

УДК 004.896

КОНЦЕПЦИЯ «УМНОГО ГОРОДА»: ВЫЗОВЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Татаринов К. А.

*Байкальский государственный университет, Иркутск, Российская Федерация
E-mail: tatarinov723@gmail.com*

В 1800 году только 3 % мирового населения размещалось в городах численностью более 5 тыс. человек. К концу третьего десятилетия XXI века в мире будет насчитываться 43 мегагорода с населением от 10 млн человек. Рост городского населения составляет примерно 70 миллионов в год, и к 2050 году две трети людей будет жить в городах. Промышленные революции XVIII–XXI веков способствовали изменениям в функционировании городов и их индустриализации. Расширение урбанизированных городских районов в территориальном, демографическом и экономическом плане привело к созданию глобальных городских агломераций. Прогрессирующая урбанизация и связанная с ней чрезмерная эксплуатация природных ресурсов являются ключевой проблемой для городских властей. На несуществующие ранее проблемы пытается ответить концепция умного города. Эта концепция обладает большим потенциалом, который при правильном использовании будет способствовать созданию комфортной жизни в городе. Ведь умный город не создает барьеров между жителями и чиновниками. В статье описаны четыре концепции smart city и указаны соответствующие направления управления городом с учетом взаимосвязи между современными сетевыми технологиями и городским сообществом.

Ключевые слова: Smart city, умный город, интеллектуальное управление, умная экономика, Сингапур, умные люди, интеллектуальная мобильность, умная жизнь, интеллектуальная среда, проблемы урбанизации.

ВВЕДЕНИЕ

С решениями Smart city большинство людей встречается каждый день (электронные информационные табло на остановках, интеллектуальные пешеходные переходы и городское освещение, энергетически самодостаточные здания, измерения потребления воды и энергии, вывоз мусора, прокат велосипедов и т. д.). Smart city непосредственно связан с технологическими достижениями (IoT, AI, machine learning, big data, cloud computing). Однако географическая концентрация людей привела к быстрому росту городов за короткий период и породила ряд проблем, поскольку улицы не расширились, зеленые насаждения не выросли и территориальные границы остались на прежнем уровне. Поэтому современные города сталкиваются с серьезными трудностями адаптируясь к быстрому росту. Проблемы, с которыми сталкиваются современные города, сосредоточены вокруг таких вопросов, как: старение населения, утилизация мусора, загрязнение водоемов и воздуха, морально устаревшая техническая инфраструктура, неконтролируемое разрастание в высоту, расслоение уровня благосостояния по городским районам и низкий уровень участия граждан в управлении муниципалитетом. Конечной целью внедрения умных технологий является оптимизация использования городского бюджета и повышение доступности услуг, предлагаемых жителям. Усилия по изменению города сопровождаются определенными трудностями, которые проявляются в концентрации инвестиций в технологические решения в отрыве от реальных проблем, отсутствии всеобъемлющего взгляда на все сферы городской жизнедеятельности, потери уникального облика агломерации, недостаточной

КОНЦЕПЦИЯ «УМНОГО ГОРОДА»: ВЫЗОВЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

модернизации старой архитектуры и возложение инвестиционных расходов на жителей [6, 20].

Цель статьи – представить концепцию smart city и ее значение в контексте интеллектуального управления городом.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Концепцию умного города следует рассматривать не только как инновационный способ улучшения жизни в городских районах, но и как ключевой аспект стратегии решения проблем неравенства, бедности и безработицы. В настоящее время существует множество определений умного города, в которых уделяется внимание или технологическим вопросам, или социальным. Само понятие умного города является междисциплинарным, поскольку оно охватывает как технологии, так и вопросы управления городом.

Рассмотрим несколько определений термина «умный город», которые наиболее полно отражают сущность данного понятия (табл. 1).

Таблица 1. Подходы к определению понятия «умный город»

Автор / коллектив авторов	Определение
Басканова Д. Х.	«...это концепция цифрового развития города, которая внедряет комплекс организационных мероприятий, способствующих его ускоренному темпу развития» [2, с. 5]
Золотых З. А., Борецкий Д. С.	«...заключается в интеграции цифровых технологий, интернета вещей, сенсоров и аналитики данных для создания более умной, устойчивой и эффективной городской инфраструктуры» [7, с. 16]
Зотов В. Б.	«...заключается в том, чтобы инвестировать в технологии для стимулирования экономического роста, ускорения социального прогресса и улучшения состояния окружающей среды и осуществить их максимально результативную для современного человека реализацию» [8, с. 4]
Исаев А. А.	«...как информационную систему, основанную прежде всего на цифровых технологиях, что оптимизирует работу городских служб, а также упрощает жизнедеятельность городского населения» [9, с. 31]
Калькова Н. Н.	«... как движущая сила экономики страны, средоточие культуры и образования, площадка для реализации технологических и социальных инноваций» [10, с. 148]
Козлова Ю. В., Савченко И. А.	«...это инфраструктурная модель обмена ресурсами, использования изменений как основы проектирования и последующего масштабирования» [11, с. 23]
Молчанова В. А.	«...это город, объединяющий физическую и социальную инфраструктуру, ИКТ и инфраструктуру бизнеса для мобилизации интеллектуальных ресурсов» [13, с. 2375]
Низамиева Э. Р.	«...как набор инициатив или проектов, которые эффективно используют цифровые технологии для повышения качества жизни граждан за счет предоставления качественных муниципальных услуг в рамках совместного процесса развития городской среды с участием всех заинтересованных сторон» [14, с. 20]
Пузанов К. А., Шубина Д. О.	«...это не столько обладание технологическим новшеством, сколько умение грамотно его использовать [18, с. 31]
Хдери Д. Ю., Алексамян А. Д., Лапотникова Ю. А.	«...это сложный и противоречивый проект глобального масштаба, который – по изначальной задумке – безусловно, нацелен на то, чтобы сделать жизнь городских жителей комфортнее [19, с. 127]

Источник: составлено автором по материалам [2; 7; 8; 9; 10; 11; 13; 14; 18; 19].

Многочисленные исследования, проведенные учеными, подтвердили, что введение единого определения невозможно из-за разнообразных проблем и возможностей городов, а также различной реализации идеи smart на разных континентах. Исходя из понятий, представленных в таблице 1, однозначность описываемого термина не прослеживается. Определение Баскановой Д. Х., Золотых З. А., Борецкого Д. С., Зотова В. Б., Исаева А. А. охватывает только технологический аспект. Калькова Н. Н., Козлова Ю. В., Савченко И. А., Пузанов К. А., Шубина Д. О. акцентируют внимание инвестиционной составляющей. Низамиева Э. Р., Хдери Д. Ю., Алексанян А. Д., Лапотникова Ю. А. считают, что умный город – это прежде всего качество жизни горожан. Отсутствие общепринятого определения понятия smart city означает, что города сами выбирают проекты, которые вписываются в их индивидуальные действия и воспринимаются как «умные». В Европе акцент делается на идеях устойчивого развития человеческого капитала, в Азии в основном реализуются проекты в области транспорта, а в Америке стараются разумно использовать природные ресурсы и внедрять инновации в области энергетики. По мнению автора, умный город – это город, в котором создается ценность только благодаря знаниям и активному участию, а также заботятся о потребностях будущих поколений.

Развитие умного города тесно связано с его изменяющимися концепциями развития. Первая концепция делает упор на передовые цифровые технологии, что позволяет максимизировать эффективность использования городских ресурсов. Технологии способствуют правильному реагированию на проблемы в повседневной жизни. Однако превращают ли они города в «умные»? Ведь технологические изменения в чистом виде только увеличивают социальную поляризацию. Вторая концепция включает в себя больше социальных элементов, ориентированных на человека. Улучшение жизни каждого горожанина должно быть напрямую связано с внедрением новых технологических решений. Третья концепция фокусируется на нематериальных качествах сообщества, таких как навыки, знания и социальный капитал. Технологические изменения являются вторичными, обусловлены социальными потребностями и ни в коем случае не должны опережать их. Навыки цифрового сообщества, обладающего высоким уровнем социального капитала, позволяют и в дальнейшем создавать, и качественно использовать новые технологии. Взаимодействие между людьми и их сетевые связи рассматриваются в этой концепции как ключевые факторы развития умного города. Четвертая концепция принимает во внимание три предыдущие точки зрения, однако подчеркивает, что ни технологический подход, ни подход, направленный на повышение уровня социального капитала, не являются движущей силой в создании умного города. Smart city не способствует достижению таких целей, как социальная справедливость, интеграция и устойчивое развитие. Это бизнес-модель транснациональных корпораций, и все проекты интеллектуального города приводят к реализации современного колониализма. Поэтому ключевой проблемой, которую необходимо решать – это изменение городских режимов управления, служащих крупным корпорациям. Ключевой вопрос заключается в том, кто получает больше выгоды от инвестиций, местные жители или корпорации? Ведь в городах, где активно

КОНЦЕПЦИЯ «УМНОГО ГОРОДА»: ВЫЗОВЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

внедряются «эффективные» технологические решения, качество жизни не улучшается. Управление «smart» часто связано с лишением свободы городских жителей из-за постоянного наблюдения за ними с помощью многочисленных приложений на смартфонах. Поэтому возникают вопросы о том, способствует ли внедрение концепции smart city исключению определенных групп населения из управления городом. Растущая концентрация власти в руках небольшой группы деловых элит приводит к росту интереса к технологическим решениям, даже если они не отвечают потребностям жителей. Сегодня политическое и социальное городское развитие находится под угрозой из-за поиска прибыли, поскольку все чаще признается, что, как и бизнес, города также должны получать чистый доход. Иными словами, управляемое бизнесом развитие интеллектуальных городов приводит к так называемому «корпоративному видению» и к доминированию экономической логики над социальной. Цифровой план развития города должен быть сосредоточен на том, чтобы идея smart city уменьшала неравенство и была адресована не только людям, способным применять новые технологии, или самым богатым. Умный город также называют социальным движением, которое является стратегическим видением устойчивого будущего, а не описанием сегодняшнего дня.

Обозначенная четвертая концепции smart city реализуется в отношении шести smart-измерений: people, environment, economy, governance, mobility, living (рис. 1).



Рисунок 1. Шестимерная концепция smart city

Несомненно, самой большой ценностью умного города являются его жители, ведь именно их знания, опыт и желание сотрудничать обуславливают успех любых инициатив, предпринимаемых администрацией. В этом подходе социальные факторы

и культурное разнообразие представляют более высокую ценность, чем передовые технологии. Важную роль в создании подхода, ориентированного на потребности граждан, выполняют местные органы власти, которые помимо поощрения использования современных технологий должны дать возможность жителям создавать собственные инновационные решения. Способность всех социальных слоев сотрудничать является условием способности города к самоорганизации. Основным вопросом в измерении умных людей – это уровень партисипативности в городском управлении [5].

Интеллектуальная среда создает устойчивое использование природных ресурсов, суть которого заключается в увеличении использования возобновляемых источников энергии, экологической активностью горожан, безотходных технологиях и массовых доступных зеленых пространствах. Интеллектуальные датчики технологии IoT обеспечивают новую концепцию мониторинга явлений в окружающей среде, в том числе и реагирования на стихийные бедствия. К экологическим критериям интеллектуальной среды можно отнести: самодостаточность в получении чистой энергии и воды, нулевые отходы, восстановление экологически деградированных городских пространств, экологическое просвещение и целенаправленное снижение выбросов углекислого газа, а также способность расти и развиваться вместе с изменениями в численности населения.

Измерение экономики играет жизненно важную роль в реализации концепции умного города, так как это источник конкурентоспособности не только в региональной среде, но и на международной арене. Городские районы должны быть дружественными как для жителей, так и для предпринимателей и туристов. Принятие администрацией мер, способствующих развитию предпринимательства, способствует появлению инноваций, новых рабочих мест и улучшает инвестиционную привлекательность населенного пункта. Избыточный рынок труда и способность к экономической трансформации – это те факторы, на которых строят разумную городскую экономику.

Интеллектуальное управление характеризуется широким использованием современных технологий и способностью создавать знания и инновационные решения, а также применять их на практике [4]. Оно также определяется как способность устанавливать партнерские отношения с другими городами и включать заинтересованные стороны в процесс принятия решений. Основанием для определения того, управляется ли город интеллектуально, является уровень его технологического развития в области электронного собрания. Ведь обмен информацией является ключевым фактором повышения открытости и организационной эффективности и снижения затрат. Весомым компонентом модели интеллектуального управления являются граждане и их растущий интерес к сотрудничеству с государственными органами власти [15, 17].

Интеллектуальный транспорт как современная форма управления мобильностью, в первую очередь, предполагает использование современных технологий в транспортной инфраструктуре и во вспомогательных системах с целью уменьшения загрязнения, повышение безопасности, снижения заторов, уровня шума

КОНЦЕПЦИЯ «УМНОГО ГОРОДА»: ВЫЗОВЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

и стоимости перевозок. Все большее количество людей выбирают автомобиль в качестве единственного способа передвижения, поэтому центр города становится все менее желательным местом для жизни. Люди стремятся жить в более спокойных районах, что усугубляет эффект субурбанизации. Оптимизация общественного транспорта в городе и сокращение индивидуального автомобильного движения может существенно снизить заторы в часы пик, загрязнение выхлопными газами и шумовые эффекты [3].

Умная жизнь как последний элемент шестимерной концепции smart city фокусируется на управлении, ведущем к улучшению качества жизни в городе. Речь идет об уровне безопасности, доступе к специализированным медицинским услугам и модернизации инфраструктуры под стареющее городское население. Умная жизнь определяется чувствами счастья, комфорта, независимости и построения хороших социальных отношений, что способствует созданию социальной сплоченности [1]. Идея разумной жизни заставляет местные администрации принимать решения, которые привлекают в город новых жителей и делают жизнь существующих граждан более комфортной [16]. Город, благоприятный для жизни – это город с высоким уровнем культуры, достойными жилищными и образовательными условиями, доступными медицинскими услугами, и в то же время адаптированный к потребностям пожилых и людей с ограниченными возможностями.

Соотношение между концепциями человек, город, регион и мир со словом «умный» представлено на рисунке 2.

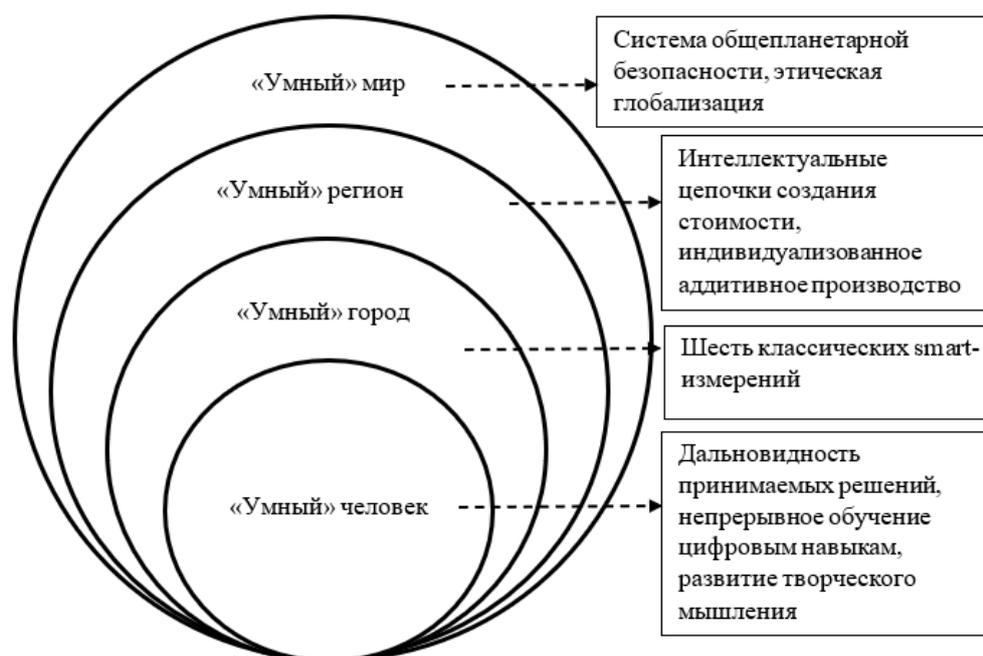


Рисунок 2. Соотношение концепций человек, город, регион и мир со словом «умный»

Говорить о концепции «умный» мир в эпоху тяжелейших конфликтов между Россией и Украиной, Израилем и арабским миром, грозящих перерасти в третью мировую войну, сегодня не представляется возможным. Разумная политика Генри Киссинджера и Андрея Андреевича Громко в корне отличается от политики имеющихся сейчас лидеров Запада. Их популизм в условиях охлократии, вызванной цифровой сетевизацией общества, граничит с сомнамбулизмом. Поэтому центральным элементом данной схемы является «умный» город, который создает пространственный базис для так называемого инвестиционного замкнутого треугольника (деньги – «умные» люди – инновации). Баланс технологических, финансовых и социальных компонентов, связанных с городской экосистемой, позволяет обеспечить спиральную динамику развития и учет мнения всех заинтересованных сторон. Для создания «умного» региона необходима «критическая конкурентная масса» из «умных городов». Только в этом случае возможен переход в развитии «умных» городов из стадии развития информационно-коммуникационной инфраструктуры к стадии повышения индекса качества жизни населения. Основным критерием «умного» человека следует считать дальновидность в принимаемых им решения, а не технологическую или финансовую компетентности. Ведь инновации бросают вызов существующему положению вещей и существенно трансформируют человеческое общество, поэтому деньги налогоплательщиков часто тратятся впустую. Видение «умного» человека должно быть всеобъемлющим, то есть успех должен определяться результатами, а не технологиями.

В настоящее время Сингапур занимает одно из первых мест с позиции развития четвертой концепции smart city по большому количеству реализованных «умных» проектов. В 2021 году Сингапур третий раз подряд являлся самым умным городом в мире согласно индексу умных городов (IMD). Феномен Сингапура основывается на вовлечение всех граждан в городские дела, особенно в те, которые касаются здоровья, мобильности, безопасности и комфорта [12]. Принцип Сингапура гласит: умная нация – эта та, в которой цифровые технологии дают людям качественную жизнь. Проект «Smart Nation» был запущен в 2014 году, а в 2016 году начал сотрудничество с США в рамках развития цифровых инноваций. Жители города–государства, используя сети и данные, могут создавать новые экономические возможности и сообщество, основанное на близости. Более 94 % государственных сервисов можно получать онлайн, но при этом остается ряд не оцифрованных госуслуг, особенно для «поколения первопроходцев». К 2050 году 47 % населения Сингапура будет в возрасте 65 лет и старше, и поэтому большое внимание уделяется оцифровки здравоохранения (видеоконсультации, домашняя реабилитация (TeleRehab), фитнес–трекеры для отслеживания прогресса пациентов, робототехника для снижения одиночества среди пожилых людей). Культурные и социальные инициативы как элемент решения различных типов городских проблем позволяют создать сильную городскую идентичность, улучшить качество жизни и даже повысить доходы граждан. Двойной характер города–государства делает Сингапур лабораторией для глобальных экономических решений. Измерение smart economy касается макроэкономической стабильности и динамики развития бизнеса. С 2024 года происходит постепенный переход налогообложения доходов к налогообложению

богатства (собственность и наследство), а в планах повышение налогов для богатых (доход более 1 млн долларов в год) до 24 %. Налоговая система Сингапура считается простой и благоприятной для инвесторов. Ставка корпоративного налога от 8,5 % до 17 %. Ставка НДС – 7 %. Нет налога на дивиденды, наследство и прирост капитала. В то же время уровень безработицы в 2020 году составил 4,38 %. Все это делает Сингапур городом, в котором легко вести бизнес, поддерживать стартапы и иметь самую открытую экономику в мире для международной торговли и инвестиций. Для Сингапура характерно использование Интернета вещей, что предполагает использование датчиков и контроллеров, размещенных в различных областях пространства повседневной жизни граждан. Сингапур также характеризуется высоким уровнем образования, где большое внимание уделяется профессионализму и техническим навыкам. Осуществляется поддержка повышения квалификации для 12 000 специалистов и студентов в области искусственного интеллекта. Кроме того, сингапурцы готовы передавать личную информацию, чтобы уменьшить трафик на дорогах, а также готовы делиться своим имиджем (цифровая национальная идентификация), чтобы способствовать снижению уровня преступности. Это говорит о доверии жителей Сингапура к современным технологиям и к городским властям.

В России начатый в 2018 году проект «Умный город» получил свое развитие в нацпроекте «Жилье и городская среда». В 2024 году были определены ряд целевых показателей, при выполнении которых городам будет отдаваться приоритет в финансировании проектов, связанных с комфортной городской средой. При этом в данных населенных пунктах также должен быть реализован нацпроект «Цифровая экономика РФ». Воплощение данных нацпроектов сможет существенно модернизировать городские фонды с принципиально другим уровнем безопасности. Новые перспективы для развития российских «умных городов» открывает внедрение 5G-связи. Она значительно упрощает реагирование на преступления в урбанизированных зонах, позволяет осуществить мониторинг выбросов на промышленных предприятиях, быстро обрабатывать экологические данные, автоматизировать водопотребление через счетчики, создавать интерактивные туры с дополненной реальностью, улучшить качество стримминга спортивных мероприятий, значительно улучшить способность автономного транспорта заблаговременно обнаруживать объекты и т. д. Несмотря на то, что в России полноценное коммерческое использование 5G еще не началось, в Санкт-Петербурге уже функционирует многоуровневая система «Безопасный город», а в Нижнем Новгороде действует удаленный мониторинг состояния здоровья пациентов. В Москве уже как десять лет действует проект «Активный гражданин», позволяющий москвичам проверять точность голосования. В России системы «умных городов» станут центром притяжения молодежи. Например, в Республике Татарстан спроектированный Лиу Тэй Кером наукоград Иннополис притягивает молодых специалистов не только нулевой ставкой налога на прибыль в течение 5 лет и другими экономическими послаблениями, но и полным отсутствием преступности, грамотной планировкой пространства и продуманной инфраструктурой, а также IT-core зоной с университетом. В своеобразном Маунтин-Вью уже сейчас проживает более 5 000 человек и число желающих там поселиться постоянно растет.

Анализ публикаций по развитию российских «умных» городов позволяет сделать выводы о том, что в Москве, Санкт–Петербурге и других пилотных городах формирование городской среды идет по экстенсивному пути с превалированием технократических стратегий. В дальнейшем этот путь превратится в направление объединения ресурсов социума через интеграцию физического и кибернетического пространств. При этом западные критерии «умного» города не применимы к отечественной действительности. Создание советских городов, особенно малых и средних, под эгидой «размещение производительных сил страны» привело к их критической дифференциации и неравномерности развития. Поэтому вначале нужно избавиться от рудиментов жесткой административно-командной системы городского управления и перейти к ориентации на человека, а уже потом внедрять передовые цифровые и инженерные решения.

Тенденции развития интеллектуальных городских сообществ в ближайшем будущем можно обобщить следующим образом:

1. Строительство «с нуля» или трансформация имеющихся мегаполисов в «умные города» станет целью правительств всех без исключения развитых стран мира. Причиной этого станет более высокий уровень жизни таких горожан за счет более разумной и устойчивой окружающей среды, мобильности и городского управления.

2. Инструменты искусственного интеллекта и блокчейна существенно повысят прозрачность и результативность городских управленческих решений. Городское планирование через динамичные каналы связи превратится из иерархического процесса в партисипативный, где сотрудничество с гражданами станет обязательным. Упреждающие системы оповещения городских руководителей о надвигающихся проблемах вместо простого реагирования на произошедший инцидент позволят автоматически отправлять список задач соответствующим городским службам, а также проверять их исполнение. Более того, система будет получать информацию о надвигающемся чрезвычайном положении и от горожан, что позволяет любому гражданину вносить свой активный вклад в безопасное функционирование города [22].

3. Снижение доли личных автомобилей на городских дорогах будет способствовать развитию экологического общественного транспорта, уменьшит «пробки» и загрязнение окружающей среды выхлопными газами, сделает передвижение по городу более быстрым, предсказуемыми и дешевыми. Датчики будут использоваться в режиме реального времени для информирования людей о свободных местах на парковках. Также городам не нужно будет столько парковочных мест, если люди начнут совместно владеть автомобилями на базе цифровых платформ.

4. Уличные фонари станут использоваться в сенсорных технологиях сбора данных о погоде, уровне загрязнения воздуха, движения транспорта и людей. Интеллектуальная система управления водными городскими ресурсами на основе датчиков, контроллеров и аналитических элементов обеспечит устойчивое водоснабжение экосистем. Альтернативные энергетические системы (безопасные модульные малые ториевые реакторы, прозрачные солнечные батареи на высотных

зданиях, приливные электростанции на побережье) не только снизят загрязнение воздуха, но смогут противостоять террористическим атакам и стихийным бедствиям. Такие энергетические изменения создадут «круглогодичную» городскую экономику с децентрализованным производством энергии на основе неисчерпаемых источников. «Умные» материалы и нанотехнологии станут основой электронной системы фильтрации воздуха и воды с гораздо меньшими затратами и большей чистотой, чем сегодня. Все в интеллектуальном городе будет основываться на принципах экономики замкнутого цикла, которая определяется городским дизайном.

5. «Умные» системы здравоохранения позволят локализовать вспышки диабета и удорожание медицинского обслуживания, используя преимущества сенсорной инфраструктуры и сосредотачивая свое внимание на новейших технологиях предотвращения заболеваний (генотипы, биометрический мониторинг на основе чипов), а не на их лечении. Генная терапия и smart-лекарства станут основой будущего лечения, а удаленное наблюдение за состоянием здоровья пациента с помощью приложений на основе Интернета вещей позволит последним не посещая клинику, получать квалифицированную помощь от врачей.

6. Программы переподготовки в направлении электронных профессий или цифровизации бизнеса будут косвенно способствовать повышению торгово-операционной эффективности местной экономики и созданию новаторского делового климата.

К потенциальным вызовам «умного города» можно отнести риски безопасности интеллектуальной структуры, которая открывает огромное поле для хакерских атак. Злоумышленники могут управлять несколькими автономными транспортными средствами, чтобы вызвать их столкновение посредством резкого торможения, превышения скорости, смены направления или полосы движения. Технологии Bluetooth и RFID сегодня во время движения значительно увеличивают зону поражения у беспилотных автомобилей. При этом установка защищенного программного обеспечения для самоуправляемых автомобилей обходится дороже, чем для обычных Интернет вещей. Атака на всю городскую систему электроснабжения приведет к тому, что светофоры перестанут работать, а изменение параметров работы в интеллектуальных системах водоснабжения напрямую повлияет на целостность и подлинность данных. Еще одной угрозой для smart-коммунальных систем является проблема конфиденциальной информации о деталях химических процессов очистки сточных вод и обеззараживания питьевой воды. Перебои в работе данного оборудования – это уже проблема общественной безопасности. Инициированный киберпреступниками сбой в работе интеллектуальных сервисов может привести к сбору большого объема информации о гражданах, что ставит под угрозу необходимую для них анонимность. Если эту информацию объединить с медицинской, то проблема личной неприкосновенности станет кульминационной. Без предпринятых действенных мер по безопасности, города в любой момент времени станут быстро парализованными хакерскими атаками и непригодными для жизни. Чтобы предотвратить обозначенные выше проблемы «умной» урбанизации, необходимо заранее разработать нормативные акты в области будущей городской безопасности [21]. Такие законодательные меры

требуют разумного баланса между затратами и выгодами, развитием и безопасностью от каждой инновации. Идентифицировать риски безопасности умных городов – это проанализировать требования защищенности на основе их общей инфраструктуры с учетом взаимозависимости между различными элементами. При этом нужно оперативно обнаруживать новые бреши уязвимости и недостатки управления из-за несогласованности процедур безопасности. Горожан следует поощрять сообщать в правоохранительные структуры об инцидентах нарушениях медицинской, экологической, производственной, личной, а также нетрадиционных угроз безопасности. Расширяющаяся система интеллектуального видеонаблюдения – это решение, которое уже сейчас приносит огромные социально-экономические выгоды и предотвращая чрезвычайные события. Приоритетные места установки камер – это места проведения важных городских мероприятий, парки, скверы и парковки. Отснятые ими видеоматериалы легко анализируются в реальном времени с помощью искусственного интеллекта, что позволяет быстро реагировать на преступления или даже предотвращать их. Например, рентгеновские сканирующие устройства могут обнаруживать объекты, даже если они скрыты от глаз и определять материал их изготовления. Если такой потенциально смертоносный объект обнаружен, то полицейские могут его заранее обезвредить. Если количество людей в торговом центре превышает определенный порог, то системы с поддержкой Интернета вещей могут ограничивать его посещение. Используя такие технологии, как IoT, искусственный интеллект и многофакторная аутентификация, можно обеспечить повышенную безопасность в аэропортах, школах, центрах обработки данных, военных базах и других местах массового скопления людей. Уже сегодня патрульные роботы и беспилотные летательные аппараты применяются в Таиланде и Китае для наблюдения за общественными местами и сообщают находящемуся поблизости персоналу службы безопасности о потенциальных угрозах. Непременным условием такой интеллектуальной безопасности является способность людей адекватно воспринимать «умные» факторы города. Кроме того, наличие экспертов, лояльных к общественным интересам, катализирует такие процессы.

ВЫВОДЫ

В заключение следует отметить, что концепция умного города позволяет использовать многогранный подход к развитию городских агломераций, что предполагает использование интеллектуальных технологий в городском пространстве. Без современных технологий устойчивое, эффективное и действенное городское управление невозможно. Однако большее значение играют не информационно-коммуникационные технологии, а высокие аналитические способности и открытость у местных органов власти. Новые технологии только помогают процессам управления, а также способствуют повышению качества предлагаемых общественных услуг (транспорт, образование, коммунальные услуги, парковка и т. д.). Развитие цифровых технологий создало инновационные решения во многих городских системах (безопасность, охрана окружающей среды, управление отходами и городскими пространствами и т. д.) и позволило справиться с

экспоненциальным ростом числа жителей и количеством личных автомобилей, загрязнением окружающей среды выхлопными газами, нерациональным использованием воды и электроэнергии, бытовым мусором и нарушением общественного порядка. Все эти процессы также способствуют не только росту привлекательности с точки зрения жителей, но и экономическому росту с точки зрения предпринимателей. В разумном понимании концепции smart city новые технологии играют жизненно важную роль и представляют собой инструмент управления, но не саму цель.

Перспективы дальнейших исследований связаны с ответами на следующие вопросы: как и для чего развитие цифровых технологий улучшает качество жизни горожан; может ли массовое видеонаблюдение и видеоаналитика подавить цифровую демократию; как найти способ привлечь граждан к активному участию в процессе принятия городских решений?

Список литературы

1. Астафьев С. А., Рослякова В. А. Развитие информационных технологий в строительстве // *Global and Regional Research*. 2019. Т. 1. № 4. С. 16–23.
2. Басканова Д. Х. Формирование и реализация технологий «умного города» // *Экономика и парадигма нового времени*. 2023. № 4 (21). С. 5–11.
3. Бурматова О. П. Концепция устойчивого развития умного города: экологический аспект // *ЭКО*. 2021. № 6 (564). С. 139–160.
4. Владимиров Д. Г., Воротников А. М. Умный город: особенности формирования концепции региональных городов Российской Федерации // *Вестник Российского университета кооперации*. 2018. № 3 (33). С. 17–21.
5. Воробьева О. В., Манжула Е. А., Яшина А. В. Умный горожанин в умном городе: обзор подходов в России и за рубежом // *International Journal of Open Information Technologies*. 2019. Т. 7. № 5. С. 59–65.
6. Гордин Е. В. Перспективы строительства техно-городов в Сибири // *Baikal Research Journal*. 2023. Т. 14. № 4. С. 1512–1520.
7. Золотых З. А., Борецкий Д. С. Умный город как способ организации городской среды // *Тенденции развития науки и образования*. 2024. № 105–13. С. 15–18.
8. Зотов В. Б. «Умный город»: методология построения системы // *Муниципальная академия*. 2019. № 3. С. 3–11.
9. Исаев А. А. Концепция «умный город»: технологические решения и ресурсные возможности на примере города Перми // *Современный город: власть, управление, экономика*. 2020. Т. 1. С. 31–38.
10. Калькова Н. Н. Умный город – императив городского социума и дуализм проблем // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2021. № 9–2. С. 147–153.
11. Козлова Ю. В., Савченко И. А. Умный город: проблема цифрового доверия // *Russian Economic Bulletin*. 2021. Т. 4. № 5. С. 23–27.
12. Макаревич И. В. Концепция «умный город» на примере города Сингапур // *Устойчивое развитие науки и образования*. 2019. № 3. С. 29–31.
13. Молчанова В. А. От умного города к городу справедливому: проблемы устойчивого развития в условиях цифровой экономики // *Креативная экономика*. 2019. Том 13. № 12. С. 2371–2386.
14. Низамиева Э. Р. Внедрение принципов умного города как драйвер к реорганизации и повышению эффективности существующих городов // *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. 2021. Т. 23. № 6. С. 19–27.
15. Петров П. А., Хохлова Н. С. Оценка готовности города к внедрению концепции «умный город» // *Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость*. 2023. Т. 13. № 3 (46). С. 423–432.
16. Полякова Н. В., Залешин В. Е., Поляков В. В. Диагностика комфортности среды проживания в городах: обоснование и формирование методики // *Известия Байкальского государственного университета*. 2020. Т. 30. № 1. С. 121–129.

17. Полякова Н. В., Поляков В. В., Залешин В. Е. Развитие общественного и публичного пространства города и урбанистический дискурс // Вопросы теории и практики журналистики. 2020. Т. 9. № 2. С. 363–378.

18. Пузанов К. А., Шубина Д. О. «Умный город» или «умность» города: эффективность использования городских инноваций в США // Городские исследования и практики. 2019. Т. 4. № 1 (14). С. 29–42.

19. Хдери Д. Ю., Алексанян А. Д., Лапотникова Ю. А. «Умный город»: три вопроса от политологов // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 8–3 (110). С. 125–135.

20. Яроцкая В. В. Обустройство городского пространства или как сделать город комфортным для жизни // Global and Regional Research. 2020. Т. 2. № 1. С. 489–495.

21. Hong V.N.H. et al. Development Trends of Smart Cities in the Future – Potential Security // Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal 2020.Vol. 5, № 4, P. 548–556.

22. Pooja G. et al Recent trends and Challenges in Smart Cities // EAI Endorsed Transactions on Smart Cities. 2022. № 6, P. 1–6.

Статья поступила в редакцию 17.06.2024