

Для цитирования: Попов Е. В., Семячков К. А. Систематизация подходов к оценке развития умных городов // Экономика региона. — 2020. — Т. 16, вып. 1. — С. 14-27

<https://doi.org/10.17059/2020-1-2>

УДК: 332.1

Е. В. Попов, К. А. Семячков

Институт экономики УрО РАН (Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: k.semyachkov@mail.ru)

## СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ РАЗВИТИЯ УМНЫХ ГОРОДОВ<sup>1</sup>

*Целью настоящего исследования является систематизация существующих методических подходов к оценке развития умных городов, разработанных рядом международных институтов (организаций), и выявление особенностей оценки и возможности применения в российских условиях. В качестве объекта исследования в настоящей работе были рассмотрены основы развития умного города. Предмет исследования — методические подходы к оценке развития умных городов. Метод исследования — системный логический анализ. Анализируемые данные — научные исследования, опубликованные в периодической печати, а также авторские результаты в рамках исследования процессов цифровизации социально-экономических систем, принципов цифровизации городской среды, основ развития городов на базе концепции умного города. Метод исследования — логический анализ современных подходов к оценке развития умных городов. В работе выявлены основные особенности и проанализированы условия эффективного функционирования умных городов. Рассмотрена модель уровней развития умного города, показана важность сотрудничества заинтересованных сторон в области развития городской среды, которое создает новые возможности и обеспечивает долгосрочную жизнеспособность проектов умного города. В работе отмечается, что одним из важнейших факторов развития умных городов является приращение человеческого капитала их жителей. Непрерывное обучение и повышение квалификации становятся необходимыми условиями развития современных социально-экономических систем. Определяющим фактором развития нового типа общества и присущей ему экономики становится доминирующая роль высококвалифицированного творческого труда. В работе отмечаются основные подходы к оценке развития умных городов, произведена их систематизация. Сформулирован ряд принципов построения методик оценки умных городов. Теоретическая значимость проведенного исследования состоит в развитии подходов к оценке развития умного города. Практическая значимость исследования заключается в формировании возможных будущих исследований разумного хозяйствования в условиях цифрового общества.*

**Ключевые слова:** умный город, цифровая экономика, методология, модель, методика оценки, городская среда, устойчивое развитие, муниципальная экономика, территориальное развитие, экономика региона

### Введение

В настоящее время проявляется все больший интерес к проблемам территориального развития в соответствии с принципами устойчивого развития. Цифровые технологии как новый фактор развития территорий изменяют принципы формирования городского пространства. Признанным становится мнение, что цифровые технологии повышают эффективность функционирования государственного сектора, позволяя гражданам получать доступ к услугам более высокого качества. В развитых странах это приводит в большей степени к появлению дополнительных экономических эффектов, в то время как в развивающихся странах воздействие цифровых техно-

логий более эффективно в борьбе с бедностью, изменением климата или обеспечением включения людей в экономическую, социальную и политическую жизнь [1].

В последнее время актуализируется вопрос о внедрении цифровых технологий в городскую среду [2]. Идея сделать города умнее, чтобы воспользоваться преимуществами цифровой эпохи, все чаще обсуждается в научной среде. На сегодняшний момент проекты по внедрению цифровых технологий реализуются в городах Европы, Северной Америки и Азии. Тем не менее, умные города имеют большой потенциал для содействия устойчивому развитию и в развивающихся странах. Сегодня международная конкурентоспособность обусловлена инновационностью городов. Для этого в городах происходят фундаментальные преобразования. В условиях быстрого развития циф-

<sup>1</sup> © Попов Е. В., Семячков К. А. Текст. 2020.

ровых технологий города превращаются в мегаполисы со значительным цифровым потенциалом [3].

Несмотря на то, что в настоящее время нет общепризнанного понимания того, что такое умные города, их можно кратко описать как города, которые используют цифровые технологии с целью повышения качества жизни жителей при обеспечении устойчивого развития. Благодаря внедрению цифровых технологий в деятельность муниципальных служб, управление ресурсами в городах становится более разумным. Эти новые типы городов с новыми технологическими приложениями создают возможности для бизнеса и граждан. Они привлекают частный капитал, квалифицированные кадры и другие ресурсы [4].

В современной литературе понятие «умный город» подразумевает безопасный, экологичный и эффективный городской центр с развитой инфраструктурой, основной целью функционирования которого является обеспечение устойчивого экономического роста и высокого качества жизни [5]. В целом умный город описывается как концепция, которая предполагает внедрение и развертывание инфраструктуры цифровых технологий для поддержки социального и городского роста посредством улучшения экономики, вовлечения граждан и повышения эффективности государственного управления [6].

В ряде исследований, посвященных проблематике умных городов [7, 8], отмечается, что инициативы должны быть реализованы в области экономики, мобильности, окружающей среды, жизни людей и местного управления. Несмотря на растущий объем исследований по вопросам умных городов, в литературе отсутствует подробный анализ управления инициативами умного города, а также описание основных факторов и проблем, с которыми они сталкиваются. Сложность исследуемых вопросов обуславливается необходимостью оценки факторов, зачастую не зависящих от самого города [9].

В целом, умный город представляет собой новую модель, основанную на известных представлениях о развитии городской среды. Это тип городской среды, основанный на углубленном изучении и широком применении цифровых технологий нового поколения. Он включает в себя инструменты и решения для улучшения управления социальной средой и трансформации государственных функций. Умный город основан на сближении инновационного применения цифровых технологий с преобра-

зованием и развитием городской среды и общественного сознания, что жизненно важно для устойчивого развития современных городов [10].

В настоящее время ряд организаций создали свои собственные наборы показателей для определения уровня развития городской среды в рамках концепции умного города. Эти критерии, как правило, могут включать все или некоторые из перечисленных ниже направлений для исследования: интеллектуальное производство и сохранение энергии, умная мобильность, умная экономика, умная жизнь, умная среда, умное управление, качество жизни, умное общество. Известен опыт комплексной оценки организационного совершенства, реализуемой с использованием модели CAF.<sup>1</sup> Несмотря на значительный интерес к проблеме исследования и оценки развития умных городов, в настоящее время нет единого общепризнанного подхода к измерению развития городской среды в условиях цифровизации. Кроме того, методики, применяемые для оценки городов развитых стран, зачастую не подходят для оценки развития городов развивающихся стран. Исходя из этого, целью настоящего исследования является систематизация существующих методических подходов к оценке развития умных городов, разработанных рядом международных институтов (организаций), выявление особенностей оценки и возможности применения в российских условиях.

Умный город, цифровой город, информационный город — иногда эти словосочетания используются как синонимы, что может привести к путанице. Концепция умного города может включать и цифровые города. Умный город в этом случае описывает интегрированное управление информацией, которая создает ценность путем применения передовых технологий для поиска, доступа, передачи и обработки данных. Понятие цифрового города может, однако, быть более узким, чем понятие умного города, поскольку цифровые города сосредоточены на электронном предоставлении определенных услуг или на улучшении инфраструктуры, но не включают в себя комплексное управление городскими функциями, такими как коммунальные услуги, движение транспорта и т. д. [11].

<sup>1</sup> Ресурсный центр по поддержке модели CAF [Электронный ресурс]. URL: <https://www.eipa.eu/portfolio/european-caf-resource-centre/> (дата обращения: 16.09.2019).

Концепция умного города также может быть расширена до аспектов, не связанных с оперативным управлением городом. Зачастую используется подход, обеспечивающий экономическое и социальное развитие на базе цифровых технологий для стимулирования роста, решения социальных проблем, сохранения и развития культуры. При этом существующие города с исторически развитой инфраструктурой и административными системами требуют более умеренного поэтапного подхода к модернизации. Можно выделить несколько ключевых областей, преобразования в которых способствуют развитию умного города: модель управления, финансирование, бизнес-модели, услуги умного города, технологии, сообщества умного города, институциональная среда. Представление о том, как следует строить и управлять умным городом, отходит от традиционного закрытого и нисходящего подхода к более открытой сетевой модели [12].

Все больше городов открывают свои базы данных для общественности с целью стимулировать повторное использование хранящихся в них данных, чтобы предприятия и частные лица могли создавать ценность на их основе. Города понимают важность обеспечения, привлечения, поощрения и расширения возможностей гражданских инициатив для достижения преобразующих экономических, социальных и экологических выгод. Инновационные города призывают своих граждан делиться идеями о городской политике и обсуждать предложения напрямую с официальными лицами через систему онлайн-предложений для решения общественно значимых решений. Цифровое включение означает предоставление людям возможности участвовать в развитии современного цифрового общества. Тем не менее, простого предоставления доступа к цифровым решениям недостаточно, и необходимо учитывать политическую, социальную, культурную и институциональную среду, так как это факторы, которые влияют на доступ к цифровым технологиям и способность эффективно их использовать. Обзор литературы позволяет объединить подходы к развитию умного города в единую концептуальную модель. В настоящее время исследования инновационной парадигмы городской политики взаимосвязаны с проблемами экологического, социального, экономического, демографического, технологического характера. Можно выделить несколько уровней, составляющих умный город и характеризующих степень его развития [13, 14].

1. *Уровень городской инфраструктуры.* В основе любого городского хозяйства лежат традиционные компоненты, присутствующие в каждом городе. Городская инфраструктура (инженерные сети, дороги, транспорт) являются базой для развития умных городов. Важно отметить и роль граждан в вопросах развития инфраструктуры, так как зачастую новое строительство влияет на существующее историческое наследие, ставя его под угрозу.

2. *Институциональный уровень.* В последние годы увеличивается число исследований, которые в качестве основной причины социально-экономического развития отмечают институциональную составляющую. Институциональное развитие, как и технологическое, включает и инновационную, и имитационную компоненту. Основная задача при этом заключается в выборе траектории — последовательности институтов, соответствующей определенным требованиям и имеющей шансы на успех.

3. *Экологический уровень.* Современные теории урбанизации уделяют значительное внимание вопросам экологии и защиты окружающей среды при развитии городского хозяйства. Слой зеленой городской инфраструктуры создает благоприятную среду для формирования устойчивых принципов развития. Планирование городского хозяйства ставит вопросы о приоритете задач в отношении зеленого города, решение которых требует инновационных форм экологического управления, интеграции политики и распределения финансовых ресурсов для разработки подходящего сочетания зеленой городской экосистемы.

4. *Уровень информационно-коммуникационной инфраструктуры, объединяющий городское хозяйство в единое информационное пространство.* Цифровая инфраструктура, широкополосная связь укрепляют экономический потенциал города и повышают социальную сплоченность посредством целостного охвата городской территории. Этот уровень прямо указывает на способность поддержки инновационной инфраструктуры и телекоммуникаций для объединения людей и технических устройств с целью обеспечения высокоскоростного доступа к сети по всему городу. Городские власти должны решить проблему широкополосного охвата всего города, включая слабо развитые районы.

5. *Уровень данных.* Города как системы реального времени требуют реакции на события. Для этого используются цифровые устройства, работающие в реальном времени, такие

как радиочастотные передатчики, сигналы дорожного движения, интеллектуальные счетчики, датчики инфраструктуры. Фактически доступность данных в реальном времени является составляющим элементом умных городов, связывающих физический мир с информационным миром, и является отличительной чертой, которая оправдывает определение «разумность».

6. *Уровень интеграции.* Приложения для умных городов должны иметь возможность взаимодействовать и обмениваться данными. Ключевым фактором успеха для интеллектуальных сред является предоставление открытого и распределенного хранилища информации для всех систем, реализованных на разных технологических платформах. Платформы умного города визуализируют городское пространство, собирают данные и реализуют интеллектуальные приложения. Тенденции в развитии интернета оказывают каталитическое влияние на функциональную совместимость умного города, открывая новые возможности для веб-сервисов посредством связанных и открытых данных. Способность города модерировать, интегрировать и открывать доступ к интеллектуальным цифровым ресурсам является важным процессом мониторинга города.

7. *Уровень приложений.* На уровне приложений реализуются веб-решения, обеспечивающие интеллектуальные возможности и оптимизирующие использование ресурсов при обработке потоков данных в реальном времени.

8. *Уровень развития человеческого капитала.* Человеческий капитал становится важнейшим условием формирования и развития умного города вследствие того, что только высокообразованные жители способны создавать и использовать интеллектуальные решения в области развития городской среды.

9. *Уровень инноваций.* Умные города создают благоприятную инновационную среду новых возможностей. Для этого, во-первых, необходимо изменить качество и эффективность государственных структур. Во-вторых, умный город должен быть привлекательным местом для ведения бизнеса. Развивающиеся технологии требуют инновационной среды, чтобы ускорить путь к устойчивому процветанию, используя новые решения и методы управления.

Сотрудничество заинтересованных сторон в области развития городской среды создает новые возможности для бизнеса, которые обеспечат долгосрочную жизнеспособность проектов умного города. Бизнес-модели должны

учитывать вопросы вовлечения участников, их функции, технологические возможности, вопросы финансирования и другие вопросы. Такие взаимодействия приводят к новым сетям и стратегическим альянсам от проекто-ориентированного индивидуального сотрудничества к совместным стратегическим партнерствам. Хотя единого подхода к решению городских проблем не существует, даже в отношении, казалось бы, сходных тем (например, воды, энергии и ухудшения состояния окружающей среды), конгломерат разнообразных участников начинает формировать всеобъемлющую структурную основу для концептуализация городской инновационной экосистемы умного города.

Одним из важнейших требований развития умного города является экономическая, политическая, этическая и правовая устойчивость, а это означает, что действия властей должны поддерживать благоприятную экосистему. Кроме того, важен доступ к соответствующей инфраструктуре. Уровень человеческого капитала и уровень образования должны быть такими же актуальными и адаптированными к потребностям местного сообщества, развивающегося на принципах умного города. Наконец, концепция умного города подразумевает цифровое включение как динамический процесс. Таким образом, модель имеет цикл вовлечения, который включает четыре этапа: на первом этапе реализуются инициативы в области цифровых технологий и соответствующие инструменты, на втором этапе люди все больше узнают о возможностях и выгодах, связанных с этими инструментами; это должно привести к третьему этапу, на котором нынешние участники повышают спрос на внедрение дополнительных инструментов, приложений и ИТ-инфраструктуры в целом, следовательно, на четвертом этапе те люди, которые уже включены в процесс, дают отзывы о нем и в то же время участвуют в расширении возможностей, при этом число новых пользователей также растет [15].

В свете увеличивающихся проблем города во всем мире должны находить разумные и инновационные способы их эффективного решения. Важно отметить, что в рамках концепции успешного создания умного города цифровые технологии являются лишь одним из аспектов в системе, поскольку их внедрение должно осуществляться на основе интегративного и многомерного подхода. В действительности умном городе внедрение новых технологий не является самоцелью, поскольку инновации в тех-

нологиях должны дополняться инновациями в управлении и политике. Прогрессивные инициативы умного города должны начинаться с упора на человеческий капитал — людей, их взаимодействия, знаний, навыков и вовлеченности в процесс принятия решений.

Непрерывное обучение и повышение квалификации становятся необходимыми условиями развития современных социально-экономических систем. В настоящее время наблюдается тенденция увеличения среднего срока образования. Этому способствует то, что непрерывное повышение квалификации является залогом общественного успеха и стабильного дохода. Поэтому особое внимание необходимо уделить подготовке кадров в сфере информационных технологий, а также специалистов новых информационных профессий. Это позволит повысить человеческий капитал как отдельных личностей, так и коллективов, а значит, и общества в целом [16].

Определяющим фактором развития нового типа общества и присущей ему экономики становится доминирующая роль высококвалифицированного творческого труда. Экономическая эффективность в современных условиях определяется не столько количественными показателями численности персонала, сколько наличием специалистов, способных создать новый продукт или предложить новую услугу, найти новый способ организации производства, адекватно реагировать на меняющиеся рыночные условия. Появляются новые формы человеческой деятельности, динамично формируется человеческий капитал, который выражается в постоянно обновляющихся знаниях и навыках [17].

Развитие интернета открыло новые перспективы эволюционного совершенствования научно-образовательной системы. Сегодня традиционные методы образования дополняются новыми методами обучения, основанными на использовании цифровых технологий, электронно-компьютерных сетей и телекоммуникационных средств [18]. Сетевое дистанционное образование выполняет ряд новых функций и предполагает реализацию определенных принципов, среди которых важное значение имеет принцип распределенного сотрудничества, интеграции, вхождения в мировое сетевое научно-образовательное сообщество. В новых условиях важнейшее значение имеют такие новые свойства интеллектуального капитала, как сетевая открытость, сетевая коммуникабельность, сетевая гибкость, сетевая мобильность [19].

В качестве эффективного способа обеспечения устойчивого экологического, экономического и социального развития городов в ряде исследований предлагается политика, поддерживающая полицентрическую организацию. В большинстве мегаполисов отсутствуют эффективные институты для решения социальных проблем коллективных действий, которые могли бы способствовать политике землепользования, транспорта, поддерживающей полицентрические или другие устойчивые пространственные стратегии. Подобные исследования, касающиеся полицентрической пространственной стратегии, моделируют условия развития на основе межуровневых связей между местными, региональными и национальными структурами [20].

Вопросам неэффективности институциональных структур также уделяется значительное внимание в современных исследованиях. Институциональные пустоты являются причиной неэффективности, проявления институциональных ловушек, которые достаточно распространены, особенно в развивающихся странах. Отсутствие прозрачности в формулировании и реализации политики является еще одним аспектом, который обычно наблюдается в странах с развивающейся экономикой [21].

Исследование формальных институтов, закрепленных в виде документов, является одним из наиболее распространенных подходов к институциональному анализу городских территорий. Алгоритм исследования в данном случае заключается в дифференциации территорий по определенным признакам и сравнении их формального институционального обеспечения. Для каждой из этих крупных городских агломераций вводится и оценивается ряд ключевых документов, чтобы обеспечить понимание их подхода к управлению городскими изменениями, а также анализируется их действующая институциональная база в отношении планирования и политики в управлении городским хозяйством. Эти документы составляют ключевые элементы систем формального планирования (например, планы городского развития или региональные комплексные планы). В дополнение к пространственным планам анализируются и другие стратегические документы, которые оказывают явное влияние на управление городскими изменениями, различными способами дополняя пространственные планы [22].

Значительная часть исследований в рамках развития городской среды посвящена влиянию институциональных механизмов на эконо-

мический рост [23]. Исследователи отмечают, что адекватно оценить институциональную структуру крупного города нелегко. За последнее время структуры стали очень сложными и также подвержены постоянным изменениям. История институциональных изменений иллюстрирует растущую сложность процесса принятия решений. В такие процессы вовлекается все большее число организаций, отношения между ними становятся все более сложными, и их трудно точно определить. Зачастую отсутствуют координация, общая стратегия и видение. Такие атрибуты все чаще рассматриваются как жизненно важные в условиях межгородской конкуренции.

Быстрая урбанизация создает риски и возможности для умного развития. Городская политика и лица, принимающие решения, сталкиваются с возрастающей сложностью городов как социально-эколого-технических систем [24]. Следовательно, существует растущая потребность в совместной разработке принципов, которые поддерживают общую устойчивость системы и обеспечивают трансформационные изменения в различных масштабах с целью адекватной реакции на меняющуюся ситуацию. Такие целостные городские подходы на практике редки. Исследования в области системной цифровизации городской среды выделяют комплекс мер, обычно сводящийся к трем этапам: (1) формирование общей структуры для поддержки более систематического развития и использования знаний, (2) определение барьеров, которые создают разрыв между заявленными городскими целями и фактической практикой, и (3) определение стратегических целевых областей для устранения этих пробелов. Разработка комплексных стратегий в более широких городских масштабах рассматривается при этом как наиболее насущная необходимость [25].

Как показывает практика, институциональное моделирование развития городов открывает перспективы для исследований в области социальных наук о городских изменениях. Концептуализация городской среды как сложной многомерной или гибридной системы является ключевой особенностью исследований в данной области, а понимание развития как совокупности вложенных адаптивных циклов помогает понять причины изменений и устойчивости городских систем [26].

### Процедура исследования

В качестве объекта исследования в настоящей работе были рассмотрены основы разви-

тия умного города. Предмет исследования — методические подходы к оценке развития умных городов. Метод исследования — системный логический анализ.

Анализируемые данные — научные исследования, отраженные в периодической печати, а также авторские результаты исследований процессов цифровизации социально-экономических систем, принципов цифровизации городской среды, основ развития городов на основе концепции умного города.

Метод исследования — логический анализ современных подходов к оценке развития умных городов. Систематизацию подходов производили исходя из нескольких критериев, таких как направления для оценки, объект исследования, используемые при оценке индикаторы, используемые методы и источники данных. Важной при этом является разработка адекватного инструментария для оценки развития умных городов.

### Результаты исследования

Одной из важнейших проблем при переходе к концепции умного города является выработка адекватного инструментария для оценки развития городской среды. В настоящее время разработаны некоторые подходы к оценке, среди которых можно отметить разработки таких компаний, как Cisco, Bosch, Nokia, Huawei, Juniper research, PwC, Forbs, IESE и др. Кроме того, существуют международные стандарты, где также излагаются подходы к оценке развития умных городов, такие как ISO 37120:2014 и 37151:2015. Рассмотрим ряд методик оценки развития умного города.

Зачастую основными задачами подобных исследований является изучение международного опыта управления городами в новых условиях, а также исследование наиболее успешных примеров внедрения концепции умного развития. Для решения первой задачи собирается и анализируется информация о технологиях, используемых в передовых мегаполисах мира.

В рамках международного стандарта ISO 37120:2014 (ГОСТ Р ИСО 37120–2015) при исследовании устойчивого развития сообществ предлагается использовать наборы показателей, характеризующие развитие экономики, образования, энергетики, окружающей среды, финансов, ликвидации пожаров и чрезвычайных ситуаций, управления, здравоохранения, отдыха, безопасности, жилищного фонда, твердых отходов, телекоммуникаций и инноваций, транспорта, градостроительства, водных ре-

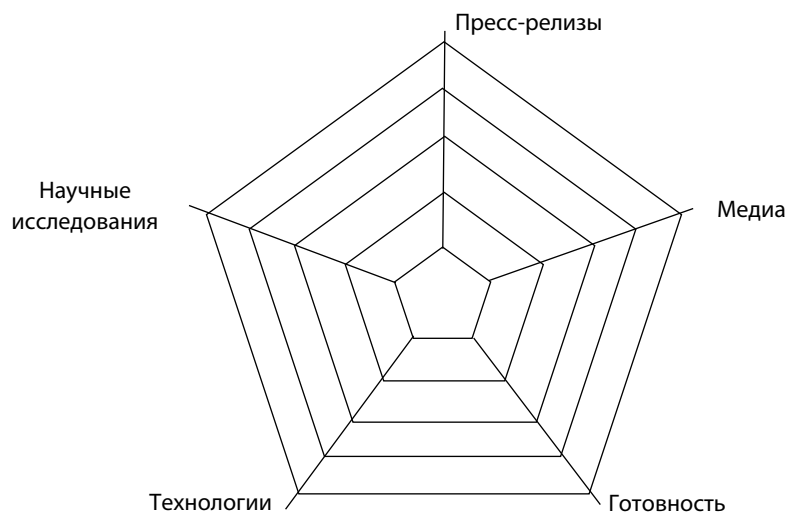


Рис. 1. Модель оценки развития умного города компании PwC

сурсов, учета и отчетности. Показатели городских услуг и качества жизни регламентируют 46 обязательных и 56 вспомогательных показателей по 17 направлениям.<sup>1</sup> Стандарт ISO 37151:2015 «Интеллектуальные инфраструктуры коммунального хозяйства. Принципы и требования к системе рабочих показателей» содержит методику оценки производительности коммунальной инфраструктуры умных городов по 14 категориям основных потребностей сообщества (с точки зрения жителей, руководителей и окружающей среды).

Компанией PwC была проведена статистическая обработка текстов, затрагивающих технологии, основанные на данных, чтобы сравнить города по количеству упоминаний в различных типах источников: медиа, научные исследования и пресс-релизы.<sup>2</sup> На основе семантического анализа были выявлены смысловые связи между текстами и определены наиболее часто упоминаемые технологии. Вначале было проведено тематическое моделирование текстов с учетом типа источника, но без привязки к городу. В результате выделились наиболее популярные темы в научных исследованиях, медиа и официальных пресс-релизах. Следующим шагом стало выделение ключевых технологий непосредственно для городов. Для этого были построены тематические модели для городов-лидеров по количеству упоминаний в каждом из трех источников текстов (на

основе результатов статистического анализа). Затем был проведен хронологический анализ с целью понять, насколько устойчиво та или иная технология развивалась в городах в течение последних четырех лет. Для решения второй задачи было произведено сравнение ведущих городов мира. На основе анализа данных были определены готовность городской системы к внедрению современных технологических решений и текущий уровень внедрения прикладных технологических решений для управления городом. Готовность города характеризует наличие и уровень развития в городе необходимой инфраструктуры и компетенций для генерации, передачи и анализа данных. Степень внедрения иллюстрирует распространенность прикладных информационных решений на основе данных, как для городского планирования, так и для оперативного управления. Модель для оценки развития умного города представлена на рисунке 1.

Модель оценки развития умных городов, разработанная бизнес-школой IESE, основана на изучении большого количества историй успеха и серий интервью с руководителями городов, предпринимателями, учеными и экспертами, связанными с развитием городов.<sup>3</sup> Модель IESE предполагает набор шагов, которые включают диагностику ситуации, разработку стратегии и ее последующую реализацию. Первым шагом к постановке правильного диагноза является анализ состояния ключевых параметров городского развития. В целом модель представляет четыре направления для исследования (рис. 2).

<sup>1</sup> ГОСТ Р ИСО 37120–2015 (ISO 37120:2014, IDT) [Электронный ресурс]. URL: <http://rustest.spb.ru/public/upload/media/File/tk115/37120–2015.pdf> (дата обращения: 19.09.2019).

<sup>2</sup> Города, управляемые данными. Исследование компании PwC [Электронный ресурс]. URL: [https://www.pwc.ru/ru/government-and-public-sector/assets/ddc\\_rus.pdf](https://www.pwc.ru/ru/government-and-public-sector/assets/ddc_rus.pdf) (дата обращения: 02.07.2019).

<sup>3</sup> IESE Cities in Motion Index. Исследование бизнес-школы IESE. Интернет-источник. <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0471-E.pdf> (дата обращения: 02.07.2019).



Рис. 2. Модель оценки развития умного города бизнес-школы IESE

Модель оценки развития умных городов компании Juniper Research включает оценку городов с точки зрения их представления, стратегии умного развития и внедрения соответствующих решений.<sup>1</sup> Начальная фаза исследования посвящена сбору данных верхнего уровня для каждого города. На данной стадии исследования анализируются общие показатели населения, технологий, источников открытых данных, экономического состояния городов. Следующим этапом является изучение каждого набора более специфических показателей отдельно для каждого города. При этом исследуются такие направления, как мобильность, здравоохранение, общественная безопасность, производительность.

После сбора данных для каждого направления моделируются сценарии, чтобы изучить потенциальные выгоды для населения.

Выгоды, измеряемые с точки зрения их влияния на города, переводятся с использованием средневзвешенных значений в расчете на душу населения. Затем составляется прогноз общего потенциала умных городов. Методика исследования предполагает ряд допущений.

<sup>1</sup> Smart Cities — What's In It For Citizens. Исследование компании Juniper research [Электронный ресурс]. URL: <https://newsroom.intel.com/wp-content/uploads/sites/11/2018/03/smart-cities-whats-in-it-for-citizens.pdf> (дата обращения: 04.07.2019).

1. Прогнозы основаны на том, что показатель использования услуг умного города составляет около 100 %. Этот показатель сокращается, если, например, услуга может повлиять только на взрослое население.

2. Барьеры для развертывания с точки зрения масштабирования, финансирования и т. д., не учитываются в этом исследовании.

3. В тех случаях, когда данные по конкретному городу отсутствовали, использовались региональные или национальные данные, а для расчета по конкретному городу использовались допущения, относящиеся к данному городу.

4. Были сделаны предположения относительно таких данных, как ежегодные поездки по городу, экскурсии по магазинам и ежегодные поездки к врачу; эти данные не были скорректированы в соответствии с региональными или национальными различиями в целях составления прогнозов.

Компания Huawei оценивает развитие умных городов в координатах стратегия развития / реализация стратегии.<sup>2</sup> В основе исследования лежат такие направления, как транспорт, здравоохранение, образование, энергетика,

<sup>2</sup> UK Smart Cities Index . Исследование компании Huawei [Электронный ресурс]. URL: [https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/resources/Documents/Huawei\\_2nd\\_Smart\\_Cities\\_Index\\_2017\\_FINAL.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/resources/Documents/Huawei_2nd_Smart_Cities_Index_2017_FINAL.pdf) (дата обращения: 04.07.2019).



безопасность, устойчивое развитие, интернет вещей, данные и инструменты аналитики, стратегия, партнерство. Целью является предоставление оценки текущего состояния развития умных городов путем подробного сравнения их показателей развития. Оценка выделяет их стратегии, ключевые проекты и общую готовность развивать идеи в рамках концепции умного города. Модель предполагает оценку развития городов по широте и глубине их стратегии и конкретных программ в таких областях, как цифровые инновации, социальная помощь, городская мобильность, энергетика, образование и устойчивость. Оценка также рассматривает степень их партнерства и сотрудничества с другими учреждениями и частным сектором. Для оценки использовались данные из публичных документов о городских стратегиях, проектах и результатах деятельности, интервью с руководством города, проектными командами и другими ключевыми заинтересованными сторонами в развитии умных городов из государственного и частного секторов, а также материалы других исследований. Модель оценки основана на двух измерениях: стратегия и ее реализация. Измерение стратегии оценивает видение, цели и задачи каждого города с точки зрения его программы умного города. Измерение исполнения оценивает реальные достижения города от начальных проектов до полномасштабного внедрения инновационных технологий и услуг. Каждое измерение разделено на пять категорий оценки. Категории оценки для измерения стратегии следующие:

*Представление:* оценивает стратегию развития города, включая оценку ясности, полноты и глубины стратегии. Оцениваются приверженность руководства в каждом городе и уровень взаимодействия со всеми заинтересованными сторонами.

*Цифровые инновации:* оценивает городскую стратегию развития и использования цифровых технологий и услуг, включая планы развития городской коммуникационной инфраструктуры, политику открытых данных, стратегию цифрового включения и планы по развитию местной цифровой экономики.

*Инновации в сфере услуг:* оценивает городскую стратегию в отношении нововведений в местных службах, в которых используются улучшения, предлагаемые интеллектуальными технологиями, в том числе планы в сферах услуг, социальной помощи и здравоохранения, образования и навыков, а также транспортной и городской мобильности.

*Планы устойчивого развития:* оценивает городскую стратегию устойчивого развития и конкретные цели, установленные для потребления энергии, выбросов парниковых газов, и связанные с ними цели в области управления отходами, транспортных программ, качества воздуха и других экологических инициатив.

*Взаимодействие с заинтересованными сторонами:* изучается круг заинтересованных сторон города, участвующих в разработке стратегии умного города, включая программы вовлечения граждан, вовлечение бизнеса (в частности, местных МСП, и значительные партнерские отношения с более крупными игроками), а также участие местных университетов и других исследовательских организаций.

Для оценки реализации стратегии используются следующие параметры:

*Реализация:* оценивает общий прогресс города в преобразовании своей стратегии в действия на основе количества, диапазона и масштабов проектов, реализованных на сегодняшний день. Этот параметр также оценивает поступательный импульс в отношении проектов, находящихся в процессе реализации, и ближайших перспектив для новых проектов и программ.

*Цифровизация:* оценивает прогресс в реализации цифровой стратегии города, включая пилотные проекты, демонстрации умного города и полномасштабные проекты, охватывающие все формы цифровых инноваций, включая проекты IoT, платформы с открытыми данными и другие программы больших данных, проекты цифрового включения, и улучшение городской коммуникационной инфраструктуры.

*Предоставление услуг:* оценивает прогресс во внедрении инноваций в сфере услуг, определенных в городской стратегии умного города, включая улучшение доступа к основным услугам, инновационные проекты в области социальной помощи и здравоохранения, повышение квалификации и образования, связанных с использованием цифровых технологий, инновации в городской мобильности, инновации для поддержки местного бизнеса и программы, направленные на предоставление улучшенной информации и услуг для посетителей и жителей.

*Воздействие на окружающую среду:* рассматривает достижения в достижении целей в области устойчивого развития и реализованных программ по охране окружающей среды и устойчивому развитию, включая проекты умной энергии, инициативы по транспорту с низким уровнем выбросов углерода, программы

Таблица 1

## Систематизация подходов к оценке развития умных городов

Параметр (критерий систематизации)	Подход по организациям			
	Бизнес-школа IESE	Исследовательская компания Juniper Research	Консалтинговая компания Price water house Coopers	Компания Huawei
Тип	Международный рейтинг городов	Международный рейтинг городов	Международный рейтинг городов	Национальный рейтинг городов
Направления для оценки	9 направлений: человеческий капитал социальная сплоченность экономика гос. управление экология транспорт городское планирование международное взаимодействие технологии	4 направления: мобильность здравоохранение безопасность производительность	5 направлений: технологии готовность медиа пресс-релизы научные исследования	10 направлений: транспорт здравоохранение образование энергетика безопасность экология интернет вещей данные и аналитика стратегия партнерские отношения
Объект исследования	Показатели развития городов	Показатели развития городов	Проекты в области развития умных городов	Стратегия развития умного города, проекты в области развития умных городов
Индикаторы	94 индикатора	71 индикатор	—	—
Методы исследования	Статистический анализ	Статистический анализ	Семантический анализ, экспертная оценка	Качественный и количественный анализ
Источники данных	Международная статистика	Международная статистика	Публикации, пресс-релизы, научные статьи	Интервью, опрос, статистические показатели

энергоэффективности (такие как проекты умного уличного освещения) и другие экологические программы.

*Охват сообщества:* оценивается вовлеченность нескольких сообществ, вовлечение местного бизнеса и научных кругов в проекты умного города.

Для обсуждения результатов сведем основные характеристики методик исследования развития умных городов в таблицу 1.

Анализ данных таблицы 1 показывает, что исследования по оценке развития умных городов проводятся в разных направлениях (ряд исследований посвящено достаточно обширным направлениям, в то время как другие исследования более узконаправленные). Зачастую различаются и объекты исследования. В ряде случаев это конкретные показатели развития умных городов, в то время как в других случаях исследуются стратегии развития или отдельные проекты.

Что касается методов исследования, то здесь преобладает метод статистического анализа, позволяющий обрабатывать накопленную информацию о развитии умных городов. Источниками данных выступают статистические показатели.

Стоит отметить, что в отечественной практике также делается попытка оценки развития городской среды в рамках концепции умного города. Работу в этом направлении ведут как отдельные города (Москва, Екатеринбург, Сочи), так и федеральные ведомства (Минстрой). В апреле 2019 г. в РФ принят стандарт «Умный город», определены пилотные проекты создания умных городов. В Москве реализуется концепция «Москва — умный город 2030»<sup>1</sup>, в Екатеринбурге — концепция «Умный регион»<sup>2</sup>, принятая в 2018 г. При этом зачастую такие попытки основываются на опыте развитых стран. Однако разница между развитыми и развивающимися странами в социальном, экономическом, технологическом и других аспектах не позволяет использовать те подходы, которые применяются в развитых странах для оценки развития городов в развивающихся странах.

<sup>1</sup> Москва «Умный город — 2030» [Электронный ресурс]. URL: [https://2030.mos.ru/netcat\\_files/userfiles/documents\\_2030/concept.pdf](https://2030.mos.ru/netcat_files/userfiles/documents_2030/concept.pdf) (дата обращения 18.09.2019).

<sup>2</sup> Умный регион — smart region. Концепция построения на территории Свердловской области [Электронный ресурс]. URL: <https://dis.midural.ru/uploads/document/1530/umnyj-region--smart-region-kontseptsiya-postroeniya-na-territorii-sverdlovskoj-oblasti.pdf> (дата обращения 18.09.2019).

Принципы построения методики оценки умных городов

Принцип	Содержание
Принцип объективности	Учет всех значимых факторов, которые характеризуют развитие умного города
Принцип конкретности	Учет существенных сторон и закономерностей объективных процессов, конкретные подходы к их оценке при построении методики оценки развития умных городов
Принцип развития	Выявление динамики, количественных и качественных изменений городской среды в ходе оценки развития умного города
Принцип закономерности	Обусловленность показателей городской среды с учетом отношений и связей между ними
Принцип системности	Рассмотрение умного города как системы
Принцип всесторонности изучения процессов и явлений	Многоуровневое изучение процессов развития умного города, в ходе которого строится ряд моделей, отражающих данное явление на разных уровнях и срезах

В частности, для российских условий необходимо использование комплексной методики, позволяющей учитывать все особенности развития российских городов. Можно сформулировать некоторые общие принципы построения методики оценки городов (табл. 2).

В целом можно отметить, что методика оценки умных городов в российских условиях должна учитывать ряд особенностей и ограничений, с которыми сталкиваются города, а также социально-экономические, технологические, демографические, географические условия, которые характерны для российских условий. Методический аппарат должен включать как количественные, так и качественные показатели развития, учитывать институциональные особенности, затраты и выгоды от полученных результатов. Оценка развития должна производиться с учетом мнения местного населения.

Новизна полученных результатов заключается в выявлении основных особенностей подходов к оценке развития умных городов. Теоретическая значимость проведенного исследования состоит в систематизации методик оценки развития умных городов. Практическая значимость исследования заключается в формировании возможных подходов к оценке развития умных городов, в том числе и в российских условиях. Настоящее исследование является основой для дальнейшего изучения развития умных городов и в рамках исторического подхода, в частности при анализе динамики перехода от технократического к социологическому и гуманистическому пониманию данного феномена, что, безусловно, отражается и на понимании тех или иных оценок развития городского пространства.

### Выводы

Быстрое развитие цифровых технологий и их повсеместное внедрение в повседнев-

ную жизнь коренным образом меняют принципы развития городов. В современных условиях, когда число вызовов увеличивается быстрыми темпами, одним из возможных ответов на них является развитие на основе концепции умного города. Важнейшим фактором при этом выступают современные цифровые технологии.

В результате систематизации подходов к оценке развития умных городов получены следующие теоретические и практические результаты:

Во-первых, в работе рассмотрены основные аспекты концепции умных городов (экологический, социальный экономический, институциональный), показано, что их развитие напрямую связано с накоплением интеллектуального капитала умных городов, а также использованием современных цифровых технологий.

Во-вторых, выявлены основные уровни развития умных городов, характеризующие степень развития умного города, среди которых можно отметить уровень городской инфраструктуры, экологический уровень, уровень информационно-коммуникационной инфраструктуры, уровень данных, уровень интеграции, уровень приложений, уровень развития человеческого капитала, уровень инноваций.

В-третьих, систематизирован ряд методик оценки развития умных городов, выявлены основные особенности используемых инструментов для оценки развития умных городов.

В-четвертых, предложены принципы построения методики оценки умных городов, среди которых выделяются принцип объективности, принцип конкретности, принцип развития, принцип закономерности, принцип системности, принцип комплексности.

В заключение отметим, что многоаспектная и многогранная концепция умных городов требует разработки целого ряда целей, которые

должны быть достигнуты в процессе социально-экономического развития, при этом в процесс конструирования умных городов должны быть включены все заинтересованные стороны. Для мониторинга эффективности реализации проектов и инициатив все цели должны

быть поддающимися измерению. Граждане должны участвовать во всех этапах создания умного города, начиная с обсуждения концепции и заканчивая этапом тестирования конкретных решений.

### Благодарность

Статья подготовлена в соответствии с Планом НИР Института экономики УрО РАН на 2019–2021 гг.

### Список источников

1. Joia L. A., Kuhl A. Smart City for Development: A Conceptual Model for Developing Countries. // Lecture Notes in Computer Science. — 2019. — P. 203–214. — [https://doi.org/10.1007/978-3-030-19115-3\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-030-19115-3_17).
2. Попов Е. В., Семячков К. А. Компаративный анализ стратегических аспектов развития цифровой экономики // Вестник Пермского университета. — 2018. — Т. 13. — № 1. — С. 19–36. — (Экономика).
3. Public Value Creation in a Smart City Context: An Analysis Framework / Neuron A. C., Haller S., van Winden W., Carabias-Hütter V., Yildirim O. / Ed. by M. Pedro, R. Bolivar. Setting Foundations for the Creation of Public Value in Smart Cities. — Cham: Springer, 2019. — 282. — p. 49–76. — DOI: 10.1007/978-3-319-98953-2\_3.
4. Paskaleva K., Cooper I. Innovations in Co-Created Smart City Services / Ed. by M. Pedro, R. Bolivar. Setting Foundations for the Creation of Public Value in Smart Cities. — Cham: Springer, 2019. — 282. — Pp. 165–195. — DOI: 10.1007/978-3-319-98953-2\_7.
5. Anttiroiko A.-V., Valkama P., Bailey S. J. Smart cities in the new service economy: building platforms for smart services. // AI & Society. — 2013. — Vol. 29(3). — P. 323–334. — <https://doi.org/10.1007/s00146-013-0464-0>.
6. Bakıcı T., Almirall E., Wareham J. A Smart City Initiative: the Case of Barcelona. // Journal of the Knowledge Economy. — 2012. — Vol. 4(2). — 135–148. — <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0084-9>.
7. Dameri R. P. Searching for smart city definition: A comprehensive proposal // International Journal of Computers & Technology. — 2013. — Vol. 11(5). — P. 2544–2551.
8. Bibri S. E. Transitioning from Smart Cities to Smarter Cities: The Future Potential of ICT of Pervasive Computing for Advancing Environmental Sustainability / Smart Sustainable Cities of the Future. — Cham: Springer, 2018. — 660 p. — Pp. 535–599. — DOI: 10.1007/978-3-319-73981-6\_10.
9. Monzon A. Smart Cities Concept and Challenges: Bases for the Assessment of Smart City Projects // Smart Cities, Green Technologies, and Intelligent Transport Systems. — 2015. — P. 17–31. — [https://doi.org/10.1007/978-3-319-27753-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-27753-0_2).
10. Hall P. Creative cities and economic development // Urban Studies. — 2000. — Vol. 37(4). — P. 639–649.
11. Rabari C., Storper M. The digital skin of cities: urban theory and research in the age of the sensed and metered city, ubiquitous computing and big data // Cambridge Journal of Regions, Economy and Society. — 2014. Vol. 8, iss. 1. — P. 27–42. — <https://doi.org/10.1093/cjres/rsu021>.
12. Cardullo P., Kitchin R. Being a “citizen” in the smart city: up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland // GeoJournal. — 2018. — Vol. 84(1). — P. 1–13. — <https://doi.org/10.1007/s10708-018-9845-8>.
13. Okwechime E., Duncan P., Edgar D. Big data and smart cities: a public sector organizational learning perspective. // Information Systems and e-Business Management. — 2018. — Vol. 16(3). — Pp. 601–625. — <https://doi.org/10.1007/s10257-017-0344-0>.
14. Zygiaris S. Smart City Reference Model: Assisting Planners to Conceptualize the Building of Smart City Innovation Ecosystems. // Journal of the Knowledge Economy. — 2012. — Vol. 4(2). — P. 217–231. — <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0089-4>.
15. Batty M., Axhausen K. W., Giannotti F., Pozdnoukhov A., Bazzani A., Wachowicz M., Portugali Y. Smart cities of the future // The European Physical Journal Special Topics. — 2012. — Vol. 214(1). — P. 481–518. — <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>.
16. Tekin Bilbil E. The Operationalizing Aspects of Smart Cities: the Case of Turkey’s Smart Strategies // Journal of the Knowledge Economy. — 2016. — Vol. 8(3). — P. 1032–1048. — <https://doi.org/10.1007/s13132-016-0423-3>.
17. Попов Е. В., Семячков К. А. Проблемы экономической безопасности цифрового общества в условиях глобализации // Экономика региона. — 2018. — Т. 14, № 4. — С. 1088–1101.
18. Попов Е., Kortov S., Semyachkov K. Intellectual capital of smart cities as object for institutional modeling // Proceedings of the 10th European Conference on Intangibles and Intellectual Capital ECIIC Hosted by University of Chieti-Pescara Italy. — 2019. — Pp. 210–218.
19. Al-Ammal H. M., Aljawder M. M. Development of a National Smart City Initiatives Framework for the Kingdom of Bahrain: A Blueprint for Successful Smart Cities. // Smart Cities in the Gulf. — 2018. — P. 41–57. — [https://doi.org/10.1007/978-981-13-2011-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-981-13-2011-8_4).
20. Rader Olsson A., Cars G. Polycentric spatial development: institutional challenges to intermunicipal cooperation. // Jahrbuch Für Regionalwissenschaft. — 2011. — Vol. 31(2). — P. 155–171. — <https://doi.org/10.1007/s10037-011-0054-x>.

21. *Sardana D., Zhu Y.* Institutional Environment. In: *Conducting Business in China and India* // Palgrave Macmillan Asian Business Series. — London : Palgrave Macmillan, 2017. — 291 p. — P. 85–155. — [https://doi.org/10.1057/978-1-137-54721-7\\_4](https://doi.org/10.1057/978-1-137-54721-7_4).
22. Resilience Thinking in Urban Planning / Eraydin A., Taşan-Kok T. (Eds.). — Netherlands : Springer, 2013. — 250 p. — <https://doi.org/10.1007/978-94-007-5476-8>.
23. *Thornley A.* Institutional change and London's urban policy agenda. // *The Annals of Regional Science*. — 1998. — Vol. 32(1). — P. 163–183. — <https://doi.org/10.1007/s001680050068>.
24. *Engel J. S., Berbegal-Mirabent J., Piqué J. M.* The renaissance of the city as a cluster of innovation. // *Cogent Business & Management*. — 2018. — Vol. 5(1). — P. 1–20. — <https://doi.org/10.1080/23311975.2018.1532777>.
25. Sustainable urban systems: Co-design and framing for transformation / Webb R., Bai X., Smith M. S., Costanza R., Griggs D., Moglia M., Thomson G. // *Ambio*. — 2017. — Vol. 47(1). — P. 57–77. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0934-6>.
26. *Lang T.* Urban Resilience and New Institutional Theory — A Happy Couple for Urban and Regional Studies? // *German Annual of Spatial Research and Policy*. — 2010. — P. 15–24. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-12785-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-12785-4_2).

### Информация об авторах

**Попов Евгений Васильевич** — член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, доктор физико-математических наук, профессор, руководитель Центра экономической теории, Институт экономики УрО РАН; Scopus Author ID: 24822113400 (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29, 313; e-mail: [eropov@mail.ru](mailto:eropov@mail.ru)).

**Семьячков Константин Александрович** — кандидат экономических наук, научный сотрудник, Институт экономики УрО РАН (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29; e-mail: [k.semyachkov@mail.ru](mailto:k.semyachkov@mail.ru)).

For citation: Popov, E. V. & Semyachkov, K. A. (2020). Systematisation of Approaches to Assessing the Development of Smart Cities. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 16(1), 14-27

**E. V. Popov, K. A. Semyachkov**

Institute of Economics of the Ural Branch of RAS (Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: [k.semyachkov@mail.ru](mailto:k.semyachkov@mail.ru))

### Systematisation of Approaches to Assessing the Development of Smart Cities

*The study aims to systematise the existing methodological approaches to assessing the development of smart cities, elaborated by a number of international institutions (organizations). Moreover, it identifies characteristics of the assessment and possibilities of its application in the Russian context. We considered the fundamentals of a smart city's development as our research object. Methodological approaches to assessing the development of smart cities are our research subject. We analysed scientific research, published in the periodical press, as well as the results of the authors' study on the digitization processes of socio-economic systems, the principles of the urban environment's digitization, and the urban development's fundamentals based on the smart city's concept. The research method is a logical analysis of modern approaches to assessing the development of smart cities. The paper identifies and analyses the main characteristics and conditions for the effective functioning of smart cities. We consider a model of the development levels of a smart city. Furthermore, we demonstrate the importance of cooperation among stakeholders in the field of the urban environment's development, as it creates new opportunities and ensures the long-term viability of smart cities' projects. We note that one of the most important factors in the development of smart cities is the increment in human capital of their inhabitants. Lifelong learning and advanced training are becoming a condition for the development of modern socio-economic systems. The dominant role of highly-skilled creative work becomes the determining factor for the development of a new type of society and its inherent economy. In the paper, we have described and systemized the main approaches to assessing the development of smart cities. We have formulated a number of principles for constructing a methodology for assessing smart cities. The study has theoretical relevance due to the development of approaches to assessing the development of smart cities. The practical significance of the research lies in shaping possible future studies of rational economic management in the context of the digital society.*

**Keywords:** smart city, digital economy, methodology, model, assessment methodology, urban environment, sustainable development, municipal economy, territorial development, regional economy

### Acknowledgements

*The article has been prepared in accordance with the plan of Institute of Economics of the Ural Branch of RAS for 2019–2021.*

### References

1. Joia, L. A. & Kuhl, A. (2019). Smart City for Development: A Conceptual Model for Developing Countries. *Lecture Notes in Computer Science*, 203–214. DOI: 10.1007/978-3-030-19115-3\_17.
2. Popov, E. V. & Semyachkov, K. A. (2018). Komparativnyy analiz strategicheskikh aspektov razvitiya tsifrovoy ekonomiki [Comparative analysis of strategic aspects of development of digital economy]. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya: Ekonomika. [Perm University Herald. Economy]*, 13(1), 19–36. (In Russ.)
3. Neuroni, A. C., Haller, S., van Winden, W., Carabias-Hütter, V. & Yildirim, O. (2019). Public Value Creation in a Smart City Context: An Analysis Framework. In: *M. Pedro, R. Bolivar (Eds.), Setting Foundations for the Creation of Public Value in Smart Cities* (pp. 49–76). Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-98953-2\_3.

4. Paskaleva, K. & Cooper, I. (2019). Innovations in Co-Created Smart City Services. In: *M. Pedro, R. Bolivar (Eds.), Setting Foundations for the Creation of Public Value in Smart Cities* (pp. 165–195). Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-98953-2\_7.
5. Anttiroiko, A.-V., Valkama, P. & Bailey, S. J. (2013). Smart cities in the new service economy: building platforms for smart services. *AI & SOCIETY*, 29(3), 323–334. DOI: 10.1007/s00146-013-0464-0.
6. Bakıcı, T., Almirall, E. & Wareham, J. (2012). A Smart City Initiative: the Case of Barcelona. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), 135–148. DOI: 10.1007/s13132-012-0084-9.
7. Dameri, R. P. (2013). Searching for smart city definition: A comprehensive proposal. *International Journal of Computers & Technology*, 11(5), 2544–2551. DOI: 10.24297/ijct.v11i5.1142.
8. Bibri, S. E. (2018). Transitioning from Smart Cities to Smarter Cities: The Future Potential of ICT of Pervasive Computing for Advancing Environmental Sustainability. In: *S. E. Bibri, Smart Sustainable Cities of the Future* (pp. 535–599). Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-73981-6\_10.
9. Monzon, A. (2015). Smart Cities Concept and Challenges: Bases for the Assessment of Smart City Projects. *Smart Cities, Green Technologies, and Intelligent Transport Systems*, 17–31. DOI: 10.1007/978-3-319-27753-0\_2.
10. Hall, P. (2000). Creative cities and economic development. *Urban Studies*, 37(4), 639–649.
11. Rabari, C. & Storper, M. (2014). The digital skin of cities: urban theory and research in the age of the sensed and metered city, ubiquitous computing and big data. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 8(1), 27–42. DOI: 10.1093/cjres/rsu021.
12. Cardullo, P. & Kitchin, R. (2018). Being a “citizen” in the smart city: up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland. *GeoJournal*, 84(1), 1–13. DOI: 10.1007/s10708-018-9845-8.
13. Okwechime, E., Duncan, P. & Edgar, D. (2017). Big data and smart cities: a public sector organizational learning perspective. *Information Systems and e-Business Management*, 16(3), 601–625. DOI: 10.1007/s10257-017-0344-0.
14. Zygiaris, S. (2012). Smart City Reference Model: Assisting Planners to Conceptualize the Building of Smart City Innovation Ecosystems. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), 217–231. DOI: 10.1007/s13132-012-0089-4.
15. Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M. & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481–518. DOI: 10.1140/epjst/e2012-01703-3.
16. Tekin Bilbil, E. (2016). The Operationalizing Aspects of Smart Cities: the Case of Turkey’s Smart Strategies. *Journal of the Knowledge Economy*, 8(3), 1032–1048. DOI: 10.1007/s13132-016-0423-3.
17. Popov, E. V. & Semyachkov, K. A. (2018). Problemy ekonomicheskoy bezopasnosti tsifrovogo obshchestva v usloviyakh globalizatsii [Problems of Economic Security for Digital Society in the Context of Globalization]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 14(4), 1088–1101. (In Russ.)
18. Popov, E., Kortov, S. & Semyachkov, K. (2019). Intellectual capital of smart cities as object for institutional modeling. In: *B. M. Sargiacomo (Ed.), Proceedings of the 10th European Conference on Intangibles and Intellectual Capital, ECIC 2019* (pp. 210–217). Academic Conferences and Publishing International Limited.
19. Al-Ammal, H. M. & Aljawder, M. M. (2018). Development of a National Smart City Initiatives Framework for the Kingdom of Bahrain: A Blueprint for Successful Smart Cities. *Smart Cities in the Gulf*, 41–57. DOI: 10.1007/978-981-13-2011-8\_4.
20. Rader Olsson, A. & Cars, G. (2011). Polycentric spatial development: institutional challenges to intermunicipal cooperation. *Jahrbuch Für Regionalwissenschaft*, 31(2), 155–171. DOI: 10.1007/s10037-011-0054-x.
21. Sardana, D. & Zhu, Y. (2017). Institutional Environment. In: *D. Sardana, Y. Zhu (Eds.), Conducting Business in China and India* (pp. 85–155). Palgrave Macmillan UK. DOI: 10.1057/978-1-137-54721-7\_4.
22. Eraydin, A. & Taşan-Kok, T. (Eds.). (2013). *Resilience Thinking in Urban Planning*. Springer Netherlands, 250. DOI: 10.1007/978-94-007-5476-8.
23. Thornley, A. (1998). Institutional change and London’s urban policy agenda. *The Annals of Regional Science*, 32(1), 163–183. DOI: 10.1007/s001680050068.
24. Engel, J. S., Berbegal-Mirabent, J. & Piqué, J. M. (2018). The renaissance of the city as a cluster of innovation. *Cogent Business & Management*, 5(1), 1–20. DOI: 10.1080/23311975.2018.1532777.
25. Webb, R., Bai, X., Smith, M. S., Costanza, R., Griggs, D., Moglia, M., ... Thomson, G. (2017). Sustainable urban systems: Co-design and framing for transformation. *Ambio*, 47(1), 57–77. DOI: 10.1007/s13280-017-0934-6.
26. Lang, T. (2010). Urban Resilience and New Institutional Theory — A Happy Couple for Urban and Regional Studies? *German Annual of Spatial Research and Policy*, 15–24. DOI: 10.1007/978-3-642-12785-4\_2.

## Authors

**Evgeny Vasilyevich Popov** — Corresponding Member of RAS, Doctor of Economics, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Head of the Center of Economic Theory, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; Scopus Author ID: 24822113400 (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: epopov@mail.ru).

**Konstantin Aleksandrovich Semyachkov** — PhD in Economics, Research Assistant, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: k.semyachkov@mail.ru).