



Базовая модель умного города

Е.В. Пахомов

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: Возникшая при слиянии двух мегатрендов – урбанизации и цифровой революции – парадигма умного города знаменует переход к цифровому управлению современными городами. Приведена краткая история возникновения и развития концепции умного города, показана роль в этом процессе технологических гигантов и крупнейших международных организаций. Представлены шаги российских органов власти, технологических компаний и академического сообщества, способствующие появлению умных городов в нашей стране. Проанализированы модели умного города. Показана целесообразность выделения управленческой составляющей модели умного города, характеризующей процессы принятия решения, контроля параметров городских процессов и выработки управляющих воздействий, направленных на улучшение городской среды. В качестве базовой модели умного города рекомендуется принять четырёхэтапную функциональную модель, представленную организацией Smart Cities Council (США, г. Рестон).

Ключевые слова: умный город, цифровая экономика, устойчивое развитие, цифровые технологии, городское управление, модель умного города, данные, информация.

Возникшая при слиянии двух мегатрендов – урбанизации и цифровой революции – парадигма умного города знаменует переход к цифровому управлению современными городами. Формальной точкой отсчёта реализации концепции умного города считается объявление компанией IBM в 2008 г. концепции «Smarter Planet» с инициативой «Smarter Cities» [1]. Организация Объединённых Наций в лице Экономического и социального совета ООН обратила пристальное внимание на тему умных городов в 2012 г. В мае 2014 г. Комитет по жилищному хозяйству и землепользованию Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) приступил к выполнению проекта «Объединённые “умные” города», в рамках которого совместно, в частности, с Международным союзом электросвязи (МСЭ) сформулировано определение и разработаны показатели «умного» устойчивого города [2].

В сентябре 2015 г. Генеральная Ассамблея ООН по итогам саммита Организации Объединённых Наций документирует 17 целей в области

устойчивого развития. Одна из этих целей, непосредственно относящаяся к умным городам, а именно одиннадцатая, провозгласила «Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов» [3].

Реализация проекта «Объединённые “умные” города» внесла существенный вклад в разработку инициативы «Объединение в интересах “умных” устойчивых городов», с которой в мае 2016 г. выступили ЕЭК ООН и МСЭ. В рамках данной инициативы рассмотрены вопросы внедрения ИКТ в различные сферы городского управления, разработан набор и методология вычисления ключевых показателей эффективности для «умных» устойчивых городов, обозначены и изучены лучшие в указанной области кейсы. Всё это направлено на достижение вышеприведённой цели устойчивого развития территории, сформулированной ООН.

В декабре 2016 г. Генеральная Ассамблея ООН своей резолюцией одобрила документ под названием «Новая программа развития городов», принятый Конференцией Организации Объединённых Наций по жилью и устойчивому городскому развитию (Хабитат III). Согласно ему участники Конференции берут обязательство «следовать концепции “умного” города...» [4].

Учитывая мировые тренды, Правительство Российской Федерации 28 июля 2017 г. утвердило программу «Цифровая экономика Российской Федерации», в которой направление «умный город» обозначено как требующее дополнительного планирования и проработки. 17 октября 2017 г. был создан Национальный консорциум развития и внедрения цифровых технологий в сфере городского управления (консорциум «Умный город»), в который вошли Минкомсвязь России, компания «Ростелеком», корпорация «Росатом», Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики и

экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. В 2018 г. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации создало рабочую группу по запуску проекта «Умный город», которая утвердила Дорожную карту по направлению «Умный город» программы «Цифровая экономика Российской Федерации», разработанную Минстроем России и определяющую ключевые принципы развития и задачи «умных» городов. Сформирован перечень муниципальных образований, на территории которых будут реализовываться пилотные проекты в рамках проекта «Умный город» [5].

Ранее в [6] отмечено наличие множества разнообразных определений умного города, и новые варианты продолжают появляться. Вместе с тем, красной нитью через все эти определения проходит использование информационно-коммуникационных (цифровых) технологий в жизнедеятельности города [7, 8]. Следует отметить, что флагман российской цифровизации, компания «Ростелеком», даёт определение умного города во многом созвучное формулировке ЕЭК ООН и МСЭ [9].

Попытаемся определить базовую модель умного города. В соответствии с представлениями компании IBM и Всемирного банка [10, 11] сущность умного города состоит в сочетании трёх «I» и может быть описана следующим образом. Городские подсистемы оборудованы всевозможными измерительными приборами (Instrumentation), обладающими функцией цифровизации результатов их работы, благодаря чему генерируются большие объёмы данных. Элементы основных систем умного города взаимодействуют друг с другом посредством непрерывающегося обмена информацией, формируя интегрированное информационное пространство (Interconnection или Integration). Умный город обладает способностью осуществлять информационное обеспечение управленческой деятельности с целью повышения качества городских услуг, на основе анализа взаимосвязанных

данных, используя получаемую информацию для решения актуальных практических задач, моделирования и прогнозирования реальных процессов, тем самым преобразовывая информацию в знания (Intelligence).

В руководстве по умным городам организация Smart Cities Council (США, г. Рестон) приводит модель умного города, включающую три основных функциональных компонента [12]: сбор информации о функционировании городских подсистем посредством умных устройств, сенсоров (Collect); передачу информации по проводным и беспроводным каналам связи, организацию информационного взаимодействия между устройствами (Communicate); «переработку» данных («Crunch»), то есть их анализ с целью систематизации, совершенствования текущей и прогнозирования будущей деятельности, принятия оптимальных решений.

Причём аналитический процесс на стадии «Crunch», в свою очередь, генерирует данные нового качества, инициируя процедуру Collect. Тем самым создаются предпосылки для цикличного воспроизводства данных и совершенствования управления умным городом.

В [13] основатель и президент Smart Cities Council Джесси Бёрст (Jesse Berst) характеризует эту же модель следующим образом: стадия сбора связана с наличием устройств «на передовой», обеспечивающих сбор информации об условиях функционирования городских подсистем; стадия обмена предполагает наличие некой работоспособной общегородской сети, по которой данные предоставляются по месту требования; стадия переработки подразумевает использование компьютерного центра, который занимается анализом поступающей информации, реализует аналитику и генерирует управляющие воздействия, направленные на улучшение городской среды.

На конференции Smart Cities Week (США, г. Вашингтон, октябрь 2017 г.) Дж. Бёрст приводит несколько видоизменённую модель умного города

[14], основным новшеством которой стало обособление управленческой составляющей, ранее принадлежавшей этапу «Crunch», с образованием четырёхзвенной конструкции, определяющей аспекты умного города с точки зрения действий над данными по формуле четырёх «С»: сбор (Collect), обмен (Communicate), обработка с помощью компьютера (Compute), управление (Control). Стадия компьютерной обработки включает ситуационный анализ, прогнозирование и оптимизацию в режиме реального времени, обеспечивая функциональный блок «управление» аналитическим материалом, необходимым для выработки управляющих воздействий – от оперативного изменения порядка функционирования технической инфраструктуры городских подсистем, до последовательного совершенствования механизмов управления умным городом, нацеленного, в конечном итоге, на повышение качества жизни населения.

Похожую модель умного города, состоящую из четырёх функциональных элементов, представила консалтинговая компания KPMG (Нидерланды, г. Амстелвен) в [15]. На этапе фиксации данных (Capture data) миллионы измерительных устройств, образующих техническую основу умного города, считывают и регистрируют сигналы городской среды в режиме реального времени. Данные, поступающие от умных устройств, передаются между серверами и центрами управления городскими подсистемами (Communicate). Для этого необходима коммуникационная инфраструктура, которая обеспечивает функциональную совместимость оборудования, масштабируема и при этом гарантирует целостность и конфиденциальность данных.

Полученные данные подвергаются централизованной компьютерной обработке, основанной на применении специализированного программного инструментария и алгоритмического обеспечения, с целью их содержательной интерпретации и формирования практически значимого

видения ситуации в процессе трансформации данных в информацию (Analyse). Последний, четвёртый этап использует результаты предыдущего и предполагает принятие управленческих решений и реализацию обратного воздействия на режим функционирования городских подсистем (Act).

По нашему мнению, наиболее удачно сформулированными, с учётом рассмотренных в [16], являются фундаментальные модели умного города компании KPMG и Smart Cities Council. Каждая из них содержит четыре явно очерченных функциональных блока; объектом воздействия выступает информация, а инструментом – информационные, цифровые технологии городского управления. При этом модель четырёх «С», несмотря на её более позднее появление, предлагается считать базовой моделью умного города.

Определение базовой модели позволит лучше ориентироваться при разработке стратегии проектирования технологической структуры умного города с применением сквозных цифровых технологий, таких как интернет вещей, мобильность, большие данные и аналитика, искусственный интеллект и блокчейн.

Литература

1. Smarter Planet. IBM 100. URL: 03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/smarterplanet/
2. The UNECE–ITU Smart Sustainable Cities Indicators. The United Nations Economic Commission for Europe. 2015. URL: unece.org/fileadmin/DAM/hlm/projects/SMART_CITIES/ECE_HBP_2015_4.pdf
3. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Резолюция № A/RES/70/1 // Генеральная Ассамблея ООН. 2015. URL: un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=R
4. Новая программа развития городов. Резолюция № A/RES/71/256 // Генеральная Ассамблея ООН. 2016. URL: undocs.org/ru/A/RES/71/256



5. Протокол заседания рабочей группы по запуску проекта «Умный город» от 05.04.2018 № 241-ПРМ-А4 // Официальный портал Приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды и ЖКХ». URL: gorodsreda.ru/upload/iblock/9da/protokol-241_prm_ach-itog.pdf
 6. Пахомов Е.В. Технологическая основа умного города // Инженерный вестник Дона. 2017. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4366
 7. Пахомов Е.В. Цифровые технологии умного города // Инженерный вестник Дона. 2017. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4367
 8. Пахомов Е.В. Цифровизация умного города // Инженерный вестник Дона. 2017. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4507
 9. Глазков Б. Умные города помогут России выиграть конкуренцию за умы // Официальное издание конференции ЦИПР. 2018. С 114-116.
 10. Dirks, S and Keeling, M. A Vision of Smarter Cities. IBM Institute for Business Value. 2009. URL: 03.ibm.com/press/attachments/IBV_Smarter_Cities_-_Final.pdf
 11. World development report: digital dividends. International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. 2016. URL: openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/9781464806711.pdf
 12. Smart Cities Readiness Guide. Smart Cities Council. 2015, 364 p.
 13. Bovberg, J. Today's Smart City Models. How to Build a Successful Smart City. Questex FierceWireless. 2016. URL: pages.questexweb.com/rs/294-MQF-056/images/Build_a_Smart_City_FINAL.pdf
 14. Berst, J. Opening keynote session presentation. Smart Cities Week Conference, Washington, D.C. 2017. URL: smartcitiesweek.com/2017-Washington/wp-content/uploads/2017/10/Jesse_Berst.pdf
 15. Dassani, N., Nirwan, D. and Hariharan, G. Dubai – a new paradigm for smart cities. KPMG. 2015, 36 p.
-



16. Саак А.Э., Тюшняков В.Н., Пахомов Е.В. Модели информационно-технологической структуры умного города // Фундаментальные исследования. 2017. № 10. С. 387-391.

References

1. Smarter Planet. IBM 100. URL: 03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/smarterplanet/

2. The UNECE–ITU Smart Sustainable Cities Indicators. The United Nations Economic Commission for Europe. 2015. URL: unece.org/fileadmin/DAM/hlm/projects/SMART_CITIES/ECE_HBP_2015_4.pdf

3. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution No. A/RES/70/1. The General Assembly of the United Nations. 2015. URL: un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E

4. New Urban Agenda. Resolution No. A/RES/71/256. The General Assembly of the United Nations. 2016. URL: un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/71/256

5. Protokol zasedaniya rabochey gruppy po zapusku proekta «Umnyy gorod» ot 05.04.2018 No. 241-PRM-A4. Ofitsial'nyy portal Prioritetnogo proekta «Formirovanie komfortnoy gorodskoy sredy i ZhKKh» [The record No. 241-PRM-A4 on 5 April 2018 of the workgroup meeting on starting the Smart city project. The official portal of the Priority project on forming the comfortable urban environment and housing and communal services]. URL: gorodsreda.ru/upload/iblock/9da/protokol-241_prm_ach-itog.pdf

6. Pakhomov E.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2017. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4366

7. Pakhomov E.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2017. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4367

8. Pakhomov E.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2017. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4507



9. Glazkov B. Umnye goroda pomogut Rossii vyigrat' konkurenciyu za umy. Ofitsial'noe izdanie konferentsii TsIPR [Smart cities will help Russia to win the competition for brains. The official edition of the conference on Digital Industry of Industrial Russia]. 2018. pp. 114-116.

10. Dirks, S and Keeling, M. A Vision of Smarter Cities. IBM Institute for Business Value. 2009. URL: 03.ibm.com/press/attachments/IBV_Smarter_Cities_-_Final.pdf

11. World development report: digital dividends. International Bank for Reconstruction and Development. The World Bank. 2016. URL: openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/9781464806711.pdf

12. Smart Cities Readiness Guide. Smart Cities Council. 2015, 364 p.

13. Bovberg, J. Today's Smart City Models. How to Build a Successful Smart City. Questex FierceWireless. 2016. URL: pages.questexweb.com/rs/294-MQF-056/images/Build_a_Smart_City_FINAL.pdf

14. Berst, J. Opening keynote session presentation. Smart Cities Week Conference, Washington, D.C. 2017. URL: smartcitiesweek.com/2017-Washington/wp-content/uploads/2017/10/Jesse_Berst.pdf

15. Dassani, N., Nirwan, D. and Hariharan, G. Dubai – a new paradigm for smart cities. KPMG. 2015, 36 p.

16. Saak A.E., Tyushnyakov V.N., Pakhomov E.V. Fundamental'nye issledovaniya. 2017. № 10. pp. 387-391.