

Функции умного города как экосистемы

Олег С. Сухарев

*Институт экономики Российской академии наук
Москва, Россия, mail@osukharev.com*

Аннотация. Целью исследования является обоснование того, что «умный город» может рассматриваться как экосистема, но на практике оказывается ее составной частью, хотя и весьма значимой, а также анализ основных функций развития современного городского хозяйства, построенного на проекте «умного города». Методологию исследования представляет теория развития городов и экосистем, биологические аналогии, используемые в экономической науке, сравнительный и таксономический анализ.

В результате исследования показано, что «умный город» может пронизывать все городское хозяйство, но последнее много шире, что и позволяет использовать концепции экосистем в описании его развития. Даны основные характеристики умного города по следующим параметрам: цель, охват, функции, эффективность, правила, модель развития, способы совершенствования. Выделены модели развития умного города в зависимости от расширения, сужения или неизменности границ городского пространства.

Проведена таксономия базисных функций экосистемы и умного города, с демонстрацией того, что представление об экосистеме, известное в биологии, может с существенными ограничивающими условиями применяться в экономическом анализе, причем разница в функциях типовых экосистем и, например, «умного города» увеличивает значимость этих ограничений при таком применении. «Умный город» своими функциями обеспечивает развитие информационно-коммуникационных технологий, экологии, качество жизни, социальные функции и городскую логистику. Чтобы поддерживать уровень «умности» города, требуется снижать уровень дисфункций. Именно указанные базовые элементы слагают направления развития проекта «умный город», которые детерминируются величиной ресурсов и начальным технологическим, интеллектуальным потенциалом каждого города.

Ключевые слова: умный город, ресурсный потенциал, функции, дисфункции, проекты городского хозяйства, интернет, городская экосистема.

Для цитирования: Сухарев О.С. Функции умного города как экосистемы // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2022. № 3. Ч. 2. С. 146–158. DOI: 10.28995/2073-6304-2022-3-146-158

Functions of smart city as ecosystem

Oleg S. Sukharev

*Russian Academy of Sciences Institute of Economics
Moscow, Russia, mail@osukharev.com*

Abstract. The purpose of the study is to substantiate the fact that a “smart city” can be considered as an ecosystem, but in practice it turns out to be its integral part, albeit a very significant one, as well as to analyze the main functions of the development of a modern urban economy built on the “smart city” project. The research methodology is represented by the theory of the urban and ecosystem development, biological analogies used in economics, comparative and taxonomic analysis.

As a result of the study, it is shown that a “smart city” can permeate the entire urban economy, but the latter is much wider, which allows using the concept of ecosystems in describing its development. There are the smart city main characteristics in terms of the following parameters: purpose, scope, functions, efficiency, rules, development model, ways to improve. Models for the development of a smart city are identified depending on the expansion, narrowing or invariance of the boundaries of urban space.

The article carries out a taxonomy of the basic functions of an ecosystem and a smart city with a demonstration that the concept of an ecosystem known in biology can be applied in economic analysis with significant limiting conditions, and the difference in the functions of typical ecosystems and, for example, a “smart city” increases the significance of those restrictions, with such an application. “Smart City” with its functions ensures the development of the information and communication technologies, ecology, quality of life, social functions and urban logistics. In order to maintain the level of “smartness” of the city, it is required to reduce the level of dysfunctions. It is those basic elements that form the directions for the development of the “smart city” project, that are determined by the amount of resources, and the initial technological, intellectual potential of each city.

Keywords: smart city, resource potential, functions, dysfunctions, urban projects, internet, urban ecosystem

For citation: Sukharev, O.S. (2022), “Functions of smart city as ecosystem”, *RSUH/RGGU Bulletin. “Economics. Management. Law” Series*, no. 3, part 2, pp. 146-158, DOI: 10.28995/2073-6304-2022-3-146-158

Введение

Классические представления об экосистемах сложились еще в XIX в., но сам термин появился в 1935 г. с легкой руки эколога А. Тенсли.

Согласно Л. Берталанфи, экосистема – это сложная самоорганизующаяся и саморазвивающаяся совокупность объектов, в которой присутствуют механизмы регулирования, отвечающие за

ее функционирование. В биологии какой-то отдельный водоем или лес могут рассматриваться в виде экосистемы. В экономической науке городское хозяйство, имеющее более или менее четкие границы, также можно вполне рассмотреть как специфическую экосистему. Нужно отметить, что в экономической науке тема экосистем в последние годы стала весьма модной, но этот признак не уберегает аналитические выкладки от различных, притом весьма громоздких, определений экосистем. Если применять биологические аналогии, то вполне обоснованно делать акцент на саморазвитии и самоорганизации, а также регуляционной функции, в частности городского хозяйства.

Концепция «умного города» по своему содержанию такова, что, с одной стороны, такой город может рассматриваться как самостоятельная экосистема, с другой стороны, как часть экосистемы более высокого уровня сложности – городского хозяйства.

Умному городу посвящено много современных исследований, сводимых к вводу цифровых технологий в управление городским хозяйством и территориями – регионами, а также как инновационный метод развития, в частности снижения пожаров в лесных регионах, улучшающих экологию городов, коммуникацию и связь, расширяя интеллектуальные способности человека [Barr et al. 2021; Chu et al. 2021; Janani et al. 2021; Kashef et al. 2021; Kocaa et al. 2021; Leone et al. 2020; Navío-Marco et al. 2020; Zhao et al. 2021].

Доктрина «умного города» интегрирует коммуникационную и информационную среды городского хозяйства, виды ресурсного снабжения (энергия, вода), социальные услуги (жилищно-коммунальные и другие), соблюдение норм и правил (правоохрана), экологию города, управление городскими активами [Попов 2020; Mills et al. 2022]. В этом смысле «умный город» может рассматриваться как экосистема города. Уровень технологичности и управления предопределяют результативность и охват развития умного города как своеобразной экосистемы.

Управление региональным развитием также может опираться на доктрину «умной теории» и «умного города» как своеобразного центра или ядра рассматриваемого региона. В таком случае многие процессы будут освещаться в ракурсе технологических изменений, с позиции потоков информации, ее обработки, мониторинга и т. д. Это придаст инновационный характер системе управления регионом, разрешая накопившиеся хронические проблемы развития, в том числе структурного и наукоемкого характера [Azis, 2020; Becker et al. 2018; Ji et al. 2021; Sun et al. 2021; Wang et al. 2020].

Обобщая, обозначим цель исследования в виде рассмотрения базисных представлений о городском хозяйстве, выделяя

«умный город» как проект и элемент классического города. Далее перейдем к оценке основных функций умного города и экосистемы в сравнительном аспекте, проводя анализ возможной дисфункции по основным функциям. Используем метод сравнительного анализа и таксономии.

1. Базисные представления о городском хозяйстве и «умный город»

Сложившиеся представления о городском хозяйстве могут быть отражены в виде модельно-проектного варианта, изображенного на рис. 1. Выделяют ядро и несколько периферийных зон городского хозяйства, между которыми возникают потоки перемещающихся людей, что обеспечивает транспортная инфраструктура. Эти потоки образуют логику современного города. Пять базовых элементов, показанных на рисунке, весьма точно отражают направления развития «умного города».

В центре городского хозяйства – управление, система коммуникаций, а также возможна производственная деятельность, «офисная экономика». Тем самым индустриальная система города, а также сервисная система могут слагать ядро городской экономики. Периферия может состоять из нескольких сегментов, то есть включать различные зоны. В частности, на рис. 1 показаны два вида периферии. Первую составляют объекты жизнеобеспечения, то есть вся жилищно-коммунальная инфраструктура, вторую образует сельскохозяйственный пояс, садово-огородные участки, также элементы производства, связанного с первичной переработкой, и части индустриальной системы городского хозяйства, а также его энергетическим обеспечением. Маршрутизация труда между этими участками городского хозяйства может предполагать короткие и длинные перемещения. Отсюда и



Рис. 1. Структура городского хозяйства
и элементы «умного города»

возникают транспортные проблемы. В частности требуется доставлять людей на работу в ядро и в периферии, после работы доставлять их домой в так называемые спальные районы города. Задача умного города – обеспечить наиболее эффективное перемещение людей. Таким образом, итогом проекта «умный город» становится оптимизация маршрутов, снижение издержек на перемещение, да и наилучшее формирование модели развития города с точки зрения размещения его элементов и построения организации и управления городским хозяйством (особенно для густонаселенных городов). Умный город тем самым исполняет главную функцию – поиска решений, информационно-электронного обеспечения управления и решения возникающих хозяйствующих проблем. Однако довольно часто, рассматривая и тем более исследуя проект «умный город» многие экономисты-исследователи ретушируют коренные проблемы развития городского хозяйства, которые стали классическими задолго до столь модного в аналитических кругах проекта умных городов.

Речь идет, например, о заполнении дворового городского пространства автомобилями частного пользования. Это превращает дворовое пространство в гаражное со всеми вытекающими отрицательными следствиями. Растет загазованность дворов, сужение дворов для проведения досуга, отдыха, происходит дезориентация функции дворов в жилых районах, когда ремонт автомобильного транспорта происходит во дворах, а скученность машин не позволяет получить доступ к жилью не только службам спасения и коммунального обеспечения, но иногда и самим жильцам. Если на такое построение городского хозяйства в России, а оно именно такое, накладывается задача развития «умного города», то возникает закономерная проблема – каким образом «умный город» позволит разрешить указанный очевидный дисбаланс, затрудняющий жизнь в черте города, увеличивающий нагрузки на городское население и подрывающий здоровье граждан.

Отметим, что функции «умного города» таковы, что не могут полностью преодолеть складывающиеся проблемы развития, точнее, они просто не затрагивают классические проблемы развития городов, связанные с ресурсами и организацией модели развития. Просто на эти модели накладываются задачи по электронизации и информатизации развития, но имеющиеся прошлые проблемы будут явным тормозом и обязательно скажутся на проведении такого ввода цифровых технологий в городской среде.

В табл. 1 приведены основные характеристики «умного города» по следующим параметрам: цель, охват, функции, эффективность, правила регулирования, структура и модель развития, способы совершенствования.

Таблица 1

Характеристика «умного города»

Параметр	Содержание параметра для «умного города»
Цель	Выстроить инфраструктуру, коммуникации, обеспечивая результативное управление и социальный комфорт, включая поиск и распоряжение информацией. Осуществить электронизацию многих функций городской жизни
Охват	Многослойное построение городского хозяйства (согласно рис. 1), пригородные территории – городская агломерация
Функции	Социальные, обеспечения жизнедеятельности домохозяйств, промышленные, транспортные и коммуникации (связи), управления и безопасности
Эффективность	Обеспечивается соотношением результативности развития городского хозяйства и затрат, целесообразностью исполняемых функций и применяемыми новыми технологиями. Зависит от размера городского хозяйства и его характеристик
Правила	Региональные и городские законы, принятые местной, муниципальной властью, федеральное законодательство
Структура и модель развития	Зависит от того, какова была исходная структура городского хозяйства до развертывания проекта «умного города», охват которого определяется технологическими возможностями и ресурсами, что формирует модель развития городского хозяйства. Можно выделить три такие модели по критерию изменения территории: 1) расширение городского хозяйства с освоением близлежащих территорий, включая зону аграрного пояса вокруг города; 2) поддержание неизменных границ городского хозяйства с улучшением его внутренней инфраструктуры и оптимизацией размещения жилой, производственной, обслуживающей зон городского хозяйства; 3) сокращение городского хозяйства (за счет миграции, высокой смертности, расширения аграрного пояса и других причин). В зависимости от доминирующей модели возможность реализации проекта «умный город» будет иметь свои особенности и масштаб распространения
Способы усовершенствования	Детерминируются сложившимися технологиями и уровнем технологичности. Влияет структура рассматриваемого городского хозяйства, готовность системы управления

Источник: составлено автором.

Из табл. 1 вытекает следующая центральная идея, что «умный город» может развиваться по-разному, хотя в любом случае предполагает ввод цифровых технологий, но именно их применение зависит от исходного технологического уровня ресурсной базы и сложившейся структуры городского хозяйства.

Следовательно, в разных странах «умные города» будут различаться по уровню, если можно так выразиться, «умности». Отсюда и функции городской экономики как экосистемы «умного города» будут различаться. Рассмотрим функции и дисфункции типовой экосистемы городского хозяйства.

2. Функции и дисфункции экосистемы

Экосистема и «умный город» обладают набором своих функций, причем городское хозяйство может рассматриваться как экосистема. Расстройство базовых функций, присущих рассматриваемому объекту, выражается в виде дисфункции. Причины могут состоять в том, что не работают необходимые правила либо вводятся новые, которые конфликтуют с уже действующими нормами, или же число правил избыточное, или происходит дублирование функций, также порождая дисфункциональное состояние.

В табл. 2 представлены наиболее важные функции для экосистемы и для умного города. Несмотря на то что «умный город» можно в определенном ракурсе рассматривать как некую экосистему, тем не менее функционал их может различаться, поскольку умный город является частью городского хозяйства, своеобразной инфраструктурой особого типа, включающей информационно-коммуникационную, институциональную (правила, нормы), экологическую составляющую, а также объекты классической городской инфраструктуры. Отсюда возникают задачи по мониторингу, обработке данных, формированию модели развития, интеграции различных сред городской жизни. С этой точки зрения наименование «умный город» приобретает значение добавочной терминологической формы, как, кстати, и экосистемы, хотя последнее имеет корни в биологии, что позволяет использовать и модельный аппарат, применяемый в биологических исследованиях. Однако безоговорочный перенос его в область экономики также нельзя рассматривать в виде адекватного способа прояснения проблем развития современных городов.

Главное отличие проекта «умного города» сводится к использованию интеллекта и цифровых технологий [Сухарев 2022], робототехники в развитии городской инфраструктуры [Попов 2020].

Таблица 2

Базовые функции экосистемы и «умного города»

Тип системы	Основные функции	Последствия дисфункции
Экосистема	Самоорганизации	Дезорганизация системы, с вытекающей деструкцией, нарушением обменов
	Саморазвития (саморазмножения – репликации) (восстановления и поддержания функций)	Потеря важных функций и отчасти невозможность восстановить, а также трудности в создании своих элементов (себе подобных). Потеря такой функции означает смерть экосистемы либо ее перерождение в совершенно иную форму
	Регулирования	Нарушаются способности контролировать и обеспечивать некий баланс
	Интеграции	Дезинтеграция системы, повышение уровня ее разнородности
	Стабильности (устойчивости)	Неустойчивость, нестабильность
Умный город	Информационной и коммуникационной связности, сетевой эффективности, востребованности интеллекта	Рост издержек на обработку информации, трудности коммуникации и поиска информации, деградация человеческого капитала (образования и науки в городе)
	Мониторинга ситуации	Отсутствие представлений о точном состоянии управляемого объекта либо искажение этих представлений с вытекающим снижением результативности принимаемых решений
	Исполнения правовых норм, ввода новых и коррекции старых институтов (поддержка институциональной инфраструктуры)	Возникновение неформальных связей и норм, закрепление неэффективных институтов
	Ввода цифровых технологий (интернет вещей, облачные технологии, большие данные и др.) и повышения управляемости, в том числе городская логистика	Снижение эффективности технологической инфраструктуры, рост транспортных проблем, аналитические трудности принятия решений
	Экологической чистоты	Рост загрязнений, шума, ухудшение условий городской жизни

Источник: составлено автором.

По идее, именно эти подходы должны понижать издержки, снижать число и стоимость трансакций, повышая и качество жизни (что можно измерять по экономии времени). Однако эффект времени говорит об обратном, что новые цифровые технологии, применение роботов не приводит к значительной экономии времени, не высвобождает его для других видов деятельности. Это связано не только с затратами на обучение и освоение новых технологий, но и с их нестыковкой, порождающей проблемы применения и технологического согласования, а также с ростом регламентации деятельности. Сюда относится и цифровой вариант, когда важные документы дублируются на бумаге, а защиты от «цифрового взлома» для снижения киберпреступности пока не существует, и формы правонарушений множатся в этой сфере быстрее, чем ввод и освоение указанных технологий.

Отмеченные базовые отличия «умного города» связывают эту форму организации городского хозяйства с повышенной инновационной активностью, предопределяя и функционал, отличающийся от общих функций экосистемы.

Дисфункция экосистемы может закончиться ее исчезновением или неким режимом деградации или стабильно низкого поддержания жизнедеятельности при длительном существовании самой системы. Если экономику города или страны рассматривать как экосистему, проводя биологические аналогии, то дисфункция по базовым функциям чревата полной разбалансировкой экономики и социума. Нарушение репликации (функции размножения) приобретает социальные корни и выражается в сокращении рождаемости (биологическая основа размножения при этом не изменяется, хотя могут возникать трудности, вызывающие большую тревогу на перспективу). В прямом смысле переносить термин «экосистема» на городское хозяйство или экономику страны нельзя по причине того, что с биологической точки зрения экосистема имеет биохимическую основу поддержания своей жизнеспособности, а в экономике присутствуют управляющие воздействия, а элементы хозяйственной системы не имеют природных биохимических связей. Весь набор элементов в данном случае рукотворный, введен и организован человеком, включая критерии и методы оценки, измерения различных видов эффективности и принятия решений.

Чтобы обеспечить исполнение указанных функций, нужны ресурсы, причем для городского хозяйства это прежде всего бюджет. Если объективно на качественное (необходимое) исполнение функций нужна величина финансов, скажем Z , а реально выделяется $M < Z$, то, скорее всего, эту функцию не удаст-

ся исполнить в требуемом ключе. В таком случае всегда некоторая степень дисфункции будет присутствовать, но значительная приведет к тем последствиям, которые отмечены в табл. 2. Осуществляя выбор в области финансирования развития города, в том числе на «умный проект», нужно иметь в виду, что указанные основные функции составят некую структуру распределения финансов городского бюджета. Именно этими расходами будет задан масштаб ввода цифровых технологий, в том числе в управление городом. Следовательно, степень «умности» города будет целиком зависеть от выделяемых и располагаемых ресурсов. Дисфункция возникает не только по причине недостаточности выделяемого ресурса, но и в результате действия иных факторов, но ее преодоление выступает важной задачей в области функционально-процессуального развития организованной хозяйственной системы.

Конечно, «умный город» в разных странах будет отличаться по степени «умности» в силу названных выше причин, причем это отличие будет характерно даже внутри какой-то отдельно рассматриваемой страны, например России, где масштаб распространения цифровых технологий отнюдь неравномерен по причине имеющихся коренных различий в развитии территорий. В связи со сказанным приобретает значение критерий оценки умности и технологичности современного городского хозяйства, причем проблема времени и его экономии для жителей приобретает детерминирующее значение. Время является самым важным ресурсом современной жизни, включая развитие технологической, институциональной, информационной, культурной, транспортной и других инфраструктур городского хозяйства. В развитии умного города как инфраструктурного элемента для городского хозяйства значение имеют указанные функции, их состояние, наполнение и исполнение. Но городское хозяйство все-таки шире в системном ракурсе, нежели используемые определения «умного города».

Поэтому термин экосистема все-таки более правильно применять именно к нему, хотя для неких локальных задач принципы экосистем и базовые функции их могут быть рассмотрены относительно и проекта «умный город». Однако какая-то острая «модельная» необходимость (в силу разработки математических моделей или при проведении системного анализа, чтобы так соотносить или употреблять указанные термины), с моей точки зрения, отсутствует. Анализ становится весьма громоздким, претендующим на системность, но не вскрывающим ее, затрудняет интерпретации для управления и принятия конкретных

решений на имеющейся ресурсной базе. В этом также видится институциональное влияние так называемого «эффекта моды» в экономическом анализе. Иногда он полезен, но иногда выводит на весьма шаткую траекторию поисковой научной работы.

Заключение

Подводя итог, сформулируем имеющие принципиальное значение выводы в виде приводимых ниже позиций.

Во-первых, «умный город» – это еще далеко не все городское хозяйство, причем его развитие всецело зависит от ресурсной и технологической базы.

Во-вторых, «экосистема» – весьма широкое понятие, пришедшее в экономический анализ из биологии, но не сводимое к нему, так как в экономике действуют иные элементы и связи, не имеющие природного – биохимического – содержания. Следовательно, экосистема создается человеком сразу со всеми недостатками и вероятными дисфункциями, что требует усилий по элиминированию их числа и глубины, то есть соответствующего управления.

В-третьих, «умный город» будет характеризоваться степенью «умности», для оценки которой нужны критерии, причем сопоставимые. Учитывая разнородные аспекты, которые «умный город» интегрирует, видимо, целесообразно измерять и оценивать по каждой компоненте, которую включают в понятие «умного города», принимая во внимание, как это влияет на общее развитие городского хозяйства и насколько зависит от исходного ресурсного и интеллектуального капитала.

Тем самым проект «умного города» реализуется посредством обеспечения релевантных функций, по которым может возникать дисфункция в силу различных причин и обстоятельств. Усилия по снижению уровня дисфункций требуется рассматривать как важнейшее звено политики развития экосистемы городского хозяйства.

Благодарности

Статья подготовлена на базе доклада на пленарном заседании Шумпетеровских чтений 28 апреля 2022 г.

Acknowledgements

The article is created following a report at the plenary session of the Schumpeter Conference on April 28, 2022.

Литература

- Попов 2020 – *Попов Е.В.* Эконотроника. Тюмень: Изд-во Тюменс. гос. ун-та, 2020. 384 с.
- Сухарев 2022 – *Сухарев О.С.* Умный город и территория: преодоление структурного разрыва // Вестник Института экономики РАН. 2022. № 1. С. 68–84.
- Azis 2020 – *Azis I.J.* Regional Development and Noneconomic Factors // International Encyclopedia of Human Geography. 2nd ed. Elsevier, 2020. P. 269–274.
- Barr et al. 2021 – *Barr S., Lampkin S., Dawkins L., Williamson D.* Smart cities and behavioural change: (Un)sustainable mobilities in the neo-liberal city // Geoforum. 2021. October. Vol. 125. P. 140–149.
- Becker et al. 2018 – *Becker S. O., Egger P. H., Ehrlich M.* Effects of EU Regional Policy: 1989–2013 // Regional Science and Urban Economics. 2018. March. Vol. 69. P. 143–152.
- Chu et al. 2021 – *Chu Z., Cheng M., Yu N.N.* A smart city is a less polluted city // Technological Forecasting and Social Change. 2021. November. Vol. 172. P. 121037.
- Janani et al. 2021 – *Janani R.P., Renuka K., Aruna A., Lakshmi Narayanan K.* IoT in Smart Cities: A Contemporary Survey // Global Transitions Proceedings. 2021. November. Vol. 2. Iss. 2. P. 187–193.
- Ji et al 2021 – *Ji J., Liang X., Ma G.* Political hierarchy and regional economic development: Evidence from a spatial discontinuity in China // Journal of Public Economics. 2021. February. Vol. 194. P. 104352.
- Kashef et al. 2021 – *Kashef M., Visvizi, A., Troisie O.* Smart city as a smart service system: Human-computer interaction and smart city surveillance systems // Computers in Human Behavior. 2021. November. Vol. 124. P. 106923.
- Kocaa et al. 2021 – *Kocaa G., Egilmez O., Akcakaya O.* Evaluation of the smart city: Applying the dematel technique // Telematics and Informatics. 2021. September. Vol. 62. P. 101625.
- Leone et al. 2020 – *Leone V., Tedim F., Xanthopoulos G.* Chapter 11. Fire Smart Territory as an innovative approach to wildfire risk reduction // Extreme Wildfire Events and Disasters: Root Causes and New Management Strategies. Oxford: Elsevier, 2020. P. 201–215.
- Mills et al. 2022 – *Mills, D., Pudney, S., Pevcin, P., Dvorak, J.* Evidence-Based Public Policy Decision- Making in Smart Cities: Does Extant Theory Support Achievement of City Sustainability Objectives? [Электронный ресурс] // Sustainability. 2022. Vol. 14. № 3. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14010003>.
- Navío-Marco et al. 2020 – *Navío-Marco J., Rodrigo-Moya B., Gerli P.* The rising importance of the «Smart territory» concept: definition and implications // Land Use Policy. 2020. December. Vol. 99. P. 105003.
- Sun et al. 2021 – *Sun P., Zhou L., Gea D., Lu X., Sun D., Lu M., Qiaoa W.* How does spatial governance drive rural development in China's farming areas? // Habitat International. 2021. March. Vol. 109. P. 102320.
- Wang et al. 2020 – *Wang L., Acheampong R. A., He S.* High-speed rail network development effects on the growth and spatial dynamics of knowledge-intensive economy in major cities of China // Cities. 2020. October. Vol. 105. P. 102772.
- Zhao et al. 2021 – *Zhao F., Fashola O.I., Olarewaju T.I., Onwumere I.* Smart city research: A holistic and state-of-the-art literature review // Cities. 2021. Vol. 119. P. 103406.

References

- Azis, I.J. (2020), "Regional Development and Noneconomic Factors", *International Encyclopedia of Human Geography*, 2nd ed., pp. 269-274.
- Barr, S., Lampkin S., Dawkins, L. and Williamson, D. (2021), "Smart cities and behavioral change: (Un)sustainable mobilities in the neo-liberal city", *Geoforum*, vol. 125, pp. 140-149.
- Becker, S.O., Egger, P.H. and Ehrlich, M. (2018), "Effects of EU Regional Policy: 1989–2013", *Regional Science and Urban Economics*, vol. 69, pp. 143–152.
- Chu, Z., Cheng, M. and Yu, N.N. (2021), "A smart city is a less polluted city", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 172, pp. 121037.
- Janani, R.P., Renuka, K., Aruna, A. and Lakshmi Narayanan, K. (2021), "IoT in Smart Cities: A Contemporary Survey", *Global Transitions Proceedings*, vol. 2, iss. 2, pp. 187–193.
- Ji, J., Liang, X. and Ma, G. (2021), "Political hierarchy and regional economic development: Evidence from a spatial discontinuity in China", *Journal of Public Economics*, vol. 194, pp. 104352.
- Kashef, M., Visvizi, A. and Troisie, O. (2021), "Smart city as a smart service system: Human-computer interaction and smart city surveillance systems", *Computers in Human Behavior*, vol. 124, pp. 106923.
- Kocaa, G., Egilmez, O. and Akcakaya, O. (2021), "Evaluation of the smart city: Applying the dematel technique", *Telematics and Informatics*, vol. 62, pp. 101625.
- Leone, V., Tedim, F. and Xanthopoulos, G. (2020), "11 – Fire Smart Territory as an innovative approach to wildfire risk reduction", *Extreme Wildfire Events and Disasters: Root Causes and New Management Strategies*, Elsevier, Oxford, pp. 201-215.
- Mills, D., Pudney, S., Pevcin, P. and Dvorak, J. (2022), Evidence-Based Public Policy Decision-Making in Smart Cities: Does Extant Theory Support Achievement of City Sustainability Objectives?, *Sustainability*, vol. 4, no. 3, <https://doi.org/10.3390/su14010003>.
- Navío-Marco, J., Rodrigo-Moya, B. and Gerli, P. (2020), "The rising importance of the "Smart territory" concept: definition and implications", *Land Use Policy*, vol. 99, pp. 105003.
- Popov, E.V. (2020), *Ekonomika [Econotronics]*, Izd-vo Tyumenskogo gos. un-ta, Tyumen, Russia.
- Sukharev, O.S. (2022), "Smart City and Territory. Overcoming Structural Gap", *Bulletin of the IE RAS*, no. 1. pp. 68-84.
- Sun, P., Zhou L., Gea, D., Lu X., Sun, D., Lu M., Qiaoa, W. (2021), "How does spatial governance drive rural development in China's farming areas?", *Habitat International*, vol. 109, pp. 102320.
- Wang, L., Acheampong, R.A. and He, S. (2020), "High-speed rail network development effects on the growth and spatial dynamics of knowledge-intensive economy in major cities of China", *Cities*, vol. 105, pp. 102772.
- Zhao, F., Fashola, O.I., Olarewaju, T. I. and Onwumere, I. (2021), "Smart city research: A holistic and state-of-the-art literature review", *Cities*, vol. 119, pp. 103406.

Информация об авторе

Олег С. Сухарев, доктор экономических наук, профессор, Институт экономики Российской академии наук, Москва, Россия; 117218, Россия, Москва, Нахимовский пр., д. 32; mail@osukharev.com

Information about the author

Oleg S. Sukharev, Dr. of Sci. (Economics), professor, Russian Academy of Sciences Institute of Economics, Moscow, Russia; bld. 32, Nakhimovskii Avenue, Moscow, Russia; 117218; mail@osukharev.com