

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ «УМНОГО ГОРОДА» КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

© Л.Г. Селютина

*Петербургский государственный университет путей сообщения Императора
Александра I, Санкт-Петербург, Россия*

Рассматриваются наиболее актуальные проблемы в сфере внедрения умных технологий в деятельность городского хозяйства, решение которых будет способствовать их превращению в стратегически значимый фактор социально-экономического развития городов. Исследуются возможности применения системы информационного моделирования зданий в управлении городской недвижимостью. Автор анализирует основные особенности внедрения инновационных технологий «умного города» в Санкт-Петербурге. Для максимизирования положительного результата умных городов и обеспечения результативного функционирования системы управления городскими ресурсами, ориентированной на повышение качества жизни населения, обозначены направления дальнейшей реализации рассматриваемой концепции.

Ключевые слова: умный город, умные технологии в городском хозяйстве, информационное моделирование в управлении недвижимостью.

INNOVATIVE SMART CITY TECHNOLOGIES AS A FACTOR OF SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT

© L.G. Selyutina

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, St. Petersburg, Russia

The article deals with the most pressing problems in the field of smart technologies implementation in the urban economy, the solution of which will contribute to their transformation into a strategically significant factor in the socio-economic development of cities. The possibilities of using the building information modeling system in urban real estate management are investigated. The author analyzes the main features of the introduction of innovative technologies of the "smart city" in St. Petersburg. To maximize the positive results of smart cities and ensure the effective functioning of the urban resource management system, focused on improving the quality of life of the population, the directions for further implementation of the concept are outlined.

Keywords: smart city, smart technologies in urban economy, information modeling in real estate management.

Существуют различные трактовки понятия «умный город» (*Smart City*, смарт-сити), но все они основаны на взаимосвязанных информационно-телекоммуникационных технологиях, позволяющих наиболее эффективно обеспечивать, управлять текущими внутренними процессами и решать городские проблемы [1]. Структурируя переход к системе «умный город», можно повысить эффективность городской инфраструктуры, обеспечить прозрачность, развивать и улучшать городскую среду за счет повышения эффективности и снижения затрат, способствуя экономическому росту и повышению уровня жизни населения за счет вовлечения граждан, бизнеса и органов власти в решение городских проблем.

Высокий уровень урбанизации порождает такие проблемы, как пробки, преступность, дорогие энергоресурсы, безработица, низкое качество услуг. Вызваны эти проблемы сходными для всех городов причинами: неразвитой технологической инфраструктурой, отсутствием отвечающих современным потребностям средств для хранения и обработки информации, бюрократией, мешающей прогрессу [2].

Смарт-город – это город, где ключевыми направлениями экономического роста являются инновации, социальный капитал, знания, а ресурсы – человеческие, инфраструктурные и природные – используются более эффективно. Таким образом, чтобы превратить город в умный город, необходимо решить следующие задачи: создание комфортных условий проживания; создание благоприятного делового климата; создание доступной среды и совершенствование услуг для инвалидов; вовлечение населения в решение проблем и управление территориями [3].

Умные технологии в городском хозяйстве можно классифицировать на производственные технологии и технологии оказания услуг (рис. 1). Система «умный город» характеризуется эффективностью интеллектуальных технологий, а не их количеством. Они должны решать существующие инфраструктурные проблемы, преодолевать кризисные ситуации и выводить городскую среду на новый этап развития в условиях ограниченного бюджетного финансирования.

Цифровизация и внедрение инновационных технологий могут сделать городскую среду более безопасной, экономичной и комфортной. В то же время эта ниша становится привлекательной для инвесторов, органов государственной власти и местного самоуправления, местных сообществ [4]. Но этот огромный рынок невозможно освоить без кооперации между многими компаниями, поэтому при реализации смарт-решений должна осуществляться политика кооперации на основе базовых коммуникационных и информационных технологий.

В настоящее время существенные и объективные коррективы, вызванные развитием цифровой трансформации экономики, коснулись всех процессов жизненного цикла объектов капитального строительства, как в России, так и в других странах. Для многих отраслей экономики сегодня цифровизация производственных процессов является наиболее актуальной.

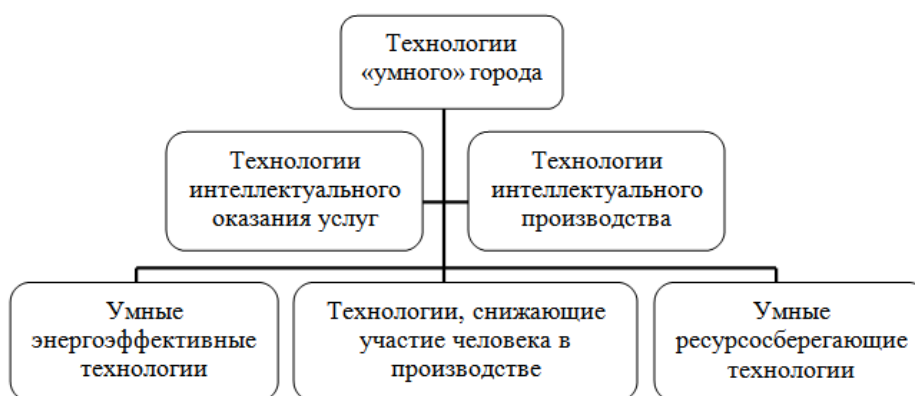


Рис. 1. Классификация технологий «умного» города

Внедрение технологии информационного моделирования зданий (*BIM*) создает реальные перспективы повышения результативности процесса управления на эксплуатационном этапе жизненного цикла зданий и объектов инфраструктуры (*FM – Facility Management*). Техническое обслуживание и содержание зданий относятся к значимому и, в то же время, высокочрезвычайно затратному комплексу работ по поддержанию элементов и технических устройств зданий в исправном состоянии на протяжении всего срока их функционирования [5, 6]. В данных обстоятельствах

важно формирование *BIM*-модели с целью оперативного контроля соответствия текущего состояния здания изменяющимся эксплуатационным условиям, что способствует постоянному совершенствованию *FM*-процесса. Информационное моделирование зданий в управлении недвижимостью – это процесс генерирования и управления информацией о здании в течение всего его жизненного цикла. Такой процесс состоит из нескольких функциональных модулей управления: технического, инфраструктурного и коммерческого (рис. 2) и предназначен для любого типа недвижимости: промышленной, жилой или коммерческой [7].



Рис. 2. Функциональные модули управления эксплуатацией объекта на основе технологии информационного моделирования

В исследуемой проблеме применения *BIM* при управлении эксплуатацией объектов недвижимости принципиально важным является вопрос неочевидности адекватных процессов для рационализации разработанной исполнительной *BIM*-модели. В рамках традиционного подхода к управлению в сфере эксплуатации недвижимости *FM*-менеджеры включаются в работу по обеспечению функционирования зданий на этапах его жизненного цикла лишь на завершающих стадиях подготовки объекта к сдаче заказчику и, соответственно, имеют ограниченные возможности участия в построении информационной модели здания [8, 9].

Поэтому остается актуальным вопрос: кто как можно лучше, в таком случае, может осуществить загрузку данных в модель и далее ее сопровождать. Вместе с тем, в большинстве случаев не оценивается экономичность проектных решений в отношении эксплуатационных свойств объектов, отсюда и неполноценность, асимметричность информации, так необходимой для ориентации на наиболее эффективный вариант эксплуатации здания.

Важно отметить, что в действительности, актуальные данные чаще всего отсутствуют в нужном виде или они некорректны, поскольку не проводилась актуализация модели с учетом внесенных проектных дополнений и необходимых корректировок по окончании процесса проектирования, и, следовательно, она является неадекватной моделью, характеризующей построенный объект.

Вместе с тем, существует ряд проблемных ситуаций, затрудняющих использование информационной модели в *FM*. Можно выделить следующие наиболее значимые из них: неопределенность и отсутствие конкретного распределения обязанностей и согласованности границ ответственности персонала; дополнительные сложности в достижении операционной пригодности к совместному взаимодействию *BIM* и *FM*-технологий; отсутствие ясности в отношении предъявляемых требований к использованию информационной модели в *FM* на практике [10, 11].

Кроме этих сложностей, как показывает современная практика применения *BIM* в процессе управления эксплуатацией зданий, актуальным является проблемный вопрос,

связанный с принципиальным расхождением в длительности жизненных циклов зданий (сооружений), *BIM*- и *FM*-технологий. В соответствии с этим, *FM*-компании в ближайшем будущем должны от системы приспособления бизнеса к специфическим, особым технологиям перейти к выполнению бизнес-процессов на основе применения стандартов в области информационного моделирования.

В этом контексте целесообразно особо отметить, что создание и изменение спецификации *BIM*-моделей в соответствии с потребностями *FM*-процессов, сегодня должно рассматриваться как важный момент в использовании преимуществ *FM* на основе *BIM*-технологии, позволяющих сформировать благоприятные условия для ее эффективной реализации.

Цифровая трансформация может решить проблемы быстрорастущих городов и создать безопасную, комфортную и экономичную городскую среду [12]. Этот эффект может быть достигнут путем вовлечения населения в этот процесс и повышения деловой активности резидентов. Конечно, технологии могут изменить городскую архитектуру, технологически новые города появятся вместе с новыми структурными пространствами, новыми социальными стандартами и возможностями для вовлечения людей в управление окружающей средой.

Сегодня имеется достаточно примеров успешной реализации проектов «умный город» в рамках современных агломераций. Однако ко всем городам невозможно применять одни и те же умные технологии. Так, у Санкт-Петербурга свой уникальный облик – это город с длинной экономической и богатой культурной историей (с большими зонами исторической застройки, особенно в центральной части города), из-за чего город гораздо ближе к концепции развития европейских городов.

Для Санкт-Петербурга исторически выделены несколько направлений внедрения технологий «умных городов»:

- Создание систем, механизма, концепции сбора информации о городе на основе специальных платформ. Для граждан это прекрасный способ анализировать состояние на дорогах, состояние общественного транспорта, загруженность тех или иных мест.
- Внедрение и реализация технологий в сфере взаимодействия с жителями города. Они могут быть использованы для учета мнения городских сообществ по улучшению городской среды. Создание специальных сервисов для взаимодействия с государственными услугами.
- Формирование и внедрение технологий с использованием искусственного интеллекта.

В концепции города при встраивании умных технологий в уже существующую инфраструктуру, применяется подход, ориентированный на человека (учитывающий его ценности и потребности). В городе работает портал Проектного офиса «Умный Санкт-Петербург». Посетители портала, то есть граждане, представители бизнеса и другие, могут оставлять свои пожелания, проекты и идеи по улучшению городской среды.

Сегодня около 60 предложений, соответствующих критериям «умного города», размещены на портале и проходят многоступенчатую оценку экспертного совета проектного офиса. Среди таких инициатив по улучшению городской среды, получивших поддержку горожан и бизнеса, выделяются проекты, связанные с развитием инфраструктуры для зарядки электротранспорта, обезвреживанием мусора тепловым способом, созданием мобильного приложения для туристов, разработка объемной карты города на основе 3D модели [13].

В городе реализованы такие элементы проекта, как «умный дом» с автоматической передачей информации расхода воды, газа и электричества; «умный двор» с интегрированной системой мониторинга, следящей за состоянием дворовых территорий; «умная стоянка» с использованием информационного табло; «умная скамейка», оснащенная *USB*-зарядкой и *Wi-Fi* модулем. Планируется внедрение «умного квартала» с автоматизированными кабинами для перемещения пешеходов через проезжую часть, и «умного общественного транспорта».

Кроме того, в ходе реализации концепции был проведен опрос среди жителей города, в результате которого названы наиболее проблемные сферы городской среды: организация работы городского транспорта, борьба с транспортными заторами, утилизация бытовых отходов, благоустроенность общественных пространств (например, отсутствие единого стиля рекламы, множество нестилизированных ларьков), возведение новых высотных районов [14].

Вместе с тем, на наш взгляд, такие сервисы как онлайн образование и автоматизация процесса предоставления государственных услуг недостаточно хорошо разработаны. Эти ресурсы необходимо развивать и совершенствовать, особенно в современных условиях борьбы с пандемией, поскольку они повышают уровень эффективности работы различных служб и улучшают качество и уровень жизни горожан.

В целом, технологическая готовность к превращению Санкт-Петербурга в умный город находится на высоком уровне. Более того, некоторые самые перспективные технологии уже апробированы в пилотных проектах и доказали свою эффективность. Как представляется, для полномасштабного развертывания *smart city* необходима организация межотраслевого взаимодействия с интеграцией массива данных в единую информационную систему.

В заключении отметим, что на сегодняшний день в мире практически отсутствуют города, полностью отвечающие понятию «умный город», но многие движутся в этом направлении. Наиболее технологически развитые города мира – Нью-Йорк, Лондон, Париж, Сеул, Берлин – ежегодно тратят огромные деньги на развитие технологий и решений умного города. И это не простая прихоть.

Умный город – это огромные преимущества в экономическом росте, стабильности и создании комфортных условий жизни, которые привлекают таланты и профессионалов со всего мира. Нужно учесть, что именно те города, которые превращаются в смарт-сити, становятся центрами глобального роста и развития, двигают вперед весь мир и играют все более важную роль в мировых процессах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Petrova-Antonova D. and Ilieva S. Digital Twin Modeling of Smart Cities. URL: <https://www.researchgate.net/publication/343482156> (дата обращения 05.11.2020)
2. Селютина Л.Г. Анализ основных социально-экономических показателей потребности в жилье // Экономические проблемы развития строительства в регионе в современных условиях. Сб. научн. трудов. СПб., 2002. С. 57-66.
3. Евсеева Е.И. Социальное жилищное строительство в России: реалии и перспективы развития // Научное обозрение. 2015. № 21. С. 218-220.
4. Maleeva T.V. Analysis and evaluation of financial resources of social housing construction in city // Materials Science Forum. 2018. Vol. 931, pp. 1118-1121.
5. Булгакова К.О. Выявление рисков зон и систематизация рисков, возникающих при реализации инвестиционных программ при строительстве социального жилья // Научное обозрение. 2015. № 22. С. 366-369.
6. Селютина Л.Г. Подходы к реализации программ реконструкции градостроительных комплексов в российской практике // Управление городом и городским хозяйством: сб. научн. тр. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014. С. 46–50.
7. Системы для надежной, безопасной и эффективной эксплуатации зданий. URL: <http://www.sodislab.com/rus/about/> (дата обращения 05.11.2020).
8. Селютина Л.Г. Развитие реконструктивно-строительной деятельности по

формированию инвестиционного предложения на российском рынке жилья // Kant. 2016. № 3(20). С. 126–129.

9. Frolova N. The use of modern technology of information modeling in capital construction object life cycle management // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (MSE). 2019. V. 687. p. 044002.

10. Что такое BIM // BIM Технология и будущее АЕС. URL: <https://www.autodesk.ru/solutions/bim> (дата обращения 05.11.2020).

11. Selyutina L., Maleeva T., Frolova N. Acceleration of regional housing development in Russia on the basis of industrial housing construction modernization // E3S Web of Conferences. 2019. Vol. 97. P. 06003. DOI: 10.1051/e3sconf/20199706003.

12. Цифровая экономика РФ. URL: <http://protivkart.org/main/10382-proekt-programmy-cifrovayf-napravlen-na-soglasovanie-v-vedomstva.html> (дата обращения: 05.11.2020).

13. Официальный сайт Администрации Санкт-Петербурга. URL: <http://www.gov.spb.ru> (дата обращения 05.11.2020).

14. Умный Санкт-Петербург. URL: <https://www.petersburgsmartcity.ru> (дата обращения 05.11.2020).