

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА «ЦИФРОВОГО ГОРОДА»

Г.И. Курчеева

Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, Российская Федерация

Основная цель исследования – комплексная оценка потенциала «цифрового города». Потенциал характеризует комплексную, интегральную сумму ресурсов «многого образования», «умного управления», «умной медицины» и других подсистем города. Количественная оценка потенциала позволяет выявить скрытые резервы в развитии города и, следовательно, увеличить отдачу от инвестиций в составляющие потенциала в результате более обоснованного распределения всех ресурсов. Рассматриваются существующие подходы к выделению и оценке показателей качества жизни «цифрового города». Выявлены проблемы в классификации показателей. Ставится задача выбора и обоснования тех показателей, которые отражают потенциал «цифрового города», а именно – «умная медицина», «умный транспорт», «умная среда», «умные технологии» и др. Приводится пример оценки одного из направлений, а именно – «умного образования» как наиболее социально ориентированного. Основной задачей разработки «умного города» как социально-экономической системы является улучшение показателей качества жизни населения, выражаемое в увеличении средней продолжительности жизни человека, росте доходов, качестве питания, здравоохранения и др. В современном обществе в соответствии со стратегией развития, которую определяют федеральные органы власти и региональное правительство, существует необходимость регулярного наблюдения за изменениями показателей качества жизни населения как важнейшего критерия эффективности управления любым поселением, городом, регионом. Мониторинг сегодня – это одна из основных частей любого проекта, поскольку отслеживание и оценка результатов не менее важны, чем результат реализации. Более того, комплексная оценка всех направлений развития «цифрового города» выявляет неравномерность, а иногда и резкое отставание какого-либо направления от остальных, что снижает эффективность развития всей системы в целом. Предоставление населению услуг на основе использования информационно-коммуникационных технологий создает устойчивую среду, которая способствует повышению качества жизни. Повысить результативность этих показателей позволяют их комплексная оценка и постоянный мониторинг развития.

Ключевые слова: потенциал, показатели, качество жизни, «цифровой город», «умное образование», оценка, мониторинг, возможности

Ссылка при цитировании: Курчеева Г.И. Комплексная оценка потенциала «цифрового города» // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 4. С. 55–66. DOI: 10.18721/JE.12405

A COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE POTENTIAL «DIGITAL CITY»

G.I. Kurcheeva

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russian Federation

The article discusses the existing approaches to the allocation and evaluation of indicators of the quality of life of the «digital city». The problems in the classification of indicators are revealed. The author sees his task in the selection and justification of those indicators that reflect the potential of

the «digital city», gives an example of evaluation of one of the areas, namely «smart education» as the most socially oriented. The main purpose of the study is a comprehensive assessment of the potential to improve the quality of life of the population, expressed in raising public awareness, technical, software, quality of mobile applications, electronic libraries, access to education, etc. The author sees his task in the selection and justification of those indicators that reflect the direction of development of «smart city», namely «smart medicine», «smart transport», «smart environment», «smart technologies» and others. The main objective of the development of «smart city» as a socio-economic system is, in our opinion, to improve the quality of life of the population, expressed in increasing the average life expectancy, income growth, quality of food, health and others. In modern society, in accordance with the development strategy, which is determined by the Federal authorities and the regional government, there is a need for regular monitoring of changes in the quality of life of the population as an important criterion for the effective management of any settlement, city, region. Monitoring today is one of the main parts of any project, as monitoring and evaluation of results is no less important than the result of implementation. Moreover, a comprehensive assessment of all areas of development of the «digital city» reveals the unevenness, and sometimes a sharp lag in any direction from the rest, which reduces the effectiveness of the development of the whole system. The provision of services to the population through the use of ICT (information and communication technologies) creates a sustainable environment that improves the quality of life. To improve the performance of these indicators allows a comprehensive assessment and constant monitoring of the development.

Keywords: potential, indicators, quality of life, «digital city», «smart education», assessment, monitoring, opportunities

Citation: G.I. Kurcheeva, A comprehensive assessment of the potential «digital city», St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (4) (2019) 55–66. DOI: 10.18721/JE.12405

Введение. Улучшение качества жизни населения относится к ключевым задачам социально-экономического развития России. Для решения этой задачи разрабатываются и внедряются проекты «умный город» или «цифровой город». При этом подходы российских и зарубежных ученых имеют некоторые отличия как по поводу определения «умного города», так и рассматриваемых подсистем его функционирования. Термин «умный город» изначально появился как перевод с английского термина «smart city». Затем появились термины «город знаний», «цифровой город», «кибергород», «развивающийся город» или «экогород» – в зависимости от целей разрабатываемых проектов, в том числе и российских.

Понятие «умный город» включает следующие определения:

– «умный город» – концепция интеграции нескольких информационных и коммуникационных технологий для управления городским имуществом; активы города включают (но не ограничиваются) местные отделы информационных

систем, школы, библиотеки, транспорт, больницы, электростанции, системы водоснабжения и управления отходами, правоохранительные органы и другие общественные службы [1];

– «умный город» – инновационный подход к развитию города и одновременно накопленный итог множества технологических инноваций [2];

– «умный город» – семейство технологий, способных ускорить развитие города и повысить качество жизни в нем, например, это отсутствие пробок и грамотное распределение электроэнергии и правительственных ресурсов [3].

Подсистемы функционирования «умного города» также рассматриваются как его компоненты, направления развития и подсистемы. При этом такие организации, как Научно-исследовательский институт технологий и связи, а также отдельные ученые предлагают разные направления деятельности, многие из которых имеют общие области пересечения. Так, например, рассматривающие «умный город» или «цифровой город» как систему выделяют такие



направления деятельности, как умная экономика, умная мобильность, умная среда, умные люди, умная жизнь, умное управление. Выделяют классификации, включающие умную экономику, умное управление, умную инфраструктуру, умные финансы, умных жителей, умную среду, умные технологии [4, 5].

Концепция «умный город», реализуемая во многих городах мира, рассматривает эти направления как компоненты: энергетика, водоснабжение, транспорт, безопасность, услуги, правительство и жители, или умная экономика, умная финансовая система, умное управление, умный общественный транспорт, умная инфраструктура, умное освещение, умные жители [6, 7].

Несмотря на отличия, можно выделить общий подход к понятию «умный город», рассматриваемый как структура, представленная в виде взаимодействия систем или её элементов, главной целью которой выступают стабильное экономическое развитие города, обусловленное такими элементами системы, как рациональное инвестирование в человеческий и социальный капитал, а также в информационно-коммуникационные технологии.

В мировой практике складывается тенденция к объединению названных определений на основе «цифрового города», который описывается как эффективная интеграция физических, цифровых и человеческих систем в искусственно созданной среде с целью обеспечения устойчивого, благополучного и всестороннего будущего для граждан [8, 9].

Целью создания «цифрового города» является улучшение качества жизни с помощью технологии городской информатики для повышения эффективности обслуживания и удовлетворения нужд резидентов. ИКТ позволяют городской власти напрямую взаимодействовать с сообществами и городской инфраструктурой и следить за тем, что происходит в городе, как город развивается, какие способы позволяют улучшить качество жизни. За счет использования датчиков, интегрированных в режиме реального времени, накопленные данные от городских жителей и устройств обрабатываются и анализируются [9].

Рассмотрим «умный город», прежде всего, как «цифровой город» с позиции перехода всех городских технологий на информационно-коммуникационные.

К важнейшим понятиям «цифрового города» относим понятие «потенциал», поскольку оно тесно связано с этим переходом и определяется нами как «совокупность возможностей» в улучшении показателей качества жизни населения. Одновременно это и «мера готовности» осуществлять стратегию, ориентированную на внедрение цифровой экономики.

Потенциал характеризует, по нашему мнению, комплексную, интегральную сумму ресурсов «умного образования», «умного управления», «умной медицины» и других подсистем города. Количественная оценка потенциала позволяет выявить скрытые резервы в развитии города и, следовательно, увеличить отдачу от инвестиций в составляющие потенциала в результате более обоснованного распределения всех ресурсов.

Стандарт ИСО – 37120 (2015) устанавливает методы применения набора показателей для управления и измерения эффективности городских услуг и качества жизни. Настоящий стандарт распространяется на любой город, муниципальный округ или органы местного самоуправления, которые обязуются измерять свою эффективность сопоставимым и поддающимся контролю способом, независимо от размеров и местоположения.

Показатели сгруппированы по направлениям. С учетом различий с точки зрения ресурсов и возможностей городов по всему миру весь набор показателей эффективности функционирования городов разбит на основные показатели (которых должен придерживаться каждый, кто применяет данный стандарт) и вспомогательные показатели (которых следует придерживаться всем, кто применяет данный стандарт) [10].

К таким направлениям относятся образование, медицина, транспорт, безопасность и др. В связи с возрастающей ролью человеческого капитала в развитии стран возрастает и роль образования как составляющей человеческого капитала. В национальном стандарте описаны следующие показатели качества жизни в сфере образования (табл. 1) [11].

Таблица 1

Показатели качества городских услуг и качества жизни (в образовании)

Indicators of quality of urban services and quality of life (in education)

Основной показатель	Вспомогательный показатель
1. Доля женского населения школьного возраста, числящегося в учебных заведениях	1. Доля мужского населения школьного возраста, числящегося в учебных заведениях
2. Доля учащихся, получивших начальное образование	2. Доля населения школьного возраста, числящегося в учебных заведениях
3. Доля учащихся, получивших среднее образование	3. Количество жителей с высшим образованием на 100 тыс. жителей
4. Соотношение учащихся и учителей в сфере начального образования	

В различных исследованиях изучается проблема умной инфраструктуры в целом. Одной из главных задач исследователи ставят разграничение умного города и стандартного города. Ключевым элементом в системе умного города считается умение объединять традиционные факторы городского производства с ИКТ [12].

Информационное обеспечение методики исследования. В узком понимании уровень качества жизни населения является показателем эффективности распределения ограниченных ресурсов государства. В более широком – отражает успешность политического управления государством в целом [13].

Сегодня понятие «качество жизни» может быть признано одним из ключевых в исследованиях социально-экономических процессов, что обуславливает потребность в осмыслении потенциальных возможностей существующих методов оценки качества жизни населения и определении основных методологических требований к содержанию соответствующих методик [14, 15].

Однако несмотря на накопленный в современной теории и практике опыт, даже наиболее надежные и проверенные системы показателей имеют свойство устаревать с течением времени, в связи с чем возникает потребность в непрерывной работе над разработкой все более актуальных, соответствующих потребностям современного общества подходов к оценке уровня качества жизни [16].

Отличительная особенность экспертного метода заключается в том, что данный метод пред-

полагает компетентное участие экспертов в анализе и решении проблемы исследования. На основе анализа проведенного экспертного опроса выявляются наиболее важные аспекты изучаемой проблемной ситуации, обоснованность и достоверность информации, находящейся в распоряжении исследователя, что достигается с помощью опыта и знаний экспертов.

При привлечении к процессу выработки и принятия управленческих решений компетентных специалистов повышается научная обоснованность и объективность решений, выбирается оптимальное управленческое действие из нескольких возможных, увеличивается уверенность лица, принимающего решение, в правильности выбора.

Выбор метода экспертной оценки для разработки новых показателей качества жизни с учетом отсутствия наработок по этой теме доказал свою целесообразность. Опрос и анкетирование населения, имеющего отношение к рассматриваемым направлениям «цифрового города», а именно – государственных служащих, студентов, преподавателей, методистов и онлайн-опрос населения г. Новосибирска выполнены в 2018 г.

Опрос проводился среди взрослого населения (22 года и более). Для проведения опроса разработана анкета, включающая 40 вопросов по направлениям развития «цифрового города», таким как «умное образование», «умная медицина» и др. (табл. 2). В проведенном социологическом обследовании приняли участие около 100 чел.

Таблица 2

Подготовка информации для оценки развития подсистем или направлений «цифровой город» (разработано автором)**Preparation of information to assess the development of subsystems of the «digital city» (developed by the author)**

Направление или блок потенциала «цифровой город»	Группа факторов	Фактическое значение
1. Умное образование	1.1. Дистанционное образование	0,12
	1.2. Обучающие онлайн-курсы	0,09
	1.3. Специалисты в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ)	0,26
	1.4. Преподаватели вузов, имеющие высокие (международные и российские индексы цитирования)	0,34
	1.5. Компетенции выпускаемых студентов	0,22
	1.6. Электронные ведомости учащихся	0,11
	1.7. Электронные дневники	0,25
	1.8. Сайты учебных заведений	0,78
	1.9. Публикации обучающихся	0,23
	1.10. Международные и отечественные олимпиады	0,14
	1.11. Изобретения и патенты	0,09
	1.12. Проектное обучение	0,34
2. Умная медицина	2.1. Получение медицинских услуг онлайн	0,04
	2.2. Медицинские услуги с помощью встроенных интеллектуальных устройств «подключенный пациент»	0,09
	2.3. Телемедицина	0,11
	2.4. Выбор специалистов	0,16
	2.5. Семейный доктор	0,06
	2.6. Профилактика заболеваний	0,23
	2.7. Пропаганда здорового образа жизни	0,28
	2.8. Мобильная оценка качества услуг	0,02
	2.9. Скорость обновления информации о новых технологиях	0,04
	2.10. Сообщества в интернет-пространстве для обсуждения пациентами и специалистами проблем здоровья	0,16
	2.11. Технологии мирового уровня	0,12
	2.12. Система ответственности	0,06
	2.13. Удаленный выбор медицинских услуг	0,14
	2.14. Мобильный медицинский транспорт	0,11
	2.15. Информированность населения	0,12
	2.16. Электронные медицинские карты	0,06
3. Умный транспорт	3.1. Умные остановки	0,35
	3.2. Транспорт, доступный для открытого онлайн-мониторинга	0,58
	3.3. Системы, позволяющие получить информацию о состоянии транспортного средства	0,44
	3.4. Мобильные приложения, позволяющие получить информацию о перемещении транспортного средства (нужную остановку)	0,78
	3.5. Сервисы, позволяющие заказать услуги (транспорт) для людей с ограниченными возможностями	0,75

Продолжение табл. 2

Направление или блок потенциала «цифровой город»	Группа факторов	Фактическое значение
3. Умный транспорт	3.6. Системы, предоставляющие возможность автоматического/ручного подбора перевозчика под параметры поездки 3.7. Системы формирования истории платежей и поездок 3.8. Умное беспилотное такси 3.9. Камеры видеонаблюдения в общественном транспорте 3.10. Бесконтактная оплата проезда 3.11. Пункты аренды автомобилей (каршеринг) 3.12. Беспилотные поезда 3.13. Умные парковки 3.14. Экологические виды транспорта 3.15. Умные светофоры 3.16. Камеры видеонаблюдения на дорогах	0,23 0,45 0,01 0,23 0,45 0,23 0,01 0,01 0,24 0,24 0,22
4. Умное управление	4.1. Информированность населения о поступлении и распределении налогов 4.2. Посещаемость сайтов городской администрации 4.3. Электронные государственные услуги 4.4. Количество наборов открытых данных, опубликованных на порталах администрации города 4.5. Уровень развития документов стратегического планирования 4.6. Уровень прозрачности госзакупок 4.7. Развитие системы «Электронная демократия» 4.8. Получение государственных услуг 4.9. Соотношение автоматизированных и неавтоматизированных межведомственных запросов 4.10. Количество направлений электронного правительства 4.11. Доля граждан, использующих механизм получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме 4.12. Доля населения, имеющего электронную подпись 4.13. Уровень вовлеченности граждан в управление городом 4.14. Соотношение поступивших и обработанных сообщений на портале Электронная демократия 4.15. Доля людей, которые используют мобильные приложения, обеспечивающие участие граждан в управлении городом 4.16. электронных петиций граждан, доведенных и рассмотренных судом 4.17. Количество онлайн-систем публичного обсуждения вопросов развития городской среды и инфраструктуры 4.18. Количество мобильных приложений и сервисов, предоставляемых администрацией города 4.19. Количество информационно-поисковых систем законодательства 4.20. Доля органов законодательной власти, использующих межведомственный электронный документооборот 4.21. Число мобильных приложений, обеспечивающих участие граждан в управлении городом	0,10 0,44 0,78 0,22 0,56 0,44 0,22 0,78 0,22 0,56 0,78 0,22 0,22 0,22 0,34 0,34 0,56 0,56 0,22 0,22

Окончание табл. 2

Направление или блок потенциала «цифровой город»	Группа факторов	Фактическое значение
5. Умные технологии	5.1. Доля компаний, имеющих АСУ последнего поколения	0,45
	5.2. Количество жилищно-коммунальных хозяйств, работающих по принципу «Умное ЖКХ»	0,22
	5.3. Количество предприятий, производящих материалы, относящиеся к категории «Умные материалы»	0,12
	5.4. Использование населением ПК	0,78
	5.5. Использование населением сети Интернет	0,85
	5.6. Использование населением информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей в домашнем хозяйстве	0,78
	5.7. Государственные онлайн-услуги (оплата жилья, оплата налогов, погашение штрафов, запись к врачу и др.)	0,78
	5.8. Количество сооружений (жилые дома, общественные здания) в черте региона исследования, подключенных к системе «умное водоснабжение»	0,34
	5.9. Количество бесплатного беспроводного доступа в интернет в общественном транспорте	0,44
	5.10. Уровень развития сетей мобильного широкополосного доступа	0,44
	5.11. Количество точек бесплатного беспроводного доступа к Интернет	0,44
	5.12. Использование сети Интернет для заказов товаров и услуг	0,78
	5.13. Уборка мусора по принципу «умный бак»	0,12
	5.14. Интернет-аудитория	0,78
	5.15. Электронные технологии обучения	0,78
	5.16. Электронная оплата (виртуальные дисконтные карты)	0,23
6. Умная среда	6.1. Заправочные станции для электромобилей	0,25
	6.2. Велодорожки	0,15
	6.3. Площадь парков и скверов	0,48
	6.4. Фонтаны, скульптуры, памятники	0,11
	6.5. Уборка мусора (креативные варианты)	0,05
	6.6. Автоматизированная переработка мусора	0,12
	6.7. Автоматизация уборки улиц	0,11
	6.8. Общественный транспорт для лиц с ограниченными возможностями	0,05
	6.9. Оказание экстренной помощи	0,78
	6.10. Интернет-услуги	0,78
	6.11. Доступ к бесплатному wi-fi	0,46
	6.12. Обеспечение безопасности (камеры видеонаблюдения)	0,37
	6.13. Мобильные приложения (обеспечение качества жизни)	0,25
	6.14. Интернет-оплата всех услуг	0,68
	6.15. Мониторинг общественного транспорта	0,37
	6.16. Лесовосстановительные работы	0,25
	6.17. Экологический транспорт	0,25
	6.18. Информированность населения об экологическом состоянии среды	0,15
	6.19. Социализация общества (участие в электронном правительстве)	0,12

Например, в блоке «умное образование» представлен пример результата отбора показателей по итогам опроса и анкетирования специалистов в области образования.

В результате, только 12 человек из 100 опрошенных выделили возможность развития дистанционного образования, а 9 человек отметили значимость обучающих онлайн-курсов для «умного образования». С позиции информированности населения, необходимо отметить самый высокий показатель, отражающий наличие сайтов учебных заведений. К успешным показателям также следует отнести внедрение проектного обучения, развивающего навыки работать в команде, а также показатели, отражающие качество подготовки преподавателей.

Методика исследования. Комплексную оценку потенциала «цифрового города» будем определять как интегральную оценку его подсистем или блоков. Измерение и мониторинг показателей качества, относящихся к подсистемам «цифрового города» для населения регионов (или разных территорий одной области), дает возможность выделять их позитивный или негативный вклад в динамику города и региона. Появляется возможность определять ключевые направления совершенствования социальной политики региона, строить прогнозы уровня комфортности проживания населения, результаты которого могут быть использованы для принятия управленческих решений [17, 18].

Например, комплексная оценка потенциала «умное образование» может рассматриваться как интегральная оценка группы показателей (табл. 3).

Носителями первичной информации выступают анкетные данные. В связи с этим необходимо определить до начала расчетов процедуру формирования информационной базы по анкетным данным. В первую очередь, обозначим последовательность действий для формирования достигнутого значения j -м показателем. Каждый показатель, представленный в анкете, имеет балльную шкалу ответов, при этом a_{ij} – значение j -го показателя в анкете i -го респондента. Тогда

x_j^0 – фактическое или достигнутое значение j -го показателя рассчитывается по формуле

$$x_j^0 = \sum_{i=1}^n a_{ij}.$$

В качестве эталонного значения принимаем значение 1. Таким образом, зная фактическое и эталонное значения показателей, составляется информационный массив. Сформировав информационную базу, осуществляется структуризация проблемы согласно рассмотренному ранее алгоритму. Алгоритм структуризации проблемы выполняется на основе методики [19, 20].

Пусть x_{jk}^0 – фактическое значение j -го показателя k -го блока; \tilde{x}_{jk} – целевое (эталонное) значение j -го показателя.

1. Определяется относительная мера достижения j -м показателем целевого значения в k -м блоке:

$$\beta_{jk} = \frac{x_{jk}^0}{\tilde{x}_{jk}}.$$

2. Рассчитывается весомость (значимость) j -го показателя в количественной оценке k -го блока:

$$\alpha_{jk} = \frac{\beta_{jk}}{\sum_{j=1}^n \beta_{jk}}.$$

3. Устанавливается комплексная оценка k -го блока:

$$C_k^0 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{x_{jk}^0}{\tilde{x}_{jk}}.$$

4. Определяется относительная мера достижения k -м блоком целевого состояния:

$$\beta_k = \frac{C_k^0}{\tilde{C}_k}.$$

5. Рассчитывается весомость (значимость) k -го блока в интегральной оценке состояния системы:

$$\alpha_k = \frac{\beta_k}{\sum_{k=1}^m \beta_k}.$$

Таблица 3

Расчет комплексной оценки для показателей качества «умное образование» (разработано автором)

Calculation of complex assessment for quality indicators «smart education» (developed by the author)

Направление или блок потенциала (умное образование) x_{jk}^0	$\beta_{jk} = \frac{x_{jk}^0}{\bar{x}_{jk}}$	$\alpha_{jk} = \frac{\beta_{jk}}{\sum_{j=1}^n \beta_{jk}}$	Значимость показателей a_{ji} , %
Доля дистанционного образования	0,12	0,0404	4,04
Доля обучающихся онлайн-курсов в общем количестве курсов	0,09	0,0303	3,03
Доля специалистов ИКТ в общем количестве	0,26	0,0875	8,75
Доля преподавателей вузов с высокими значениями индексов цитирования	0,34	0,1145	11,45
Соответствие компетенций выпускаемых студентов требуемым	0,22	0,0741	7,41
Доля электронных ведомостей учащихся	0,11	0,0370	3,70
Доля электронных дневников	0,25	0,0842	8,42
Доля учебных заведений, имеющих сайты	0,78	0,2626	26,26
Доля обучающихся, имеющих публикации	0,23	0,0774	7,74
Доля участия в олимпиадах	0,14	0,0471	4,71
Доля обучающихся, получивших патенты (изобретения)	0,09	0,0303	3,03
Доля обучающихся, выбравших проектное обучение	0,34	0,1145	11,45
Σ	2,97	1,0	100,0
C_1^0	0,2475		

б. Определяется интегральная оценка системы по всему комплексу блоков:

$$C^0 = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m C_k^0.$$

Таким образом, зная фактическое и эталонное значения показателей, составляется информационный массив.

Результаты исследования. Применим данный алгоритм для расчета оценки потенциалов.

Расчет комплексных оценок удобно проводить в таблицах (табл. 3, 4). На основе анализа необходимо установить оценки, которые объединены по группам показателей, характеризующих «умную медицину», «умное образование» и др.

Комплексная оценка по блоку «умное образование» 0,2475, т. е. эталонное значение достигнуто на 24,75 %. Размах вариации значимости показателей составил $R = 23,23$ %. Показатель, характеризующий изобретения в образовательных организациях не достиг и 4 %, так же, как и показатель, характеризующий внедрение он-

лайн-курсов для обучения. Таким образом, наиболее значимыми оказались такие показатели, как разработка сайтов, внедрение системы оценки научной работы преподавателей и внедрение проектного обучения.

Комплексная оценка выполнена для всех шести направлений «цифрового города» (табл. 1) в соответствии с рассмотренной методикой. Объединив все оценки, получим интегральную оценку, отражающую потенциал развития «цифрового города» для г. Новосибирска (табл. 4).

В целом комплексная оценка C^0 составила 32 % от эталонного значения (100 %). Кроме того, можно говорить о более высоком потенциале развития у следующих блоков: блок 4 – 21,3 %, блок 5 – 27,1 %, блок 2 – 5,9 % показал самое низкое значение. Высокий относительно других направлений «цифрового города» потенциал отражает «умное управление» и «умные технологии». Низкий уровень потенциала выявлен для «умной медицины», что подтверждает применение методики экспертной оценки и мнение населения, выявленное по анкетированию и опросам

Таблица 4

Расчет интегральной оценки по всем группам показателей качества жизни (разработано автором)

Calculation of integrated assessment for all groups of indicators of quality of life (developed by the author)

C_k	β_k		β_k	a_k	a_k (%)
C_1^0 (умное образование)	0,2475	1,0	0,248	0,129	12,9
C_2^0 (умная медицина)	0,1125	1,0	0,113	0,059	5,9
C_3^0 (умный транспорт)	0,3263	1,0	0,326	0,170	17,0
C_4^0 (умное управление)	0,4076	1,0	0,408	0,213	21,3
C_5^0 (умные технологии)	0,5206	1,0	0,521	0,271	27,1
C_5^0 (умная среда)	0,3042	1,0	0,304	0,158	15,8
Σ			1,92	1,0	100,0
C^0			0,32		32,0

в социальных сетях. Выделение направлений с относительно высоким потенциалом связано с успешным внедрением системы государственных услуг, увеличением доли населения, обеспеченной сотовой связью, подключением к интернет-пространству, мобильными приложениями. Неожиданно низкий уровень потенциала направления «умное образование» связан, прежде всего, с неготовностью общества к переходу на систему самообучения (дистанционное образование, онлайн-курсы), воспитание компетенций к мобильности, самоорганизации, гибкости, креативности, постепенный «отход» от коллективного обучения в образовательных учреждениях.

Выводы. Комплексная оценка потенциала «цифрового города» отражает уровень достижения возможностей города (на примере г. Новосибирска) к эталонному значению. Потенциалы блоков «цифрового города», состоящие из групп показателей качества жизни населения или факторов показывают свой вклад, уровень обеспечения этим фактором общего потенциала. Такие оценки позволяют определить резервы города, недоиспользованные ресурсы, обосновать направления инвестиций с предполагаемой оценкой будущей отдачи.

Измерение и мониторинг показателей качества, относящихся к подсистемам развития «цифрового города» для населения (или разных территорий одной области) дает возможность выделять их позитивный или негативный вклад в динамику региона. Появляется возможность определять ключевые направления совершенствования социальной политики города, региона, строить прогнозы уровня комфортности проживания населения, результаты которого могут быть использованы для принятия управленческих решений.

Направления дальнейших исследований мы видим в выборе и обосновании тех показателей, которые отражают направления развития «цифрового города» как наиболее социально ориентированные. Предоставление населению услуг на основе использования информационно-коммуникационных технологий создает устойчивую среду, которая способствует сохранению здоровья горожан и повышению их качества жизни.

Разработанная методика комплексной оценки потенциала «цифрового города» и его составляющих позволит перейти к автоматизации расчетов для обоснования распределения ограниченных ресурсов в реализации разрабатываемых проектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Ганин О.Б., Ганин И.О. «Умный город»: перспективы и тенденции развития. // *Ars Administrandi* // Искусство управления. 2014. № 1. С. 124–135.

[2] Бурмистрова Н.А. Реализация концепции smart-education в экономическом университете // *Успехи современной технологии и образования*. 2016. № 12, Т. 2. С. 68–71.



- [3] **Hoel T., Mason J.** «Standards for smart education – towards a development framework» // Smart Learn. Environ. 2018. Vol. 5, no. 3. P. 1–25.
- [4] **Tapscott D., Williams A.D.** Macrowikinomics: Rebooting Business and the World. N.Y., 2010.
- [5] **Реймер Д.** Цифровая трансформация 2016 / World Business Channel / Цифровая трансформация и инновационное лидерство. URL: <http://denreymer.com/digital-transformation-2016> (дата обращения: 19.05.2017).
- [6] **Васецкая Н.О., Глухов В.В.** Принципы организации системы образования при подготовке кадров в условиях цифровой экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 2. С. 7–16. DOI: 10.18721/JE.11201
- [7] Efficiency of the Russian economy: Federal State Statistics Service Accessed at 10 Apr 2019. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/efficiency
- [8] **Seiseddos G.** «Smart City». URL: <http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit188/monograficoseiseddos.pdf>
- [9] **Курчеева Г.И., Алетдинова А.А.** Трансформация инфраструктуры в условиях перехода к концепции «умного города» // Экономика и менеджмент в условиях нелинейной динамики : моногр. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. С. 545–569.
- [10] **Курчеева Г.И., Ключков Г.А.** Особенности, направления и принципы формирования «умной медицины» в цифровой экономике // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 1. С. 19–29. DOI: 10.18721/JE.11102
- [11] **Kurcheeva G.I., Klochkov G.A.** Features and Principles of the Formation of ‘Smart City’ // IEEE Eleventh International Conference on Management of Large-Scale Systems Development (MLSD’2018). Moscow: Institute of Control Sciences RAS, 2018. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8551905>
- [12] Strategic Implementation Plan of the European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities. Priority areas. URL: <https://eu-smartcities.eu/priority-areas>.
- [13] ГОСТ Р ИСО 37120–2015 Устойчивое развитие сообщества. Показатели городских услуг и качества жизни. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200123370> (дата обращения: 10.05.2018).
- [14] **Aletdinova A.A., Bakaev M.A.** Human capital in the information society and the wage difference factors // Proceedings of the International Conference IMS-2017. St. Petersburg, N. Y.: ACM Press, 2017. P. 98–101.
- [15] **Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н.** Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 3. С. 9–25. DOI: 10.18721/JE.10301
- [16] **Kurcheeva G., Bakaev M.** Goal-Oriented Management in Innovations’ Promotion with a Website // Advances in Computer Science Research. 2017. Vol. 72. P. 216–222. URL: https://www.atlantis-press.com/proceedings/its_mssm-17/25887877
- [17] **Da Rosa Pires A., Pertoldi M., Edwards J., Hegyi F.** Smart Specialisation and innovation in rural areas // S3 Policy Brief Series. 2014. 09. P. 1–23.
- [18] **Kurcheeva G.I., Klochkov G.A.** 2018 Comprehensive approach to smart urban development based on Big Data application // Journal of Physics: Conference Series 1015 (4) art 042025
- [19] **Alberts B.** Impact factor distortions // Science. 17 May. 2013. Vol. 340, no. 6134. P. 787. – Arnold D.N., Fowler K.K. Nefarious numbers // Notices of the American Mathematical Society. 2011. Vol. 58, no. 3. P. 434–437.
- [20] **Горевая М.А., Ключков Г.А., Курчеева Г.И.** Экономическая эффективность проектных решений. Новосибирск, 2008. 180 с.

КУРЧЕЕВА Галина Ивановна. E-mail: kurcheeva@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 14.05.2019

REFERENCES

- [1] **O.B. Ganin, I.O. Ganin,** «Umnyy gorod»: perspektivy i tendentsii razvitiya, Ars Administrandi. Iskusstvo upravleniya, 1 (2014) 124–135.
- [2] **N.A. Burmistrova,** Realizatsiya kontseptsii smart-education v ekonomicheskom universitete, Uspеhi sovremennoi tehnologii i obrazovaniia, 12 (2) (2016) 68–71.
- [3] **T. Hoel, J. Mason,** «Standards for smart education – towards a development framework», Smart Learn. Environ, 5 (3) (2018) 1–25.
- [4] **D. Tapscott, A.D. Williams,** Macrowikinomics: Rebooting Business and the World. N.Y., 2010.
- [5] **D. Reymer,** Tsifrovaya transformatsiya 2016 / World Business Channel / Tsifrovaya transformatsiya i innovatsionnoye liderstvo. URL: <http://denreymer.com/digital-transformation-2016> (data obrashcheniya 19.05.2017)
- [6] **N.O. Vaseyskaya, V.V. Glukhov,** The principles of organizing the educational system for personnel training in a digital eco, St. Petersburg State Polytechnical University

Journal. Economics, 11 (2) (2018) 7–16. DOI: 10.18721/JE.11201

[7] Efficiency of the Russian economy: Federal State Statistics Service Accessed at 10 Apr 2019. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/efficiency

[8] **G. Seisdedos**, «Smart City». URL: <http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit188/monograficoseisdedos.pdf>

[9] **G.I. Kurcheeva, A.A. Aletdinova**, Transformatsiya infrastruktury v usloviyakh perekhoda k kontseptsii «umnogo goroda», *Ekonomika i menedzhment v usloviyakh nelineynoy dinamiki* : monografiya. St. Petersburg: Izd-vo Politekhn. un-ta, (2017) 545–569.

[10] **G.I. Kurcheeva, G.A. Klochkov**, Features, trends and principles of the formation of smart medicine in the digital economy, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 1 (11) (2018) 19–29. DOI: 10.18721/JE.11102

[11] **G.I. Kurcheeva, G.A. Klochkov**, Features and Principles of the Formation of ‘Smart City’, *IEEE Eleventh International Conference on Management of Large-Scale Systems Development (MLSD’2018)*. Moscow: Institute of Control Sciences RAS, 2018. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8551905>

[12] Strategic Implementation Plan of the European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities. Priority areas. URL: <https://eu-smartcities.eu/priority-areas>

[13] GOST R ISO 37120–2015 Ustoychivoye razvitiye soobshchestva. Pokazateli gorodskikh uslug i

kachestva zhizni. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200123370> (accessed May 10, 2018).

[14] **A.A. Aletdinova, M.A. Bakaev**, Human capital in the information society and the wage difference factors, *Proceedings of the International Conference IMS-2017* (Saint Petersburg, New York: ACM Press), (2017) 98–101

[15] **B.V. Korneychuk**, Cyclic dynamics and bifurcations on reflexive markets, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 11 (1) (2018) 19–29. DOI: 10.18721/JE.10301

[16] **G. Kurcheeva, M. Bakaev**, Goal-Oriented Management in Innovations’ Promotion with a Website, *Advances in Computer Science Research*, 72 (2017) 216–222. URL: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/itsmssm-17/25887877>

[17] **A. da Rosa Pires, M. Pertoldi, J. Edwards, F. Hegyi**, Smart Specialisation and innovation in rural areas, *S3 Policy Brief Series*, 09 (2014) 1–23.

[18] **G.I. Kurcheeva, G.A. Klochkov**, Comprehensive approach to smart urban development based on Big Data application, *Journal of Physics: Conference Series*, 1015 (4) (2018) art 042025.

[19] **V. Alberts**, Impact factor distortions, *Science*. 17 May, 340 (6134) (2013) 787; **D.N. Arnold, K.K. Fowler**, Nefarious numbers, *Notices of the American Mathematical Society*, 58 (3) (2011) 434–437.

[20] **M.A. Goreva, G.A. Klochkov, G.I. kurcheeva**, The Economic efficiency of design solutions: proc. benefit. Novosibirsk, 2008.

KURCHEEVA Galina I. E-mail: kurcheeva@yandex.ru