

## Цифровые технологии умного города

*Е.В. Пахомов*

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону*

**Аннотация:** Инициативы развития умных городов, являющиеся ответом на растущую урбанизацию, ставят вопрос изучения цифровых технологий умного города. Разворачивающаяся цифровая революция делает возможным использование цифровых информационно-коммуникационных технологий в управлении городом и повышении качества жизни. Современный этап цифровой революции характеризуется совокупностью технологий третьей цифровой платформы кратко именуемой SMAC по первым буквам английского написания социальных сетей, мобильности, аналитики, облачных технологий. В статье рассматривается модель умного города IBM, состоящая из трёх стадий: «инструментальность», «взаимосвязанность», «интеллектуальность». «Инструментальность» означает, что функционирование системы отражается в отчёты данных и система становится измеряемой. «Взаимосвязанность» позволяет различным частям системы взаимодействовать между собой, превращая данные в информацию. «Интеллектуальность» относится к способности использовать созданную информацию для принятия управленческих решений. Показано, что технологии третьей цифровой платформы, сопоставленные стадиям модели, могут считаться цифровыми технологиями умного города.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, умный город, модель умного города, цифровая экономика, цифровые технологии, облачные технологии, интернет вещей, социальные сети, мобильность, большие данные.

Одним из мегатрендов современности является урбанизация. Отвечая на эти вызовы ряд стран выступили с инициативами развития умных городов, в частности США – в 2015 г. [1, 2], Китай – в 2013 г. [3 – 5], Индия – в 2014 г. [6, 7]. В России, согласно проекту программы «Цифровая экономика Российской Федерации», в рамках направления «Умный город» одной из задач является утверждение в 2018 году концепции «50 «умных» городов России» [8]. Другой задачей в рамках направления «Умный город» обозначено определение ключевых цифровых технологий умных городов [8]. Отметим, что в Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013 – 2020 годы (утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2012 г. № 2237-р, в ред. от 31.10.2015 г.) в числе основных ожидаемых результатов указаны модели систем «Умного города».

---

Правительством Китая умный город определяется как «новая концепция и модель, которая использует следующее поколение информационных технологий, таких как интернет вещей, облачных вычислений, больших данных, чтобы способствовать умному городскому планированию, строительству, управлению и сервисам для городов» [3].

Крупнейшая швейцарская телекоммуникационная компания Swisscom Ltd. даёт следующее определение: «Умный город – это городская территория, которая стала более результативной (efficient) и/или более экологически чистой и/или более социально вовлечённой (inclusive) с помощью (through) использования цифровых технологий. Целью умного города является повышение привлекательности для граждан и/или бизнеса путем улучшения или увеличения (adding) городских сервисов» [9].

Европейская комиссия определяет умный город как «место, где традиционные сети и сервисы становятся более эффективным с использованием цифровых и телекоммуникационных технологий на благо его жителей и бизнеса» [10, 11].

Организация Smart Cities Council (USA, Reston) в своём руководстве отмечает, что «умный город использует информационные и коммуникационные технологии для улучшений в области качества жизни, условий работы и устойчивого развития. В простейших терминах у этой деятельности три составляющие: сбор информации, коммуникации и обработка информации» [12].

В монографии [13] умным городом считается «город, где информационные технологии встроены в сервисы для решения городских проблем».

ООН определяет умный город как «инновационный город, использующий информационно-коммуникационные технологии и другие средства для повышения уровня жизни, эффективности деятельности и услуг

---

в городах, а также конкурентоспособности при обеспечении удовлетворения потребностей настоящего и будущих поколений в экономических, социальных, культурных и природоохранных аспектах» [14].

Анализ определений умного города, в том числе 116 определений умного города из отчёта Международного союза электросвязи [15], показывает, что цифровые технологии лежат в основе умного города.

Для обозначения цифровых технологий, лежащих в основе «умного города», в англоязычной литературе наряду с термином Smart City используют термины Urban Digitality, Urban Computing, Urban Informatics [16].

Современный этап развития цифровых технологий характеризуется технологиями третьей платформы по классификации консалтинговой компании International Data Corporation (USA, Framingham): социальные сети (Social), мобильность (Mobility), аналитика и большие данные (Big data/Analytics), облачные вычисления (Cloud) [17]. Для этой совокупности технологий компания Cognizant (USA, New Jersey) ввела аббревиатуру SMAC (SMAC Stack) [18]. В докладе China-Britain Business Council (Great Britain, London) технологии social, mobile, internet, cloud обозначены как SMIC [19]. Switzerland Global Enterprise (Zurich) для цифровых технологий Analytics and Big Data, Cloud Computing, Mobile technologies и Social Media использует аббревиатуру ACMS [20]. Information and Communications Technology Council (Canada, Ottawa) предлагает для этих технологий обозначение SMAAC, считая взаимосвязанными социальные (Social), мобильные (Mobile), приложения (Applications), аналитические (Analytics) и облачные (Cloud) цифровые технологии [21]. По мнению Ernst&Young (Great Britain, London) ключевые факторы цифровой трансформации определяются взаимодействием цифровых технологий (SMACi): социальных (Social media), мобильных (Mobility), аналитических (Analytics), облачных (Cloud) и

---

интернета всего (Internet of Everything) [22]. Sogeti Research Institute for the Analysis of New Technology (VINT) добавляет к технологическим трендам третьей платформы интернет вещей (Internet of Things) и использует для этого множества цифровых технологий обозначение SMACT [23].

По данным исследований цифровые технологии относятся к числу стратегических приоритетов развития инновационной составляющей крупнейших экономик мира [24].

В определении умного города от IBM отмечаются три характеристики: инструментальный (instrumented), взаимосвязанный (interconnected), интеллектуальный (intelligent) [25]. Такую модель IBM можно кратко обозначить как модель 3I.

Согласно [25], инструментальность (instrumentation) или дигитализированность, цифровизация (digitization) городской системы означает, что функционирование этой системы отражается в отсчёты данных и система становится измеряемой. Взаимосвязанность (interconnection) означает, что различные части ключевой системы (core system) могут взаимодействовать между собой, превращая данные в информацию. Интеллектуальность (intelligence) относится к способности использовать созданную информацию, формировать модели поведения (patterns of behaviour) или вероятные результаты (likely outcomes) и преобразовывать их в реальные знания (real knowledge), допускающие обоснованные действия (informed actions). При этом в [25] к шести ключевым системам города относят население, бизнес, транспорт, коммуникации, воду и энергию.

Устойчивое развитие городов связывают с внедрением энергосберегающих технологий и экологически безопасным развитием городских систем [26].

В докладе 2016 г. Всемирного банка о мировом развитии «Цифровые дивиденды» модель 3I приведена в графическом виде и названа трёхэтапным

---

подходом к решению городских проблем [27]. К стадии «инструментальность» в докладе Всемирного банка отнесены сенсорные технологии и социальные сети, стадии «взаимосвязанность» соответствует интернет вещей, стадии «интеллектуальность» сопоставляются цифровые технологии больших данных и аналитики, предсказательной аналитики, оптимизации на основе данных (data-driven optimization) [27].

В презентации IBM [28] ключевыми технологиями умного города считаются: большие данные, когнитивная аналитика, облачные вычисления, интернет вещей и безопасность.

Таким образом, учитывая фундаментальную модель IBM, ключевыми цифровыми технологиями умного города можно назвать интернет вещей, мобильность, социальные сети, облачные вычисления, большие данные, когнитивная аналитика. Поддержка развития этих цифровых технологий будет способствовать успеху в осуществлении инициативы «50 «умных» городов России».

### Литература

1. Fact Sheet: Administration Announces New «Smart Cities» Initiative to Help Communities Tackle Local Challenges and Improve City Services 04.07.2017 URL: [obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/09/14/fact-sheet-administration-announces-new-smart-cities-initiative-help](http://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/09/14/fact-sheet-administration-announces-new-smart-cities-initiative-help)

2. Technology and the Future of Cities. (2016). Report to the President. Executive Office of the President. President's Council of Advisors on Science and Technology (PCAST) 07.07.2017 URL: [whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/images/Blog/PCAST%20Cities%20Report%20\\_%20FINAL.pdf](http://whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/images/Blog/PCAST%20Cities%20Report%20_%20FINAL.pdf)

3. Report: Smart Cities in China. (2015). China Britain Business Council. EU SME Centre 05.07.2017 URL:



[bbc.org/cbbc/media/cbbc\\_media/KnowledgeLibrary/Reports/EU-SME-Centre-Report-Smart-Cities-in-China-Jan-2016.pdf](http://bbc.org/cbbc/media/cbbc_media/KnowledgeLibrary/Reports/EU-SME-Centre-Report-Smart-Cities-in-China-Jan-2016.pdf)

4. Li, Y., Lin, Y., Geertman, S. (2015). The development of smart cities in China, CUPUM. pp. 7-10
5. Wan, B., Ma, R., Zhou, W., Zhang, G. Smart City Development in China: One City One Policy. ZTE COMMUNICATIONS, December 2015, Vol.13, No.4, pp. 40-44.
6. Bhattacharya, S., Rathi, S. (2015). Reconceptualising Smart Cities: A Reference Framework for India, (CSTEP-Report-2015-03). 80 p.
7. Smart Cities Mission Statement & Guidelines. Government of India, Ministry of Urban Development, (June, 2015). 43 p.
8. Проект программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // Ежедневное онлайн-издание D-russia.ru URL: [d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/05/programmaCE.pdf](http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/05/programmaCE.pdf) (дата обращения: 20.07.2017).
9. Smart City: Essentials for City Leaders. (2016). IMD International Institute for Management Development and Swisscom AG 05.07.2017 URL: [imd.org/globalassets/dbt/docs/smart-city-en](http://imd.org/globalassets/dbt/docs/smart-city-en)
10. Smart Cities. Digital Single Market. European Commission 05.07.2017 URL: [ec.europa.eu/digital-single-market/en/smart-cities](http://ec.europa.eu/digital-single-market/en/smart-cities)
11. The EU explained: Digital agenda for Europe. (2014). European Commission, European Union. 8 p.
12. Smart Cities Readiness Guide: The planning manual for building tomorrow's cities today. (2015). Smart Cities Council 07.07.2017 URL: [readinessguide.smartcitiescouncil.com](http://readinessguide.smartcitiescouncil.com)
13. Townsend, A. Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia. W. W. Norton & Company, Inc., 2013. 320 p.

14. The UNECE – ITU Smart Sustainable Cities Indicators (2015). United Nations, Economic and Social Council 05.07.2017 URL: [unece.org/fileadmin/DAM/hlm/projects/SMART\\_CITIES/ECE\\_HBP\\_2015\\_4.pdf](http://unece.org/fileadmin/DAM/hlm/projects/SMART_CITIES/ECE_HBP_2015_4.pdf)

15. Shaping smarter and more sustainable cities: striving for sustainable development goals. (2016). ITU-T's Technical Reports and Specifications 05.07.2017 URL: [itu.int/pub/T-TUT-SMARTCITY-2016-1](http://itu.int/pub/T-TUT-SMARTCITY-2016-1)

16. Саак А.Э., Тюшняков В.Н., Пахомов Е.В. Цифровая экономика как новое направление междисциплинарных исследований // Междисциплинарность в современном социально-гуманитарном знании – 2017. Академический мир в междисциплинарных практиках: материалы Второй ежегодной Всероссийской научной конференции (Ростов-на-Дону, 22–24 июня 2017 г.). Т. 2. Секционные доклады / Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. С. 305-315.

17. Rajan, R., Black, P., Chinta, K., Clarke, R. (2016). Future Cities: Time to Smarten Up. White Paper, IDC #CEMA41530116. 23 p.

18. Frank, M. (2012). Don't Get SMACked: How Social, Mobile, Analytics and Cloud Technologies are Reshaping the Enterprise. Cognizant Future of Work. November. 24 p.

19. The ICT Market in China. (2015). Sector Report. China-Britain Business Council. EU SME Centre. 35 p.

20. Rising digitalization, industry 4.0, smart cities and the opportunities on the life sciences market in Turkey. (2017). Switzerland Global Enterprise. 67 p.

21. Digital talent: road to 2020 and beyond. A national strategy to develop Canada's talent in a global digital economy. (2016). Information and communications technology council 10.07.2017 URL: [ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2016/03/ICTC\\_DigitalTalent2020\\_ENGLISH\\_FINAL\\_March2016.pdf](http://ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2016/03/ICTC_DigitalTalent2020_ENGLISH_FINAL_March2016.pdf)

---



22. Imagining the Digital future How digital themes are transforming companies across industries. (2015). Ernst & Young LLP. 56 p.

23. Thomas van Manen, Jaap Bloem, Menno van Doorn. (2014). SMACT and the City. New Technologies in Urban Environments. VINT research report. 40 p.

24. Кильчукова А.Л. Особенности трансформации социально-экономических систем в условиях развития экономики интеллекта // Инженерный вестник Дона, 2016, №4 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3862/.

25. Dirks, S and Keeling, M. (2009). A Vision of Smarter Cities How cities Can Lead the Way into a Prosperous and Sustainable Future, IBM Global Business Services. 05.07.2017 URL: 03.ibm.com/press/attachments/IBV\_Smarter\_Cities\_-\_Final.pdf

26. Шеина С.Г., Стародубцева А.С. Устойчивое развитие городов. Комплексный подход к преобразованию городской среды // Инженерный вестник Дона, 2017, №2 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2017/4114/.

27. World development report 2016. Digital dividends. International Bank for Reconstruction and Development. The World Bank, 359 p. 05.07.2017 URL: data.gov.ru/doklad-o-mirovom-razvitii-cifrovye-dividendy-2016-obzor-vsemirnogo-banka-2016-god

28. David L. Jenkins. (2016). IBM Smart City 10.07.2017 URL: s3.amazonaws.com/nist-sgcps/smartcityframework/files/GCTCTechJamKickoff/DavidJenkins\_IBM\_Smart\_City.pdf

## References

1. Fact Sheet: Administration Announces New «Smart Cities» Initiative to Help Communities Tackle Local Challenges and Improve City Services 04.07.2017 URL: obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/09/14/fact-sheet-administration-announces-new-smart-cities-initiative-help



2. Technology and the Future of Cities. (2016). Report to the President. Executive Office of the President. President's Council of Advisors on Science and Technology (PCAST) 07.07.2017 URL: [whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/images/Blog/PCAST%20Cities%20Report%20\\_%20FINAL.pdf](http://whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/images/Blog/PCAST%20Cities%20Report%20_%20FINAL.pdf)

3. Report: Smart Cities in China. (2015). China Britain Business Council. EU SME Centre 05.07.2017 URL: [cbbc.org/cbbc/media/cbbc\\_media/KnowledgeLibrary/Reports/EU-SME-Centre-Report-Smart-Cities-in-China-Jan-2016.pdf](http://cbbc.org/cbbc/media/cbbc_media/KnowledgeLibrary/Reports/EU-SME-Centre-Report-Smart-Cities-in-China-Jan-2016.pdf)

4. Li, Y., Lin, Y., Geertman, S. (2015). The development of smart cities in China, CUPUM. pp. 7-10.

5. Wan, B., Ma, R., Zhou, W., Zhang, G. Smart City Development in China: One City One Policy. ZTE COMMUNICATIONS, December 2015, Vol.13, No.4, pp. 40-44.

6. Bhattacharya, S., Rathi, S. (2015). Reconceptualising Smart Cities: A Reference Framework for India, (CSTEP-Report-2015-03). 80 p.

7. Smart Cities Mission Statement & Guidelines. Government of India, Ministry of Urban Development, (June, 2015). 43 p.

8. Proekt programmy «Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii». Ezhednevnoe onlayn-izdanie D-russia.ru [«Digital Economy of Russian Federation» Programme's Draft. On-line magazine D-russia.ru Daily] URL: [d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/05/programmaCE.pdf](http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/05/programmaCE.pdf) (Date Views 20.07.2017).

9. Smart City: Essentials for City Leaders. (2016). IMD International Institute for Management Development and Swisscom AG 05.07.2017 URL: [imd.org/globalassets/dbt/docs/smart-city-en](http://imd.org/globalassets/dbt/docs/smart-city-en)

10. Smart Cities. Digital Single Market. European Commission 05.07.2017 URL: [ec.europa.eu/digital-single-market/en/smart-cities](http://ec.europa.eu/digital-single-market/en/smart-cities)

---



11. The EU explained: Digital agenda for Europe. (2014). European Commission, European Union. 8 p.

12. Smart Cities Readiness Guide: The planning manual for building tomorrow's cities today. (2015). Smart Cities Council 07.07.2017 URL: [readinessguide.smartcitiescouncil.com](http://readinessguide.smartcitiescouncil.com)

13. Townsend, A. Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia. W. W. Norton & Company, Inc., 2013. 320 p.

14. The UNECE – ITU Smart Sustainable Cities Indicators (2015). United Nations, Economic and Social Council 05.07.2017 URL: [unece.org/fileadmin/DAM/hlm/projects/SMART\\_CITIES/ECE\\_HBP\\_2015\\_4.pdf](http://unece.org/fileadmin/DAM/hlm/projects/SMART_CITIES/ECE_HBP_2015_4.pdf)

15. Shaping smarter and more sustainable cities: striving for sustainable development goals. (2016). ITU-T's Technical Reports and Specifications 05.07.2017 URL: [itu.int/pub/T-TUT-SMARTCITY-2016-1](http://itu.int/pub/T-TUT-SMARTCITY-2016-1)

16. Andrey Saak, Vitaly Tyushnyakov, Evgeniy Pakhomov. Mezhdisciplinarnost' v sovremennom social'no-gumanitarnom znanii, 2017. Akademicheskij mir v mezhdisciplinarnyh praktikah: materialy Vtoroj ezhegodnoj Vserossijskoj nauchnoj konferencii (Rostov-na-Donu, 22–24 ijunja 2017 g.). T. 2. Sekcionnye doklady. Juzhnyj federal'nyj universitet. Rostov-na-Donu; Taganrog: Izdatel'stvo Juzhnogo federal'nogo universiteta, 2017. pp. 305-315.

17. Rajan, R., Black, P., Chinta, K., Clarke, R. (2016). Future Cities: Time to Smarten Up. White Paper, IDC #CEMA41530116. 23 p.

18. Frank, M. (2012). Don't Get SMACked: How Social, Mobile, Analytics and Cloud Technologies are Reshaping the Enterprise. Cognizant Future of Work. November. 24 p.

19. The ICT Market in China. (2015). Sector Report. China-Britain Business Council. EU SME Centre. 35 p.

20. Rising digitalization, industry 4.0, smart cities and the opportunities on the life sciences market in Turkey. (2017). Switzerland Global Enterprise. 67 p.

---



21. Digital talent: road to 2020 and beyond. A national strategy to develop Canada's talent in a global digital economy. (2016). Information and communications technology council 10.07.2017 URL: [ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2016/03/ICTC\\_DigitalTalent2020\\_ENGLISH\\_FINAL\\_March2016.pdf](http://ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2016/03/ICTC_DigitalTalent2020_ENGLISH_FINAL_March2016.pdf)

22. Imagining the Digital future How digital themes are transforming companies across industries. (2015). Ernst & Young LLP. 56 p.

23. Thomas van Manen, Jaap Bloem, Menno van Doorn. (2014). SMACT and the City. New Technologies in Urban Environments. VINT research report. 40 p.

24. Kil'chukova A.L. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2016, №4 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3862/](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3862/).

25. Dirks, S and Keeling, M. (2009). Vision of Smarter Cities How cities Can Lead the Way into a Prosperous and Sustainable Future, IBM Global Business Services. 05.07.2017 URL: [03.ibm.com/press/attachments/IBV\\_Smarter\\_Cities\\_-\\_Final.pdf](http://03.ibm.com/press/attachments/IBV_Smarter_Cities_-_Final.pdf)

26. Sheina S.G., Starodubtseva A.S. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2017, №2 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2017/4114/](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2017/4114/).

27. World development report 2016. Digital dividends. International Bank for Reconstruction and Development. The World Bank, 359 p. 05.07.2017 URL: [data.gov.ru/doklad-o-mirovom-razvitii-cifrovye-dividendy-2016-obzor-vsemirnogo-banka-2016-god](http://data.gov.ru/doklad-o-mirovom-razvitii-cifrovye-dividendy-2016-obzor-vsemirnogo-banka-2016-god)

28. David L. Jenkins. (2016). IBM Smart City 10.07.2017 URL: [s3.amazonaws.com/nist-sgcps/smartcityframework/files/GCTCTechJamKickoff/DavidJenkins\\_IBM\\_Smart\\_City.pdf](http://s3.amazonaws.com/nist-sgcps/smartcityframework/files/GCTCTechJamKickoff/DavidJenkins_IBM_Smart_City.pdf)