

Тютин Е. М., Полянских И. С.

ПРОБЛЕМЫ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ГОРОД»: АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Популярная концепция «умный город», включающая модернизацию городских пространств и их систем, воплощается – широко внедряется – по многим направлениям и отраслям. Экономическое развитие городских агломераций, прежде всего мегаполисов, направлено на модернизацию экономического, транспортного, экологического, кадрового и управленческого сектора. Эффективное инвестирование, автоматизация и цифровизация процессов, быта и трудовой деятельности населения – залог повышения комфортности, уровня жизни, а также главный стимул развития промышленного сектора путем внедрения новейших научных разработок.

Так, городские общественные пространства и застройка изменяются вследствие развития прежде всего информационных технологий, внедрения наноразработок в различные сферы. Изменение в рамках данной программы строительной сферы, а также области обслуживания и модернизации уже существующей городской застройки, в том числе и отдельно взятых зданий и сооружений, включает в себя внедрение преимущественно IT технологий, призванных упростить эксплуатацию и реновацию территорий, т.е. обеспечить более комфортное и рациональное использование городских пространств.

Увеличение количества инженерных сетей, усложнение процесса по контролю, обслуживанию, ремонту данных систем, а также совершенствование промышленности строительных материалов и методов организации строительного производства приводит к необходимости регулярной, систематической оценки всех аспектов функционирования города. Отсутствие опыта по взаимодействию между участниками – управляющими этими системами – в современных реалиях приводит к возникновению различных конфликтов, проблем.

При проектировании и воплощении реальных концепций «умных городов» возникают сложности прежде всего вследствие определенных причин организационного, экономического и технологического характера.

В результате анализа научно-исследовательских источников выявлены предпосылки появления проблем, возникающих при воплощении программ «умный город». Комплексная оценка факторов, влияющих на возникновение негативных тенденций развития таких программ, является первым шагом для поиска способов решения данных проблем, направленных на предвосхищение аналогичных ситуаций при разработке последующих концепций модернизации городов.

Ключевые слова: умный город, урбанизация, инновации, комфортная среда, модернизация.

PROBLEMS OF IMPLEMENTING THE CONCEPT «SMART CITIES»: AN ANALYSIS OF CAUSES THEIR CAUSES

The popular concept “Smart city”, which includes modernization of urban spaces and their systems, is being implemented widely in many areas and industries. The economic development of urban agglomerations, primarily megacities, is aimed at modernizing economic, transport, environmental, human resources, and management sectors. Effective investment, automation and digitalization of processes, life and work activities of the population – the key to improving comfort standards of life, as well as it is the main incentive for the development of the industrial sector through the introduction of the latest scientific developments.

Thus, urban public spaces and buildings are changing due to the development of information technologies and the introduction of nano-developments in various areas. The change in the construction sector, as well as the maintenance and modernization of existing urban development, including individual buildings and structures, includes the introduction of mainly IT technologies designed to simplify the operation and renovation of territories, i.e. to ensure a more comfortable and rational use of urban spaces.

Increasing the number of engineering networks, complicating the process of monitoring, maintenance, and repair of these systems, as well as improving the construction materials industry and methods of organizing construction production, leads to the need for regular, systematic evaluation of all aspects of the city’s functioning. Modern realities is the lack of experience in interaction between the participants who manage these system, it leads to various conflicts and problems.

When designing and implementing real concepts of “smart cities”, difficulties arise primarily due to certain organizational, economic and technological reasons.

As a result of the analysis of research sources, the prerequisites for the emergence of problems that arise during the implementation of smart city programs are identified. A comprehensive assessment of the factors that influence the emergence of negative trends in the development of such programs is the first step to find ways to solve these problems, aimed at anticipating similar situations in the development of subsequent concepts of urban modernization.

Keywords: smart city, urbanization, innovation, environment, modernization.

Концепция «умный город»

Городские пространства прогрессивных стран в настоящее время претерпевают значительные изменения. Все возрастающие темпы роста территорий городских агломераций, стремление к урбанизации и развитие высоких технологий диктуют необходимость организации слаженной и во многом новаторской работы, как различных организаций и общественных движений, так и органов государственной власти.

По оценкам Фонда народонаселения ООН население городов к 2050 году составит 70% от числа населения всего мира [1]. Данная тенденция имеет как плюсы, так и минусы, но, не вызывает сомнения тот факт, что городское пространство является местом расположения деловых, образовательных и научных

центров, т.е. территорией, где происходит зарождение большей части значимых социальных связей, инновационных научных, экономических и культурных открытий [2].

Одним из проявлений изменений концепций обустройства городского пространства является возникновение комплекса исследований и разработок, направленных на совершенствование городов, которым было дано название «умный город». Указанный термин не имеет в настоящее время единого однозначного толкования и используется для обозначения самых различных процессов. По данным исследований развития программ «умный город» выделено два основных варианта толкования данного термина [3]: первый вариант – интерпретация, основанная на определении «умного города» как насе-

ленного пункта, для которого формирующими факторами развития служат как технологические, так и нетехнологические факторы (такие как, например, уровень образования, экологическая сознательность населения и т.п.). Данная точка зрения распространена на территории европейских стран. Для второго варианта определения «умный город» характерно отнесение достижений, прогресса городской инфраструктуры только в качестве побочного результата развития технологий. Эта концепция популярна среди американских исследователей.

Одним из проявлений изменений концепций обустройства городского пространства является возникновение комплекса исследований и разработок, направленных на совершенствование городов, которым было дано название «умный город». Указанный термин не имеет в настоящее время единого однозначного толкования и используется для обозначения самых различных процессов. Данная концепция, прежде всего, подразумевает достижение высокого уровня безопасности и благоустроенности, создание среды, соответствующей современным оптимальным техническим, экологическим и иным стандартам. Ключевым моментом является внимание, уделяемое комфортности получения различных услуг [4]. Комфортность – один из наиболее значимых критериев высокого уровня качества жизни, который достигается в данном случае самыми прогрессивными средствами.

В рамках программ «умный город», разрабатываемых в разных странах и городах мира, организуется интеграция разработок в городскую систему по следующим направлениям [5]:

- умная экономика;
- умная мобильность;
- умная среда;
- умные люди;
- умная жизнь;
- умное управление.

Экономическое развитие «умного города» включает в себя разноплановую систему распределения денежных потоков и организацию инвестиционных проектов с привлечением заинтересованных финансовых агентов по тщательно проработанным и контролируемым схемам отбора. Проектные решения создаются на основе комплексного анализа и оценки рентабельности по специально разработанным критериям оценки.

«Умная мобильность» подразумевает модернизацию и перепрофилирование различных городских сфер с помощью новейших

научных и инженерных достижений – инфраструктура современного населенного пункта позволяет осуществлять большую часть наиболее перспективной и актуальной интеллектуальной деятельности удаленно, т.е. без привязки к определенному месту и без лишних временных затрат на перемещение или транспортировку для сбора и передачи информации. Также в качестве примера можно привести набирающую популярность в странах, уже активно внедряющих подобные разработки, систему автоматического управления парковкой (APMS). Данная система позволяет автовладельцу как найти свободное место для парковки в онлайн режиме, так и зарезервировать место для своего средства передвижения [6].

Также набирают популярность проекты по модернизации процесса сбора бытовых отходов путем установки контейнеров с системой датчиков наполненности, сигнализирующих в информационный пункт о необходимости сбора отходов, что помогает выстроить транспортный маршрут, экономя тем самым время и топливо на общую сумму до 40% [7].

«Умная среда» основана на создании комфортного и прогрессивного окружения, в котором пространство и его содержание максимально сбалансировано, организация обслуживания, содержания и мониторинга территории выведена на принципиально новый уровень, позволяющий оперативно решать практически любые проблемы в режиме реального времени. Особое внимание [8] уделяется вопросу использования возобновляемых источников энергии, использованию в различных сферах природных ресурсов, пригодных к переработке, с минимальным воздействием при осуществлении рециклинга на окружающую среду побочных продуктов. Приоритет отдается «зеленым» технологиям [9].

«Умные люди» – основной двигатель прогресса, людские ресурсы данной категории способны использовать технологические решения «умного города», они заинтересованы в воплощении новейших технологий в жизнь и принимают в этом непосредственное участие [2].

«Умная жизнь» основывается на принципиально новых способах решения повседневных задач: разработка систем «умный дом», развитие способов информирования населения, сервисных служб и средств коммуникации, что позволяет сократить затраты времени и сил на получение услуг, повысить производительность труда [4].

«Умное управление» включает в себя модернизацию системы управления, расширение инструментов организации различных процессов, способов решения управленческих задач. Примером подобной модернизации может служить автоматизированная система управления в сфере дорожного и жилищно-коммунального хозяйства за счет удаленного сбора информации, ее обработки в едином центре и оперативном решении задач с заранее скоординированными выездами на объекты [10].

Типология проблем, возникающих при реализации программ «умный город»

Как и в любом инновационном проекте при воплощении концепции «умный город» возникают проблемы, которые требуют тщательной проработки. Согласно исследованиям, размещенном на портале Имперского колледжа Лондона [11], около 60% проектов «умного города» так и остались на проектной стадии, и практически каждый второй проект, воплощаемый в жизнь, не достиг поставленных изначально задач.

При исследовании проблематики процесса реализации программы «умный город» исследователями были выделены 3 группы проблем, возникающих при внедрении таких программ [12]:

- организационные проблемы;
- финансовые проблемы;
- технологические и инфраструктурные проблемы.

Организационные проблемы

Прежде всего, данный ряд проблем возникает как следствие недостатка опыта и практических данных [13] по взаимодействию различных организаций друг с другом. Методы управления и регулирования меняются из-за увеличения количества регулируемых субъектов и усложнения всей системы, что приводит к необходимости проведения модернизации всей системы управления и организации [14].

Действующие компании ориентированы прежде всего на получение прибыли [15], их устоявшийся бизнес модели пока что не требуют изменений, тогда как внедрение новых технологий сопряжено с определенным риском в связи со сменой методов и технологий организации бизнес процесса.

Часть исследователей указывает на такое изменение в управленческой системе, как диверсификация власти, т.е. процесс передачи части полномочий органов власти в руки гражданских объединений. Такое изменение, как правило, сложно организовать, т.к. отсутствует опыт и наработки [16].

Поиск новых форм организации городского общества включает тщательный выбор лиц, ответственных за контроль и, как следствие, разграничение сфер ответственности. Также необходимо создание инициативных организаций, ответственных за непосредственное воплощение данной программы в жизнь и ее успешное функционирование. Отсутствие взаимопонимания между участниками программ, противоречия интересов и целей также является препятствием воплощения концепции в реальность.

Кроме того, внедрение новых технологий требует разработки единых стандартов для большого числа исполнителей, повышающих степень взаимопонимания и контроля между участниками проекта. Принятие новых нормативных стандартов, внесение изменений в уже действующие нормативно-правовые акты требует определенного времени и, как отмечают некоторые авторы [17], нормативное регулирование быстроразвивающихся отраслей необходимо осуществлять специалистами с глубокими всесторонними знаниями в данной области, способных к практически невозможному объективному оцениванию перспектив развития технологии. Закрепление стандартов, ориентированных на более совершенные технологии, проблематично ввиду сложности осуществления всестороннего контроля за всеми значимыми данными.

Рост городов часто происходит бесконтрольно [18], контроль и управление динамическими изменениями, происходящие на городской земле несовершенны, градостроительные планы территорий быстро устаревают и требуют переоценки и доработки с учетом современных требований и норм [19].

Стандарты являются основой при разработке проектов, помогающей систематизировать информацию и определить конкретные шаги и цели. Отсутствие системного подхода властей к развитию «умных городов», отсутствие современных стандартов устаревшие институты управления, приводят к тому, что реализация программы носит точечный, несистематический характер.

Финансовые проблемы

Сейчас повсеместно в развитых и развивающихся странах при изменении и городских пространств наблюдается такое явление, как монополизация крупными городами ресурсов – прежде всего человеческих. Это приводит к деградации и стагнации малочисленных городов, при этом огромные пространства не используются [20] и не осваиваются. Современные программы развития го-

родов с низким экономическим потенциалом внедряются с большими сложностями. Это приводит к еще большему разрыву уровня жизни населения, снижению конкурентоспособности, миграционной и инвестиционной привлекательности малочисленных населенных пунктов. Бюджет и возможности подобных образований сильно ограничены и при отсутствии подвижек ситуация будет ухудшаться.

Также имеются финансовые барьеры, связанные с отсутствием бизнес-моделей и установленных показателей эффективности, определяющих доходность инвестиций в проекты подобные проектам «умный город».

Кроме того, существует мнение, что некоторые из проектов «умных городов», использующие для реализации концепции в жизнь гранты и премии, прежде всего воплощают решения, создающие положительный эффект для узкого круга заинтересованных лиц, имеющих прямое отношение к программе. Наиболее многочисленная группа города, рядовые граждане, практически не имеют возможности предлагать свои решения по развитию таких программ, перспективы и интересы этой группы в этом случае исключаются. Активные граждане, способные на сознательное участие в процессе формирования современной городской среды, могут предлагать свои способы эффективного распределения средств улучшения городских пространств, а принятые во внимание различные точки зрения – помогут выбрать наилучший вектор развития.

Технологические и инфраструктурные проблемы

Быстрый рост населения городов приводит к следующим проблемам: повышение плотности населения, и, как следствие, увеличивается нагрузка на инфраструктуру, повышается количество потребляемых природных и энергетических ресурсов, и возрастает число отходов. Обостряются транспортные проблемы, ухудшается экологическая обстановка.

Неразвитость жилищно-коммунального хозяйства, транспортной системы, высокий процент изношенности инженерных сетей, низкий уровень популяризации и информированности о концепции «умный город» также является барьером для внедрения новых технологий.

Увеличение количества технологических средств и перевод значительной доли взаимодействий в виртуальную среду приводит к нарастанию информационной нагрузки на население и при недостаточном уровне

развития и внедрения ИТ-технологий приводит к несбалансированности всей системы. Существующие и вновь возникающие информационные платформы постепенно формируют единую сеть, так в муниципальной и государственной сфере они предназначаются для предоставления основных услуг населению. Однако перечень необходимых в повседневной жизни услуг намного шире и, несомненно, будет происходить дальнейшее усложнение системы. Все это приводит к необходимости создания более надежных и безопасных способов защиты «умных систем», неуязвимых для внешних и внутренних угроз, аварийных ситуаций. Так, например, при разработке проектов зданий и сооружений часто используют различные программы (основанные на наиболее перспективных BIM технологиях [21], применяемые для обработки данных геодезических и иных изысканий и т.п.). Так, BIM привел к повышению рентабельности, снижению затрат, улучшению взаимопонимания между разработчиками проектов [22], повышению качества проектной документации.

Результаты использования программ хранятся в облачных хранилищах и базах данных, что сопряжено со следующими проблемами: ограничение в поддержке данных разными программами, риск утраты хранящейся информации, либо опытность несанкционированного получения доступа к информации [23]. Известные способы решения проблем в свою очередь требуют привлечение высококвалифицированных кадров, что в итоге приводит к увеличению издержек.

Информационные технологии еще не гарантируют кардинального повышения качества жизни. Усложняет разработку программ «умный город» уникальность каждого населенного пункта. Каждому конкретному населенному пункту требуется индивидуальная программа развития и стратегия ее реализации. Чаще всего при расширении городской территории возникает необходимость в разработке программ реновации окраинных территорий, как правило, бывших промышленных центров. Переориентация городов должна быть обоснованной – город, возникший, к примеру, вокруг градообразующего центра не может в краткий срок изменить направление развития. Оценка сильных и перспективных сторон городов не всегда выполняется объективно и всесторонне.

Уровень социальной напряженности, спрос на услуги (образования, здравоохранения и т.д.) также возрастает [24]. Высокая динамика нарастания социальной напря-

женности является следствием изменений на рынке труда в связи с компьютеризацией практически всех сфер. Необходима модернизация системы образования в плане обучения молодых специалистов новым современным методам работы, создание программ переподготовки и переквалификации трудоспособного населения.

Также в отдельную подгруппу можно выделить проблемы социального плана: к ним относятся вопросы приспособления старшего поколения к новшествам во всех сферах, оценка влияния культурных и религиозных особенностей на город, этические нюансы, территориальная акселерация сельско-городского цифрового неравенства [25, 26].

Территориальная диспропорция и многообразие природных, культурных и многих других факторов приводят к необходимости

поиска способов устранения цифрового неравенства, эффективных решений по внедрению новых технологий.

Заключение

Анализ проблем при реализации программ «умный город» необходим для дальнейшего развития научных решений в этом направлении, прежде всего, как способ создания условий, в которых часть проблем будет легко решается, а появление других станет невозможным ввиду своевременного принятия мер для предотвращения их возникновения. Опыт воплощаемых на сегодняшний момент программ, оценка специфики стран и городов, в которых они были запущены, помогут при развитии и модернизации менее крупных городов, что способствует улучшению качества жизни их населения при условии грамотного планирования и поддержки инициатив.

Литература

1. Ibino V., Berardi U., Dangelico R. Smart cities: Definitions, Dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 2015. – P. 3-21.
2. Максимов С.Н. «Умный город»: к вопросу о понятии и концепции. *Проблемы современной экономики*, 2017. – С. 117-120.
3. Komninos N., Mora L. Exploring the Big Picture of Smart City Research. *Scienze Regionali - The Italian Journal of Regional Science*, 2018. – P. 15-38.
4. Архипов О.П., Иващук О.А., Константинов И.С, Савина О.А. Пути создания автоматизированной системы управления инновационным «умным городом». *Информационные системы и технологии*, 2011. – С. 85-94.
5. Федоненко М.В. Опыт развития умных городов. *Социально-экономические явления и процессы*, 2019 – С. 61-72.
6. Sadhukhan P., Talukdar A. Automated Real-time Parking Management for Smart Cities. *Proceedings of the 2nd International Conference on Communication, Devices and Computing*, 2019. – P. 655-667.
7. Озерова Е.А. Управление бытовыми отходами в «умных» городах. *Постулат*, 2017. – С. 72.
8. Trindade, E., Hinnig, M., da Costa, E., Marques, J., Bastos, R., Yigitcanlar, T. Cite as Sustainable development of smart cities: a systematic review of the literature. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 2017. – P. 3-11.
9. Иванов З.З., Иванова З.Ш., Арамисова З.Т., Никаева Р.М. Направления развития инфраструктурного комплекса «умный» город. *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*, 2017. – С. 109-113.
10. Берваль А.В., Елохова Т.А. Развитие способов управления с применением «умных» технологий в регионе (на примере сфере дорожного и жилищно-коммунального хозяйства города Казани). *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*, 2015. – С. 196-202.
11. Пивкина Н.Ю. Умные города как новый стандарт качества жизни населения. *Гуманитарные науки Вестник финансового университета*, 2019. – С. 120-125.
12. Веселова А.О., Хацкелевич А.Н., Ежова Л.С. Перспективы создания «умных городов» в России: систематизация проблем и направления их решения. *Вестник Пермского университета*, 2018. – С. 75-89.
13. Крупина, Н.Н. Промышленно-селитебный кластер – первый шаг на пути к «умному городу». *Региональная экономика: теория и практика*, 2015. – С. 2-18.
14. Белов В.И., Смирнов И.И. Управление жизнедеятельностью городов посредством реализации концепции «умный город». *Синергия наук*, 2018. –С. 439-445.

15. Brock K., den Ouden E., van der Klauw K., Podoynitsyna K., Langerak F. Light the way for smart cities: Lessons from Philips Lighting. *Technological Forecasting & Social Change*, 2019 – P. 194–209.
16. Коршунова Е.В. Образовательный потенциал управления «умным городом»: анализ стандартов подготовки государственных служащих. *Бизнес, общество, власть*, 2014. – С. 28-44.
17. Clever S., Crago T., Polka A., Al-Jaroodi J., Mohamed N. Ethical Analyses of Smart City Applications. *Urban Science*, 2018. – P. 1-23.
18. Engelberta J., van Zoonenb L., Hirzalla F. Excluding citizens from the European smart city: The discourse practices of pursuing and granting smartness. *Technological Forecasting & Social Change*, 2019. – P. 347–353.
19. Зобова Л.Л. Проблема описания геопространств: современные технологии. *Вестник КемГУ*, 2016. – С. 51-55.
20. Ганин О.Б., Ганин И.О. «Умный город»: перспективы и тенденции развития/ ARSADMINISTRANDI. Искусство управления, 2014. – С. 124-135.
21. Спиридонов В. Проблемы формирования градостроительства в Челябинске как механизма реализации приоритетного национального проекта «умный город». *Международный электронный научный журнал «Архитектура, градостроительство и дизайн»*, 2019. – С. 3-11.
22. Azhar S., Khalfan M., Maqsood T. Building information modelling (BIM): now and beyond. *Construction, Economics and Building*, 2012. – P. 15-28.
23. Diaconita V., Bologna A., Bologna R. Hadoop Oriented Smart Cities Architect Sensors, 2018. – P. 1-20.
24. Еремеев С.Г. SmartCity: в поисках концептуализации. *Власть*, 2019. – С. 147-153.
25. Мухаметов Д.Р. Проблемы и перспективы реализации концепции «умный город» в России (на примере Москвы). *Мир новой экономики*, 2019. – С. 81-88.
26. Шарифьянов Т.Ф. Смарт-Сити – новый виток территориального цифрового неравенства. *Региональная экономика: теория и практика*, 2018. – P. 364-378.

References

1. Ibbin V., Berardi U., Dangelico R. Smart cities: Definitions, Dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 2015. - P. 3-21.
2. Maximov S. N. “Smart city”: On the question of the concept and concept. *Problems of the modern economy*, 2017. – P. 117-120.
3. Komninos N., Mora L. Exploring the Big Picture of Smart City Re-search. *Scienze Regionali - The Italian Journal of Regional Science*, 2018. – P. 15-38.
4. Arkhipov O. P., Ivashchuk O. A., Konstantinov I. S., Savina O. A. Ways of building an automated management system for an innovative “smart city”. *Information systems and technologies*, 2011. – P. 85-94.
5. Fedonenko M. V. Experience of smart cities development. *Socio-economic phenomena and processes*, 2019. – P. 61-72.
6. Sadhukhan P., Talukdar A. Automated Real-time Parking Management for Smart Cities. *Proceedings of the 2nd International Conference on Communication, Devices and Computing*, 2019. – P. 655-667.
7. Ozerova E. A. Management of household waste in “smart” cities. *Postulate*, 2017. – P. 72.
8. Trindade, E., Hinnig, M., da Costa, E., Marques, J., Bastos, R., Yigitcanlar, T. Cite as Sustainable development of smart cities: a systematic review of the literature. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 2017. – P. 3-11.
9. Ivanov, Z. Z., Ivanova Z. S., Aramisov Z. T., Nicaea R. M. Directions of development of infrastructure complex “smart” city. *Izvestiya Ka-Bardino-Balkar scientific center of the Russian Academy of Sciences*, 2017. – P. 109-113.
10. Berval A.V., Elokhova T. A. Development of management methods using “smart” technologies in the region (on the example of the housing and housing and communal services sector in the city of Kazan). *Publication of the Kazan state architectural and construction University*, 2015. – P. 196-202.
11. Pivkina N. Yu. Smart cities as a new standard of quality of life for the population. *Humanities Bulletin of the financial University*, 2019. – P. 120-125.

12. Veselova A. O., Khatskelevich A. N., Ezhova L. S. Prospects for creating “smart cities” in Russia: systematization of problems and directions for their solution. Bulletin of Perm University, 2018. – P. 75-89.
13. Krupina, N. N. Industrial and residential cluster is the first step on the way to a “smart city”. Regional Economics: theory and practice, 2015. – P. 2-18.
14. Belov V. I., Smirnov I. I. life management of cities through the implementation of the “smart city” concept. Synergy of Sciences, 2018. – P.439-445.
15. Brock K., den Ouden E., van der Klauw K. Podoinitsyna, K., Langerak F. Light the way for smart cities: Lessons from Philips Lighting. Technological Forecasting & Social Change, 2019 – P. 194-209.
16. Korshunova E. V. Educational potential of smart city management: analysis of training standards for civil servants. Business, society, power, 2014. - P. 28-44.
17. Clever S., T. Crago, A. Polka, Al-Jaroodi J., Mohamed N. Ethical Analyses of Smart City Applications. Urban Science, 2018. – P. 1-23.
18. Engelberta J., van Zoonenb L., Hirzalla F. Excluding citizens from the European smart city: The discourse practices of pursuing and granting smartness. Technological Forecasting & Social Change, 2019. – P. 347-353.
19. Zobova L. L. The problem of describing geospaces: modern technologies. Vestnik Kemgu, 2016. - P. 51-55.
20. Ganin O. B., Ganin I. O. “Smart city”: prospects and development trends/ ARSADMINISTRANDI. The art of management, 2014. – P. 124-135.
21. Spiridonov V. Problems of urban development in Chelyabinsk as a mechanism for implementing the priority national project “smart city”. International electronic scientific journal “Architecture, urban planning and design”, 2019. – P. 3-11.
22. Azhar, S., Khalfan, M., Maqsood, T. Building information modelling (BIM): now and beyond. Construction, Economics and Building, 2012. – P. 15-28.
23. Diaconita V., Bologna A., Bologna R. Oriented Hadoop Architect Smart Cities Sensors, 2018. – P. 1-20.
24. Eremeev S. G. SmartCity: in search of conceptualization. Power, 2019. – P. 147-153.
25. Mukhametov D. R. Problems and prospects for the implementation of the “smart city” concept in Russia (on the example of Moscow). World of the new economy, 2019. – P. 81-88.
26. Sharifjanov T. F. Smart city a new round of territorial digital divide. Regional Economics: theory and practice, 2018. – P. 364-378.

Тютин Е.М.,

студент-магистр, кафедра «Строительные материалы, механизация и геотехника», Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск, Россия.
E-mail: ekaterina.tyutina96@yandex.ru

Полянских И.С.,

к.т.н., доцент, кафедра «Строительные материалы, механизация и геотехника», Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск, Россия.
E-mail: irina_maeva@mail.ru

Tyutina E.M.,

master-student, department of Building materials, mechanization and geotechnics, Izhevsk State Technical University of Kalashnikov, Izhevsk, Russia, E-mail: ekaterina.tyutina96@yandex.ru

Polyanskikh I.S.,

PhD in Construction, associate Professor, Izhevsk State Technical University of Kalashnikov, Izhevsk, Russia. E-mail: irina_maeva@mail.ru

Поступила в редакцию 9.02.2020