

УДК 332.145

МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ УМНОГО ГОРОДА

Саак А.Э., Тюшняков В.Н., Пахомов Е.В.

Южный федеральный университет, Таганрог, e-mail: gimutvn@gmail.com

Концепция умного города, появилась в ответ на глобальный тренд современности – урбанизацию, когда по прогнозам ООН численность городского населения, составляющая уже больше половины всех жителей планеты, будет неуклонно возрастать. Решения Smart City основаны на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий для повышения качества управления городом. В статье рассмотрены трехуровневые модели Совета по умным городам, Всемирного банка, фирм PwC и IDC, а также четырехуровневые модели технологической компании Cisco и Межамериканского банка развития. Среди основных этапов обработки информации выделяют следующие. Сбор данных из различных источников, включая умные датчики, видеорекамеры, мобильные устройства и социальные сети, ГИС-системы. Передача собранных данных по проводным и беспроводным сетям связи. Обработка и анализ полученных данных для прояснения текущей ситуации, прогноза, выработки управленческих решений и воздействий с целью повышения качества жизни и обеспечения устойчивого развития. Предоставление информации гражданам, бизнесу, органам власти с использованием веб-порталов, онлайн-сервисов, мобильных приложений. Анализ существующих моделей умного города будет способствовать успешной реализации инициативы «50 умных городов России».

Ключевые слова: умный город, цифровая экономика, информационно-коммуникационные технологии, уровневая модель умного города, большие данные, открытые данные, центр управления городом

INFORMATION AND TECHNOLOGICAL STRUCTURE MODELS OF SMART CITY

Saak A.E., Tyushnyakov V.N., Pakhomov E.V.

Southern Federal University, Taganrog, e-mail: gimutvn@gmail.com

The smart city concept appears as a response on the contemporary global trend of urbanization, when urban population size, which now exceeds half of the planet's population, will continue to grow steadily in accordance with UNO's prediction. Smart City solutions take as a base the use of digital Information and Communication Technology for city administration enhancement. This article explores three-level models of Smart Cities Council, the World Bank, PwC and IDC companies as well as four-level models of Cisco Systems Company and The Inter-American Development Bank. The basic stages of information processing are the following. Data collection from various sources including smart detection devices, video cameras, mobile devices and social networks, GIS applications. The aggregated data transfer through wired and wireless telecommunication networks. Processing and analyzing of received data for current situation clarification and prediction, management decision and influence making with the purpose of people life quality improving and to provide sustainable development. To provide information to citizens, business, authorities and administrative bodies by use of web portals, online services and mobile applications. The analysis of up-to-date smart city models will promote a successful realization of the initiative «50 Russian Smart Cities».

Keywords: smart city, digital economics, information and communication technology, level-based model of smart city, big data, open data, city control center

В послании к Федеральному Собранию в декабре 2016 г. Президент РФ предложил «запустить масштабную программу развития экономики нового технологического направления, так называемой цифровой экономики» [1, 2]. В программе «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р, уделяется внимание созданию «умных городов» [3].

Цифровая экономика является следствием цифровой революции, происходящей в обществе. Движущими силами цифровой революции выступают такие цифровые технологии, как социальные сети, мобильность, большие данные и аналитика, облачные сервисы и интернет вещей, образующие третью технологическую платформу. Эти прорывные технологии цифровой револю-

ции города пытаются использовать для решения таких проблем, как дорожные пробки, уличное освещение, водоснабжение, энергоснабжение, управление бытовыми отходами, и других вызовов урбанизации.

В результате цифровой революции и урбанизации происходит формирование концепции умного города как города, использующего цифровые информационно-коммуникационные технологии для улучшения качества жизни и процессов функционирования городской инфраструктуры.

Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» определяет цифровую технологию «интернет вещей» как «концепцию вычислительной сети, соединяющей вещи (физические предметы), оснащенные

встроенными информационными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой без участия человека». В определении цифровой технологии «большие данные и аналитика» указывается, что это «совокупность подходов, инструментов и методов автоматической обработки структурированной и неструктурированной информации, поступающей из большого количества различных, в том числе разрозненных или слабосвязанных, источников информации, в объемах, которые невозможно обработать вручную за разумное время».

Несмотря на наличие большого количества определений «умного города» (так, только в докладе Международного союза электросвязи (Женева, 2016) приведено 116 определений), «концептуальная неопределенность умных городов не тормозит их развития» [4].

Организация Объединенных Наций 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» [5].

В определении Smart Cities Council (Совет по умным городам, США) говорится, что «умный город использует ИКТ для улучшений в области качества жизни, условий работы и устойчивого развития. Это достигается через использование технологий в трех областях: сбор информации; коммуникации; обработка информации» [6].

Таким образом, в модели Smart Cities Council информационно-технологическая структура умного города представляется тремя уровнями (рис. 1).

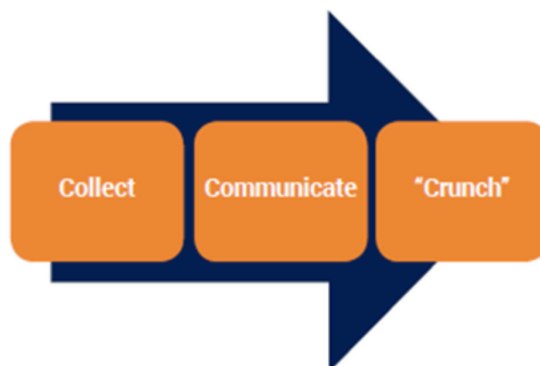


Рис. 1. Модель «3 C» умного города Smart Cities Council [6]

Подобную трех уровневую модель используют всемирный банк World Bank в своем докладе World Development Report 2016 [7] и банк Merrill Lynch в своем руководстве Thematic Investing march 2017 [8] (рис. 2).

В приведенных рисунках на стадии «Collect» (модель Smart Cities Council), «Instrumentation» (модели World Bank, Merrill Lynch Bank) производится сбор данных о городе. Например, с помощью сенсоров (дорожное движение, водо-, газо-, электроснабжение), мобильных устройств населения (социальные сети).

На стадии «Communicate» (модель Smart Cities Council), «Integration» (модели World Bank, Merrill Lynch Bank) собранные данные передаются по сетям связи.

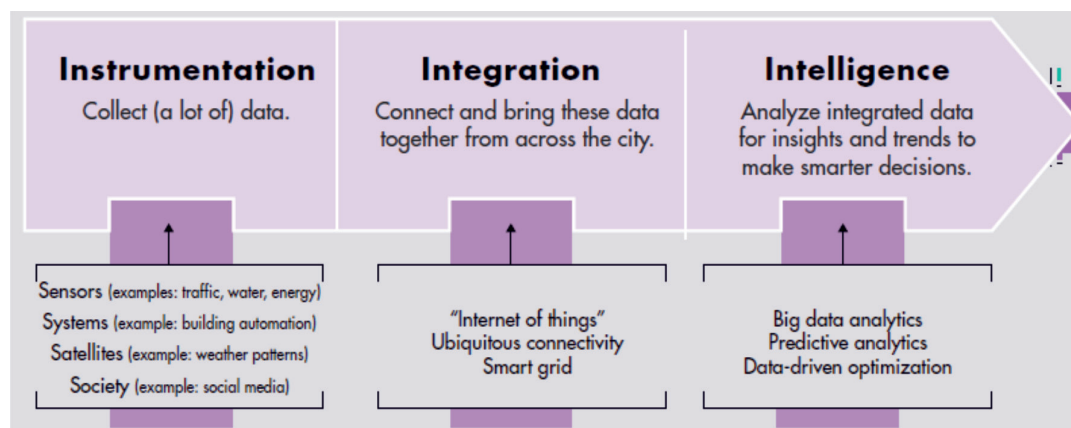


Рис. 2. Модель «3 I» умного города World Bank, Merrill Lynch Bank [7, 8]

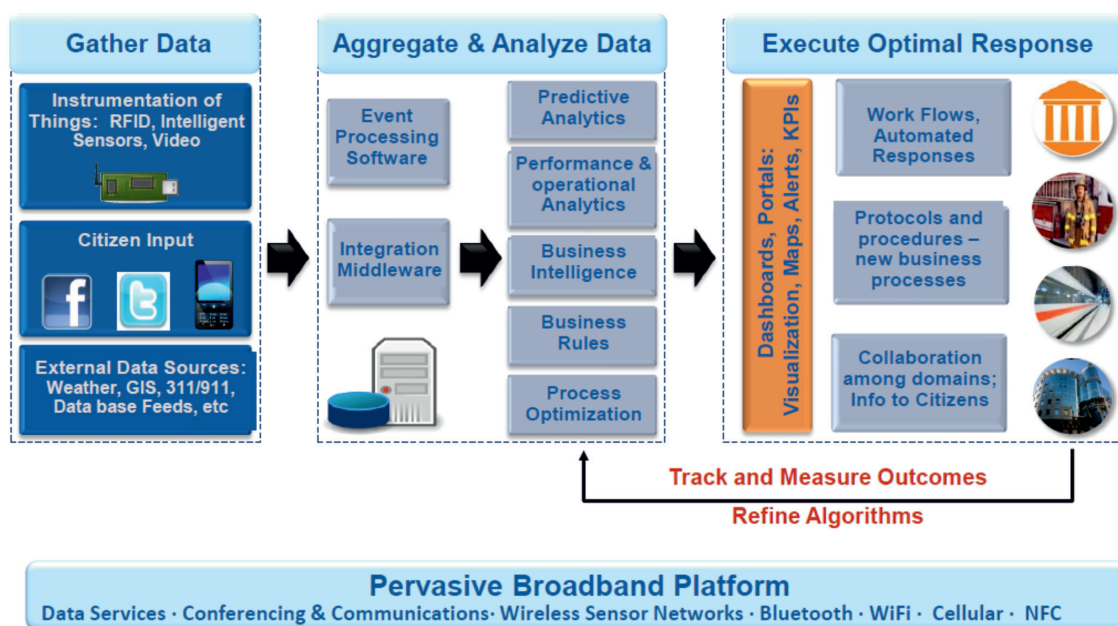


Рис. 3. Модель умного города IDC [10]

На стадии «Crunch» (модель Smart Cities Council), «Intelligence» (модели World Bank, Merrill Lynch Bank) осуществляется интеллектуальный анализ полученных данных для оценки текущей ситуации, прогнозирования и принятия управленческих решений [9].

В модели International Data Corporation (IDC) (рис. 3) также можно выделить три стадии [10].

На стадии «Gather Data» в реальном режиме времени осуществляется сбор данных из различных источников (умные датчики, видекамеры, мобильные устройства и социальные сети, ГИС-системы).

На стадии «Aggregate & Analyze Data» с помощью информационных систем и сервисов обработки событий, агрегирования и анализа данных осуществляется предсказательная аналитика, бизнес-аналитика, оптимизация процессов.

На стадии «Execute Optimal Response» используются различные аналитические панели, порталы, карты, индикаторы для отображения информации в интегрированном виде. В модели IDC эффективное использование ресурсов, повышение качества жизни реализуется посредством обратной связи. Все названные стадии модели IDC объединяет всеобъемлющая широкополосная сеть передачи данных.

В модели PricewaterhouseCoopers (PwC), представленной на рис. 4, выделяют три уровня технологической инфраструктуры умного города: уровень источников данных; уровень

обработки, хранения и анализа данных; уровень использования результатов [11].



Рис. 4. Модель умного города PwC [11]

Первый уровень включает технологии и решения, позволяющие собирать и передавать данные о городской среде для их дальнейшей обработки и анализа. Источниками данных могут быть сенсоры температуры и чистоты воздуха, видеокамеры, считывающие устройства в общественном транспорте, мобильные телефоны граждан, реестры обращений граждан в государственные учреждения [12].

Вторым уровнем является инструментарий для хранения, анализа и обработки данных о городе. Инструментарий технологий больших данных позволяет строить прогнозы и определять взаимосвязь между различными потоками информации.

Третий уровень служит для обмена данными и для принятия управленческих решений на их основе. На этом уровне находятся платформы с открытыми данными, инструменты для визуализации данных (дэшборды) и учета ключевых показателей эффективности (КПЭ), автоматизированные системы реагирования на те или иные события городской среды.

Перейдем к рассмотрению четырехуровневых моделей умного города. Модель глобальной консалтинговой фирмы KPMG содержит следующие уровни:

Первый уровень «Захват данных». Умные устройства позволяют собирать данные в режиме реального времени (датчики вдоль дорог собирают информацию о заторах движения и дорожных условиях; ин-

теллектуальные счетчики в домах и офисах динамически отслеживают потребление электроэнергии). Новые технологические достижения и снижение стоимости умных устройств позволяют установить миллионы устройств в городах и создать технологическую основу умного города.

Второй уровень «Коммуникация». Данные поступающие от умных устройств необходимо передавать между серверами и центрами управления. В инфраструктуре умного города коммуникационный уровень соединяет различные устройства, обеспечивая при этом совместимость, целостность, масштабируемость и конфиденциальность. Интегрированная коммуникационная стратегия включает поставщиков инфраструктуры связи, услуг и городские органы власти.

Третий уровень «Анализ». Поступающие в центр управления данные анализируются с применением современных алгоритмов и вычислительных мощностей. Например, данные с датчиков трафика могут указывать на пробки на определенных участках дороги. Как результат, могут быть предложены альтернативные маршруты.

Четвертый уровень «Действие». Результаты третьего уровня служат основой для принятия управленческих решений. Например, всеобъемлющая электронная база данных медицинских карт пациентов больницы может быть использована для принятия стратегических решений в области здравоохранения.

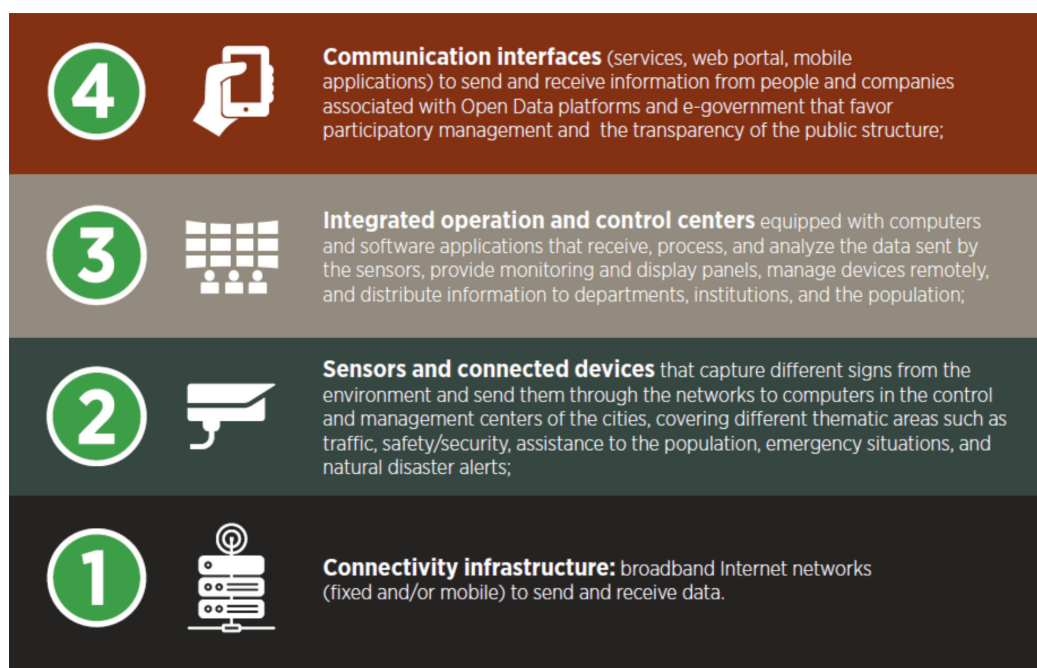


Рис. 5. Модель умного города IADB [14]

В четырехуровневой модели умного города технологической компании Cisco [13] к первому уровню относят сетевые устройства, способствующие интеграции контекстно-зависимых сенсорных датчиков и устройств, что в конечном итоге позволяет повысить устойчивость процессов управления городской средой. На втором уровне рассматривается распределенная система сбора, обработки и хранения данных о городской среде. Третий уровень – система централизованного сбора данных, реализующая вычисления и аналитику, в сочетании со встроенными и открытыми стандартами прикладного программирования. Четвертый уровень модели Cisco объединяет новые инновационные приложения и сервисы как для граждан, так и для органов власти и управления.

Inter-American Development Bank (IADB) в своем докладе приводит четырехуровневую модель умного города (рис. 5) [14].

Уровень «Connectivity infrastructure» (инфраструктура соединений) объединяет сети широкополосного интернета для отправки и получения данных.

На уровне «Sensors and connected devices» (сенсоры и связанные устройства) фиксируются различные сигналы городской среды, производится передача данных (о ситуации на дорогах, безопасности, помощи населению, чрезвычайных ситуациях, предупреждениях о стихийных бедствиях) в центры контроля и управления.

На уровне «Integrated operation and control centers» (интегрированные центры управления и контроля) осуществляется обработка и анализ данных, собранных на предыдущем уровне модели, производится дистанционное управление устройствами, распределение информации между ведомствами, учреждениями и населением.

Уровень «Communication interfaces» (интерфейсы связи) представлен веб-порталами, онлайн-сервисами, мобильными приложениями, используемыми для обмена информацией между гражданами, бизнесом и органами власти.

В статье рассмотрены модели информационно-технологической структуры умного города. Особое внимание уделено

трех- и четырехуровневым моделям умного города. Анализ существующих моделей умного города будет способствовать успешной реализации инициативы «50 умных городов России» [15].

Список литературы

1. Послание Президента России от 01 декабря 2016 г. «Послание Президента Федеральному Собранию». (2016). URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71452000/#review>.
2. Саак А.Э., Тюшняков В.Н., Пахомов Е.В. Цифровая экономика как новое направление междисциплинарных исследований. Междисциплинарность в современном социально-гуманитарном знании – 2017. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство ЮФУ, 2017. – Ч. 2. – С. 305–316.
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Цифровая экономика Российской Федерации». – URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB7915v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>.
4. Trends in Smart City Development. National League Of Cities. – URL: <http://www.nlc.org/sites/default/TrendsInSmartCity.pdf>.
5. Показатели «умных» устойчивых городов. – URL: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/2015/ECE_HBP_2015_4_ru.pdf.
6. Smart Cities readiness guide. (2014). – URL: <http://kenosha.uwex.edu/files/2013/11/SmartCitiesCouncil-READINESSGUIDE1.5-7.17.14.pdf>.
7. World Development Report 2016. – URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/102725-PUB-Replacement-PUBLIC.pdf>.
8. Thematic Investing march 2017. – URL: <http://www.urenio.org/2017/03/22/>.
9. Тюшняков В.Н. Повышение качества управленческих решений в системе органов власти и управления на основе применения информационно-коммуникационных технологий // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2007. – № 2 (74). – С. 158–163.
10. Smart Cities: Emerging Technologies and Innovations in Local Government. – URL: https://www.idc.com.cn/uploadpic/ThomandRuthbea_SmartCity_0326.pdf.
11. Города, управляемые данными. – URL: http://www.pwc.ru/ru/ddc_rus.pdf.
12. Саак А.Э., Пахомов Е.В., Тюшняков В.Н. Информационные технологии управления. Учебник для вузов. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 320 с.
13. Smart Cities and the Internet of Everything: The Foundation for Delivering Next-Generation Citizen Services. – URL: https://www.cisco.com/web/offer/grs/167314/ioe_citizen_svcs_white_paper_idc_2013.pdf.
14. The Road toward Smart Cities. Inter-American Development Bank. – URL: <https://publications.org/bitstream/The-Road-to-SCities.pdf>.
15. Проект программы «Цифровая экономика РФ» (2017). – URL: <http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/05/programmaCE.pdf>.