

СМАРТ-СИТИ КАК ВОПЛОЩЕНИЕ ЭКОИННОВАЦИОННОЙ ПАРАДИГМЫ УСТОЙЧИВОГО ГОРОДСКОГО РАЗВИТИЯ

Аннотация

В статье рассматривается опыт практической реализации экоинновационной парадигмы устойчивого городского развития, где смарт-сити — это соединенные в единую городскую систему интеллектуальные устройства, а также комплекс взаимосвязей между предприятиями, органами управления, наукой и жителями города.

Ключевые слова

Смарт-сити, умный город, устойчивое развитие, окружающая среда, жизнедеятельность, затраты, экологические инновации.

N. V. Karpova

SMART CITY AS EMBODIMENT OF ECO-INNOVATION PARADIGM OF SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT

Annotation

Article deals with experience of practical implementation of concept of smart city as embodiment of eco-innovation paradigm of sustainable urban development, where smart city is connected with a single urban system of smart devices, as well as a complex of relationships between enterprises, government bodies, science and city residents.

Keywords

Smart city, smart city, sustainable development, environment, life activity, costs of environmental innovation.

Введение

Современное воплощение концепции «устойчивого города» на практике в большей степени характеризуется активным использованием современных энергоэффективных технологий и компьютеризированных методов управления системами зданий, отвечающими

требованиям действующих экологических стандартов в строительстве. В данном контексте обретающей практическую реализацию концепцией формирования «устойчивого города» является подход, ориентированный на создание и развитие смарт-сити, или так называемого «умного города».

Материалы и методы

Парадигма устойчивого развития декларируется в качестве своеобразного императива современного и будущего общества, качественно новой ступени его развития, что требует кардинального переосмысления мировоззренческих установок и используемых управленческих подходов.

В течение последних десятилетий были предложены многочисленные определения устойчивого развития, сформулированные как специалистами, занятыми в различных сферах научных исследований, так и общественными деятелями. В частности, наиболее распространенную трактовку устойчивого развития предложила так называемая «комиссия Брундтланд» в докладе «Наше общее будущее», определив его как развитие, которое отвечает потребностям современных жителей, не посягая на способность будущих поколений удовлетворять свои потребности [8].

Проецируя постулаты концепции устойчивого развития на городской уровень, М. Дженкс и М. Демпси определяют его как развитие, направленное на улучшение качественных параметров городской жизни в разрезе всех ее составляющих, не вызывающее формирование негативных последствий для будущих поколений, таких как уменьшение природного капитала и формирование чрезмерного местного долга [6].

Отнюдь неслучайно среди Целей устойчивого развития, определенных 70-й сессией Генеральной Ассамблеи ООН на период 2016–2030 гг. названо обеспечение безопасности, жизненной и экологической устойчивости городских населенных пунктов [3]. Начиная с 1991 г. Центр ООН по человеческим поселениям реализует Программы ООН по содействию устойчивому развитию городов, в которой в качестве «устойчивого» был определен такой город, который удовлетворяет потребности современного поколения его жителей, не ста-

вя под угрозу возможности будущих поколений горожан удовлетворять их потребности на не меньшем количественном и качественном уровне, чем в настоящее время. Как можно увидеть, данный подход экстраполирует на городской уровень понятие, предложенное «комиссией Брундтланд».

Стратегия решения указанных в вышеприведенном определении задач на современном этапе развития информационно-управленческих технологий формируется в ключе реализации концепции «умного города» (смарт-сити).

Концепция смарт-сити предполагает объединение разрозненных факторов городского развития в единую систему формирования и обеспечения современных стандартов качества жизни за счет применения инновационных технологий, направленных на экономичное и рациональное использование городских ресурсов [1]. Данная концепция отводит ведущую роль в городском развитии интеллектуальным системам управления, информационно-телекоммуникационным технологиям, а также социально-экологическим инновациям.

Термин смарт-сити стал активно использоваться, начиная с середины 1990-х гг. в контексте расширения сферы применения информационных технологий, в частности в публичном управлении. В 2000-х гг. стали очевидными перспективы развития «умных городов» как сферы вложения долгосрочных инвестиций, прежде всего, при развитии информационных технологий, ориентации на устойчивое развитие и внедрении экологических инноваций. В данном контексте особый интерес представляет осуществление компаративистского анализа реализации наиболее успешных подходов к формированию «умных городов», получивших свое практическое воплощение в различных государствах мира, и выделение на данной основе ключевых характеристик, присущих данному понятию.

Результаты

Говоря о практической реализации моделей смарт-сити в рамках идеологии концепта устойчивого развития, можно выделить три географически обособленных ареала данной деятельности — восточноазиатский, западноевропейский и североамериканский.

Наибольших успехов в процессе формирования смарт-сити как в рамках первой из вышеперечисленных моделей, так и в мировой практике в целом добился Сингапур, стратегическое развитие которого происходит в рамках реализации Национальной стратегии «Умная нация». К числу определенных в ней направлений развития Сингапура как смарт-сити следует отнести [9]:

- умное планирование — применение инструментария компьютерного моделирования и анализа в целях совершенствования подходов к планированию городского развития в целом и проектирования структурно-территориальных элементов городской среды в частности;

- умная среда — насыщение городского пространства сетями разнообразных датчиков, позволяющих получать в реальном времени данные о различных аспектах состояния городской среды в целях повышения уровня комфортности данной среды;

- умная недвижимость — применение информационных технологий в процессе получения и обработки данных о параметрах состояния зданий и сооружений, позволяющих оптимизировать процессы их обслуживания и обеспечить дружественное соседство с окружающей средой;

- умное жизнеобеспечение — формирование инфраструктурных цифровых систем, интегрирующих в единую сеть интеллектуальные устройства, установленные в домах и квартирах сингапурцев;

- умное сообщество — использование комплекса информационно-

коммуникационных технологий для привлечения горожан к участию в общественной жизни на основе лучшего понимания их проблем и потребностей.

Кроме того, на уровне города реализуется ряд проектов, связанных с внедрением экологических инноваций, способствующих обеспечению устойчивого городского развития. Так, программа Smart Pub направлена на цифровизацию системы городского водоснабжения на основе внедрения интеллектуальных процессов, программа SolarNova ставит своей целью развертывание солнечных фотоэлектрических систем и стимулирование спроса на них, а одной из целевых ориентиров плана Sustainable Singapore Blueprint является формирование системы сбора отходов на основе использования трубопроводов вакуумного типа [11].

Одним из первых европейских городов, начавшим внедрять концепцию смарт-сити в 2009 г., стал Амстердам. Информационно-технологической основой реализации данного подхода является портал Amsterdam Smart City, который предоставляет доступ к различным инициативам и проектам по улучшению жизнедеятельности города, привлечению граждан и бизнесу к этому процессу. Это партнерство создает инфраструктуру для обмена знаниями между заинтересованными субъектами и формирует базис для реализации конкретных проектов, направленных на улучшение различных сторон городской жизни, а также обеспечивает рациональное и полноценное взаимодействие жителей с органами городского управления.

Проекты, которые разрабатываются в рамках реализации концепции смарт-сити, сосредоточены в разрезе следующих направлений: цифровой город; энергетика; мобильность; безотходный город; управление образованием; жизнь горожан.

Заслуживает внимания реализация проекта City Data, основанного на

управлении большими данными (Big Data) обо всех аспектах городской жизни и способствующих улучшению качества предоставляемых услуг [5].

В 2017 г. Амстердам и еще 36 голландских городов объявили о разработке Национальной стратегии развития «умных городов», которая направлена на внедрение инновационных решений для повышения качества жизни в данных городах, а также повышение уровня их международной конкурентоспособности. В рамках данной стратегии инвестиции в умные технологии определены в качестве эффективного инструмента оперативного реагирования на основные социальные проблемы, потенциально способствующего трансформации пилотных программ в масштабные проекты в различных сферах городской жизни. В частности, уже реализованы более 80 проектов по следующим основным направлениям: энергоэффективное гибкое уличное освещение; система периферийных устройств, счетчиков, датчиков; система регулирования транспортных потоков; внедрение энергосберегающих технологий и мониторинга использования энергоносителей; интеллектуальные парковки; цифровая система обеспечения общественной безопасности.

Реализуемая в Амстердаме идеология «умного города» заключается в том, что смарт-сити может существовать только тогда, когда он способен привлекать и сохранять знания. В рамках данной парадигмы инновационная команда муниципалитета Амстердама сотрудничает более чем с 900 стартапами, являющихся участниками программы Startup in Residence [12].

Говоря о североамериканском подходе к реализации концепции формирования смарт-сити, отметим опыт Чикаго по реализации программы City Tech, основанной на принципах государственно-частного партнерства и позволяющей использовать Чикаго в каче-

стве испытательного полигона при опробовании инновационных технологий формирования «разумной» городской среды, учитывающей экологические ограничения при реализации социальных и управленческих инициатив.

В 2013 г. компания UI LABS начала реализацию программы City Digital, в рамках которой были представлены мероприятия в разрезе таких ключевых направлений городского жизнеобеспечения как транспортная система, энергоэффективность, водное и санитарное хозяйство, зеленая инфраструктура, по которым стартовали пилотные проекты. Один из них был посвящен разработке систем, ориентированных на задействование способностей растительного покрова к снижению уровня сточных вод. На основе информации, передаваемой датчиками, установленными в дренажной системе, был сформирован комплекс мероприятий по озеленению городской территории в наиболее проблемных в данном контексте участках [4].

Одним из реализуемых эколого-ориентированных проектов явилась программа озеленения крыш городских домов, позволившая разместить подобные «небесные сады» на площади более 500 тысяч квадратных метров. Это привело к существенному снижению уровня CO₂ в городе и положительно сказалось на здоровье его жителей.

В рамках реализации пилотной технологии были задействованы сенсоры и системы облачной аналитики для оценки эффективности зеленой инфраструктуры для достижения целей устойчивого городского развития. В частности, было определено, что благодаря 37503 деревьям, расположенным на улицах города, он получает финансовую выгоду в размере более 17,6 млн долларов в год, образуемую вследствие снижения выбросов парниковых газов, улучшения качества воздуха, повышения стоимости городской недвижимости и т. д. [10].

Таким образом, можно констатировать некоторые отличия в контексте преобладания одной из доминант концепции устойчивого развития в рассмотренных моделях формирования смарт-сити. Если в рамках восточноазиатской модели более существенное внимание уделяется экономическим аспектам городского развития, то западноевропейская модель, в основном, ориентирована на улучшение социального взаимодействия, а североамериканская — на решение экологических проблем.

Обсуждение

Результаты проведенного компаративистского анализа позволяют констатировать, что, как правило, под понятием «смарт-сити» понимается целостная концепция разумной интеграции информационных и коммуникационных технологий для мониторинга и управления городской средой. Цель таких мероприятий аналогична ориентирам концепции «устойчивого развития» и состоит в том, чтобы улучшить жизнь горожан посредством повышения уровня их комфорта и безопасности, качества городской среды и эффективности инфраструктуры, оптимизации затрат, связанных с эксплуатацией ресурсов различного профиля.

Среди целевых критериев реализации концепции смарт-сити можно выделить следующие: гуманность, удобство и комфорт, безопасность, упорядоченность, рациональность, технологичность, сбалансированность, ответственность, корпоративность и информированность. При этом ведущая роль отводится критерию удовлетворенности населения качеством жизни в городской среде.

Достижение целей устойчивого городского развития в контексте выше-названных целевых критериев подразумевает использование широкого спектра самых разнообразных инновационных решений, которые реализуются с помощью внедрения разумных техноло-

гий. Как правило, это альтернативные подходы к энергообеспечению и водоснабжения, возможность перерабатывать морскую соленую воду в пресную, внедрение современных систем по сортировке и переработке отходов, введение в эксплуатацию немоторизованных транспортных средств, установка широкой сети видеонаблюдения и видеоаналитики, контроль чистоты воздуха и т. д.

При этом смарт-сити — это не только соединенные в единую городскую систему интеллектуальных устройств, но и комплекс устойчивых взаимодействий между экономическими субъектами, органами управления, научными организациями и жителями города, ориентированных на сотрудничество и открытость.

Проведенный анализ практического воплощения моделей смарт-сити позволяет констатировать, что структурно они, как правило, состоят из следующих элементов, формирующих предложенное американским урбанистом Ф. Коэном так называемое «кольцо умного города»:

1. Умная экономика — интеллектуальный подход к системной организации городского хозяйства, ориентированный на обеспечение его конкурентоспособности на основе внедрения инноваций, повышения производительности труда, формирования комплекса локальных и глобальных взаимосвязей.

2. Умные жители — человеческие ресурсы, характеризующиеся высоким уровнем полученного образования и готовностью к его продолжению на протяжении всей жизни высоким уровнем креативности и информационно-технологической грамотности.

3. Разумный образ жизни — интеллектуально ориентированная система мероприятий по повышению качества жизни, обеспечение широкого спектра медицинских, образовательных, культурных услуг, необходимый уровень безопасного проживания и т. д.

4. Разумное управление — система сити-менеджмента, опирающаяся на использование интеллектуальных технологий и предполагающая прозрачность принятия управленческих решений в контексте участия горожан в данном процессе.

5. Разумная мобильность — система городского транспорта, основанная на использовании инновационных решений, ориентированных на снижение воздействия на окружающую среду и развитие транспортной инфраструктуры.

6. Разумная окружающая среда — реализация подхода к организации взаимодействия природной и антропогенной подсистем города в рамках реализации постулатов устойчивого развития на основе развития ресурсосберегающих технологий, реализации природоохранных мероприятий и т. д. [7].

Выводы

На основе проведенного анализа моделей формирования смарт-сити, получивших распространение в мировой практике, следует отметить, что они имманентно основаны на использовании инновационных технологий, которые, в частности, активизируют внутренние факторы процесса обеспечения устойчивого городского развития, что достигается благодаря проявлению синергетического эффекта от внедрения инноваций в различных сферах городского хозяйства. При этом достижение подобного эффекта представляется возможным на основе реализации качественно новых подходов к обеспечению взаимоувязанного решения экономических, социальных и экологических проблем городского развития. Важнейшее значение в данном контексте принадлежит системной оптимизации процессов обеспечения устойчивого развития на городском уровне, находящей свое проявление в сбалансированности материальных и нематериальных потоков на уровне всех подсистем урбоэкосистемы. При этом трансформация городской

среды в смарт-сити должна учитывать весь комплекс особенностей, присущих конкретному городскому поселению.

В целом же основная парадигма практической реализации концепции создания смарт-сити как устойчивого города состоит в обеспечении высокого уровня и качества жизни как настоящего, так и будущих поколений его жителей без нанесения ущерба окружающей среде, что в современных условиях представляется достижимым лишь на основе использования комплекса цифровых технологий, находящих свое применение во всех сферах городской жизни.

Библиографический список

1. Дурандина, О. А. Инновации в муниципальном управлении // Вестник Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина. — 2010. — № 1. — С. 70–84.
2. Карнова, Н. В. Экологическая составляющая городской территории и ее воздействие на состояние окружающей среды // Вестник ЮРГТУ. — 2015. — № 4. — С. 123–127.
3. Цели в области устойчивого развития [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/cities>.
4. Чикаго «умнеет» на глазах [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/dronk/blog/395013>.
5. Amsterdam City Data [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/18_09_boris-van-hoytema_amsterdam.pdf.
6. Jenks, M., Dempsey, N. Future forms and design for sustainable cities. — Oxford: Architectural Press, 2005.
7. Marciniak, K., Owoc, M. Applying knowledge grid models in smart city concepts // Proceedings of 6th Knowledge Cities World Summit. — Istanbul: Lookus Scientific, 2013.

8. Our Common Future. Report of World Commission on Environment and Development [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/42/427&Lang=E.

9. Pillars of Smart Nation [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.smartnation.sg/why-Smart-Nation/pillars-of-smart-nation>.

10. Benefits of Trees [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://canopy.org/tree-info/benefits-of-trees>.

11. Transforming pub into smart utility of future [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.pub.gov.sg/news/pressreleases/transformingpubintothesmartutilityofthefuture>.

12. *Van Winden, W., Carvalho, L.* Can startups solve urban problems? An analysis of Amsterdam's «startup in residence» programme. — Amsterdam, 2018.

Bibliographic list

1. *Durandina, O. A.* Innovations in Municipal Administration // Bulletin of Leningrad State University named by A. S. Pushkin. — 2010. — № 1. — P. 70–84.

2. *Karpova, N. V.* Ecological component of urban territory and its impact on state of environment // Bulletin of YURSTU. — 2015. — № 4. — P. 123–127.

3. Sustainable Development Goals [Electronic Resource]. — Mode of access: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/en/cities>

4. Chicago «smarts» in front of [Electronic resource]. — Mode of access: <https://habr.com/ru/company/dronk/blog/395013>.

5. Amsterdam City Data [Electronic resource]. — Mode of access: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/18_09_boris-van-hoytema_amsterdam.pdf.

6. *Jenks, M., Dempsey, N.* Future forms and design for sustainable cities. — Oxford: Architectural Press, 2005.

7. *Marciniak, K., Owoc, M.* Applying knowledge grid models in smart city concepts // Proceedings of 6th Knowledge Cities World Summit. — Istanbul: Lookus Scientific, 2013.

8. Our Common Future. Report of World Commission on Environment and Development [Electronic Resource]. — Mode of access: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/42/427&Lang=E.

9. Pillars of Smart Nation [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.smartnation.sg/why-Smart-Nation/pillars-of-smart-nation>.

10. Benefits of Trees [Electronic resource]. — Mode of access: <http://canopy.org/tree-info/benefits-of-trees>.

11. Transforming pub into smart utility of future [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.pub.gov.sg/news/pressreleases/transformingpubintothesmartutilityofthefuture>.

12. *Van Winden, W., Carvalho, L.* Can startups solve urban problems? An analysis of Amsterdam's «startup in residence» programme. — Amsterdam, 2018.