

К.А. ПУЗАНОВ, Д.О. ШУБИНА

«УМНЫЙ ГОРОД» ИЛИ «УМНОСТЬ» ГОРОДА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ИННОВАЦИЙ В США

Пузанов Кирилл Александрович, кандидат географических наук, MA in Sociology, доцент Высшей школы урбанистики имени А.А. Высоковского ФГРП НИУ ВШЭ; Российская Федерация, 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 13, стр. 4.

E-mail: kpuzanov@hse.ru

Шубина Дарья Олеговна, студентка магистерской программы «Управление пространственным развитием городов» Высшей школы урбанистики имени А.А. Высоковского ФГРП НИУ ВШЭ; Российская Федерация, 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 13, стр. 4.

E-mail: dshubina2403@gmail.com

Статья посвящена изучению феномена «умных городов» в США. Анализируется ряд подходов к определению «умный город», который становится все популярнее в академической среде. Зарубежные авторы разрабатывают теорию «умных городов» с начала века. В то же время возрастает заинтересованность технологических компаний во внедрении городских инноваций: «умный город» становится маркетинговым брендом. Во всем мире появляются проекты «умных городов», однако подобная тенденция порождает большое количество критики. Результат внедрения технологий становится все более непредсказуемым, то есть физическое наличие технологий не является ключом к становлению города «умным». Гораздо важнее — пользуются ли горожане технологическим решением или оно остается невостребованным. В статье поднимаются вопросы полезности технологий в решении городских проблем. Предложен термин «умность» как свойство, отражающее возможности использования городских инноваций. Цель работы — выявление особенностей метрополитенских ареалов США, предопределяющих потенциал внедрения на их территории новых технологий. Количественная оценка «умности» разработана на основе существующих индексов «умных городов», а также реальных кейсов интеграции технологий в городах США. В итоге предложен авторский индекс «умности» городов, который был рассчитан по 380 метрополитенским статистическим ареалам США. Разработанный индекс сравнивается с ВВП на душу населения и индексом креативности Р. Флориды. В результате «умность» города рассмотрена как сложное пространственное явление, обусловленное взаимодополняемостью экономических и социальных факторов. Анализ существующей географии «умности» в США позволяет говорить о важности баланса между развитием инновационной промышленности и знаниеинтенсивной сферы услуг для внедрения городских инноваций.

Ключевые слова: «умный город»; городские технологии; эффективность технологий; количественная оценка; метрополитенские статистические ареалы США

Цитирование: Пузанов К.А., Шубина Д.О. (2019) «Умный город» или «умность» города: эффективность использования городских инноваций в США // Городские исследования и практики. Т. 4. № 1. С. 29–42. DOI: <https://doi.org/10.17323/usp41201929-42>

Введение

Технологический прогресс перестает удивлять пользователей. Вчерашние инновации все чаще и быстрее проникают в нашу повседневную жизнь, становясь необходимым условием для быстрого и качественного выполнения рядовых задач: выбор маршрута, услуги такси, доставка товаров и пр. Текущие процессы автоматизации¹ и софтверизации² влияют

- 1 Автоматизация — процесс увеличения использования машин в самых разных сферах (от производства до управления) с целью облегчения человеческого труда. Как синонимы автоматизации в работе использовались термины «роботизация», «технизация», «машинизация» и «компьютеризация».
- 2 Софтверизация (от англ. softwarization) — процесс замещения традиционного оборудования на программное обеспечение.

на современные города, но возникает вопрос: насколько это упрощает городской образ жизни и делает городскую среду комфортнее. В статье поднимаются вопросы полезности технологических решений для города.

Первые определения города, в который внедряются технологии, можно отнести к концу 1980-х гг. — началу формирования Глобальной сети [Dutton, 1987]. Термин «умный город»³ впервые употребил Р. Холл в 2000 г. в статье «Видение умных городов» [Hall, 2000]. Однако с тех пор так и не сформировалась единой концепции «смарт-сити». В настоящее время все многообразие определений «смарт-сити» можно разделить на технологические [Hall, 2000; Mitchell, 2007; Batty et al., 2012; Schaffers et al., 2011], человекоцентристские [Komninos, 2008; Hollands, 2008; Caragliu et al., 2011] и комплексные [Giffinger et al., 2007; Pardo, Nam, 2011; Lombardi et al., 2012]. В самом общем виде «умный город» — комплексная система для моментального анализа городской среды с целью улучшения качества жизни населения. Подобное упрощение города до набора технологических стимулов и технологических же реакций создает ощущение, в том числе на управленческом уровне, моментального урегулирования городских вопросов посредством внедрения «умных инициатив». Спрос порождает предложение, и появляется целая индустрия «умных городов». По мере усиления рыночной составляющей модели «смарт-сити» появляется и критика. Научное сообщество начинает интересоваться проблемами технократического управления, приватизации власти бизнесом [Morozov, 2013; Greenfield, 2013; Kitchin, 2014; Hollands, 2015], технологической уязвимости и подверженности цифровым вирусам [Townsend, 2013], и даже такие классические темы, как социальное расслоение, получают новые аргументы [Townsend, 2013; Datta, 2015].

Проекты внедрения технологий в городскую среду существуют во всех регионах мира, и в последние годы особенно актуальны в России⁴. Для развития «умных городов» необходимо изучать примеры зарубежных стран, анализировать проблемы, возникающие в ходе внедрения, и формировать собственные подходы к видению по-настоящему «умного» города. Один из признанных лидеров в этой области — США. Так, к примеру, в топ-5 самых умных городов мира, по версии компании Juniper Research, вошли Нью-Йорк, Сан-Франциско и Чикаго⁵. Опыт США, как позитивный, так и негативный, может быть полезен для понимания современного состояния феномена «смарт-сити». В связи с этим главная цель работы — выявление особенностей метрополитенских ареалов США, предопределяющих потенциал внедрения на их территории новых технологий. На примере метрополитенских статистических ареалов (далее — МСА) «континентальных штатов» были проанализированы географические закономерности эффективности внедрения городских технологий. Научная новизна исследования состоит в отходе от традиционного понятия «умный город» и попытке формулирования собственного термина — «умность» как отражение возможностей рационального использования, а не фактического наличия технологий. Также предложена методика количественной оценки «умности».

Информационно-статистическую базу исследования составили материалы Бюро статистики США, Бюро трудовой статистики, Федерального бюро связи, Ведомства по патентам и товарным знакам США, Национального научного фонда США и Национальной конференции уполномоченных по унификации законодательств штатов.

Статья состоит из трех частей. В начале даны теоретические установки исследования и описана концептуальная модель, далее приведена методика исследования, а в последней части представлены результаты количественного анализа «умности».

Определение понятия «умность» города

Все теоретические определения «смарт-сити» можно условно разделить на три группы в зависимости от ключевой составляющей:

- 3 Как синонимы в данной работе использованы следующие термины: «смарт-сити», «смарт-город», «умный город».
- 4 Создание «умных городов» — один из пунктов государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>).
- 5 Отчет компании Juniper Research: <https://newsroom.intel.com/wp-content/uploads/sites/11/2018/03/smart-cities-whats-in-it-for-citizens.pdf>).

— «умный город» — «пространство технологий». Авторы делают упор на технологическую составляющую «смарт-сити», причем в узком смысле: использование информационно-коммуникационных технологий для предоставления услуг горожанам [Hall, 2000; Mitchell, 2007; Batty et al., 2012; Schaffers et al., 2011];

— «умный город» — «умное сообщество». Авторы рассматривают «умный город» как пространство интеграции инвестиций в образование, креативный капитал и технологии [Kominos, 2008; Hollands, 2008; Caragliu et al., 2011]. То есть сформировать «умный город» в данной трактовке могут не только технологии, но и открытость жителей к инновациям;

— «умный город» — «комплексная модель». Авторы подобных моделей рассматривают город как набор элементов, каждый из которых включает в себя технологии [Giffinger et al., 2007; Pardo, Nam, 2011; Lombardi et al., 2012]. Например, по Р. Гиффингеру «умный город» состоит из «умной экономики», «умных людей», «умного правительства», «умной мобильности», «умной окружающей среды» и «умного образа жизни» [Giffinger et al., 2007].

Инновации в подобной трактовке — добавочный элемент инфраструктуры. Однако понимание городской среды невозможно в бинарных категориях физического наличия либо отсутствия чего-либо. Информационно-коммуникационные технологии (далее — ИКТ) не просто физически существуют в пространстве, они изменяют городской образ жизни. Подобно тому, как сам город не может быть определен лишь через свою физическую оболочку, «смарт-сити» не может быть редуцирован до программного обеспечения и микросхем.

Н. Негропonte еще в 1995 г. говорил об изменении самого образа мыслей с развитием ИКТ [Negroponte, 1995]. В настоящий момент виртуальное пространство совмещается с физическим, а технологический объект прочно «врастает» в повседневную жизнь человека. Современный горожанин перестает разделять понятия «оффлайн» и «онлайн», а обычные действия, как уборка квартиры или стирка белья, выполняются во многом с помощью микропроцессоров и мини-компьютеров. С появлением людей, чьи жизни протекают на стыке материального и цифрового, возникает и новый тип городской среды. Граница между технологической средой и средой обитания размывается, цифровое пространство города становится частью повседневности. Например, приложение Foursquare⁶, где составляются рейтинги городских мест для развлечений, используется горожанами для выбора места отдыха. Оно не только существенно расширяет набор доступных и известных горожанину услуг, но и выводит их пользование на качественно иной уровень за счет возможности рейтингования и получения обратной связи. Горожанин теперь может общаться не только с другим горожанином, но и с самим городом.

Парадокс современной технической эволюции состоит в том, что новейшие технологии далеко не всегда делают жизнь удобнее. Более того, результат внедрения инноваций становится все более непредсказуемым. С развитием технологий неизбежно возникают морально-этические вопросы. На дороге может возникнуть ситуация, когда беспилотный автомобиль будет вынужден «выбирать», кому нанести ущерб: пассажиру или пешеходу. Однако машина не социальный и тем более не моральный объект, и на нее нельзя перекладывать ответственность за принятие серьезных, этических решений. В связи с этим критическое отношение к технологиям и сознательное их неиспользование представляется нам, как пример комплексного, а не исключительно технологического подхода к развитию городской среды «смарт-сити».

Из всего вышесказанного следует, что «умный город» — это не столько обладание технологическим новшеством, сколько умение грамотно его использовать. В работе предложен термин «умность» как множество свойств, формирующих взаимоотношения города и инноваций.

«Умность» — качество, то есть наличие нескольких признаков, которое отражает способность города к эффективной имплементации новых технологий. Здесь нас интересует весь пласт инноваций как интегрированных физически в городскую среду, так и существующих на уровне программного обеспечения — от сенсоров, датчиков до Uber⁷, обладающего только программным обеспечением и относящегося в ряде стран к типу технологических, а не транспортных компаний.

6 Foursquare — социальная сеть с функцией геопозиционирования.

7 Uber Technologies Inc. — компания, предоставляющая услуги по поиску, вызову и оплате такси с помощью одноименного приложения. Признана транспортной компанией только Европейским судом: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-20/uber-suffers-setback-at-top-eu-court-in-clash-with-cabbies>.

В остальных странах считается поставщиком информационных услуг.

Самые известные существующие индексы «умных городов» в основном оценивают возможности внедрения технологий с точки зрения создаваемых ими условий для реализации различных видов деятельности горожанина. Так, в рейтинге «умных городов» Европы Р. Гиффингера [Giffinger et al., 2007] и в статье Р. Карли [Carli et al., 2013] количественные параметры разбиваются на 6 направлений «умного города»: экономика, население, мобильность, окружающая среда, управление, жилищная среда. При этом во многих рейтингах заметен существенный перекося в сторону инфраструктурных переменных: оценивается физическая возможность внедрения технологий, а не потенциальные возможности ее использования. Например, популярный рейтинг «умных городов» EasyPark⁸ включает в расчеты такие показатели, как распространенность смартфонов, парк автомобилей каршеринга, количество точек доступа беспроводного интернета и пр. При этом остается за кадром специфика использования этих инициатив и глубина их проникновения в жизнь горожан.

Невостребованность технологий — одна из главных проблем современных «смарт»-инициатив. Пример проекта компании IBM в Филадельфии⁹ показывает: для эффективного использования инноваций необходимо учитывать возможности конкретного сообщества для внедрения технологических решений [Wiig, 2016].

Таким образом, осознанный отказ от внедрения, основываясь на собственной неготовности, может быть и позитивным сигналом. Однако здесь появляется политический фактор. С одной стороны, государственные органы должны развивать и поддерживать инновационную среду, с другой — защищать жителей от чрезмерного влияния технологических компаний. Например, в Сан-Франциско Uber был вынужден прекратить тестирования беспилотных автомобилей из-за отсутствия специального государственного разрешения [Said, 2017]. В некотором роде это можно рассматривать как отрицательное влияние правительства на развитие технологий. Однако при более детальном изучении примеров внедрения беспилотников становится очевидно: это превентивная мера безопасности. Пример запуска беспилотного шаттла в Лас-Вегасе показывает, что ни дороги, ни жители городов пока не готовы к автономному транспорту [Stat, 2017].

Появление автономного транспорта порождает вопрос о законодательной стороне внедрения городских технологий: кто будет ответственен за аварию с участием беспилотника. Появляется новая задача — формирование политики в отношении технологий, то есть строгого понимания, когда можно доверять машине, а какие сферы жизни лучше оставить под управлением человека. Особенно важным этот аспект становится с развитием искусственного интеллекта, когда возникает необходимость урегулирования взаимоотношений между машиной и человеком.

Правительство, делегируя некоторые свои функции инновациям, обеспечивает развитие общества, в котором власть принадлежит машинам. Н.А. Бердяев в своей статье «Человек и машина (проблема социологии и метафизики техники)» писал о том, что увеличение использования техники искажает иерархию ценностей и для ее восстановления необходимо ограничить власть технизации и механизации [Бердяев, 1933].

Ограничивать влияние технологий на процессы управления городом правительство может посредством критического анализа инноваций. Один из примеров такого взвешенного подхода к внедрению технологических новшеств — запреты на деятельность Uber. В декабре 2017 г. Европейский суд признал Uber транспортной, а не технологической компанией [Bodoni, Sartariano, 2017]. Это означает, что теперь в каждой стране Евросоюза сервис обязан подчиняться общим правилам регулирования предоставления услуги такси.

Методика исследования

Определение критериев «умности» прошло в два этапа. На первом были проанализированы существующие индексы «смарт-сити» и перечень определяющих их переменных. В силу отсутствия единой методологии подобных индексов, а также наличия в них переменных, кажущихся нам излишними и слабо обоснованными (например, коэффициент смертности, ис-

8 2017 Smart City Index — индекс, разработанный шведской компанией EasyPark: <https://www.easyparkgroup.com/smart-cities-index/>

9 Инициатива Digital-on-Ramps в рамках программы “IBM Smart City Challenge”.

пользуемый в IESE Cities in Motion Index¹⁰), был предпринят второй этап отбора на основе реальных кейсов интеграции технологий в городах США. На втором этапе мы отбросили часть показателей, используемых в индексах, и привнесли некоторые новые: к примеру, количественную оценку законов.

В табл. 1 представлены переменные, используемые для расчета индекса «умности» городов — показатель потенциала внедрения технологий. Модель призвана исследовать реакцию города на появление инновационных практик: чем больше индекс, тем вероятнее положительный эффект использования новой городской технологии. В качестве статистической единицы анализа были выбраны метрополитенские ареалы. В этом заключается важное отличие данной работы от предыдущих исследований: поскольку успешный «умный» город — это во многом следствие удовлетворения нужд людей, необходимо учитывать фактическое население, которое активно использует инфраструктуру центрального города.

Еще одно дополнение в расчетах «умности» города — оценка законодательной составляющей. Система количественной оценки законов — наиболее дискуссионна. В связи с тем, что метрополитенские ареалы — чисто статистические образования и не обладают управленческими функциями, анализ проводился на уровне законов штатов. В качестве основного показателя была выбрана база данных по действующим законам штатов об использовании автономного транспорта¹¹. Естественно, данная сфера — только один аспект влияния технологий на город. Однако автономный транспорт пока что единственная городская технология, которая подвергается существенной повсеместной правовой оценке. Количественная составляющая показателя была рассчитана экспертным методом: была разработана балльная система оценки законов, базирующаяся на основных темах в отношении реализации беспилотного транспорта:

— наличие определений (в 1 балл оценивалось четко прописанное определение беспилотного транспортного средства);

— разрешение эксплуатации на дорогах общего пользования (1 балл — разрешение эксплуатации с водителем; 0,75 — разрешение эксплуатации без прав; 0,5 — разрешение эксплуатации без водителя);

— контроль над проведением тестовых заездов (2 балла присуждалось, если в законе прописаны меры контроля за тестированиями; 1,75 — при разрешении тестовых заездов без водителя).

Кроме этого учитывался статус законодательного акта (2 балла соответствовали наличию в штате закона; 1 балл присуждался в случае, если рассматривалось постановление губернатора) и время принятия закона (принятие законодательного акта в период с 2011 по 2015 г. оценивалось в 2 балла; все, что было введено в действие позже, — в 1 балл).

Также некоторые допущения существуют в выборе переменной, отражающей потенциал инновационной активности экономики. Нами был выбран процент занятых в стартапах. По определению статистического бюро стартапом считается фирма, начавшая свою деятельность в течение последнего года. Иными словами, разделение идет не по типу занятости, а по возрасту фирмы. Тем не менее использование данного показателя в итоговом индексе правомерно, поскольку он показывает уровень активности предпринимательской деятельности, без которой внедрение городских технологий в настоящее время представляется невозможным. Более того, показатель занятости в стартапах используется в широко известном индексе «умных городов» компании EasyPark.

Примеры успешных локальных стартапов можно найти в Сан-Франциско. Первые поездки Uber были осуществлены в 2010 г. именно в Сан-Франциско, а уже потом началась активная экспансия фирмы по городам мира. Также в городе функционирует одна из самых успешных в стране парковочных систем SFPark [Jaffe, 2014]. С помощью счетчиков и сенсоров специальная программа отслеживает наличие свободных парковочных мест, и таким образом происходит корректировка цены по спросу. Система оказалась эффективной, и другие города начали перенимать этот опыт. Так, в Сиэтле создали аналогичное приложение SeaPark [Jaffe, 2013].

10 IESE Cities in Motion Index — индекс, разработанный школой бизнеса Университета Наварра в Барселоне: <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0471-E.pdf>

11 Национальная конференция уполномоченных по унификации законодательных штатов: <http://www.ncsl.org/research/transportation/autonomous-vehicles-self-driving-vehicles-enacted-legislation.aspx>

Таблица 1. Переменные, используемые в расчете индекса «умности»

Количественная переменная	Критерий	Объяснение	Источник данных
Доля населения, обладающая доступом к скоростям свыше 100 Мбит/сек	Наличие интернет-соединения	Формирование «умной» инфраструктуры невозможно без проведения высокоскоростного подключения	Федеральное бюро связи
Доля ученых в общем числе занятых (компьютерные и математические науки, архитектура и инженерное дело, биологические, физические и общественные науки)	«Умное» сообщество	Возможность к производству инноваций	Бюро занятости США
Количество патентов на душу населения	«Умное» сообщество	Изобретательская активность населения	Ведомство по патентам и товарным знакам США
Доля молодого населения	Восприятие инноваций обществом	Способность более молодого населения к восприятию инноваций	Бюро статистики США
Доля населения, имеющего бакалаврскую степень и выше	Восприятие инноваций обществом	Способность более образованного населения к использованию технологий	Бюро статистики США
Процент занятых в стартапах	Развитие инновационной экономики	Развитие местной предпринимательской среды	Бюро трудовой статистики США
Объем расходов на НИОКР на душу населения	Развитие инновационной экономики	Развитие отраслей экономики, способствующей возникновению городских технологий	Бюро статистики США
Количественная оценка законов	Государственное регулирование	Юридические границы городских технологий, в том числе превентивные меры и разработка соответствующих законов	Национальная конференция уполномоченных по унификации законодательных штатов

Источник: составлено автором.

Комплексный индекс представляет собой алгебраическую сумму отдельных показателей:

$$I = w_1 x_1 + w_2 x_2 + w_3 x_3 + w_4 x_4 + w_5 x_5 + w_6 x_6 + w_7 x_7 + w_8 x_8,$$

где w_1 – w_8 — весовые коэффициенты, рассчитанные методом главных компонент; x_1 – x_8 — выбранные показатели количественной оценки «умности» города.

Весовые коэффициенты были вычислены с помощью факторного анализа. Эффективность использования факторного анализа была проверена с помощью коэффициента Кайзера — Мейера — Окли и критерия сферичности Бартлетта. Исследуемые показатели распределились на четыре фактора, которые описываются следующими уравнениями:

- первый фактор = $0,788 \cdot RD + 0,822 \cdot PAT + 0,772 \cdot S\&E$;
- второй фактор = $0,817 \cdot AGE + 0,661 \cdot EDU$;
- третий фактор = $0,729 \cdot LAW + 0,808 \cdot EMPL$;
- четвертый фактор = $0,971 \cdot INT$,

где RD — затраты на НИОКР на душу населения; PAT — количество патентов на душу населения; S&E — количество ученых и инженеров в общем числе занятых; AGE — доля населения в возрасте от 18 до 34 лет; EDU — доля населения, имеющая диплом бакалавра и выше; LAW — количественная оценка законов; EMPL — доля занятых в стартапах; INT — доля населения, имеющая доступ к скоростям интернета свыше 100 Мбит/сек.

Полученные результаты четко разделяются по смыслу и удобны в интерпретации. Так, первый фактор — производства инноваций, второй — потребления нововведений, третий — наличие надлежащей экономической и правовой базы, четвертый — существование необходимой для внедрения инновации инфраструктуры.

Индекс прошел проверку на устойчивость и чувствительность: коэффициент корреляции между итоговыми значениями и значениями, составленными с исключением одного из показателей, выше 0,9.

В расчетах модели были использованы данные по 380 метрополитенским ареалам смежных США. Статистическая обработка данных производилась в программе SPSS и с помощью языка программирования R. Картографирование было осуществлено в геоинформационной системе Quantum GIS.

Результаты

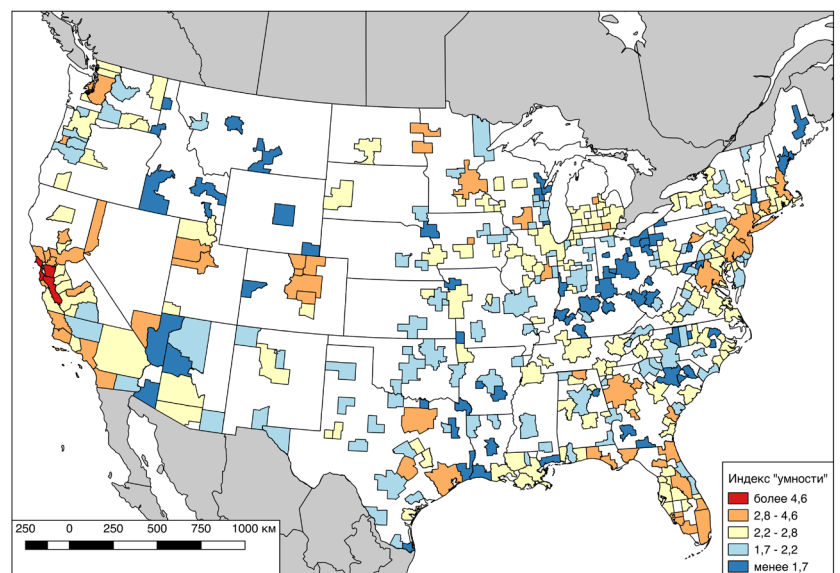
Между полученным распределением на факторы и комплексными теоретическими моделями «умного города» можно найти параллели. Предложенная интерпретация результатов факторного анализа (наука, демография, экономика и юриспруденция, инфраструктура) — своеобразный синтез нескольких вариантов академического раскрытия термина. П. Ломбарди составила схему, основанную на теории «тройной спирали» производства инноваций Г. Ицковица [Lombardi et al., 2012]. По ее мнению, «умный город» — это результат взаимодействия четырех векторов: индустрии, правительства, университета и общества. Т. Нам и Т. Пардо предложили вариант, состоящий из городского общества, правительства и технологий [Pardo, Nam, 2011]. Как в комплексных определениях, так и в данной работе рассматривается невозможность эффективно внедрить городские технологии с учетом только одного направления: каждый фактор в отдельности является необходимым, но недостаточным условием «умности» города. Описание сущности явления данным методом позволяет утверждать, что «умность» — зависимая переменная взаимодействия всех четырех факторов. Агломерационные лидеры будут обладать наиболее благоприятной комбинацией факторов. Оценка силы действия отдельных составляющих позволяет узнать сильные и слабые стороны конкретного места, что, в свою очередь, дает возможность определить стратегию повышения «умности».

В расчетах используется 8 переменных, каждая из которых лежит в интервале от 0 до 1. Соответственно, итоговый индекс принимает значения от 0 до 8. По значениям индекса метрополитенские ареалы классифицируются следующим образом:

- высокие значения (более 4,6);
- выше среднего (2,8–4,6);
- средние значения (2,2–2,8);
- 2,22 — среднее значение индекса для США;
- ниже среднего (1,7–2,2);
- низкие значения (менее 1,7).

Максимальное значение индекса составило 5,4 (Сан-Хосе), минимальное — 0,9 (Лима, штат Огайо). Для изображения (рис. 1) была выбрана двухцветная шкала с целью удобства определения значений выше среднего (оттенки красного) и ниже среднего (оттенки синего).

Полученное распределение — нормальное. Это позволяет исполь-



Данные картографической основы: © Участники проекта OpenStreetMap

Рис. 1. Индекс «умности» по метрополитенским ареалам смежных США

Источник: составлено автором по данным собственного анализа.

зывать значения индекса для интерпретации эффективности внедрения технологий в городах США.

Был произведен анализ взаимосвязей индекса «умности» с индексом креативности Р. Флориды [Флорида, 2016] и ВВП на душу населения методом расчета коэффициентов корреляции. Показатели были выбраны как отражение развитости человеческого капитала (при этом напрямую связанного с технологиями, поскольку в расчете креативности используется индекс технологий Института Милкена) и регионального экономического развития соответственно. Обнаружен средний уровень корреляции, находящийся в интервале от 0,4 до 0,5, с обеими переменными. Полученные результаты можно интерпретировать как подтверждение комплексности подхода к адаптации городских технологий. Другими словами, высокий уровень благосостояния и креативности горожан с одинаковой силой влияют на искомую характеристику, то есть процессы эффективного внедрения инноваций зависят не только от способности города приобрести или произвести технологию. В противном случае высокий коэффициент корреляции «умности» с каким-либо показателем стал бы отражением прямой линейной зависимости и нивелировал бы значимость других переменных анализа.

Далее будет разобрано распространение каждого класса по территории США.

1. Лидеры «умности».

Лидеры рейтинга «умности» — агломерации Сан-Хосе и Сан-Франциско (табл. 2). Предполагается, что здесь наблюдается практически эталонное отношение к технологическим городским инициативам.

2. Значения выше среднего.

В эту группу вошло большинство научно-исследовательских центров страны, таких как Боулдер, Сиэтл, Мадисон, Остин, Даллас, Хьюстон. Также потенциал эффективного внедрения городских технологий наблюдается в крупных агломерациях, таких как Атланта, Майами, Денвер, Нью-Йорк, Миннеаполис — Сент-Пол.

Наблюдается следующий тренд: города, обладающие значением «умности» выше среднего — научные центры, одновременно являющиеся центрами производства информационных услуг, средств связи и компьютерного и периферийного оборудования (табл. 2).

Таблица 2. Десять метрополитенских ареалов США с самым высоким индексом «умности»

Рейтинг	Метрополитенский ареал	Индекс
1	Сан-Хосе – Саннивейл – Санта-Клара, штат Калифорния	5,36
2	Сан-Франциско – Окленд – Хейвард, штат Калифорния	4,56
3	Боулдер, штат Колорадо	3,98
4	Анн-Арбор, штат Мичиган	3,64
5	Санта-Мария – Санта-Барбара, штат Калифорния	3,59
6	Сан-Диего – Карлсбад, штат Калифорния	3,47
7	Санта-Роза, штат Калифорния	3,39
8	Хантсвилл, штат Алабама	3,36
9	Таллахасси, штат Флорида	3,34
10	Сиэтл – Такома – Белвью, штат Вашингтон	3,34

Источник: составлено автором по данным собственных расчетов.

3. Средние значения индекса «умности».

Данный класс сконцентрирован в районе индустриального Приозерья — от Чикаго до Детройта. Компактным расположением агломераций с рассматриваемым значением также выделяется побережье Луизианы: метрополитенские ареалы Батон-Руж, Новый Орлеан, Лафайет, Тибодо.

В группе преобладают индустриальные города. Кроме перечисленных районов к данному классу относятся Питтсбург, Баффало, Финикс, Чарльстон. Для подтверждения гипотезы о связи значения «умности» с развитием промышленного производства был проанализирован рейтинг МСА по доле рабочего класса. Выяснилось, что первая десятка агломераций (по данным Бюро переписи США) обладает средними значениями индекса «умности».

В эту же группу вошли города «исследовательского треугольника» в Северной Каролине: это связано с тем, что в инновационном хабе «проседает» инфраструктурный фактор — наблюдаются низкие значения пропускной способности интернет-соединения.

4. Значения ниже среднего.

Значения количественной оценки «умности» ниже среднего достаточно компактно расположены в западном Техасе, Оклахоме (штат выделяется однородностью значения «умности») и Миссури.

К этому классу также относится ряд промышленных центров: Сент-Луис, Уичита и Милуоки.

5. Низкие значения.

Самые низкие возможности эффективного внедрения технологий сильно локализованы. Первая область минимальных значений наблюдается в индустриальном поясе — штаты Огайо, Кентукки, Индиана. Вторая — в штате Мэн, третья — в штатах Айдахо, Монтана и Вайоминг.

Для иллюстрации результатов внедрения городских технологий в районах с низкими значениями индекса приведем пример Аризоны. В штате разрешена эксплуатация беспилотного транспорта на дорогах общественного пользования. Однако подобное технократическое мышление привело к трагичным последствиям: 19 марта 2018 г. в Аризоне случился инцидент с летальным исходом между беспилотным такси Uber и человеком [Bliss, 2018].

Проведенный детальный анализ распространения значений «умности» по метрополитенским ареалам США позволяет сделать предположение о его географических закономерностях.

Прослеживается тесная связь между значением индекса и развитием инновационной экономики. Инновационный сектор экономики состоит из двух частей: непосредственно высокотехнологичной промышленности (то есть «там, где применяются высокие технологии»¹²) и знаниеинтенсивных услуг. К инновационной сфере услуг относятся такие отрасли, как производство программного обеспечения, дизайн компьютерных систем, различные телекоммуникации и обработка данных¹³. В контексте производства городских технологий высокотехнологичную промышленность можно разделить на:

- способствующие развитию (в основном производство компьютерного и периферийного оборудования);

- не относящиеся к области производства городских инноваций (например, авиастроение, энергетическое оборудование).

Таким образом, на основе рассмотрения структуры инновационной экономики можно предположить следующее:

- «умность» в основном зависит от развитости знаниеинтенсивного сектора услуг как на прямую связанного с процессами софтверизации;

- определяющим в процессе эффективного внедрения городских инноваций оказывается не столько конкретное производство услуги или технического объекта, сколько баланс между научными разработками и выпуском продукции.

Если высокие значения индекса приурочены к местам с параллельным развитием науки и инновационного сектора услуг, то значения «умности» средние и ниже среднего преобладают в тех городах, в которых развивается лишь один из этих элементов. Здесь либо расположены учреждения, генерирующие научные знания, и полностью отсутствует промышленное производство, либо промышленное инновационное производство преобладает над НИОКР и к тому же не определяет развитие городских технологий. Так, например, средним значением индекса «умности» обладает Нью-Хейвен, где расположен Йельский университет, а также Финикс и Сент-Луис, которые считаются крупными инновационными центрами, но специализируются на авиационной и ракетно-космической отрасли.

Таким образом, анализ географии распределения «умности» выявляет следующую закономерность: в настоящий момент в США развитие материального производства в целом не спо-

¹² Данное определение выводит А.П. Горкин в книге «География постиндустриальной промышленности» [Горкин, 2012].

¹³ Классификация передовых отраслей промышленности Брукингского института [Muro, 2015].

способствует эффективному внедрению технологий. В то время как развитие экономики города под влиянием информации и знаний (создание постиндустриальной экономики, «экономики знаний»), напротив, облегчает процесс имплементации инноваций.

Помимо экономической подосновы значимым оказывается и взаимное положение в географическом и социальном пространстве страны. Подобное предположение можно сделать на базе сравнения областей высоких значений «умности» с мегарегионами Р. Флориды [Флорида, 2014]. Так, единичными высокими значениями обладают Каскадия, Босваш, Флоридский мегарегион, Дал-Остин, Северная и Южная Калифорния. Географическая концентрация в настоящий момент предопределяет возможности развития городских инноваций, и чем сложнее внедряемая городская технология, тем сильнее эффективность реализации зависит от особенностей местности, тем важнее учитывать при внедрении эти особенности.

Заключение

В силу трансформации повседневных практик под влиянием ИКТ в изучении городских технологий следует рассматривать не физическое наличие технологий, а процесс изменения городской среды и городского образа жизни. В данной работе было введено понятие «умность» как своеобразного качества, отражающего возможности эффективного внедрения городских инноваций.

По итогам сравнения результатов проведенного факторного анализа переменных, отобранных для количественной оценки «умности», с комплексными теоретическими определениями «умного города» сделан вывод о комплиментарности выявленных факторов. Высокое значение одного из факторов не обеспечивает высокого значения итогового индекса. Каждый фактор в отдельности — необходимое, но недостаточное условие эффективной реализации городских технологий.

Высокий потенциал внедрения городских технологий в США характерен для научных центров страны с одновременным развитием инновационной сферы услуг. Сделано предположение о важности баланса между научными разработками, инновационным материальным производством и сферой услуг в развитии «умности» городов.

Несмотря на то, что технологии теоретически должны нивелировать преимущества территории, наибольшие значения «умности» в США пространственно неоднородны. Это наблюдение еще раз подтверждает важность географии в постиндустриальном обществе, в котором технологии становятся важнейшим медиатором между человеком и городом.

Источники

- Бердяев Н. (1933) Человек и машина (Проблема социологии и метафизики техники)//Путь. № 38. С. 3–38.
- Горкин А.П. (2012) География постиндустриальной промышленности. Смоленск: Ойкумена.
- Флорида Р. (2014) Кто твой город? Креативная экономика и выбор места жительства/пер. с англ. Е. Лобкова. М.: Strelka Press.
- Флорида Р. (2016) Креативный класс: люди, которые меняют будущее/пер. с англ. Н. Яцюк. М.: Манн, Иванов и Фебер.
- Batty M., Axhausen K.W., Giannotti F., Pozdnoukhov A., Bazzani A., Wachowicz M., et al. (2012) Smart cities of the future//European Physical Journal Special Topics. Vol. 214 (1). P. 481–518.
- Bliss L. (2018) Fatal Uber crash raises red flags about self-driving safety//citylab.com. Режим доступа: <https://www.citylab.com/transportation/2018/03/something-went-seriously-wrong/556004/> (дата обращения: 09.04.2018).
- Bodoni S., Satariano A. (2017) Uber loses EU Court Fight as Judges Take Aim at Gig Economy//bloomberg.com. Режим доступа: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-20/uber-suffers-setback-at-top-eu-court-in-clash-with-cabbies> (дата обращения: 09.04.2018).
- Caragliu A., Del Bo C., Nijkamp P. (2011) Smart cities in Europe//Journal of Urban Technology. Vol. 18 (2). P. 65–82.
- Carli R., Dotoli M., Pellegrino R. (2013) Measuring and Managing the Smartness of Cities: A Framework for Classifying Performance Indicators//2013 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics. P. 1288–1293.
- Datta A. (2015) New urban utopias of postcolonial India: “Entrepreneurial urbanization” in Dholera smart city, Gujarat//Dialogues in Human Geography. Vol. 5 (1). P. 3–22.
- Dutton W. (1987) Wired Cities: Shaping the Future of Communications. Boston, MA.

- Giffinger R., Fertner C., Kramar H., Kalasek R., Pichler-Milanovic N., and Meijers E. (2007) Smart cities. Ranking of European medium-sized cities. Vienna: University of Technology.
- Greenfield A. (2013) Against the smart city. New York: Do Publications.
- Hall R. E. (2000) The vision of a smart city. 2nd Int. Life.
- Hollands R.G. (2015) Critical Interventions into the Corporate Smart City//Cambridge Journal of Regions, Economy and Society. Vol. 8 (1). P. 61–77.
- Hollands R.G. (2008) Will the real smart city please stand up?//City: Analysis of Urban Trend, Culture, Theory, Policy, Action. Vol. 12 (3). P. 303–320.
- Jaffe E. (2014) 3 Enormous Benefits to Charging the right price for Parking//citylab.com. Режим доступа: <https://www.citylab.com/solutions/2014/04/3-enormous-benefits-charging-right-price-parking/8772/> (дата обращения: 09.04.2018).
- Jaffe E. (2013) How Seattle transformed parking without spending a fortune//citylab.com. Режим доступа: <https://www.citylab.com/life/2013/10/how-seattle-transformed-parking-without-spending-fortune/7348/> (дата обращения: 09.04.2018).
- Kitchin R. (2014) The real-time city? Big data and smart urbanism//GeoJournal. Vol. 79 (1). P. 1–14.
- Komninos N. (2008) Intelligent cities and globalization of innovation networks. London: Taylor & Francis.
- Lombardi P., Giordano S., Farouh H., Yousef W. (2012) Modelling the smart city performance//Innovation: The European Journal of Social Science Research. Vol. 25 (2). P. 137–149.
- Mitchell W. (2007) Intelligent cities//UOC Papers. Vol. 5. P. 3–8.
- Morozov E. (2013) To save everything, click here: Technology, solutionism, and the urge to fix problems that don't exist. New York: Allen Lane.
- Muro M., Rothwell J., Andes S., Fikri K., Kulkarni S. (2015) America's advanced industries: what they are, where they are and why they matter. Washington: Brookings Institution.
- Negronponte N. (1995) Being Digital. New York: Alfred A. Knopf.
- Pardo T., Nam T. (2011) Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions/Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research. P. 282–291.
- Said C. (2017) Study: Rideshare Cars heavily impact San Francisco streets//govtech.com. Режим доступа: <http://www.govtech.com/transportation/Uber-Lyft-Cars-Heavily-Impact-San-Francisco-Streets-Study-Finds.html> (дата обращения: 09.04.2018).
- Schaffers H., Komninos N., Pallot M., Trousse B., Nilsson M. (2011) Smart cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation. Springer.
- Stat N. (2017) A self-driving shuttle in Las Vegas got into an accident on its first day of service//theverge.com. Режим доступа: <https://www.theverge.com/2017/11/8/16626224/las-vegas-self-driving-shuttle-crash-accident-first-day> (дата обращения: 09.11.2017).
- Townsend A. (2013) Smart cities: Big data, civic hackers, and the quest for a new utopia. New York: W.W. Norton & Co.
- Wiig A. (2016) The empty rhetoric of smart city: from digital inclusion to economic proportion in Philadelphia//Urban Geography. Vol. 37 (4). P. 535–553.

KIRILL PUZANOV, DARIA SHUBINA
“SMART CITY” OR THE “SMARTNESS”
OF THE CITY: THE EFFECTIVENESS
OF USE OF URBAN INNOVATIONS
IN THE US

Kirill A. Puzanov, PhD in Geography, MA in Sociology, Associate Professor, Vysokovsky Graduate School of Urbanism, Faculty of Urban and Regional Development, HSE University; 13 bldg. 4 Myasnitskaya Street, Moscow, 101000, Russian Federation.

E-mail: kpuzanov@hse.ru

Daria O. Shubina, Master's Student, Vysokovsky Graduate School of Urbanism, Faculty of Urban and Regional Development, HSE University; 13 bldg. 4 Myasnitskaya Street, Moscow, 101100, Russian Federation.

E-mail: dshubina2403@gmail.com

Abstract

This paper studies the “smart city” phenomenon in the US. A number of approaches to the definition of a smart city are analyzed. The popularity of the term is growing in academic sphere and among technology companies. Smart city projects are being developed all over the world and the whole idea is being criticized as a marketing strategy. The results of the implementation of technology are unpredictable, and the mere physical presence of technology does not make a city smart, rather whether the implementation of urban technology is useful for citizens. The main research question of this article is how useful technologies are in solving urban problems. We suggest the term “smartness” to mean the ability of a city to effectively introduce technology. The work identifies the features of the US metropolitan areas that predetermine the potential for implementing new technologies. Based on smart city indices and cases of technology integration in US cities, a quantitative assessment of smartness was developed. An original smart city index is proposed which is calculated for 380 US metropolitan areas. The new index is compared with GDP per capita and Florida's creativity index. The results show that smartness is a complex spatial phenomenon, due to the complementarity of economic and social factors. The importance of a balance between the development of an innovation industry and a knowledge-based service industry is suggested.

Key words: Smart city; urban technologies; effectiveness of technologies; quantitative method; metropolitan statistical areas

Citation: Puzanov K.A., Shubina D.O. (2019) “Smart City” or the “Smartness” of the City: The Effectiveness of Use of Urban Innovations in the US. *Urban Studies and Practices*, vol. 4, no 1, pp. 29–42 (in Russian).

DOI: <https://doi.org/10.17323/usp41201929-42>

References

- Batty M., Axhausen K. W., Giannotti F., Pozdnoukhov A., Bazzani A., Wachowicz M., et al. (2012) Smart Cities of the Future. *European Physical Journal Special Topics*, vol. 214, no 1, pp. 481–518.
- Berdyayev N. (1933) Chelovek i mashina. (Problema sociologii i metafiziki tehniki) [The Human and the Machine. (The Problem of Sociology and Metaphysics of Technology)]. *Put' [Way]*, vol. 38, pp. 3–38. (in Russian)
- Bliss L. (2018) Fatal Uber Crash Raises Red Flags About Self-Driving Safety. Citylab.com. Available at: <https://www.citylab.com/transportation/2018/03/something-went-seriously-wrong/556004/> (accessed 09.04.2018).
- Bodoni S., Satariano A. (2017) Uber Loses EU Court Fight as Judges Take Aim at Gig Economy. Bloomberg.com. Available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-20/uber-suffers-setback-at-top-eu-court-in-clash-with-cabbies> (accessed 09.04.2018).
- Caragliu A., Del Bo C., Nijkamp P. (2011) Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, vol. 18, no 2, pp. 65–82.
- Carli R., Dotoli M., Pellegrino R. (2013) Measuring and Managing the Smartness of Cities: A Framework for Classifying Performance Indicators. *2013 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, pp. 1288–1293.
- Datta A. (2015) New Urban Utopias of Postcolonial India: "Entrepreneurial urbanization" in Dholera Smart City, Gujarat. *Dialogues in Human Geography*, vol. 5, no 1, pp. 3–22.
- Dutton W. (1987) *Wired Cities: Shaping the Future of Communications*. Boston, MA.
- Florida R. (2005) *Cities and the Creative Class*. Routledge.
- Florida R. (2010) *Who's Your City?: How the Creative Economy is Making Where to Live the Most Important Decision of your Life*. Vintage Canada.
- Giffinger R., Fertner C., Kramar H., Kalasek R., Pichler-Milanovic N., and Meijers E. (2007) *Smart Cities. Ranking of European Medium-Sized Cities*. Vienna: University of Technology.
- Gorkin A.P. (2012) Geografiya postindustrial'noy promyshlennosti [The Geography of Post-Industrial Industry]. Smolensk: Oikymena [Smolensk: Ecumene]. (in Russian)
- Greenfield A. (2013) *Against the Smart City*. New York: Do Publications.
- Hall R. E. (2000) *The Vision of a Smart City*. 2nd Int. Life.
- Hollands R. G. (2015) Critical Interventions into the Corporate Smart City. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, vol. 8, no 1, pp. 61–77.
- Hollands R. G. (2008) Will the Real Smart City Please Stand Up? *City: Analysis of Urban Trend, Culture, Theory, Policy, Action*, vol. 12, no 3, pp. 303–320.
- Jaffe E. (2014) 3 Enormous Benefits to Charging the Right Price for Parking. Citylab.com. Available at: <https://www.citylab.com/solutions/2014/04/3-enormous-benefits-charging-right-price-parking/8772/> (accessed 09.04.2018).
- Jaffe E. (2013) How Seattle Transformed Parking Without Spending a Fortune. Citylab.com. Available at: <https://www.citylab.com/life/2013/10/how-seattle-transformed-parking-without-spending-fortune/7348/> (accessed 09.04.2018).
- Kitchin R. (2014) The Real-Time City? Big Data and Smart Urbanism. *GeoJournal*, vol. 7, no 1, pp. 1–14.
- Komninos N. (2008) *Intelligent Cities and Globalization of Innovation Networks*. London: Taylor & Francis.
- Lombardi P., Giordano S., Farouh H., Yousef W. (2012) Modelling the Smart City Performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, vol. 25, no 2, pp. 137–149.
- Mitchell W. (2007) Intelligent Cities. *UOC Papers*, vol. 5, pp. 3–8.
- Morozov E. (2013) *To Save Everything, Click Here: Technology, Solutionism, and the Urge to fix Problems That Don't Exist*. New York: Allen Lane.
- Muro M., Rothwell J., Andes S., Fikri K., Kulkarni S. (2015) *America's Advanced Industries: What They Are, Where They Are and Why They Matter*. Washington: Brookings Institution.
- Negronponte N. (1995) *Being Digital*. New York: Alfred A. Knopf.
- Pardo T., Nam T. (2011) Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions. *Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research*, pp. 282–291.
- Said C. (2017) Study: Rideshare Cars Heavily Impact San Francisco Streets. Govtech.com. Available at: <http://www.govtech.com/transportation/Uber-Lyft-Cars-Heavily-Impact-San-Francisco-Streets-Study-Finds.html> (accessed 09.04.2018).
- Schaffers H., Komninos N., Pallot M., Trousse B., Nilsson M. (2011) *Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation*. Springer.

- Stat N. (2017) A Self-Driving Shuttle in Las Vegas Got into an Accident on Its First Day Of Service. TheVerge.com. Available at: <https://www.theverge.com/2017/11/8/16626224/las-vegas-self-driving-shuttle-crash-accident-first-day> (accessed 09.11.2017).
- Townsend A. (2013) *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*. New York: W.W. Norton & Co.
- Wiig A. (2016) The Empty Rhetoric of Smart City: From Digital Inclusion to Economic Proportion in Philadelphia. *Urban Geography*, vol. 37, no 4, pp. 535–553.