

УДК 338.012

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ГОРОДОВ¹Зиядин С.Т., ²Хамитова Д.М., ³Кенжебекова Д.С., ¹Жуманов К.О.¹КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, e-mail: sayabekz@gmail.com, kai.zhuman@bk.ru;²Павлодарский государственный педагогический университет, Павлодар, e-mail: dariga1979@mail.ru;³Костанайский государственный университет имени Ахмета Байтурсынова, Костанай, e-mail: dina_ken1971@mail.ru

Статья посвящена теоретическим аспектам становления цифровых городов. В настоящее время города по всему миру один за другим пытаются стать так называемыми цифровыми городами. В этой статье мы предлагаем несколько идей о том, как определить концепцию Smart City, включая наши собственные. Однако основное внимание будет уделено вопросу безопасности и комфорта в таких городах в будущем. Наше исследование программы «Цифровой и умный город» показывает важность данной темы. Из-за этого мы вдохновлены представить наше определение безопасного города. Наряду с темами безопасности и комфорта, мы также предоставляем читателю понимание важности и использования модернизации и моделирования в безопасном городе. В статье рассматриваются вопросы, международный опыт, связанные с цифровой безопасностью в Умном городе. Стандарты и реализации моделей Умных городов ориентированы на применение быстро развивающихся цифровых технологий и нацелены на экономические, социальные, экологические и другие положительные эффекты при применении цифровых технологий в городах. Внедрение таких инноваций фактически не только трансформирует городской уклад жизни невероятно быстрыми темпами и дает огромные преимущества жителям городов, но и сопровождается совершенно новыми цифровыми угрозами и опасностями.

Ключевые слова: цифровой город, умный город, безопасный город, умные граждане и образование

MAIN MOMENTS OF FORMATION OF DIGITAL CITIES¹Ziyadin S.T., ²Khamitova D.M., ³Kenzhebekova D.S., ¹Zhumanov K.O.¹Al-Farabi KazNU, Kazakhstan, Almaty, e-mail: sayabekz@gmail.com, kai.zhuman@bk.ru;²Pavlodar State Pedagogical University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar, e-mail: dariga1979@mail.ru;³Akhmet Bayursynov Kostanay State University, Kostanay, e-mail: dina_ken1971@mail.ru

The article is devoted to the theoretical aspects of the formation of digital cities. Currently, cities around the world are trying to become one of the so-called «Digital Cities» one by one. In this article, we offer several ideas on how to define the concept of Smart City, including our own. However, the main attention will be paid to the issue of safety and comfort in such cities in the future. Our study program «Digital and smart city» shows the lack of importance, which is given to this topic. Because of this, we are inspired to present our definition of a safe city. Along with safety and comfort themes, we also provide the reader with an understanding of the importance and use of modernization and modeling in a safe city. The article examines issues, international experience related to digital security in the Smart City. The standards and implementations of Smart City models are geared towards the application of rapidly developing digital technologies and are aimed at economic, social, environmental and other positive effects when applying digital technologies in cities. The introduction of such innovations, in fact, not only transforms the urban lifestyle at an incredibly fast pace and gives huge advantages to the inhabitants of cities, but is also accompanied by completely new digital threats and dangers.

Keywords: digital city, smart city, safe city, smart citizens and education

Развитие городов и регионов может иметь разные формы. Большой прогресс в технологии последних тысячелетиях подтолкнул мир вперед огромными скачками. Но к тому времени негативные последствия этого прогресса проникают в осознание общества, уже изменив Землю. И согласно данным организации, например, НАТО, в будущем такие последствия могут стать серьезными проблемами для населения, а также для всей экосистемы. Это может быть загрязнение воздуха, глобальное потепление, рост населения и т.д. Все эти изменения приводят к принятию инновационных решений по улучшению, которые обеспечили бы устойчивость человечества и природы. На сегодняшний день осуществляются некоторые мероприятия по улучшению качества

и безопасности человечества, которые будут способствовать дальнейшему продвижению общества, но в то же время данные мероприятия могут дать возможность минимизировать или устранить риски и ущерб для общества и экосистемы. Из этой философии наступает термин устойчивого развития. Согласно стратегии долгосрочного устойчивого развития Республики Казахстан, развитие означает такое развитие, которое обеспечивает возможность удовлетворения основных жизненных потребностей сегодняшних поколений и будущих поколений, в то время как разнообразие природы не наносит ущерба, а естественные функции экосистемы сохраняются. Однако, с нашей точки зрения, только основные жизненные потребности – это не мы должны видеть будущее [1].

Ключевые параметры цифрового города

Параметр	Определение
Умная энергия	Умная энергия функционирует на основе цифровых технологий с использованием Передовой Измерительной Инфраструктуры, управления дистрибуцией электроэнергии и высоковольтными трансмиссионными системами, так же как и для ответа на спрос на интеллектуальную и интегрированную трансмиссию и дистрибуцию электроэнергии
Умные здания	Умные здания – «зелёные», энергоэффективные, интеллектуальные, с передовой автоматизированной инфраструктурой, которая контролирует и управляет такими аспектами, как освещение и температура, безопасность, независимое потребление электроэнергии или с минимальным вмешательством человека
Умная мобильность	Умная мобильность становится возможной при использовании инновационных и интегрированных технологий и решений, таких как автомобили с низким уровнем выбросов и мультимодальных транспортных систем
Умная технология	Умная технология соединит дом, офис, мобильный телефон и автомобиль в единую беспроводную IT-платформу. Умная технология включает соединение умной электросети, решений умного дома, высокоскоростного широкополосного соединения, использование 4G технологии
Умное здравоохранение	Умное здравоохранение – это использование eHealth и mHealth систем и интеллектуальных и связанных медицинских приспособлений. Оно также включает реализацию политик, поддерживающих здоровье, велнесс и качество жизни горожан, в дополнении к мониторингу и диагностике здоровья, как противоположность лечению
Умная инфраструктура	Умная инфраструктура включает в себя интеллектуальные и автоматизированные системы, которые управляются, коммуницируют и интегрируются в различные типы интеллектуальной инфраструктуры, такой как энергосистема, транспортные сети, системы водопроводов и отходов, телекоммуникации
Умная власть и умное образование	Умная власть и умное образование включает политики и цифровые услуги Правительства, которое помогает и поддерживает использование зелёных и интеллектуальных решений через различные поощрения, субсидии и другие стимулы
Умная безопасность	Умная безопасность включает технологию и решения, такие как видеонаблюдение, общественную безопасность и управляемые услуги безопасности, разработанные для защиты людей, собственности и информации
Умные горожане	Умные горожане проявляют интерес в использовании умных и зелёных решений в ежедневной активности. Большинство горожан проактивны в использовании и объединении умных концептов и умных продуктов, включая выбор стиля жизни

Казахстан все глубже интегрируется в глобальную экономику. Происходящие динамичные изменения в ней оказывают свое воздействие и на Казахстан. Страна должна внимательно отслеживать колебания мировой экономики и своевременно вносить необходимые коррективы в свою экономическую, финансовую политику [2]. Президент Республики Казахстан Н. Назарбаев в своем традиционном ежегодном Послании народу Казахстана от 10 января 2018 г. «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции» обозначил 10 основных задач для успешной адаптации в современной цивилизации. Среди перечисленных задач Президент отметил «развитие цифровой технологии» основной задачей дальнейшего развития страны [3].

Мы видим это как шанс расти, улучшать нашу жизнь, даже позволить себе роскошь, но все в безопасном способе, описанной выше стратегией. Технологии, которые обеспечивают устойчивое развитие в городах

и их применение, – это вопросы концепции Smart City. Во введении к концепции Smart City мы должны ответить на некоторые основные вопросы. Прежде всего: какова цель этого понятия? Мы можем сказать, что цель состоит в том, чтобы превратить сегодняшние города в умные города, которые способствуют развитию в будущем. Это приводит нас к другому вопросу: что делает город «умным»? Многие власти пытаются ответить на этот вопрос. Примеры, которые повлияли на нашу работу, и взгляды, в основном Караглю, Моханти, Кумара, Финка и Федорова. Но одно четкое определение еще не согласовано. По изученным определениям, можно отметить что «Умные города» – это общие описания, в которых упоминаются различные приоритеты, от использования технологии до умного использования природных источников [4, 5].

Цель исследования: по словам Караглю, «город становится умным, когда инвестиции в человеческий и социальный капитал,

а также в традиционные и современные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) обеспечивают устойчивый экономический рост и высокое качество жизни, с разумным управлением природными ресурсами, посредством совместного управления» [6]. Моханти считает Smart City местом, где традиционные сети и услуги становятся более гибкими, эффективными и устойчивыми с использованием информационных, цифровых и телекоммуникационных технологий в интересах его жителей. Умные города экологичнее, безопаснее, быстрее и дружелюбнее [7].

Основываясь на этих и других источниках, мы создали свои собственные характеристики Smart City, чтобы установить базовое основание для наших дальнейших исследований. Для нас «Умный город» – это интеграция технологий и окружающей среды, а также с целью повышения качества жизни граждан, близких к сообществу и окружающей среде, благодаря которому увеличивается эффективность процессов во всех областях его функционирования. Формирование Smart City – это процесс, превращающий города в Smart Cities посредством внедрения Smart городских концептуальных систем.

Материалы и методы исследования

Взгляды и мнения о том, как должен выглядеть Smart City, какие конкретные улучшения он должен принести и какие проблемы решать, отличаются в разных частях мира. Например, в городе за полярным кругом с минимальной преступностью, иначе чем в городе около экватора, страдающем от вандализма. Но в целом решаемые проблемы можно суммировать в основных областях. В нашем исследовании мы столкнулись с недостатком фокуса, уделяемого в области безопасности. Поэтому в качестве эффективной системы Smart City, включающей аспект безопасности, были рассмотрены параметры, приведенные на таблице [8].

Наши мысли о Smart City основываются на исследованиях Моханти и Центра региональных наук в Вене, которые включают следующие системы:

- Smart Transport;
- Smart Energy;
- Smart Technology;
- Smart Living;
- Smart Environment;
- Умные граждане и образование;
- Smart Economy;
- Умное правительство;
- Безопасный город.

Результаты исследования и их обсуждение

Безопасный город и его особенности – во многих изучаемых работах области безопасности, по-видимому, недооценивается. Но даже в иерархии Маслоу мы видим, что безопасность является важнейшим компо-

нентом качества жизни в каждом городе. Поэтому мы можем сказать, что каждый Smart-Сити должен быть безопасным городом. Интеллектуальное развитие городов в этой области является целью программы Safer City, начатой в 1996 г. организацией ООН-Хабитат по просьбе мэров африканских стран. Эта программа характеризуется большим количеством этапов, в которых был создан безопасный город. Первый этап был направлен на подход к предупреждению преступности в городах, главным образом в трех областях: институциональной преступности и предотвращения насилия, предотвращения социальной преступности и физической среды. На втором этапе вид на безопасность города расширился с двумя новыми полями. Первой была безопасность владения и принудительных выселений, потому что владение имуществом является причиной конфликтов и насилия в некоторых странах. Другая часть – решение стихийных бедствий и усилия по предотвращению беззакония в течение их продолжительности. Третья фаза приносит использование планирования, управления и организации, подчеркивая при этом, что эти три компонента не должны быть разделены. Они связаны, совершенствуют и укрепляют друг друга в целях комплексного подхода к безопасности в городе. Последние два этапа касаются интеграции местных органов власти и их активного подхода к безопасности и обзор состояния безопасности на конференции городов мира. На этом этапе мы должны напомнить себе, что упомянутых полей недостаточно, чтобы рассмотреть эти решения как сложные [9].

Стихийные бедствия являются лишь одной из подгрупп чрезвычайных ситуаций, которые могут угрожать городам и их гражданам. Забытые типы чрезвычайных ситуаций, согласно определениям Словацкой Республики, – это аварии, катастрофы, террористические нападения и угрозы общественному здоровью [10]. Вот почему мы представим также нашу собственную перспективу. Мы можем видеть Безопасный Город как часть Smart-Сити, одним из его подсистем, которые охватывают все аспекты безопасности в городе. Интеллектуальные технологии имеют множество целей и в области безопасности формируют систему Safe City. Наше общее описание безопасного города зависит от исследования Федорова и др. [11]. Согласно которому, Smart City: безопасный город – это город, который повышает эффективность процессов в области безопасности в целях сокращения преступности и террористических угроз, чтобы позволить ее гражданам жить

в здоровой окружающей среде и обеспечить простой доступ к здравоохранению, а также для обеспечения готовности и быстрого реагирования на угрозы или возникновение чрезвычайных ситуаций. Система Safe City должна включать следующие функции:

- здравоохранение;
- интеллектуальные транспортные системы и маршруты;
- интеллектуальные системы безопасности для наблюдения, поиска, обнаружения и идентификации;
- безопасное подключение к Интернету и защита данных;
- центры обработки данных и другие.

Итак, «Цифровой город» – это интеграция информационных и коммуникационных технологий для управления городским имуществом, объединяющих школы, транспорт, места общественного питания, библиотеки, больницы, электростанции, водоснабжение, утилизацию отходов и многое другое. Для цифровых городов характерны следующие свойства (рис. 1).

Активное внедрение концепции «умных городов» началось в 2008 г. из-за финансового кризиса, которым грамотно воспользовался ИТ-сектор. СЕО компании IBM Сэм Палмисано 6 ноября 2008 г. выступил с речью «Разумная планета: новая цель для мировых лидеров», в которой объяснил фи-

нансовое падение игнорированием технологического прогресса, который требует от общества перехода на smart system [12].

Международная консалтинговая компания McKinsey предсказывает появление 600 «умных» городов уже к 2020 г. Согласно прогнозу, они будут генерировать по меньшей мере две трети мирового ВВП [13].

Хотя скептики, ссылаясь на популярную площадку для стартапов Angel.co, отмечают, что из нескольких сотен проектов, реализующих концепцию «умных городов», лишь единицы берутся за реализацию целого Smart City. В большинстве это отдельные элементы, как: WI-FI-скамейки, смартфон, замена ключам от дома, сервисы по утилизации отходов, отслеживание украденных велосипедов с помощью WI-FI. Но даже несмотря на такие негативные оценки, уже сегодня есть целые города, работающие в системе Smart [14].

Иньчуань. Столица китайской провинции Нинся – Иньчуань – примечательна тем, что это единственный город в мире, в котором не нужны банковские карты, проездные и соответственно наличные деньги. Вместо них – лицо. Для того чтоб оплатить услугу, нужно всего лишь подставить его под систему распознавания лиц, и нужная сумма будет автоматически списана с вашего счета.



Рис. 1. Свойства цифрового города

Чтобы купить продукты, здесь больше не нужно идти в магазин – достаточно заказать их через мобильное приложение. Ждать курьерской доставки тоже не потребуются, оплатив покупку, спокойно можете забрать товар в ближайшем холодильнике – камере хранения.

Все мусорные контейнеры работают от солнечных батарей, когда бак заполнен, в коммунальную службу поступает соответствующий сигнал, и его вывозят. А в здании местной администрации на входе вместо сотрудников работают голограммы. Многие процедуры, которые нужно было решать раньше, общаясь с чиновниками, теперь выполняются онлайн.

Smart City в Китае – это еще и государственная цель. К 2050 г. правительство КНР планирует переселить в города 250 миллионов сельских жителей, а «умные города» – это как раз то, что может стать дополнительным стимулом для граждан (рис. 3).

Использовать smart-систему в Китае решили в маленьких, по местному масштабу, городах – крупные и так слишком перенаселены, отметил вице-президент в стратегической программе ТМ Forum Карл Пива. «Проблема в том, что Пекин и Шанхай – уже слишком крупные и устойчивые территории. А небольшие города вроде Иньчуаня – более гибкие и с большей готовностью принимают нововведения. Кроме того, правительству нужно как-то привлекать в малые города людей, которые иначе переедут в тот же Пекин или Шанхай».

Фудзисава. В 2016 г. в Японии «открылся» умный город Фудзисава, где во всех домах используют только солнечную энергию, водопотребление снижено на 30 %, а пользоваться можно только электрическими автомобилями, велосипедами и самокатами.

На улицах города установлены сенсорные системы, поэтому освещение работает только, когда на улицах есть люди. А в случае землетрясений город сам в течение трех дней может обеспечить жителей горячей и холодной водой. Все объекты управляются из комплекса Fujisawa SST Square на центральной городской площади.

Милтон-Кинс. Этот британский город получил статус Smart, когда Министерство предпринимательства, инноваций и ремесел Великобритании в 2010 г. запустило программу Catapult Transport Systems. Катапульта из Милтон-Кинс продолжила правительственную программу Low-carbon Urban Transport Zone (LUTZ) и занялась разработкой LUTZ Pathfinder – беспилот-

ного электрокара. В 2015 г. двухместные машины, работающие на электричестве, впервые появились на улицах города. Состоят они из 22 сенсоров, радара, панорамных и стереокамер. Без подзарядки электрокары могут проехать 64 км.

Позже был запущен проект МК: Smart. Он собирает все данные о городе в одну систему: показания спутников, датчиков в почве и системах энерго- и водопотребления; информацию с камер видеонаблюдения с функцией распознавания; социальные и экономические показатели. Таким образом, разработчики дают гражданам шанс самостоятельно контролировать расходы энергии и воды.

Сингапур. Правительство Сингапура запустило программу «Smart Nation», в рамках которой превращает город в «умный». Квартал Yuhua оснастили сенсорами, которые контролируют потребление воды и электроэнергии, вакуумной системой утилизации отходов и солнечными панелями. В домах установили специальные датчики, которые контролируют передвижения пожилых людей, если система видит, что-то необычное, то она отправляет уведомления в больницу и родственникам. А в 2016 г. на улицах запустили беспилотные автомобили. К 2020 г. все автомобилисты будут обязаны установить специальную навигационную систему, которая позволит отслеживать положение автомобиля в реальном времени.

Масдар. В 2006 г. в ОАЭ началась реализация программы «умных городов» в пригороде Абу-Даби – Масдаре. Основная идея – минимизация выброса углерода, поэтому все системы работают на возобновляемых источниках энергии, а не электрическим автомобилям запрещено подъезжать к границе города ближе, чем на две мили.

В Масдаре запустили систему беспилотного электрического транспорта Personal rapid transit. Проект включает 3 уровня, как показано на рис. 3.

Энергию город получает не посредством сжигания полезных ископаемых, а от солнечных ферм, таким образом, город потребляет только 20 % энергии, которая используется в обычном городе. Все улицы в городе строят с учетом положения солнца и направления преобладающих ветров. Сдача первых жилых помещений запланирована на 2018 г., собираются заселить 7000 человек. А к 2030 г. планируется, что население достигнет уже 100 тысяч человек. Сейчас в городе живут 300 научных сотрудников, которые работают над реализацией проекта.

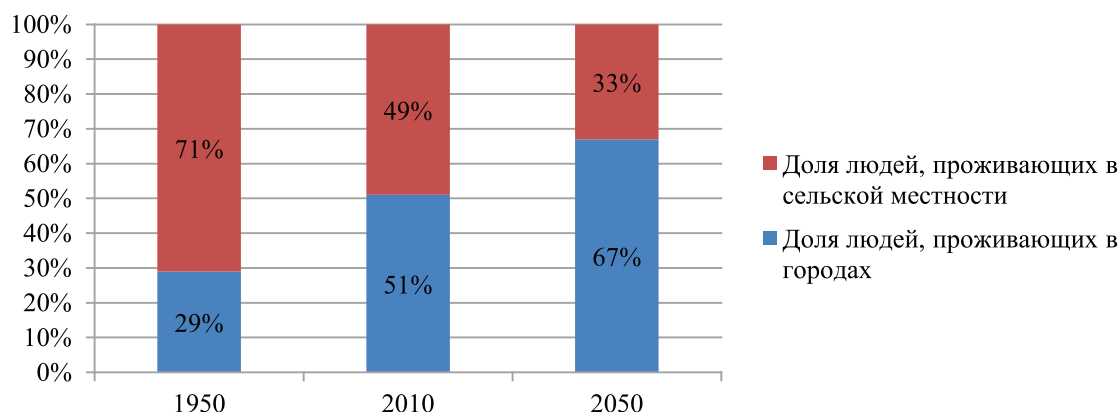


Рис. 2. Доля людей, проживающих в городах/сельской местности

Городские услуги	Городские объекты	Городская инфраструктура
• Образование; • Здравоохранение; • Общественная безопасность; • Туризм	• Дома; • Торговые площади; • Офисные здания; • Больницы; • Школы	• Энергия; • Вода; • Транспорт; • Сбор мусора; • ИКТ

Рис. 3. Уровни проекта в городе Масдар

Мировой опыт создания информационных систем в различных сферах человеческой деятельности, зафиксированный в методиках мировых грандов управленческого консалтинга (Большой четверки, IBM, McKinsey, Microsoft и др.), наводит на мысль, что всякая инициатива создания умного города (строительства с нуля в «в чистом поле») или трансформации существующего «неумного» города в умный или умного в более умный (smarter) должна сопровождаться следующим набором документов [15]:

- рамки инициативы умного города (Framework);
- архитектура умного города (Architecture);
- оценка готовности к инициативе умного города (Smart city readiness assessment);
- оценка уровня зрелости реализации умного города (Smart city maturity);
- дорожная карта создания умного города (Smart city road map).

Выводы

Стать цифровым городом – очень широкая задача. Мы выяснили, что это значит для нас и какие системы Smart City

должна включать. Поскольку мы более внимательно относились к одной системе: Safe City, многие другие функции внутри одной системы были выявлены. Такое разнообразие возможностей в каждой системе делает невозможным подведение итогов всей концепции Smart City в одной статье. Даже в одной системе нам приходилось выбирать только несколько идей, описывающих ее намерения. Мы больше ориентировались тесно в области транспорта и на тему нашего собственного исследования. Но для создания метода для оценки Smart Cities, основные компоненты каждой функции и каждая система должны быть определены вместе с присвоением их значения в оцененном городе. В этой оценке города будут видеть свои сильные и слабые стороны и они будут знать, что улучшить. Как правило, мы должны напомнить нам, что во всех областях развитие за технологией должно следовать воспитание граждан об их использовании. Даже самый продвинутый Smart City не достигнет своей цели, если функция Smart Citizen и Education будет отсутствовать. И это может стать задачей более сложной, чем можно было бы ожидать.

Список литературы

1. Государственная программа «Цифровой Казахстан» Утверждена Постановлением Правительства РК № 827 от 12.12.2017. URL: https://primeminister.kz/ru/page/view/gosudarstvennaya_programma_digital_kazakhstan (дата обращения: 20.05.2018).
2. Зиядин С.Т. Сравнительный анализ социально-экономических проблем Республики Казахстан и Российской Федерации // Инновационное развитие территорий: материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 124–130.
3. Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана / 10 января 2018 года Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции. URL: http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazakhstan-n-nazarbaeva-narodu-kazahstana-10-yanvarya-2018-g (дата обращения: 20.05.2018).
4. Kumar T.M.V., Dahiya B. Smart Economy in Smart Cities, DOI: 10.1007/978-981-10-1610-3_1, (2016). URL: <https://www.springer.com/kr/book/9789811016080> (accessed 20.05.2018).
5. Finka M., Ondrejicka V., Jamecny L. Urban Safety as Spatial Quality in Smart Cities, Bratislava: Slovak University of Technology in Bratislava, 2016. URL: <http://www.interreg-central.eu/Content.Node/LUMAT/D.T1.5.1-COMMON-FUNCTIONAL-AREAS-INTEGRATED-ENVIRONMENT-M-2.pdf> (accessed 20.05.2018).
6. Caragliu, Ch. Del Bo, Nijkamp P. Smart cities in Europe, (2011). In J. Coelho, N. Cacho, F. Lopes, E. Loiola, T. Tayrony, T. Andrade, M. Mendonca, M. Oliveira, D. Estaregue, B. Moura, ROTA: A Smart City Platform to Improve Public Safety, 2016. URL: https://inta-aivn.org/images/cc/Urbanism/background%20documents/01_03_Nijkamp.pdf (accessed 20.05.2018).
7. Mohanty S.P. Everything You Wanted to Know About Smart Cities. 2016. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/eaed/76e59b9abec8d28b86e1a286405d7484fd65.pdf> (accessed 20.05.2018). DOI: 10.1109/MCE.2016.2556879.
8. Анализ стратегических возможностей глобального рынка «Smart City» до 2025 / Dreamsume, Исследовательская компания Frost & Sullivan. – Сан-Антонио, 2013. – 16 с. URL: https://science.pnzgu.ru/files/science.pnzgu.ru/05_02_maksim_perevezencev.pdf (дата обращения: 20.05.2018).
9. UN-Habitat, Safer Cities Programme. 2012. URL: <http://unhabitat.org/urban-initiatives/initiatives-programmes/safer-cities/> (accessed 20.05.2018).
10. Ministry of Interior of the Slovak Republic, The Guidepost of Traffic Accident Statistics. URL: <http://www.minv.sk/?statistika-1&rok=2016&mesiac=12> (accessed 20.05.2018).
11. Fedorov V., Ana R., Terekhov A. «Safe City» – an Open and Reliable Solution for a Safe and Smart City, 2012, 79(5): 262–267.
12. Palmisano Samuel J. A Smarter Planet: The Next Leadership Agenda. Speech given at The Council on Foreign Relations. November 6, 2008. URL: https://www.ibm.com/ibm/cioleadershipexchange/us/en/pdfs/SJP_Smarter_Planet.pdf (accessed 20.05.2018).
13. See Richard Dobbs et al, Urban World: Mapping the Economic Power of Cities, McKinsey Global Institute, March 2011. URL: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Global%20Themes/Urbanization/Urban%20world/MGI_urban_world_mapping_economic_power_of_cities_full_report.ashx (accessed 20.05.2018).
14. Centre of Regional Science, Smart cities – Ranking of European medium-sized cities, 2007. URL: http://www.smartcities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf (accessed 20.05.2018).
15. Дрожжинов В.И., Куприяновский В.П., Намит Д.Е., Синягов С.А., Харитонов А.А. Умные города: модели, инструменты, ранкинги и стандарты // International Journal Of Open Information Technologies. – 2017. – № 3–5. – С. 19–48.