

«ЗЕЛЕННЫЕ» ТРЕНДЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ*

Бурматова О. П.

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН

E-mail: burmatova@ngs.ru

Статья посвящена анализу связи устойчивого развития с внедрением «зеленых» технологий и формированием умных городов. Показана роль устойчивости как базового признака умных городов, в основе развития которых лежат интеграция и комплексность формирования городского пространства с учетом его цифровой трансформации, включая широкий охват информационно-коммуникационными технологиями и электронными сетями. Дана характеристика возможной структуры умного города, включающей инфраструктурные, экономические, социальные, информационные и управленческие компоненты городского хозяйства. В рамках выделенных структурных направлений формирования умного города приведены основные возможные «зеленые» технологии как атрибут «зеленой» экономики и умного города. На основе обобщения накопленных знаний по проблематике умного города систематизированы и лаконично представлены основные принципы концепции умных городов. При анализе различных структурных компонентов умного города показано содержание деятельности и ожидаемый результат. Автор выделил как основные благоприятные, так и возможные негативные последствия, а также дискуссионные вопросы создания умных городов и внедрения «зеленых» технологий.

Ключевые слова: концепция умного города, информационно-коммуникационные технологии, цифровизация, устойчивое развитие, природоохранная стратегия

DOI: 10.32324/2412-8945-2021-2-19-25

“GREEN” TRENDS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE TERRITORY

Burmatova O. P.

Institute of Economics and Industrial Engineering of SB RAS

E-mail: burmatova@ngs.ru

The article analyzes the relationship of sustainable development with the introduction of “green” technologies and the formation of smart cities. The role of sustainability as a basic feature of smart cities, which are based on the integration and complexity of the formation of urban space, taking into account its digital transformation, including a wide coverage of information and communication technologies and electronic networks, is shown. The article describes the possible structure of a smart city, including infrastructure, economic, social, information and management components of the urban economy. Within the framework of the selected structural directions of smart city formation, the main possible “green” technologies as an attribute of the “green” economy and smart city are presented. Based on the generalization of the accumulated knowledge on the problems of the smart city, the basic principles of the concept of smart cities are systematized and concisely presented. When analyzing various structural components of a smart city, the content of the activity and the expected result are shown. The author highlighted both the main favorable and possible negative consequences, as well as the controversial issues of creating smart cities and introducing “green” technologies.

Keywords: smart city concept, information and communication technologies, digitalization, sustainable development, environmental strategy

DOI: 10.32324/2412-8945-2021-2-19-25

Введение

Концепция умных городов разрабатывается уже более трех десятков лет, однако до сих пор общепринятое определение умного города («Smart City») не сложилось. Первой версией словаря умных городов, в котором рассматривался термин «Smart City», явился стандарт PAS 180:2014, раз-

работанный Британским институтом стандартов (BSI), согласно которому «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» [10].

При всех имеющихся различиях в известных определениях более-менее общее представление об умных городах в мире все-таки сформировалось. Среди базовых характеристик умных городов выделяются:

- 1) устойчивость и экологичность;
- 2) участие общества в управлении;

- 3) эффективное использование данных;
- 4) стремление повысить качество городских сервисов;
- 5) рост уровня жизни [11].

Ключевым понятием, определяющим формирование концептуальных положений, лежащих в основе умных городов, является понятие устойчивости. Связь умных городов с устойчивым развитием обусловлена рядом факторов, актуальность которых была признана на саммите ООН в докладе «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», в котором были утверждены новые глобальные цели устойчивого развития для всех стран. Было выделено 17 целей (и 169 связанных с ними задач), из которых восемь непосредственно увязаны с обеспечением экологической устойчивости, включая создание устойчивых городов (особенно цель 11 «Устойчивые города и сообщества»).

Сформулированные новые цели и задачи потребовали разработки такой модели экономического развития, которая должна обеспечивать и экономический рост и повышение благосостояния общества без деградации окружающей среды. В соответствии с этим в материалах саммита ООН была подчеркнута важность организации надежного энергоснабжения, обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства, рационального использования водных ресурсов, содействия инновациям и всеохватной и устойчивой индустриализации, экологической устойчивости городов, борьбе с изменением климата и его последствиями, рациональному использованию экосистем и др. Способом достижения намеченных целей устойчивого развития признан переход к «зеленой» экономике, которая рассматривается как механизм модернизации и инновационного развития территории.

Роль «зеленых» технологий в достижении целей устойчивого развития

Одним из инструментов достижения целей устойчивого развития умных городов является использование разнообразных технологий, позволяющих охватить широкий круг проблем — от инноваций в промышленности до инноваций в управлении, и обеспечить сбалансированное решение задач социально-экономического развития и сохранение благоприятного состояния окружающей среды и природно-ресурсного потенциала с учетом долгосрочной перспективы. Таким образом возможно создание предпосылок для совместного решения проблем соблюдения устойчивости развития, обеспечения экологичности производства и повышения уровня жизни людей [13].

Технологии, которые получают внедрение и развитие в умных городах, можно условно разделить на две группы:

- 1) информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)¹ (предполагают использование

большого массива данных для получения необходимой информации и применение новейших разработок в области искусственного интеллекта и роботизации);

- 2) «зеленые» технологии (предполагают уменьшение влияния антропогенной деятельности на окружающую среду за счет внедрения экологически безопасных технологий, использования альтернативных источников энергии, биотехнологий очистки сточных вод; утилизации и переработки отходов и другие ресурсосберегающие и экологически ориентированные технологии) [7].

Согласно классификации Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), «зеленые» технологии охватывают следующие сферы:

— общее экологическое управление (управление отходами, борьба с загрязнением воды, воздуха, восстановление земель и пр.);

— производство энергии из возобновляемых источников, смягчение последствий изменения климата, снижение вредных выбросов в атмосферу, сокращение образования загрязненных сточных вод, повышение эффективности использования топлива, а также энергоэффективности в зданиях и осветительных приборах [14].

В странах ЕС под «зелеными» технологиями понимаются «наилучшие доступные технологии», которые призваны минимизировать загрязнение окружающей среды путем внедрения соответствующих технологий [13 ; 15 ; 16]. «Наилучшие доступные технологии» — наиболее эффективная стадия в развитии видов деятельности и применяемых при их реализации методов эксплуатации, которая указывает на практическую применимость особых методов, обеспечивающих основу для достижения предельных значений эмиссий и других условий экологических разрешений, применяемых для предотвращения, и, где это неприменимо, для снижения эмиссий и воздействия на окружающую среду в целом [14].

«Зеленые» технологии непосредственно связаны с инновационной политикой (рис. 1). Такая связь позволяет не только сократить объемы антропогенного воздействия на окружающую среду, предотвратить исчерпание природных ресурсов и рационализировать их использование, но и заметно улучшить среду обитания людей, создав тем самым предпосылки для снижения негативного влияния загрязнения на здоровье людей и, соответственно, увеличения продолжительности жизни.

Взаимосвязь экологических проблем и инновационных аспектов экономики создает возможность для формирования экологически устойчивого развития отдельных регионов и страны в целом. Основная трудность практического претворения в жизнь идеи взаимосвязи экологии и инноваций в России состоит в необходимости создания механизма стимулирования перехода на

¹ ИКТ специалистами понимается как совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, которые интегрированы с целью сбора, обработки,

хранения, распространения, отображения и последующего использования информации в интересах ее пользователей.

новые ресурсосберегающие и экологически ориентированные технологии, внедрение которых

приносило бы ощутимую и экономическую и экологическую выгоду.

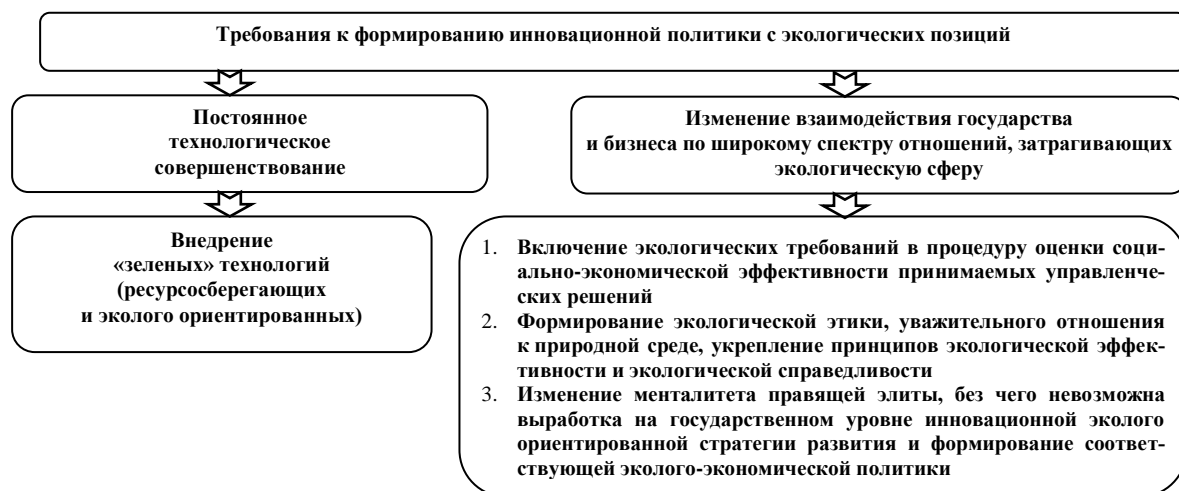


Рис. 1. Основные требования к формированию инновационной политики с экологических позиций

Умные города как драйверы устойчивого развития

Движение в направлении устойчивого развития на уровне городов достигается путем внедрения проектов создания умных городов. Основными направлениями достижения целей устойчивого развития в современных условиях является

формирование «зеленой» экономики, нацеленной на социально-экономическое развитие территории при условии сохранения природного капитала и предотвращения (или снижения) рисков от антропогенного воздействия на окружающую среду (рис. 2).



Рис. 2. Схема взаимосвязей устойчивого развития, «зеленых» технологий и умных городов

Концепция умного города появилась во многом как ответ на вызовы, связанные с постоянным ростом уровня урбанизации и соответствующим усилением нагрузки на все элементы городского хозяйства. В моделях умных городов предусматриваются условия для создания отлаженной системы жизнеобеспечения на территории за счет использования информационно-коммуникационных технологий и интернета вещей¹, их интегра-

ции в единую систему управления, охватывающую инфраструктуру и хозяйство в целом, а также окружающую среду и население. Несмотря на особенности любого города, существуют общие принципы, которые являются обязательными при построении концепции умного города и разработке стратегии его формирования (рис. 3).

¹ Интернет вещей (IoT) — неограниченное количество всевозможных вещей, принимающих активное участие в по-

вседневной жизни, способных создавать сети для упрощения и автоматизации процессов в промышленности, бизнесе, социальной сфере. Другими словами, IoT — это множество различных компьютерных сетей, имеющих свое назначение.

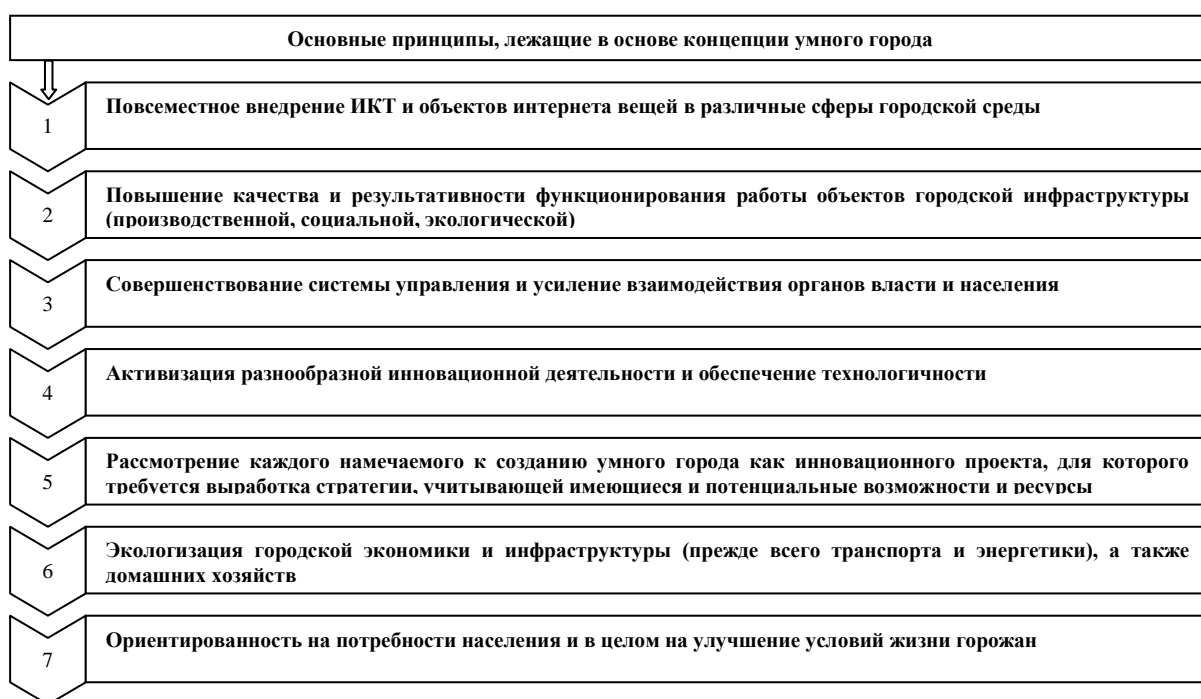


Рис. 3. Основные принципы концепции умного города

Структурные элементы умного города

В структуре умного города выделяются элементы, которые, как правило, представляют собой обычные сегменты городского хозяйства, характеризующиеся новым качественным уровнем развития, определяемым цифровизацией, использованием информационно-коммуникационных технологий и интернета вещей, распространением электронных сетей и различными инновациями [1—4 ; 6 ; 7 ; 9].

К ним относятся, как правило, следующие сегменты:

— экономика (инновации для производства и городской среды, благоприятный инвестиционный климат, самодостаточность экономики города и ее независимость от природно-углеродных ресурсов, бизнес-инкубаторы, стартапы и т. д.);

— транспорт (интеллектуальные транспортные и логистические сети; мониторинг и управление трафиком, контроль дорожного движения, система дорожно-транспортных и навигационных сервисов, умные светофоры и умные остановки, умное освещение, электромобили, беспилотные автомобили, дроны для перевозки людей и грузов, летающие мотоциклы и т. д.);

— энергетика (энергосберегающие технологии, являющиеся, как правило, экологичными и экономически более эффективными, повышающими безопасность и мощность энергосети, сокращающими расходы на потребление энергии; энергоэффективность за счет снижения энергоемкости производства и перехода на альтернативные источники энергии; рационализация энергопоставок, управление производством и распределением электроэнергии — умные энергосети, умные счетчики расхода энергоресурсов; солнечная и ветровая энергия, биоэнергетика);

— управление (цифровизация государственных услуг и городского управления; единый интегрированный центр управления городом; сбор, обработка, хранение и анализ больших объемов данных; открытое взаимодействие власти, бизнес-структур и населения; электронное правительство; прозрачность управления, повышение конкурентоспособности финансового, интеллектуального и человеческого капитала и т. д.);

— жилищно-коммунальное хозяйство (умные здания; цифровизация учета воды и тепла в квартирах; энергоэффективные технологии домостроения с использованием новых материалов, в том числе изолирующих и теплоизоляционных; внедрение высокоэффективных осветительных приборов; сортировка и утилизация мусора и т. д.);

— безопасность жизнедеятельности (цифровизация систем безопасности, контроль за криминальной ситуацией, комплекс досмотра на предмет обнаружения наркотиков, взрывчатых веществ и биопатогенов; ликвидация последствий бедствий, оповещение о чрезвычайных ситуациях и ИКТ; система кибербезопасности; видеонаблюдение и фотофиксация и т. д.);

— здравоохранение (качество и доступность медицинских услуг, система дистанционного мониторинга температуры тела, сверхбыстрое чтение генома (ДНК), интерактивная карта резистентности к антимикробным препаратам (устойчивость к антибиотикам), информационная поддержка правильного и безопасного приема лекарственных препаратов и т. д.);

— образование (доступность образования, уровень квалификации и постоянное повышение его уровня, подготовка кадров для нужд города, элементы электронного обучения и т. д.);

— туризм (туристическая привлекательность; турбизнес; информирование, поддержка и обес-

печение безопасности туристов; отели, рестораны, транспорт и прочий турсервис по обеспечению потребностей туристов) и др.;

— умные горожане (создание платформ, через которые граждане могут подавать предложения по городской политике; имеют возможность участвовать в принятии различных городских решений, начиная от вопросов обычной городской жизни до важных бюджетных решений (например, относительно направлений расходования определенной части годового бюджета муниципалитета); жители могут голосовать по различным, важным для города вопросам, власти имеют возможность реагировать на мнения граждан по тем или иным вопросам без проведения традиционных опросов, требующих затрат и времени и т. д.).

Представленность перечисленных потенциальных элементов умных городов в каждом конкретном случае может быть разной. Как правило, создание умного города обычно начинается с последовательного внедрения и охвата информационно-коммуникационными технологиями и интернетом вещей таких его элементов, как мобильность, энергетика, экология, управление и безопасность. По мере все большего вовлечения их в процесс цифровизации структура умного города расширяется за счет включения других элементов городского хозяйства с трансформацией их как в сторону цифровизации, так и роста качества и производительности городских услуг с целью повышения комфортности жизни для горожан.

Роль «зеленых» технологий в формировании умных городов (и в целом в развитии любых территорий) интенсивно растет, охватывая практически все сферы деятельности человека, включая:

— обеспечение устойчивого развития территории разного масштаба и уровня (от локальных производственных систем до глобального охвата), способствующее сохранению природных ресурсов и охране окружающей среды с учетом потребностей будущих поколений;

— сокращение выделения загрязняющих веществ разных видов за счет модернизации основных технологий производства продукции и внедрения природоохранных технологий;

— организацию утилизации отходов, вторичной переработки сырья;

— организацию замкнутых и оборотных циклов использования ресурсов и продукции;

— замену вредных производств на экологически безопасные;

— расширение сферы использования альтернативных возобновляемых источников сырья и энергии;

— внедрение биотехнологий в земледелие, животноводство и переработку сельхозпродукции и т. д. [5 ; 11 ; 12 ; 18].

Заключение

Умный город представляет собой сложную систему эффективно взаимодействующих основных городских сегментов, включая инфраструк-

турные, экономические, социальные, экологические, информационные и управленческие.

Умные города появились на свет за рубежом, там формировались и продолжают формироваться идеология и подходы к их созданию [1 ; 17—19]. Зарубежный опыт, безусловно, очень интересен и полезен, особенно для стран, где все только начинается. Это относится и к России, так как успехи нашей страны в данном направлении пока считаются весьма скромными. В то же время работа в этом направлении ведется и определенные результаты уже имеются (правда, считается, что такие результаты относятся главным образом к Москве, которая в разных рейтингах умных городов занимает место в третьем-четвертом десятке, что совсем не плохо). Попытки (пока, на наш взгляд, робкие) внедрения подходов умного города имеются и в других российских городах (в частности, в Санкт-Петербурге, Казани, Новосибирске и т. д.). Но это, на наш взгляд, пока первые шаги и еще многое впереди. В целом же в России проект «Умный город» (Минстрой Российской Федерации) стартовал в 2018 г., а с 2019 г. он реализуется и в рамках национальной программы «Цифровая экономика» и национального проекта «Жилье и городская среда».

Целый ряд вопросов при формировании умных городов до сих пор остается дискуссионным. В частности, это относится к выяснению вопроса, с какого момента город переходит в разряд интеллектуального и решение каких ключевых проблем влияет на данный процесс; каковы допустимые границы мониторинга и контроля для обеспечения безопасности жизни в городском пространстве; насколько обоснованы и законны решения властей, принимаемые на основе отзывов, получаемых из социальных сетей, и многих других.

Существует и некоторый скепсис в отношении «зеленых» технологий, который обусловлен не только высокими финансовыми затратами на разработку и внедрение соответствующих технологий, а также требуемыми на это большими затратами времени, но и отдельными проблемами их использования, включая возможные негативные последствия производства самих «зеленых» технологий, неготовность бизнеса к переходу на такие технологии, отсутствие квалифицированных кадров в области «зеленых» технологий, необходимость создания нового инфраструктурного обеспечения и др. Наконец, следует отдельно выделить отсутствие внятной политики государства в сфере стимулирования и поддержки «зеленых» технологий как для их потенциальных производителей, так и для потребителей, без чего рассчитывать на успех в продвижении «зеленых» технологий не приходится.

Необходима разработка не просто проектов умных городов (как это чаще всего имеет место до сих пор, за исключением, может быть, ряда умных городов, создаваемых с нуля), а стратегий с учетом долгосрочных направлений формирования умного города с приоритетом инвестиций в инновации, использованием программно-целе-

вого подхода и созданием эффективной системы управления как со стороны государственных, так и местных органов власти.

Спрос на «зеленые» технологии постоянно растет и будет усиливаться в перспективе благодаря возможностям, которые они в себе сочетают — это не только экологически безопасные технологии производства, но и экологически без-

опасное сырье и экологически безопасные конечные продукты. Соответственно, это серьезный вклад в устойчивое развитие, минимизацию загрязнения окружающей среды, переработку отходов, ресурсосбережение и ресурсоэффективность, модернизацию производства, внедрение новых технологий и в целом повышение конкурентоспособности производства.

Список литературы

1. Бойкова М., Ильина И., Салазкин М. «Умная» модель развития как ответ на возникающие вызовы для городов // Форсайт. 2016. Т. 19, № 3. С. 65—75. DOI: 10.17323/1995-459X.2016.3.65.75.
2. Бурматова О. П. Вызовы в области формирования благоприятной экологической ситуации в России и пути их преодоления // Мир экономики и управления. 2017. Т. 17, № 3. С. 19—34. DOI: 10.25205/2542-0429-2017-17-3-19-34.
3. Бурматова О. П. Формирование институциональной среды природоохранной деятельности (на примере внедрения принципа НДТ) // Мир экономики и управления. 2020. Т. 20, № 3. С. 148—165. DOI: 10.25205/2542-0429-2020-20-3-5-19.
4. Внедрение цифровых решений в систему градостроительного проектирования на основе подхода «умный город». Методические рекомендации. М., 2018. 124 с.
5. Зеленые технологии: практика применения и достигнутые результаты. URL: https://docs.google.com/document/d/14u7JM0f6oxtYhKHqpd348VvlwDL19Db7X1M_SG-wmDo/edit
6. Петров В. Ю., Рудашевская Е. А. Технология «интернет вещей» как перспективная современная информационная технология // Фундаментальные исследования. 2017. № 9—2. С. 471—476.
7. Приоритетные направления внедрения технологий умного города в российских городах. Экспертно-аналитический доклад / Центр стратегических разработок «Северо-Запад». М., 2018. 178 с.
8. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН, принятая 25 сентября 2015 года. URL: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/92/PDF/N1529192.pdf?OpenElement>
9. Росляков А. В., Ваняшин С. В., Гребешков А. Ю. Интернет вещей. Самара : ПУТИ, 2015. 200 с.
10. Умный город: пять технологий концепции smart city. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/sharing/5fc625769a79471899ba9ad2>
11. Фиговский О., Гумаров В. Зеленые технологии. Обзор новых научно-технических разработок. URL: <http://www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu-www.wa/wa/Main%3Ftextid%3D5324%26level1%3Dmain%26level2%3Darticles>
12. Чубик М. П. «Зеленые» технологии и их роль в ситуации ресурсного кризиса. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2012/C26/068.pdf>
13. BAT — Best Available Techniques in Central and Eastern Europe. URL: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-8110-1.pdf?pid=3887>.
14. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>
15. EU Best Available Techniques reference documents (BREFs). URL: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference>
16. EU European Integrated Pollution Prevention Bureau and its work on BAT, IPPC and BREFs (BAT reference documents). URL: <http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/index.htm>
17. Hollands R. G. Will the Real Smart City Please Stand Up? // City. 2008. No. 12 (3). P. 303—320.
18. Mora L., Bolici R., Deakin M. The First Two Decades of Smart-City Research: Bibliometric Analysis // Journal of Urban Technology. 2017. No. 24 (1). P. 3—27.
19. Musa S. Smart City Road map. URL: https://www.academia.edu/21181336/Smart_City_Roadmap
20. PAS 180 Smart cities. Vocabulary. URL: <http://www.bsigroup.com/en-GB/smart-cities/Smart-Cities-Standards-and-Publication/PAS-180-smart-cities-terminology/>
21. Smart Cities: Issues and Challenges. Mapping Political, Social and Economic Risks and Threats / Edited by Anna Visvizi, Miltiadis D. Lytras. Amsterdam : Elsevier, 2019. 374 p.

Bibliography

1. Boikova M., Il'ina I., Salazkin M. "Umnaya" model' razvitiya kak otvet na voznikayushchie vyzovy dlya gorodov. *Forsait*, 2016, vol. 19, no 3, pp. 65—75. DOI: 10.17323/1995-459X.2016.3.65.75.
2. Burmatova O.P. Vyzovy v oblasti formirovaniya blagopriyatnoi ekologicheskoi situatsii v Rossii i puti ikh preodoleniya. *Mir ekonomiki i upravleniya*, 2017, vol. 17, no 3, pp. 19—34. DOI: 10.25205/2542-0429-2017-17-3-19-34.
3. Burmatova O.P. Formirovanie institutsional'noi sredy prirodookhrannoi deyatel'nosti (na primere vnedreniya printsipa NDT). *Mir ekonomiki i upravleniya*, 2020, vol. 20, no 3, pp. 148—165. DOI: 10.25205/2542-0429-2020-20-3-5-19.
4. Vnedrenie tsifrovyykh reshenii v sistemu gradostroitel'nogo proektirovaniya na osnove podkhoda "umnyi gorod". Metodicheskie rekomendatsii, Moscow, 2018, 124 p.
5. Zelenye tekhnologii: praktika primeneniya i dostignutyte rezul'ta-ty. URL: https://docs.google.com/document/d/14u7JM0f6oxtYhKHqpd348VvlwDL19Db7X1M_SG-wmDo/edit
6. Petrov V.Yu., Rudashevskaya E.A. Tekhnologiya «internet veshchei» kak perspektivnaya sovremennaya informatsionnaya tekhnologiya. *Fundamental'nye issledovaniya*, 2017, no 9—2, pp. 471—476.
7. Prioritetnye napravleniya vnedreniya tekhnologii umnogo goroda v rossiiskikh gorodakh. Ekspertno-analiticheskii doklad / Tsentr strategicheskikh razrabotok "Severo-Zapad", Moscow, 2018. 178 p.
8. Rezolyutsiya General'noi Assamblei OON, prinyataya 25 sentyabrya 2015 goda. URL: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/92/PDF/N1529192.pdf?OpenElement>

9. Roslyakov A.V., Vanyashin S.V., Grebeshkov A.Yu. Internet veshchei, Samara, PGUTI, 2015, 200 p.
10. Umnyi gorod: pyat' tekhnologii kontseptsii smart city. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/sharing/5fc625769a79471899ba9ad2>
11. Figovskii O., Gumarov V. Zelenye tekhnologii. Obzor novykh nauchno-tekhnicheskikh razrabotok. URL: <http://www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu-www.woa/wa/Main%3Ftextid%3D5324%26level1%3Dmain%26level2%3Darticles>
12. Chubik M.P. "Zelenye" tekhnologii i ikh rol' v situatsii resursnogo krizisa. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2012/C26/068.pdf>
13. BAT — Best Available Techniques in Central and Eastern Europe. URL: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-8110-1.pdf?pid=3887>.
14. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>
15. EU Best Available Techniques reference documents (BREFs). URL: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference>
16. EU European Integrated Pollution Prevention Bureau and its work on BAT, IPPC and BREFs (BAT reference documents). URL: <http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/index.htm>
17. Hollands R.G. Will the Real Smart City Please Stand Up? *City*, 2008, no. 12 (3), pp. 303—320.
18. Mora L., Bolici R., Deakin M. The First Two Decades of Smart-City Research: Bibliometric Analysis. *Journal of Urban Technology*, 2017, no. 24 (1), pp. 3—27.
19. Musa S. Smart City Road map. URL: https://www.academia.edu/21181336/Smart_City_Roadmap
20. PAS 180 Smart cities. Vocabulary. URL: <http://www.bsigroup.com/en-GB/smart-cities/Smart-Cities-Standards-and-Publication/PAS-180-smart-cities-terminology/>
21. Smart Cities: Issues and Challenges. Mapping Political, Social and Economic Risks and Threats / Edited by Anna Visvizi, Miltiadis D. Lytras. Amsterdam : Elsevier, 2019, 374 p.

БУРМАТОВА Ольга Петровна — доктор экономических наук, доцент, старший научный сотрудник, Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: burmatova@ngs.ru

Olga P. BURMATOVA — Doctor of Economics, Associate Professor, Senior Researcher, Institute of Economics and Industrial Engineering of SB RAN, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: burmatova@ngs.ru