

## ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА КАК ЭЛЕМЕНТ УМНОГО ГОРОДА

*Ольга Петровна Бурматова*

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 17, доктор экономических наук, доцент, старший научный сотрудник, тел. (383)337-74-50, e-mail: burmatova@ngs.ru

В статье рассмотрены основные экологические проблемы, возникающие в больших городах; выделены факторы, влияющие на состояние экологической ситуации в условиях города. Показано, что ответом на вызовы, обусловленные постоянным ростом уровня урбанизации в мире и соответствующим усилением нагрузки на все элементы городского хозяйства и окружающую среду, явилась концепция умного города (Smart City). Обобщение накопленных знаний по проблематике умных городов позволило представить в кратком виде основные принципы их формирования. Проанализировано содержание деятельности по охране окружающей среды в умном городе и основные возможные результаты. Сделаны акценты на важном системном значении окружающей среды в структуре умного города.

**Ключевые слова:** концепция умного города, принципы умного города, окружающая среда, обращение с отходами, мусороперерабатывающие заводы

## ENVIRONMENT AS PART OF A SMART CITY

*Olga P. Burmatova*

Institute of economics and industrial engineering of SB RAS, 17, Prospect Akademik Lavrentiev St., Novosibirsk, 630090, Russia, D. Sc., Associate Professor, Senior Researcher, phone: (383) 337-74-50, e-mail: burmatova@ngs.ru

The article discusses the main environmental problems that arise in large cities; the factors influencing the state of the ecological situation in the city are highlighted. It has been shown that the answer to the challenges caused by the constant increase in the level of urbanization in the world and the corresponding increase in the load on all elements of the urban economy and the environment was the concept of a smart city (Smart City). The generalization of the accumulated knowledge on the problems of smart cities of poses made it possible to present in a concise form the basic principles of their formation. The content of environmental protection activities in a smart city and the main possible results are analyzed. Emphasis is placed on the important systemic importance of the environment in the structure of a smart city.

**Keywords:** smart city concept, smart city principles, environment, waste management, waste recycling plants

### *Введение*

Круг проблем, охватывающих различные аспекты взаимодействий в системе «город – население – окружающая среда», чрезвычайно широк и включает, в частности, такие проблемы, как формирование благоприятной экологической обстановки в качестве важного фактора среды обитания человека; обеспечение стабильности и поддержание устойчивого равновесного состояния экологи-

ских систем города; управление экологическими процессами в городе; выявление роли органов государственной власти и местного самоуправления в сохранении здоровой экологической среды города; развитие зеленой экономики как механизма модернизации и инновационного развития территории; создание отлаженной системы оперативного экологического мониторинга в условиях города; повышение уровня экологической культуры населения и степени участия гражданского общества в формировании и реализации экологической политики и многие др.

Каждый город характеризуется своими экологическими особенностями, которые наряду с экономическими и социальными факторами определяют в конечном счете качество жизненной среды. Особую актуальность это имеет для больших городов (рис. 1), так как высокий уровень территориальной концентрации производства и населения в них сопровождается, как правило, усилением неблагоприятного воздействия на окружающую природную среду, приводя в конечном счете к формированию антропогенных ландшафтов на отдельных территориях [1].

В последние годы большой интерес проявляется к концепции умного города (Smart City), которая во многом явилась ответом на вызовы, обусловленные постоянным ростом уровня урбанизации в мире и соответствующим усилением нагрузки на все элементы городского хозяйства и окружающую среду. Smart City трактуется как «...эффективная интеграция физических, цифровых и человеческих систем в искусственно созданной среде с целью обеспечить устойчивое, благополучное и всестороннее будущее для граждан» [2].



Рис. 1. Экологические последствия жизнедеятельности большого города.

Источник: [1]

## ***Концепция умного города и ее основные принципы***

В моделях умных городов предусматриваются условия для создания отлаженной системы жизнеобеспечения на территории за счет использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и Интернета вещей [3; 4] и их интеграции в единую систему управления, охватывающую инфраструктуру и хозяйство в целом, а также окружающую среду и население.

Концепция умных городов рассматривается как эффективный инструмент формирования отлаженной системы жизнеобеспечения в городе путем создания комфортных условий проживания, что достигается в значительной мере за счет включения в систему управления современных ИКТ и других инноваций, в том числе обеспечивающих эффективное взаимодействие органов власти и населения.

На основе обобщения накопленных знаний по проблематике умных городов возможно представить в кратком виде основные принципы их формирования (рис. 2).

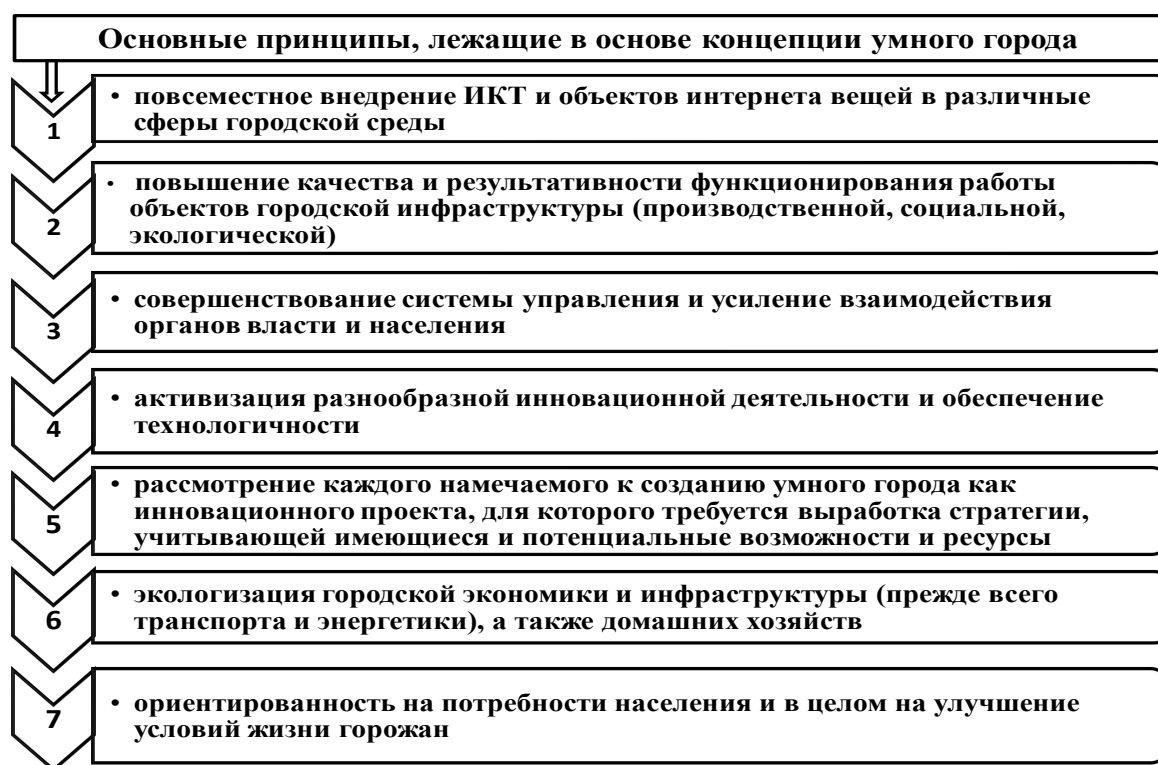


Рис. 2. Основные принципы концепции умного города.

Источник: составлено автором

### ***Структура умного города***

В структуре умного города выделяются элементы, которые, как правило, представляют собой обычные сегменты городского хозяйства, но характеризующиеся новым качественным уровнем развития, определяемым цифровизацией,

использованием информационно-коммуникационных технологий и Интернета вещей, распространением электронных сетей и различными инновациями [5-10].

К ним относятся, как правило, следующие сегменты [9-16]:

- экономика (с акцентом на инновации и самодостаточность);
- транспорт (умные транспортные и логистические сети; мониторинг и управление трафиком, расширение использования электромобилей и т. д.);
- энергетика (энергосберегающие технологии, альтернативные источники энергии и т. д.);
- окружающая среда (борьба с загрязнением, обращение с отходами и др.);
- управление (цифровизация государственных услуг и городского управления и т. д.);
- жилищно-коммунальное хозяйство (умные здания; цифровизация учета воды и тепла в квартирах и др.);
- безопасность жизнедеятельности (цифровизация систем безопасности, контроль за криминогенной ситуацией и т. д.);
- здравоохранение (качество и доступность медицинских услуг и т. д.);
- образование (доступность образования, постоянное повышение уровня квалификации, внедрение и расширение элементов электронного обучения и т. д.);
- туризм (турбизнес; информирование об особенностях и возможностях различных туров, поддержка и обеспечение безопасности туристов; турсервис по обеспечению потребностей туристов) и др.

Широта охвата различных сегментов интеллектуальными технологиями с учетом сложности, совокупности и взаимосвязи последних характеризуют уровень развития умного города.

### *Умный город и окружающая среда*

Одним из важных элементов умного города выступает окружающая среда. Исключительно важной ее особенностью как компоненты умного города является тот факт, что функционирование практически всех сфер городской жизни в той или иной мере отражается на состоянии экологической ситуации. Это свидетельствует о важном системном значении окружающей среды в структуре умного города. Трансформация существующего города в «умный» создает широкие возможности для улучшения экологической обстановки прежде всего в силу внедрения природосберегающих технологических решений в различные сферы города и их цифровизации.

Управление окружающей средой в умном городе обязательно включает экологический мониторинг и надзор; анализ уровня загрязнения окружающей среды и меры по снижению выбросов в атмосферу (в том числе парниковых газов) и сбросов в водные объекты; внедрение передовых технологий очистки; расширение использования физико-химических и биологических технологий очистки сточных вод; контроль за загрязнением окружающей среды; организацию водоснабжения, установку умных счетчиков расхода воды, снижение потерь и утечек воды; обращение с отходами, снижение объемов выхода промышленных и коммунальных отходов, внедрение современных технологий по утилизации промышленных и твердых коммунальных отходов; организацию зеленых зон от-

дыха, а также стимулирующие меры государственной экологической политики, повышение эффективности использования природных ресурсов города и т.д.

Одним из наиболее распространенных направлений управления экологической сферой в умных городах является обращение с отходами. Лучшие мировые практики свидетельствуют не только о реальной возможности решения проблемы переработки мусора в крупных городах с использованием передовых малоотходных технологий, но и экономической эффективности их функционирования. Яркими примерами в этом плане являются мусороперерабатывающие заводы в Вене (завод Шпиттелау, Австрия); в Копенгагене (завод Копенхилл, Дания); в Стокгольме, Линчёпинге и других городах Швеции; Осаке (завод Майсима, Япония); Франкфурте-на-Майне, Оберхаузене, Трире и других городах Германии и т.д. [17-21].

Основным результатом комплекса мер по экологическому регулированию в умном городе в конечном счете является улучшение городской экологической среды; повышение точности и достоверности оценок состояния экологической ситуации благодаря использованию цифровых технологий; сокращение ущерба от негативного воздействия на окружающую среду; адаптация города к климатическим изменениям.

### *Заключение*

Современные вызовы, стоящие перед городами (инфраструктурные, экологические, финансовые, управленческие и др.), обуславливают необходимость поиска эффективных моделей городского развития. Задачи инновационного обеспечения и рациональной организации городского пространства переходят в разряд приоритетных направлений деятельности органов власти и требуют серьезных институциональных изменений по трансформации городской среды на основе концепции умных городов.

Умный город представляет собой сложную систему эффективно взаимодействующих основных городских сегментов, каждый из которых во взаимодействии друг с другом ориентирован на формирование отлаженной системы жизнеобеспечения в городе путем создания комфортных условий проживания, в том числе экологического благополучия.

Основным результатом комплекса мер по экологическому регулированию в умном городе в конечном счете является улучшение городской экологической среды; повышение точности и достоверности оценок состояния экологической ситуации благодаря использованию цифровых технологий; сокращение ущерба от негативного воздействия на окружающую среду; адаптация города к климатическим изменениям.

### *Благодарность*

Статья подготовлена по плану научно-исследовательских работ ИЭОПП СО РАН в рамках Проекта «Региональное и муниципальное стратегическое планирование и управление в контексте модернизации государственной реги-

ональной политики и развития цифровой экономики», проект № 5.6.3.2. (0260-2021-0006).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Burmatova O. (2019) Conceptual Foundations of Creating Sustainable Development Strategy of Smart Cities: Environmental Aspect. Developing Eco-Cities Through Policy, Planning, and Innovation: Can It Really Work? / Information Resources Management Association. Hershey: IGI Global. – 2019. - Pp. 1-47.
2. PAS 180 Smart cities. Vocabulary. - URL: <http://www.bsigroup.com/en-GB/smart-cities/Smart-Cities-Standards-and-Publication/PAS-180-smart-cities-terminology/>.
3. Петров В.Ю., Рудашевская Е.А. Технология «интернет вещей» как перспективная современная информационная технология // Фундаментальные исследования. - 2017. - № 9-2. - С.471-476.
4. Росляков А.В., Ваняшин С.В., Гребешков А.Ю. Интернет вещей. Самара: ПГУТИ, 2015. - 200 с.
5. Внедрение цифровых решений в систему градостроительного проектирования на основе подхода «умный город». Методические рекомендации. - М., 2018. - 124 с.
6. Приоритетные направления внедрения технологий умного города в российских городах. Экспертно-аналитический доклад. / Центр стратегических разработок «Северо-Запад». - М., 2018. - 178 с.
7. «Умный город»: пять технологий концепции smart city. - URL: <https://trends.rbc.ru/trends/sharing/5fc625769a79471899ba9ad2>.
8. Mora L., Bolici R. & Deakin M. The First Two Decades of Smart-City Research: Bibliometric Analysis. // Journal of Urban Tecnology. - 2017. - No. 24 (1). - Pp. 3-27.
9. Musa Sam. Smart City Road map. - URL: [https://www.academia.edu/21181336/Smart\\_City\\_Roadmap](https://www.academia.edu/21181336/Smart_City_Roadmap).
10. Smart Cities: Issues and Challenges. Mapping Political, Social and Economic Risks and Threats (2019). / Edited by Anna Visvizi, Miltiadis D. Lytras. - Amsterdam: Elsevier, 2019. - 374 p.
11. Бойкова М., Ильина И., Салазкин М. «Умная» модель развития как ответ на возникающие вызовы для городов. - Doi: 10.17323/1995-459X.2016.3.65.75. // Форсайт. - 2016. - Т. 19. - № 3. - С. 65-75.
12. «Умный город» XXI века: возможности и риски смарт-технологий в городском брендинге / Под ред. И. Василенко. М.: Изд-во Международные отношения, - 2018. - 256 с.
13. Умный город - умное ЖКХ: обзор тенденций цифровизации городского хозяйства. М.: Фонд «Институт экономики города», 2019. - 74 с.
14. Внедрение цифровых решений в систему градостроительного проектирования на основе подхода «умный город». Методические рекомендации. - М., 2018. - 124 с.
15. Стандарт ISO 37151:2015 «Интеллектуальные инфраструктуры коммунального хозяйства. Принципы и требования к системе рабочих показателей». – 2016 - 66 с.
16. Hollands R.G. Will the Real Smart City Please Stand Up? // City. - 2008. - No. 12 (3). - Pp. 303-320.
17. Уникальные заводы мира по переработке мусора. Завод по переработке мусора в Вене. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5cd025a600fcb600afbebfdb/unikalnye-zavody-mira-po-pererabotke-musora-zavod-po-pererabotke-musora-v-vene-5cdbaf0291448200b229e65f>.
18. Уникальные заводы мира по переработке мусора. Завод по переработке мусора в Дании "Копенхилл". – URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5cd025a600fcb600afbebfdb/unikalnye-zavody-mira-po-pererabotke-musora-zavod-po-pererabotke-musora-v-danii-kopenhill-5cf4bf42df592300ae626cbf>.

19. Мусороперерабатывающий завод в Швеции ежегодно зарабатывает на энергии из отходов 79 млн евро год. - URL: [https://elektrovesti.net/67985\\_musoropererabatyvayushchiy-zavod-v-shvetsii-ezhegodno-zarabatyvaet-na-energii-s-otkhodov-79-mln-evro-god](https://elektrovesti.net/67985_musoropererabatyvayushchiy-zavod-v-shvetsii-ezhegodno-zarabatyvaet-na-energii-s-otkhodov-79-mln-evro-god).

20. Мировой опыт: шесть примеров эффективной работы с отходами. – URL: <https://strelkamag.com/ru/article/mirovoi-opyt-shest-primerov-effektivnoi-raboty-s-otkhodami>.

21. Самый экологичный завод по переработке отходов в мире. - URL: <https://www.interior.ru/architecture/7216-samyj-ekologichnyj-zavod-po-pererabotke-otkhodov-v-mire.html>.

© О. П. Бурматова, 2021