительно того, что данное понятие означает [2, 3, 4].

Как видно из проанализированных работ, концепт «умный город» изображается с разных плоскостей. Например, Н. Chourabi [4], описывают умные города как интеллектуальные, цифровые или креативные, основанные на множестве атрибутов, таких как их способность управлять взаимоотношениями заинтересованных сторон и использовать ИТ-инфраструктуру во всех сферах жизни. Одни авторы [5] при развитии умных городов оставляют приоритет за информационными технологиями, другие [6, 7] определяют инновации и предпринимательство как первичные рычаги.

Можно заключить, что точность определений, тем не менее, явно зависит от контекста и тех «линз», через которые изучаются умные города. Это означает, что степень, в которой город может считаться умным, зависит от того, как решаются проблемы, присущие этому городу [8].

Помимо развития ИКТ инфраструктуры и проникновения передовых технологий в самые различные сферы, к основным чертами умного города следует отнести:

- изменения городского планирования [9, 10];
- улучшение технологий управления [11];
- аналитика данных и больших данных при принятии решений [12];
- усиление участия жителей в управлении [13];
- развитие человеческого капитала [14] и

Статья получена 25 октября 2017.

Л.А. Видясова, к.с.н., начальник отдела мониторинговых исследований, Центр технологий электронного правительства, Университет ИТМО (e-mail: bershadskaia.lyudmila@gmail.com).

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №17-78-10079 «Исследование моделей адаптации концепции Smart City в условиях современного российского общества»).

коллективного интеллекта [15].

Группа исследователей из Индонезии [16] подготовила обобщенный анализ исследовательских работ в теме «Умный город» и определила следующие области, которые в настоящее время находятся в предмете изучения у исследователей со всего мира:

- инфраструктура ИКТ [17];
- развитие систем общественного транспорта [18];
- экологическая устойчивость [2];
- социальный и культурный плюрализм в условиях «умных городов» [19];
- развитие образовательного потенциала и систем обучения [20];
- медицинские услуги [21];
- предпринимательство и инновации [18];
- социальное обеспечение и защита [22];
- экономическое планирование и организация [23];
- технологии электронного правительства [24];
- система «умный дом» [25];
- открытое правительство и открытые данные [26, 27].

В таблице 1 представлена систематизация отдельных областей исследований «умного города», составленная на основе анализа зарубежных работ.

Таблица 1. Области исследований в сфере «умных городов»

Области	Авторы
отношения стейкхолдеров, информационные технологии электронное правительство	P. Hall et al., 2000 [5] P. Lombardi, S. Giordano, H. Farouh, & W. Yousef, 2012 [24] H. Chourabi et al., 2012 [4]
распространение знаний интенсивный информационный обмен	K. Kourtit, P. Nijkamp, 2012 [28] T. Nam & T. Pardo, 2011 [7]
инновации и предпринимательство	R. Hollands, 2008 [2]; K. Paskaleva, 2011 [6]; S. Zygiaris, 2013 [7]
городское планирование	M. Batty, 2013 [10]; L. Anthopoulos & A. Vakali, 2012 [9]
участие граждан в управлении	R. Gil-Garcia, J. Zhang, & G. Puro-Cid, 2016 [13] A. Meijer & M. Bolivar, 2016 [11]
открытое правительство и открытые данные	T. Harrison et al., 2012 [26]; G. Kuk & T. Davies, 2011 [27]
социальный и культурный плюрализм	F. Priano & C. Guerra, 2014 [19]
образовательный потенциал	G. Lazaroiu & M. Roscia, 2012 [20]
развитие здравоохранения	R. Carli, M. Dotoli, R. Pellegrino, & L. Ranieri, 2013 [21]
безопасность и защита	R. Afonso, K. dos Santos Brito C. do Nascimento, V. Garcia, & A. Álvaro, 2015 [22]
анализ больших данных	J. Aguilar, 2016 [12]

### III. РОССИЙСКАЯ ПРАКТИКА ИССЛЕДОВАНИИ УМНЫХ ГОРОДОВ

Тематика «умных городов» уже не нова и для российских исследователей. В частности, достаточно много внимания уделяется исследованиям ИКТ - инфраструктуры в русле формирования цифровых городов, а также инфраструктуры транспортной сети. Внимание ученых занимают разные аспекты

строительства умного города: от необходимых требований к стандартизации [29] до визуальных решений [30].

Футуристический взгляд на развитие «умных городов» демонстрирует в своих работах А. Кишеева [31], классифицируя города будущего по их расположению в пространстве: под землей, на воде, над землей и в космосе. М. Аргунова [32] представляет развитие «умных городов» в рамках шестого технологического уклада, основанного на НБИК-конвергенции, объединяющей нано, био, информационные и когнитивные технологии.

Коллектив исследователей из Казанского федерального университета среди составляющих концепта «умный город» выделяет такие, как интеллектуальная система транспорта, общественная безопасность, управлением расходом энергии, защита окружающей среды и ИКТ [33].

Умный город понимается как высокотехнологичный город, содержащий эффективную систему управления, инновационную инфраструктуру для жилья, отдыха, бизнес-услуги и ИКТ, а также умных горожан [34].

Серьезный вклад в разработку понятийного аппарата в предметной власти вносит работа коллектива авторов [35], в которой они подробно рассматривают следующие критические факторы развития умных городов:

- управление и организация;
- ИКТ- технологии;
- руководство;
- политический контекст;
- люди и общины;
- экономика;
- построение инфраструктуры;
- окружающая среда.

Социальный срез явления показывает в своей работе Н. Данакин [36], предлагая три взаимосвязанные составляющие части умного города: умное управление, умная среда и умное поведение. Умное (рациональное, мудрое) поведение формируется за счет пребывания гражданина в умной среде (человечной, комфортной, безопасной, подчиненной порядку, рациональной, технологичной, сбалансированной, ответственной, корпоративной, информационно обеспеченной) и при условии умного управления городом (многошаговость, чувствительность к альтернативным вариантам, комплиментарность).

Отдельные исследовательские коллективы занимаются изучением вопросов социальной инклюзии различных групп в среде «умных городов» (О. Сергеева, Е. Лактухина), консолидации совместных ресурсов и краудсорсинга (А. Никифоров), использования социальных медиа (А. Дорофеев, А. Марков), развития человеческого капитала (Н. Казанцев) и возникновения креативного класса (В. Смартъянов).

Исследовательский коллектив из НИУ ВШЭ [37] детально исследовал инновационный потенциал городов для целей развития «Умных городов» и в 2015 г. провел специальный опрос. Его результаты показали, что городские команды в России позитивно воспринимают

саму идею «умного города» как основу для стратегий городского развития, однако возможность ее практического применения связывают преимущественно со средне- или долгосрочной перспективой.

Е. Рыбина [38] проанализировала потенциал 164 российских городов с численностью населения свыше 100 тысяч человек, с целью выявления тех из них, которые имеют наибольший потенциал для преобразования в умные имеют. По результатам исследования такими городами были названы Подольск и Балашиха. Кроме того, были выявлены экономические (сложность привлечения инвестиций, сильное влияние монополий), административные (коррупция, низкая квалификация и мотивация госслужащих) и социальные барьеры (низкая грамотность, вандализм), препятствующие развитию умных городов в России.

Проведенный анализ научных исследований позволил выявить распространение технологического и экономического подходов к изучению феномена «умного города» [39]. Вместе с тем, фокусируясь на технологиях, существует риск попасть под влияние технологического детерминизма.

#### IV. СОЦИОТЕХНИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ «УМНЫЙ ГОРОД»

На протяжении последних двадцати лет при изучении социальных эффектов распространения и использования ИКТ в жизни людей особый акцент ставился на необходимость исследования цифрового разрыва и его преодоления. Доступ к технологиям долгое время признавался в качестве решающего фактора, определяющего их использование. Априорное допущение о том, что если у людей есть доступ к технологиям- значит, они ими будут пользоваться, постоянно воспроизводилось в текстах работ по социальной информатике. Вместе с тем, по мере распространения и оповседневивания новых технологий (по последним данным ФОМа, интернет-аудитория в России достигла 68% населения), наблюдаются практики сознательного неиспользования технологий при достаточном уровне информированности о них и их возможностях.

Эти данные свидетельствуют о необходимости расширения научной интерпретации феномена «умного города» с позиции социальных трансформаций, происходящих в обществе, включения граждан в управление городом, а также создания общественных ценностей. Стоит подчеркнуть, что появление «умных городов» в зарубежной и отечественной литературе часто называют рискованной инициативой, поскольку на данном этапе не так много однозначных доказательств, подтверждающих их эффективность и вклад в улучшение качества жизни населения.

Вместе с тем на повестке дня остаются такие вопросы, как:

- Для чего создаются умные города?
- Какие общественные потребности они могут удовлетворить?
- Кто в этих умных городах будет жить?

При постановке подобных вопросов сразу же возникает образ умного города не только как сети информационных технологий и датчиков, считывающих данные в режиме реального времени, но как системы коммуникаций, основанной на социальных потребностях в достижении высоко качества жизни и комфортности проживания в городе.

Умный город, в действительности, подразумевает переплетение нескольких параллельных социотехнических процессов в современном обществе. Во-первых, это процесс научно-технического прогресса и постоянного распространения технологий, их проникновение во все сферы человеческой жизни. Второй процесс, характеризующий современное развитие городской среды, - это стремление к повышению качества жизни людей, созданию комфортных условий для проживания. Третий процесс отражает трансформацию системы управления территориями, применение новаторских подходов к распределению ресурсов, постановке задач и координации их выполнения. Предполагается, что синергия этих трех процессов должна привести к созданию новых общественных ценностей.

Термин «умный город» в научной среде является некоторой концептуальной инновацией, и его исследовательская повестка как с теоретической, так и с эмпирической стороны остается открытой. За последние годы можно отметить рост числа научных публикаций, посвященных тематике умных городов, однако изучение данного концепта с позиции адаптации граждан к новым технологиям и их включения в управление городом является крайне фрагментированным.

На рис. 1 схематично представлена система коммуникаций при управлении умным городом, в которой посредством ИКТ соединены основные «игроки»: власть, граждане, бизнес и некоммерческие организации.

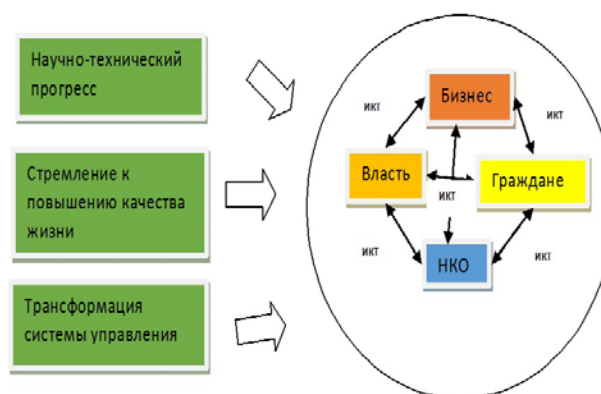


Рис.1 Взаимосвязь ключевых элементов социотехнической системы умного города

На рисунке умный город представлен в виде социокоммуникативной структуры, в которой технологии- это средства связи, но не самодостаточные его элементы. Технологический блок, обозначенный как «ИКТ», представлен широким спектром технологий:

сетевые коммуникации, Интернет вещей, большие данные, сенсорные технологии, виртуальная и дополненная реальность.

Вместе с тем, функционирование данной структуры и, как следствие, принятие «умных» решений для управления городом, невозможно без участия всех игроков, их массовой интеграции и желания добиться результатов при решении возникающих проблем. Для участия в процессах принятия решений необходим также высокий уровень информированности о новых технологических возможностях, а также определенный уровень образования и компетенций в сфере использования данных технологий. Этот факт исследователи подчеркивают в своих работах, используя термины: интеллектуальное поведение, умный гражданин, креативный класс и т.д.

Основываясь на принципах социотехнического подхода, предполагающего взаимное воздействие социальной и технической составляющих, умный город следует рассматривать как социо-коммуникативную структуру, объединяющую власть, граждан и организации (бизнес и НКО) с целью удовлетворения потребностей в организации пространства для жизнедеятельности и управления данной территорией с применением передовых средств ИКТ.

## V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По мнению автора, для последующих исследовательских работ особую значимость приобретают задачи формирования набора индикаторов для измерения социальной эффективности развития умных городов. Принимая во внимание национальный контекст, система индикаторов, тем не менее, не должна быть абстрагирована от мировых реалий. В этой связи крайне важным является использование международных систем оценки и стандартов умных городов для того, чтобы иметь возможность проводить сравнительный анализ реализации кейсов с разных континентов.

## БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Hollands R. G. Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? // *City*. 2008. **12** (3), p.303–320.
- [2] Gil-Garcia J. R., Pardo T. A., & Nam T. What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization // *Information Polity*. 2015, **20** (1), pp. 61–87. <https://doi.org/10.3233/IP-150354>
- [3] Albino V., Berardi U., & Dangelico R. M. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives // *Journal of Urban Technology*. 2015, **22** (1), pp. 3–21.
- [4] Chourabi H., Nam T., Walker S., Gil-Garcia J. R., Mellouli S., Nahon K., Scholl H. J. Understanding Smart Cities: An Integrative Framework // *45th Hawaii International Conference on System Science (HICSS)*: 2289–2297. 2012. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2012.615>
- [5] Hall P. Creative cities and economic development // *Urban studies*. 2000. **37**(4), pp. 639–649.
- [6] Paskaleva K. A. The smart city: A nexus for open innovation? // *Intelligent Buildings International*. 2011, **3**(3), pp.153–171.
- [7] Zygiaris S. Smart city reference model: Assisting planners to conceptualize the building of smart city innovation ecosystems // *Journal of the Knowledge Economy*. 2013, **4**(2), pp. 217–231
- [8] Neirotti P., De Marco A., Cagliano A.C., Mangano G., Scorrano F. Current trends in Smart City initiatives: Some stylized facts // *Cities*. 2014, **38**, pp. 25–36. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>
- [9] Anthopoulos L.G., Vakali A. Urban planning and smart cities: Interrelations and reciprocities // *The Future Internet Assembly*: 178–189. Springer. 2012. [https://link.springer.com/10.1007/978-3-642-30241-1\\_16](https://link.springer.com/10.1007/978-3-642-30241-1_16)
- [10] Batty M. Big data, smart cities and city planning // *Dialogues in Human Geography*. 2013, **3**(3), pp. 274–279.
- [11] Meijer A., & Bolívar M. P. R. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance // *International Review of Administrative Sciences*. 2016, **82**(2), pp.392–408.
- [12] Aguilar J. Data Analytics in the Domain of Smart Cities and e-Government // *Third International Conference on Edemocracy & E-Government*. 2016, pp.1–4.
- [13] Gil-Garcia J. R., Zhang J., Puro-Cid G. Conceptualizing smartness in government: An integrative and multi-dimensional view // *Government Information Quarterly*. 2016, **33** (3), pp. 524–534. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X16300284>
- [14] Nam T., Pardo T. Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context // *Proceedings of the 5th international conference on theory and practice of electronic governance ICEGOV 2011*, 2011. P.185–194.
- [15] Harrison C., Eckman B., Hamilton R., Hartswick P., Kalagnanam J., Paraszczak J., & Williams P. Foundations for smarter cities // *IBM Journal of Research and Development*. 2010, **54**(4), pp.1–16.
- [16] Purnomo F., Prabowo M.H. Smart City Indicators: A Systematic Literature Review // *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*. 2016, **8** (3), pp.161–164.
- [17] Lee J. H., Hancoc M. G., Hu M.-C. Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco // *Technological Forecasting and Social Change*. 2014, **89**, pp. 80–99.
- [18] Monzon A. Smart Cities Concept and Challenges: Bases for the Assessment of Smart City Projects // *Smart Cities, Green Technologies, and Intelligent Transport Systems*. 2015. pp.17–31.
- [19] Priano F. H., Guerra C. F. A framework for measuring smart cities // *Proceedings of the 15th Annual International Conference on Digital Government Research - Dg.o '14*, 2014. pp.44–54.
- [20] Lazaroiu Lazaroi, G. C., Roscia, M. (2012) "Definition methodology for the smart cities model." *Energy* **47** (1): 326–332.
- [21] Carli R., Dotoli M., Pellegrino R., Ranieri L. Measuring and Managing the Smartness of Cities: A Framework for Classifying Performance Indicators // *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*. 2013. pp. 1288–1293.
- [22] Afonso R. A., dos Santos Brito K., do Nascimento C. H., Garcia V. C., & Álvaro A. Brazilian smart cities: using a maturity model to measure and compare inequality in cities // *Proceedings of the 16th Annual International Conference on Digital Government Research*, 2015. P. 230–238. ACM. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2757426>
- [23] Perboli G., De Marco A., Perfetti F., Marone M. A New Taxonomy of Smart City Projects // *Transportation Research Procedia*. 2014, **3**, pp. 470–478.
- [24] Lombardi P., Giordano S., Farouh H., & Yousef W. Modelling the smart city performance // *Innovation: The European Journal of Social Science Research*. 2012, **25**(2), pp.137–149.
- [25] Shin D.H., Kim T. Enabling the Smart City // *Proceedings of the 6th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication- ICUIMC 2012*, 2012. P.1.
- [26] Harrison T. M., Guerrero S., Burke G.B., Cook M., Cresswell A., Helbig N. Open government and e-government: democratic challenges from a public value perspective // *Information Polity*. 2012, **17**(2), pp.83–97.
- [27] Kuk G., Davies T. The roles of agency and artifacts in assembling open data complementarities // *ICIS* 2011. <https://eprints.soton.ac.uk/273064/>
- [28] Kourtit K., Nijkamp P., & Aribas D. Smart cities in perspective—a comparative European study by means of self-organizing maps // *Innovation: The European Journal of Social Science Research*. 2012, **25**(2), pp. 229–246.
- [29] Намиот Д. Е., Шнепс-Шнеппе М. А. Об отечественных стандартах для Умного Города // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2016. – Т. 4. – №. 7. С.32–37.
- [30] Бахарев В.В. Формирование комфортной визуальной среды «Умного города»: взгляд социолога, эколога и ландшафтного дизайнера // *Управление городом: теория и практика*. 2012. №1. С.75–88.

- [31] Кишеева И.А. Концепции «Городов будущего» как пути решения проблем урбанизированных городов // Новые идеи нового века: Материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. 2017. №1. С. 121-127.
- [32] Аргунова М.В. Модель «Умного города» как проявление нового технологического уклада // Наука и школа. 2016. № 3. С.14-23.
- [33] Глебова И.С., Ясницкая Я.С. Возможности реализации концепции «Умного города»: практика российских городов // Экономика и предпринимательство. 2014. № 1-3. С. 232-235.
- [34] Никулина А.Н., Сарафанов А.Д., Анастасов А.С., Павлова А.С. Концепция «Умный город»: теоретические постулаты и особенности реализации // Гуманитарные научные исследования. 2016. № 10 (62). С 353-355.
- [35] Дрожжинов В. И. и др. Умные города: модели, инструменты, рейтинги и стандарты //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 3. С. 19-47
- [36] Данакин Н.С. Умный город как принцип стратегического развития // Управление городом: теория и практика. 2013. 2 (9). С.10-13.
- [37] Бойкова М., Ильина И., Салазкин М. «Умная» модель развития как ответ на возникающие вызовы городов // Форсайт. 2016. № 3. С. 65-75.
- [38] Рыбина Е. Потенциал российских регионов по созданию умных городов// Доклад на заседании круглого стола «Умные города: потенциал и перспективы развития в регионах России» (ВШЭ) 11.04.2014. Электронный ресурс: <http://irsup.hse.ru/news/120291071.html>.
- [39] Груздева М.Н., Павловская М.А. Концепция «умных» городов: развитие и тренды цифровых трансформаций // Информационные ресурсы России. 2017. № 4. С. 33-36.

# Conceptualization of the "Smart City" concept: socio-technical approach

L. Vidiasova

**Abstract—** In recent decades the development of urban areas has become a global trend, leading to not only certain benefits, but also hidden threats. It becomes obvious that successful and comfortable living of people in cities is impossible without the use of innovative approaches to managing and organizing life. In a broad sense, the currently used concept of a "smart city" reflects a set of measures to create a high-tech and comfortable environment.

The article analyzes the foreign and Russian studies in the field of smart cities, its definitions and components. The article is devoted to the conceptualization of a smart city concept from the position of the socio-technical approach, which assumes the emphasis not on the dominant idea of creating a comfortable environment for citizens' life, but on meeting the needs of participants in the smart city system.

**Key words—** Smart city, social communications, conceptual apparatus, socio-technical approach